

A. Janine Simons



Früherkennung von Dysphagien bei Parkinson (IPS)

Entwicklung und Validierung eines klinischen Patientenfragebogens
(Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease, MDT-PD)
zur Früherfassung von Schluckstörungen bei
idiopathischem Parkinson-Syndrom

sowie Konzeptionierung eines Standards für die parkinsonspezifische
klinische und videoendoskopische Dysphagie-Diagnostik

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie
an der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt am 13. März 2012 von

Anja Janine Simons

aus Frechen bei Köln

Betreuer der Dissertation

und Erstgutachter:

Zweitgutachter:

Drittprüfer:

Tag der mündlichen Prüfung:

Prof. Dr. Manfred Grohnfeldt

Prof. Dr. med. Andrés Ceballos-Baumann

Prof. Dr. Dieter Frey

München, 16. Juli 2012

**„Mit Ausnahme weniger Dinge,
die ganz an der Oberfläche liegen,
beruht alle Diagnostik auf Wahrscheinlichkeitsrechnung.“**

(Gerhardt 1885) – Prof. Dr. C. Gerhardt, zur Eröffnung der Klinik für Innere Medizin an der Berliner Universität am 2. November 1885

In dieser Arbeit wird aus Gründen der leichteren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Selbstverständlich wird gleichermaßen die weibliche Form impliziert.

Kurzbeschreibung

Kontext: Dysphagien stellen bei Parkinson-Syndromen einen negativen prognostischen Prädiktor für die verbleibende Überlebenszeit dar. Sie führen zu Aspirationen, Aspirationspneumonien, Malnutrition und Dehydration und schränken die Lebensqualität der Patienten massiv ein. Die aktuelle Studienlage weist darauf hin, dass die durchschnittliche Überlebensdauer von Parkinson-Patienten mit manifester Dysphagie bei ein bis zwei Jahren liegt und (Aspirations-) Pneumonien eine der häufigsten Todesursachen sind.

Problem: Dysphagien werden in der Regel zu spät erkannt und eine entsprechende Therapie beginnt zumeist erst bei massiveren Schluckstörungen mit Gesundheitsschäden. Standardmäßige Schluckdiagnostiken zur Prophylaxe werden bislang nicht durchgeführt und ausreichend valide Screening-Tools, wie etwa Patientenfragebögen zur Evaluierung von Schluckstörungen bei Parkinson-Patienten, fehlen in der klinischen Praxis.

Beitrag: Diese Dissertation stellt den 26-Item-umfassenden *Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease* (MDT-PD) vor, ein Screeningverfahren in Form eines klinischen Patientenfragebogens zur Früherkennung von Schluckstörungen und ihrer Graduierung bei idiopathischem Parkinson-Syndrom (IPS) einschließlich einer bedienerfreundlichen Web-Applikation zur schnellen und örtlich flexiblen Auswertung (Betriebssystemunterstützung: Windows, Mac OS, iOS, Android u.a.). Daneben werden zwei Befundungsbögen zur standardisierten klinischen und videoendoskopischen Schluck-Diagnostik vorgestellt, welche klar definierte, ordinale Symptom-Rating-Skalen beinhalten.

Methoden/ Validation: Der innerhalb drei Phasen und einem Pre-Test entwickelte Fragebogen wurde in einer Studie mit 82 IPS-Probanden unter Ausschluss von vordiagnostizierter Schluckstörung, Demenz oder chronischer Depression evaluiert (m=46, w=36; Ø Alter ± Standardabweichung: 70,9 J. ± 8,7 J.; Ø Erkrankungsdauer nach Erstdiagnose: 11,0 J. ± 6,3 J.; Ø H&Y: 3,3; Ø UPDRS III: 29,5 P. ± 13,3 P.). Als Vergleichsparameter kamen die neu konzipierten Symptomschweregradskalen innerhalb der standardisierten klinischen sowie videoendoskopischen Dysphagie-Diagnostik zum Einsatz. Die klinische Untersuchung bestand aus einem Ruhe-, Reflex- und Funktionsprüfungs-Part sowie einer Schluckproben-Testung; bei der instrumentellen Diagnostik wurde sich an das FEES[®]-Protokoll angelehnt, welches parkinsonspezifisch weiterentwickelt wurde: Neben der Erhebung funktioneller Parameter wurde sowohl die Gefahr für/ der Grad der laryngealen Penetration/ Aspiration innerhalb der Schlucktestung abgebildet als auch beginnende Dysphagie-Symptomaten wie posteriores Bolus-Leaking und pharyngeale Residuen sowie Speichel-Akkumulation berücksichtigt und graduell unterschieden. In der klinischen sowie videoendoskopischen Diagnostik (Durchführungen im *On-drug-state*) wurde die Nahrungsaufnahme mit folgenden Konsistenzen, quantitativ deckungsgleich und in alltagsrelevanter Menge, geprüft: dünnflüssig (90 ml Wasser, blau eingefärbt), fest (½ Scheibe Mischbrot mit Rinde und Aufstrich, ≈8x7x1cm) und trocken/ bröselig (1 Keks, Ø 5cm) sowie die Einnahme von zwei Tabletten (teilbare ProLiveVita-Fit-Blocktablette, ≈19x8x7 mm; Placebo-Hepa-Lichtenstein, Ø 8mm).

Ergebnisse: Der MDT-PD erfüllt die Testgütekriterien der klassischen Testtheorie. Durch die Receiver-Operating-Characteristics (ROC)-Analyse wurden zwei Cut-Offs für die Gruppengrößen *nicht auffällig vs. auffällig* (3,65) und *nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet* (4,79) ermittelt. Die Diskriminierungsgüte des (nach den Regressions-Koeffizienten) gewichteten MDT-PD-Summenscores ergibt für die Dysphagie-Einteilungen **a) unauffällig vs. auffällig** eine Sensitivität (Sens) von **82%** sowie eine Spezifität (Spez) von **71%** (Kreuzvalidierung: Sens 82%/ Spez 62%/ Cut-off 3,62) und **b) nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet** eine Sensitivität von **90%** sowie eine Spezifität von **86%** (Kreuzvalidierung: Sens 90%/ Spez 81%/ Cut-off 4,75). Für den Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem gewichteten MDT-PD-Summenscore konnte in den

Studiendaten eine starke Korrelation mit einem *Spearman-Rho Korrelationskoeffizienten* von **+0,699** ($p < 0,001$) beobachtet werden. Für die Fragebogen-Items des MDT-PD wurde ein *Cronbachs-Alpha* von **0,913** berechnet, welches auf eine sehr hohe interne Konsistenz hinweist.

Die standardisierten Diagnostikbögen (klinisch/ endoskopisch) können Dysphagiologen zur Anwendung und Praxistauglichkeits-Prüfung bereit gestellt werden, welche die Test-Hauptgütekriterien der Objektivität und der Skalierbarkeit, in Teilstestungen der Validität und Reliabilität sowie die Nebengütekriterien erfüllen; die Validierung des Gesamt-Diagnostik-Inventars stellt eine Zukunftsarbeit dar; die Interrater-Reliabilitätsprüfung des endoskopischen Befundbogens wurde bereits begonnen.

In den Nebenanalysen ergaben sich moderate positive Korrelationen zwischen Dysphagie und einem höheren Hoehn und Yahr-Grad (*Kendall-Tau-b* = +0,430 mit $p < 0,001$) sowie einem mittelgradigen UPDRS-III-Wert ($p = 0,01$, *Spearman-Rho* = +0,479 mit $p < 0,001$); keine statistisch signifikanten Assoziationen ergaben sich für: niedrigen BMI, längere Erkrankungsdauer, Dysarthrophonie und Patientenalter; klinisch relevante Tendenzen in Richtung Dysphagie-Bestehen zeigten sich aber hinsichtlich: verringerter Boluskontrolle, höherem *drooling score scale*-Wert, kognitiver Beeinträchtigung, schwerer Dysarthrophonie und BMI unterhalb der Altersuntergrenze.

Konklusion: Ärzten und Therapeuten wird mit dem MDT-PD ein valides, reliables und praxistaugliches Screening-Tool zur präventiven Dysphagie-Risikoabschätzung sowie Graduierung (*nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet*) von Dysphagien bei IPS-Patienten zur Verfügung gestellt; mit der additionalen Auswertungsoption der Web-Applikation (www.mdt-parkinson.de) soll die Implementierung des MDT-PD in den klinischen Alltag vereinfacht werden. Dem Diagnoseergebnis entsprechend, kann eine weiterführende, apparative Schluckdiagnostik sowie ein früher Behandlungsbeginn zur Erhaltung der Lebensqualität und zur Verhinderung gesundheitsgefährdender Konsequenzen eingeleitet werden. Die Übertragbarkeit auf atypische Parkinson-Syndrome muss noch untersucht werden.

Abstract

Context: Dysphagia is a negative prognostic predictor for the remaining lifetime in Parkinsonism. It leads to aspiration, aspirational pneumonia, malnutrition and dehydration and massively lowers the quality of life of the patients. As current studies show, the average survival time with manifested dysphagia in parkinsonian syndromes can be expected to be about one to two years. (Aspirational) pneumonia is one of the most common causes of death.

Problem: Dysphagia is generally recognized too late and a respective therapy usually begins only at the time of massive deglutition problems with health impairment. Up to now, standard deglutition diagnostics are not conducted as prophylaxes, and sufficiently valid screening tools, for example patient questionnaires for evaluation of dysphagia for Parkinson's patients, are missing in medical practice.

Contribution: This dissertation presents the 26-item *Munich Dysphagia Test – Parkinson's Disease* (MDT-PD), a screening method in form of a clinical patient questionnaire for early prognosis of dysphagia and its graduation in Parkinson's disease (PD). The method is supported by a user-friendly web application for faster and locally flexible evaluation (for all PC operating systems and all smart phone/ tablet operating systems). Furthermore, two diagnostic findings sheets for standardized, clinical and video-endoscopic evaluation of swallowing are presented. These include clearly defined, ordinal symptom-rating scales.

Methods / Validation: The questionnaire was developed in three phases and a pre-test and was evaluated in a study with 82 test persons with PD excluding pre-diagnosed dysphagia, dementia or chronic depression (m=46, f=36; Ø age ± standard deviation: 70,9 y. ± 8,7 y.; Ø disease duration according to first diagnosis: 11,0 y. ± 6,3 y.; Ø H&Y: 3,3; Ø UPDRS III: 29,5 p. ± 13,3 p.). The used comparison parameters were the newly conceptualized symptom severity code scales within the standardized, clinical as well as video-endoscopic dysphagia diagnosis. The clinical examination was composed by a structural, sensory/ reflex and functional exam part as well as a swallowing-test; the instrumental diagnosis was a Parkinson's-specific adaptation of the FEES[®]-protocol: Apart from the elicitation of functional parameters, the danger of laryngeal penetration/ aspiration within the swallowing test was depicted. Furthermore, initiating dysphagia symptoms like posterior bolus leakage and pharyngeal residues and saliva accumulation were accounted for and differentiated gradually. In the clinical as well as in the video-endoscopic diagnosis (conduction in *on-drug-state*), the nutrition ingestion was assessed with the following consistencies, quantitatively congruent and in daily relevant measures: thin liquid (90 ml water, dyed blue), solid (½ slice of bread with spread ≈8x7x1cm) and dry (1 cookie Ø 5cm) as well as the intake of two pills (divisible ProLiveVita-Fit pellet, ≈19x8x7 mm; placebo Hepa-Lichtenstein, Ø 8mm).

Results: The MDT-PD fulfils the test quality criteria of the classic test theory. The two cut-off values for *not noticeable* vs. *noticeable* (3.65) and *not noticeable* vs. *risk of aspiration* (4.79) were determined via Receiver-Operating-Characteristics (ROC) analysis. The discrimination quality of the weighted MDT-PD sum score (according to regression coefficient) for the dysphagia classification results in **a) not noticeable vs. noticeable** a sensitivity (sens) of **82%** with a specificity (spec) of **71%** (cross validation: sens 82%/ spec 62%/ cut-off 3.62) and **b) not noticeable vs. risk of aspiration** a sensitivity of **90%** with a specificity of **86%** (cross validation: sens 90%/ spec 81%/ cut-off 4.75). For the correlation between criteria sum score and weighted MDT-PD sum score, a strong positive correlation according to a *Spearman-Rho* correlation coefficient of **+0.699** (p<0.001) was observed. The items of the MDT-PD questionnaire showed a very high internal consistency indicated by a *Cronbachs-Alpha* of **0.913**.

The standardised diagnostic sheets (clinical/ endoscopic) can be offered to dysphagiologists for application and evaluation of practical applicability. They fulfil the major test quality criteria of objectivity and scalability, and in partial test the validity and reliability as well as the minor quality criteria. The validation of the encompassing diagnostic inventory is future work; the inter-rater reliability test of the endoscopic diagnosis sheet was already started.

In the secondary analyses, moderate positive correlations resulted between dysphagia and a higher Hoehn and Yahr stage (*Kendall's tau-b*= +0.430 with p<0.001) as well as a moderate UPDRS-III value (p=0.01, *Spearman's rho*= +0.479 with p<0.001). No statistically significant associations resulted for: low BMI, longer disease duration, dysarthrophony and the patient's age. However, there were clinically relevant tendencies with regard to: lowered bolus control, higher *drooling score scale* value, cognitive limitation, severe dysarthrophony and BMI below the age-specific lower bound.

Conclusion: Doctors and therapists are presented with a valid, reliable, and practical screening tool for preventive dysphagia risk estimation as well as graduation (*not noticeable*, *noticeable*, *risk of aspiration*) of dysphagia for PD patients. The additional assessment option of the web application (www.mdt-parkinson.de) shall facilitate the implementation of the MDT-PD into clinical everyday routine. According to the diagnosis result, a continuative, instrumental deglutition diagnosis as well as an earlier start of therapy can be introduced for the conservation of life quality and to prevent health-risking consequences. The transfer of atypical parkinsonian syndromes has yet to be investigated.

Vorwort

Diese Studienarbeit verfolgt eine interdisziplinäre Ausrichtung und soll innerhalb der klinischen Praxis den Berufsgruppen aus Sprachheilpädagogik/ Schlucktherapie und Medizin (Allgemeinmedizin/ Neurologie/ Hals-Nasen-Ohrenheilkunde) für die Diagnostik und den Umgang mit parkinsonspezifischen Dysphagien dienlich und hilfreich sein.

Für mein Dissertationsvorhaben konnte ich Herrn Prof. Dr. Grohnfeldt als meinen Doktorvater gewinnen, eine feste Institution der akademischen Sprachtherapie, der die Entwicklungsgeschichte der Sprachheilpädagogik entscheidend mitbestimmt hat; parallel dazu fand ich in der Schön Klinik München Schwabing (MSW), einer Parkinson-Fachklinik mit besonderer Expertise zur Behandlung von Schluckstörungen, eine Anstellung und bin kurzum aus meiner geliebten Rhein- und Domstadt Köln in das Herzstück Münchens, nach Schwabing gezogen. So entstand diese Arbeit, neben meiner Tätigkeit als Sprach- und Schlucktherapeutin, für die, bedingt durch eine herausfordernde Doppelbelastung, neben viel Herzblut auch einiges an Stress- und Arbeitsschweiß geflossen ist. Nun, nach fast vier Jahren Studienarbeit, schließe ich mein erstes Kapitel der Parkinson-Dysphagie-Forschung und kann sagen: „**IT ALWAYS SEEMS IMPOSSIBLE UNTIL IT'S DONE**“ (Nelson Mandela)

Es liegt mir sehr am Herzen, mich an dieser Stelle bei einigen Menschen zu bedanken, die maßgeblichen Anteil an der Fertigstellung dieser Arbeit hatten oder vielfach präsent waren, um am Rande des langen Weges kleine ‚Ruhebänke‘ aufzustellen.

Danksagung

- Mein erster großer Dank geht an Sie, **Herr Prof. Dr. Manfred Grohnfeldt** (*Lehrstuhlinhaber für Sprachheilpädagogik und Sprachtherapie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Psychologie und Pädagogik, Department für Pädagogik und Rehabilitation, Institut für Präventions-, Integrations- und Rehabilitationsforschung*) für die Freiheit, die Sie mir in der Ausführung meiner Dissertation beließen, für Ihre fachliche, im Besonderen aber tief menschliche Unterstützung und für das Vertrauen, das Sie zu jeder Zeit in mich gesetzt haben. Ich danke für den Halt, den Sie mir über die Zeit meiner Promotion gaben, auch in einigen schwierigen Phasen, in denen Ihr Zuspruch dazu beitrug, meinen Optimismus und meine Motivation aufrecht zu erhalten.

- Vielen Dank an **Herrn Prof. Dr. med. Andrés Ceballos-Baumann** (*Chefarzt und medizinischer Direktor der Schön Klinik München Schwabing, MSW, Neurologische Fachklinik, DPV-zertifizierte Parkinson-Spezialklinik, Abt. für Neurologie und klinische Neurophysiologie, Zentrum für Parkinson und Bewegungsstörungen*) zum einen dafür, dass Sie sich bereit erklärt haben, der Zweitgutachter meiner Dissertation zu sein und zum anderen für die freundliche Genehmigung zur Durchführung meiner Studie in der MSW inklusive Übernahme der medizinischen Verantwortung.

- Bedanken möchte ich mich auch bei Ihnen, **Herr Prof. Dr. Dieter Frey** (*Lehrstuhlinhaber für Sozialpsychologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Psychologie & Pädagogik, Department Psychologie*) dafür, dass Sie sich als mein Drittprüfer ad hoc auf mein Thema eingelassen haben.

- An **Herrn PD Dr. med. Tobias Warnecke** (*Funktionsoberarzt, Facharzt für Neurologie am Universitätsklinikum Münster, Klinik und Poliklinik für Neurologie*) ein herzliches Danke für aufschlussreiche Fachgespräche und für das gute und konstruktive Feedback bezüglich meines videoendoskopischen Befundbogens.

- Für die Erlaubnis, im Zuge der Studierenerhebungsphase die benötigte Infrastruktur der Klinik nutzen zu dürfen, bedanke ich mich sehr bei **Herrn Dr. Alexander Hauenschild** (*kaufmännische Leitung der MSW*).

- Hundertfach Danke an **Herrn Dr. rer. nat. Tibor Schuster** (*Technische Universität München, Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie*) für die spontane, zeitnahe Hilfe und die sehr gute Zusammenarbeit bei der statistischen Analyse. Du hast es geschafft, bei mir großes Interesse an ‚trockener Statistik‘ zu wecken.

- Riesen Dankeschön an **Basti, M.Sc.-Informatiker Sebastian Eder**, (*Technische Universität München, Lehrstuhl für Software & Systems Engineering, Institut für Informatik*) für die Hilfe bei der Umsetzung und Programmierung der sehr gelungenen Web-Applikation. („Leider geil!“)

- Allerherzlichsten Dank an meine **SST-Abteilung der ‚(Früh-) Re-Hasen‘**, die ihr meine Studienphase unterstützt und zu einer sehr angenehmen Arbeitsatmosphäre im kollegialen Miteinander beigetragen habt. Besonderer Dank gilt **Frau Edith Wagner-Sonntag, M.A., Psycholinguistin** (*Leiterin der Abt. Sprach-/ Schlucktherapie der MSW*) dafür, dass du mich, zusammen mit **Frau Dr. med. Barbara Niestroj** (*ehem. Oberärztin der MSW*), in der MSW aufgenommen und mir während der gesamten Zeit Rückendeckung und auf mich Acht gegeben hast; dein Interesse auf beruflicher und zwischenmenschlicher Ebene, der fachliche Austausch und deine konstruktive Kritik haben mir stets weiter geholfen.

- **Frau Dr. med. Traute Kimmich, Frau Dr. med. Angela Schelling** und **Herr Dr. med. Jürgen Krampert** (*Fachärzte für HNO-Heilkunde, Konsilärzte der MSW*) führten die Schluck-Videoendoskopien in der MSW durch. Für euer Feedback zum HNO-Bogen, den interdisziplinären Austausch und dafür, dass ihr euch durch die Studienuntersuchungen ‚geschlagen‘ habt, bin ich außerordentlich dankbar.

- **Herrn Prof. Dr. Markus Bühner** (*LMU, Fakultät für Psychologie und Pädagogik, Lehrstuhl für Methodenlehre und psychologische Diagnostik*) und **Herrn Dr. phil. Moritz Heene** (*Karl-Franzens-Universität Graz, Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Psychologische Diagnostik, ehem. wiss. Assistent am Lehrstuhl Bühner, LMU*) soll sehr für die umfangreiche Beratungsleistung zur Fragebogen-Konzeption und –Validierung gedankt sein.

- Allen **Patienten der MSW**, die Sie sich bereit erklärten, an der Studie teilzunehmen und mir so Ihr Vertrauen entgegen brachten, gebührt natürlich ein ganz besonderer Dank; ohne Ihre Hilfe wäre diese Arbeit gar nicht möglich gewesen!

- Innigsten Dank an dich, **Alex, Dipl.-Sportwissenschaftler Alexander Stübler**, mein Freund und ‚Personal Computer-Spezialist‘, dafür, dass du mir bei den ‚gemeinen Word- und Excel-Tücken‘ sowie beim Formatieren geholfen, mir immer unterstützend zur Seite gestanden, mein Selbstvertrauen gestärkt, die ein oder andere Laune ertragen und unsere lange Fernbeziehung so optimistisch durchgehalten hast. („Darlin‘, I‘m happy to have ya home!“)

- Lieben, lieben Dank an **meine Eltern** dafür, dass ihr unentwegt an mich glaubt. Danke **Daddy** für die schönen, gemeinsamen Spaziergänge und Gespräche in der Heimat und ein besonderes Danke an meine **Mom** für die vielen stärkenden, Mut spendenden und manchmal auch tröstenden (Telefon-) Gespräche, deine Ratschläge, pragmatische Hilfe, Korrektur-Lesearbeit und perfekte ‚Rundum-Versorgung‘ während meiner Schreibphasen daheim.

- Dank aus tiefster Seele an dich, **Biggi, Dr. rer. nat. Birgit Penzenstadler**, meine liebe Freundin und Mitbewohnerin, für deine riesige emotionale Unterstützung, die nötige hochsportliche, meditative und private Abwechslung, deine Anregungen, Feedbacks zur Diss-Gliederung und Korrekturarbeit und dafür, dass du einfach ‚du und da‘ bist!

- Herzlichen Dank auch an dich, **Margrit Duckwitz, B.Sc.-Wirtschaftswissenschaftlerin**, meine kleine „Ami-Göre“, dafür, dass du unsere München-Mädels-WG so gut komplettiert und dich bei den letzten Übersetzungsarbeiten so engagiert eingebracht hast. („Thanx!“)

- Ein letztes, aber keinesfalls minder wichtiges Dankeschön an **alle meine lieben Freunde** in der Nähe und Ferne (bes. an *Alex, Jenny-Sisterheart, Biggi, Nelli, Margrit, Christian, Mel, Markus, Henning, Tim, Daniel A., Daniel K., Nadine, Luca, Jana, Bernd, Marion*), die ihr für mich da ward, mir mit fröhlichen Abenden inklusive ‚Musik-&Tanzkultur‘, Kite-Surfen, Meeresluft und Nordseestrand, Powder-Ski-Urlaub, wandern, biken, gutem Essen und Wein sowie 1:1-Talks... den nötigen Freizeit-Ausgleich geschenkt und dafür gesorgt habt, dass ich auf eine annähernd annehmbare Work-Life-Balance kam (*Hang-Loose!*). Danke an meine Jivamukti-Yoga-Lehrer (bes. Petros, Antje, Michi), die mich, ohne es vielleicht zu wissen, energetisch sehr gestärkt haben (*Namaste!*) und Danke an meine süße und treue Hundefreundin Shani.

Danksagung

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung	v
Abstract	vi
Vorwort	ix
Danksagung	ix
Anhangs-Verzeichnis	xix
1 Einleitung	1
1.1 Kontext: Problemstellung und Studienmotivation.....	1
1.2 Forschungsfragen	2
1.3 Zielsetzungen.....	3
1.4 Forschungsbeitrag: Übersicht über Studienergebnisse und angewandte Methodik ...	4
1.5 Einführung in die Kapitelstruktur	6
2 Thematische Einführung	7
2.1 Epidemiologie der Parkinson-Syndrome	7
2.2 Ätiologie, Pathogenese und Progression des IPS.....	8
2.3 (Differential-) Diagnose und Symptomatologie des IPS	9
2.4 Definition, Neuroanatomie und Physiologie des Schluckens	11
2.5 Definition, Ätiologie, Pathophysiologie, Leitsymptomatologie sowie Folgen von Schluckstörungen	15
2.6 Epidemiologie der neurogenen, parkinsonbezogenen Dysphagie	19
2.7 Klinik der Presbyphagie.....	20
2.8 Klinik der Dysphagie bei Parkinson-Syndromen	23
2.9 Parkinson- und Dysphagie-korrelierte Gesundheitsgefährdungen.....	28
2.10 Problematik der Dysphagie-Identifikation bei Parkinson-Syndromen.....	29
2.11 Dysphagie-Behandlungsoptionen bei Parkinson-Syndromen	31
2.12 Lebensqualitäts-orientierte Forschung und Praxis bei Parkinson-Syndromen und Dysphagie.....	33
3 Überblick über die Forschungslage verwandter Arbeiten	41
3.1 SDQ – Patientenfragebogen zur Erkennung von Schluckstörungen bei IPS.....	41
3.2 mDRS – Klinische Schluckuntersuchung für Parkinson-Patienten in frühen Erkrankungsphasen.....	46
3.3 Klinische Diagnostik mittels Wassertest.....	48
3.3.1 150 ml-Wassertest mit IPS-Patienten	48
3.3.2 Der 3-ounce Water Swallow Test bei unterschiedlicher Ätiologie	49
3.3.3 Wasserschluck-Kombinationstests zur Beurteilung der Aspirationsgefahr	50
3.3.4 Schluckfunktionsvergleich zwischen neurologischen und gesunden Personen .	50

3.4	Prädiktoren für Dysphagie und Aspiration.....	51
3.4.1	Instrumentell ermittelte Aspirations-Prädiktoren.....	51
3.4.2	Klinische Prädiktoren für parkinsonunspezifische Aspiration.....	52
3.4.3	Prädiktoren für parkinsonspezifische, ausgeprägte Dysphagie	53
3.4.4	Korrelationen zwischen parkinsonspezifischer Dysphagie (PSP) und klinischen Parametern.....	53
3.5	NOD – Stufenkonzept zur klinischen und endoskopischen Schluckuntersuchung ...	54
3.6	Die FEES® (fiberoptische endoskopische Evaluation des Schluckens)	55
3.7	Symptom-Rating-Skalen für die apparative und klinische Dysphagie-Diagnostik.....	57
3.8	Schluckspezifische Lebensqualität (LQ) bei IPS.....	61
3.8.1	Schluckspezifische LQ bei Parkinson-Patienten	61
3.8.2	Schluckspezifische LQ bei gesunden Personen versus IPS-Patienten	61
4	Studienvorbereitung	62
4.1	Patientenrekrutierung	62
4.2	Berechnungsgrundlage der Studienpopulation	62
4.3	Einschlusskriterien	63
4.4	Ausschlusskriterien	63
4.5	Aufklärung und Einverständniserklärung.....	63
4.6	Ethikvotum.....	64
5	Studiendesign und Phasenbeschreibungen	65
5.1	Probedurchlauf mittels SDQ.....	66
5.2	Phase 1: Leitfaden-Interviews und erste Fragebogen-Version (Prestudie).....	67
5.3	Phase 2: Pilotdaten für die Fragebogen-Weiterentwicklung und Entwurf der Diagnostikskalen (Pilotphase)	68
5.4	Phase 3: Final-Versionen des MDT-PD-Fragebogens und der Diagnostik-Standards (Hauptstudie).....	71
6	Arbeitsprogramm zur Hauptstudie.....	73
6.1	Beschreibung der Studienvisiten.....	73
6.2	Datenerfassungszeitplan innerhalb der Studienvisiten	75
6.3	Bereitgestellte Infrastruktur und apparative Ausstattung.....	76
6.4	Datenmanagement.....	76
6.5	Interventions-Planung bei auffälligen Studienpatienten	77
7	Entwicklung des MDT-PD-Patientenfragebogens.....	78
7.1	Struktureller Aufbau.....	78
7.2	Inhaltlicher Aufbau.....	79
7.3	Funktion.....	81
7.4	Abbildung des MDT-PD.....	83

8	Entwicklung der Diagnostikstandards	86
8.1	Diagnostik-Konzeption für die klinische Schluckuntersuchung: verwendete Skalen und Rationale	86
8.1.1	Anamnese	86
8.1.2	Ruhe-, Reflex-, Funktionsüberprüfung	89
8.1.3	Abbildung des klinischen Diagnostikbogens	92
8.1.4	Schluckproben.....	94
8.1.5	Abbildung des Befundbogens zu den klinischen Schluckproben	99
8.2	Diagnostik-Konzeption für die videoendoskopische Schluckuntersuchung: verwendete Skalen und Rationale	99
8.2.1	Ruhe-/ Funktionsüberprüfung.....	101
8.2.2	Posteriores Leaking und Nachlaufen enoraler Residuen	102
8.2.3	Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) und Penetrations-Aspirations-Art	103
8.2.4	Residuen und Reinigungseffektivität	104
8.2.5	Abbildung des videoendoskopischen (HNO) Diagnostikbogens	106
9	Statistische Analysen und Auswertung	108
9.1	Statistische Methoden	109
9.2	Reliabilität/ interne Konsistenz des MDT-PD	113
9.3	Definition von Kriterien zur Dysphagie-Schweregradeinteilung	114
9.4	Deskriptive Analysen.....	118
9.4.1	Studienpopulations-Basisdaten.....	119
9.4.2	Semi-quantitative Variablen nach drei Dysphagie-Kategorien und nicht parametrische Signifikanz-Testungen	122
9.4.3	Semi-quantitative Variablen nach zwei Dysphagie-Kategorien und nicht-parametrischer Signifikanz-Test.....	126
9.4.4	Semi-quantitative Variablen nach Geschlecht und nicht-parametrischer Signifikanz-Test.....	129
9.4.5	Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale	130
9.4.6	Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien) und Signifikanz-Testungen	135
9.4.7	Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien) und Signifikanz-Testungen	144
9.4.8	Kategoriale Merkmale nach Geschlecht und Signifikanz-Testungen	149
9.5	Untersuchung der Diskriminierungsfähigkeit der Einzelitems des MDT-PD	151
9.6	Regressionsanalyse zur MDT-PD-Gewichtung, Korrelogramm und Korrelation zwischen Kriterien- und MDT-PD-Score.....	154
9.7	Darstellung der Validität des MDT-PD	157
9.8	Diskriminierungsgüte-Vergleich zwischen der Fragestellung nach Schluckproblemen und dem MDT-PD.....	161

9.9 Korrelationsermittlungen zwischen Dysphagie und spezifischen Patientendaten...	163
10 Auswertung des MDT-PD-Fragebogens	170
10.1 Manuelle Berechnung des MDT-PD-Summscores.....	170
10.2 Konzeption einer Web-Applikation zur MDT-PD-Auswertung	171
11 Diskussion.....	176
11.1 Darstellung der Erfüllung von Testgütekriterien	176
11.1.1 Hauptgütekriterien.....	177
11.1.2 Nebengütekriterien	184
11.2 Anknüpfungspunkte an verwandte Studienarbeiten und Verbesserungsansätze	190
11.2.1 Item-Inhalte und Reliabilität der Fragebogenkonstrukte.....	191
11.2.2 Aufbau, Methodik und Symptombewertung der Schluck-Diagnostiken	192
11.2.3 Weg der statistischen Analyse und Validierung	194
11.3 Bezüge zwischen Studien-Korrelationsergebnissen und Ergebnissen früherer Arbeiten über Prädiktoren von Dysphagie/ Aspiration.....	196
11.4 Auseinandersetzung mit Nebenergebnissen und Grenzen der Studie.....	201
12 Schlussfolgerungen	204
12.1 Erfüllung der Zielsetzungen.....	204
12.2 Fazit und Ausblick	210
Literaturverzeichnis.....	215
Anhang.....	229

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 sagittale Ansicht des Pharynx (Encyclopædia Britannica Online 2010)	13
Abbildung 2 Schluckkortex nach Olszewski/Baxter, 1982 (Prosiegel and Weber 2010).....	14
Abbildung 3 Schluckpathophysiologien/ Schlucksymptomatologien bei Parkinson-Syndromen	24
Abbildung 4 SDQ – Swallowing disturbance questionnaire (Manor, Giladi et al. 2007)	42
Abbildung 5 <i>drooling score scale (DSS)</i> (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008).....	58
Abbildung 6 Secretion Scale (Murray, Langmore et al. 1996; Murray 1999).....	58
Abbildung 7 <i>Scale for location of bolus</i> (Langmore, Olney et al. 2007).....	58
Abbildung 8 Penetration-aspiration scale (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996).....	59
Abbildung 9 <i>Pharyngeal Residue Severity Scale</i> (Kelly, Leslie et al. 2006)	60
Abbildung 10 Scale for amount of residue after the swallow (Langmore, Olney et al. 2007)	60
Abbildung 11 Scoring guidelines for airway clearance (Murray 1999).....	60
Abbildung 12 Studiendesign	65
Abbildung 13 Ablauf-Diagramm des Arbeitsprogramms zur Validierungsstudie des MDT-PD	73

Abbildung 14 Datenerfassungszeitplan innerhalb der Studienvsiten.....	76
Abbildung 15 Münchener Dysphagie Test – Parkinson’s Disease (MDT-PD).....	85
Abbildung 16 Klinischer Diagnostikbogen	93
Abbildung 17 Klinische Schluckproben.....	99
Abbildung 18 Videoendoskopischer (HNO) Diagnostikbogen	107
Abbildung 19 Kriterien-Schema	117
Abbildung 20 Korrelogramm zu den MDT-PD-Items	157
Abbildung 21 Dysphagie-Diskriminierungsgüte der einfachen Frage nach Schluckproblemen: Kreuztabellen.....	163
Abbildung 22 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und Erkrankungsdauer.	164
Abbildung 23 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und H&Y	165
Abbildung 24 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und UPDRS III.....	166
Abbildung 25 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und BMI.....	167
Abbildung 26 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und Dysarthrophonie	168
Abbildung 27 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und DSS	169
Abbildung 28 MDT-PD-Auswertung mittels Web-App (Internet Browser)	172
Abbildung 29 MDT-PD-Auswertung (iPad)	172
Abbildung 30 MDT-PD-Auswertung (iPhone).....	172
Abbildung 31 MDT-PD-Auswertung (Android).....	172
Abbildung 32 MDT-PD Auswertungs- Seite (iPhone).....	173
Abbildung 33 MDT-PD Auswertungs-Seite mit Item-Frage (iPhone).....	173
Abbildung 34 MDT-PD Diagnose/ Score (iPhone).....	174
Abbildung 35 MDT-PD Interpretation nicht auffällig (iPhone).....	174
Abbildung 36 MDT-PD Interpretation auffällig (iPhone).....	174
Abbildung 37 MDT-PD Interpretation aspirationsgefährdet (iPhone)	174
Abbildung 38 MDT-PD Druckansicht der Items (iPhone).....	175
Abbildung 39 MDT-PD Druckansicht von Score, Diagnose, Interpretation	175
Abbildung 40 Haupt- und Nebengütekriterien (Bühner 2011, S.74)	176
Abbildung 41 Gegenüberstellung des Schluckdiagnostik-Aufbaus für die Validierung des MDT-PD und des SDQ	193

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Reliabilitäts-Statistiken	113
Tabelle 2 Zusammenfassung der Fallverarbeitung zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung.....	114
Tabelle 3 Item-Statistiken zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung.....	114
Tabelle 4 Skala-Statistiken zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung.....	114
Tabelle 5 Deskriptive Statistiken (semi-) quantitative Parameter (Basisdaten)	120

Tabelle 6 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale (Basisdaten).....	120
Tabelle 7 Deskriptive Statistiken (semi-) quantitative Parameter (Teil 2)	122
Tabelle 8 (Semi-) Quantitative Parameter nach Dysphagie-Gruppen: nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet	125
Tabelle 9 (Semi-) Quantitative Parameter nach Dysphagie-Gruppen: nicht auffällig, auffällig/ aspirationsgefährdet	128
Tabelle 10 (Semi-) Quantitative Parameter nach Geschlecht	130
Tabelle 11 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale: Diagnostik	133
Tabelle 12 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale: MDT-PD	134
Tabelle 13 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale:Kriterien-Schema	135
Tabelle 14 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien) statistisch signifikant.....	137
Tabelle 15 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien), grenzwertig signifikant.....	141
Tabelle 16 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien): klinisch relevant	143
Tabelle 17 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien), statistisch signifikant.....	146
Tabelle 18 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien): klinisch relevante MDT-PD-Items und grenzwertig signifikante Items.....	148
Tabelle 19 Kategoriale Merkmale - nach Geschlecht, statistisch signifikant	150
Tabelle 20 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. auffällig	152
Tabelle 21 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet	153
Tabelle 22 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. auffällig und aspirationsgefährdet	154
Tabelle 23 Regressionsanalyse.....	155
Tabelle 24 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (A)	158
Tabelle 25 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (B)	159
Tabelle 26 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (C).....	159
Tabelle 27 gewichtete Item-Antwort-Ausprägungen zur Berechnung des MDT-PD- Summenscores.....	171

Anhangs-Verzeichnis

Anhang 1 Patienten-Information	229
Anhang 2 Einverständnis-Erklärung	230
Anhang 3 SDQ – deutsche, übersetzte Version	231
Anhang 4 Kategoriensystem zur Patienten-Interviewreihe	233
Anhang 5 Kategoriensystem zur Angehörigen-Interviewreihe	234
Anhang 6 Definitionen der Unterkategorien zur Patienten-Interviewreihe	237
Anhang 7 Definitionen der Unterkategorien zur Angehörigen-Interviewreihe	238
Anhang 8 Leitfaden zum Patienten-Interview	241
Anhang 9 Leitfaden zum Angehörigen-Interview	243
Anhang 10 PDQ-39 (Parkinson's Disease Questionnaire) (Peto, Jenkinson et al. 1995; Berger, Broll et al. 1999)	245
Anhang 11 Legende zur Datenanalyse	250
Anhang 12 Multiple Testproblematik	251
Anhang 13 MDT-PD deutsche Version	254
Anhang 14 MDT-PD englische Version	257

1 Einleitung

Einführend werden die thematische Brisanz und die Hintergründe zu dieser Dissertation beschrieben, woran sich die Forschungsfragen und expliziten Zielsetzungen anbinden. In einem Abriss wird der Forschungsbeitrag einschließlich der methodischen Vorgehensweise und der Hauptergebnisse dargestellt; es schließt sich eine kurze Kapiteleinführung zum inhaltlichen Aufbau dieser Arbeit an.

1.1 Kontext: Problemstellung und Studienmotivation

Dysphagien mit ihren gesundheitsbedrohenden Folgen (hohe Mortalität) sind bei Parkinson-Syndromen innerhalb der letzten Jahre als ein klinisch höchst relevantes Problem verstärkt ins Blickfeld der Forschung gelangt. Die Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) betont innerhalb der *Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Parkinson-Syndrome* gerade die präventiven Gesichtspunkte der Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten, die das Auftreten von Spätkomplikationen (welche einen großen Teil der Morbidität sowie der Krankheitskosten verursachen) zeitlich stark verzögern können (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008).

Zur Erfassung und Graduierung von Schluckstörungen wurden für Gesamtkollektive bislang nur wenige klinische Instrumentarien vorgelegt und speziell im Bereich der Parkinson-Syndrome hat sich bislang noch kein zuverlässiges und valides Instrument (inklusive fragenbasierter Screening-Bögen) zur Früherkennung von Schluckstörungen durchgesetzt.

Für die generelle, krankheitsunspezifische instrumentelle Schluckuntersuchung per Videoendoskopie stellt das Diagnostikverfahren der FEES[®] (*fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing*) (Langmore and Aviv 2001; Langmore 2006) mit seinem standardisierten Vorgehen bislang den *state of the art* dar, jedoch bietet das FEES[®]-Durchführungsprotokoll selbst keine validen Skalierungen zur generellen Dysphagie-Schweregrad-Erfassung und -Beschreibung. In Kombination mit der FEES[®] wird standardmäßig die PAS (*penetration aspiration scale*) (Rosenbek, Robbins et al. 1996) angewendet, welche jedoch nur ein schwerwiegendes Symptom einer manifesten Schluckstörung (laryngeale Penetration/Aspiration) erfasst. Somit existieren bisweilen noch keine Befundstandards zur validen Symptom-Erfassung sowie zur Evaluation von Dysphagiesymptomen speziell bei Parkinson-Patienten mit gleichzeitiger Inklusion alltagsrelevanter Schluckproben-Testungen mit ausreichend diagnostischer Aussagekraft.

In dieser Arbeit wird deshalb angestrebt, ein aussagekräftiges Screening-Tool zur frühen Erfassung von oropharyngealen Schluckstörungen bei Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom (IPS) in Form eines Patientenfragebogens und parallel dazu, als objektive Vergleichsparameter, Befundbögen für einen breit aufgestellten Untersuchungsstandard für die klinische sowie apparative Dysphagie-Diagnostik zu entwickeln, mit klaren Definitionen von Spektren, welche die *Schluckgesundheit* und *Schluckpathologie* abbilden.

1.2 Forschungsfragen

Im Folgenden sind die Forschungsfragen des Studienprojektes aufgeführt, wonach die anschließend beschriebenen Zielsetzungen stringent abgeleitet werden.

1. Kann ein Screening in Form eines klinischen Patientenfragebogens entwickelt werden, mit welchem sich zuverlässig beginnende beziehungsweise bereits vorhandene Dysphagien bei Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom (IPS) aufdecken lassen und dabei valide zur Diagnoseermittlung geeignet ist? Dafür sollte der Screening-Bogen die Eignung aufweisen, Risikopatienten zu erfassen, also tatsächlich Kranke als krank zu erkennen (hohe Sensitivität) und weiterhin risikofreie Patienten zu unterscheiden, also tatsächlich Gesunde als gesund zu identifizieren (hohe Spezifität).
2. Welche konkreten Items muss das neue Screening-Tool aufweisen, um zuverlässige Aussagen über *frühe* dysphagische Störungssymptomaten für die spezifische Zielgruppe von IPS-Patienten offen zu legen?
3. Wie kann zwischen unauffälligem und pathologischem Schluckverhalten differenziert werden? Welche Vergleichsdiagnostiken sind notwendig, um das fragenbasierte Screening-Tool ausreichend objektiv abzusichern und darauf aufbauend einen zuverlässigen Cut-Off für die Risikostatistik anhand des Fragebogens definieren zu können?
4. Ist es möglich, ein Standardvorgehen zur klinischen sowie videoendoskopischen Schluckdiagnostik zu entwickeln, welche klar definierte und für Parkinson-Patienten relevante Symptom-Skalierungen enthalten, die als objektive und unerlässliche Vergleichsparameter zur Klassifizierung von Schluckstörungen herangezogen werden können, da es bislang keinen Goldstandard zur Diagnose von Dysphagien bei idiopathischem Parkinson-Syndrom gibt?

5. Welche spezifischen Schlucksymptomatiken bedürfen einer Erueierung, für die Skalierungen entwickelt werden müssen, um über den Penetrations-Aspirationsgrad hinaus auch über *leichtere* (beginnende) oropharyngeale Beeinträchtigungen Aussagen machen zu können, welche sich manifestieren und letztlich auch zur laryngealen Penetration oder gar Aspiration führen können?

6. Ist es darüber hinaus realisierbar, auch Schweregrade der Schluckauffälligkeit anhand eindeutiger Kriterien zu definieren?

7. Auf welchem Wege muss die Fragebogen-Auswertung erfolgen, um sicherzustellen, dass der Patientenfragebogen zeitökonomisch im Klinik- und Praxisalltag Anwendung finden kann?

1.3 Zielsetzungen

Zielsetzung 1

1.) Konstruktion eines Patientenfragebogens (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease, MDT-PD), welcher als ein reliables und valides Screening-Tool zur Erfassung von dysphagiegefährdeten IPS-Patienten und zur Schweregradbestimmung der Schluckstörung und 2.) einfach, zeitökonomisch und effizient über die Implementierung einer entsprechenden Auswertungsapplikation Anwendung in der klinischen Praxis finden soll.

(aus Forschungsfragen 1, 2, 7)

Zielsetzung 2

Entwicklung eines Standards zur klinischen und apparativen, videoendoskopischen Diagnostik von parkinsonspezifischen Schluckstörungen mit strukturierten Untersuchungsschritten, ordinalen Rating-Skalen und definierten Schweregraden zur Abbildung des gesamten Manifestationsspektrums inklusive beginnender beziehungsweise leichter Symptomparameter.

(aus Forschungsfragen 3, 4, 5, 6)

Zielsetzung 3

Die Überprüfung der Reliabilität sowie Darstellung der Validität des MDT-PD in Referenz zum entwickelten Standard der Schluckdiagnostik bei Patienten mit IPS.

(aus Forschungsfragen 1, 4)

Zielsetzung 4

Berechnung von optimalen Cut-Off-Werten für den MDT-PD Summenscore (ungewichtet/ gewichtet) zur Erfassung beginnender/ latent vorhandener sowie klinisch relevanter

parkinsonbezogener Schluckstörungen, wobei eine hohe Sensitivität bei einer gleichzeitig tragfähigen Spezifität des MDT-PD gewährleistet werden soll.

(aus Forschungsfragen 1, 3)

Zielsetzung 5

Validierung der erreichten Klassifikationsgüten (Sensitivitäts- und Spezifitäts-Ergebnisse) des gewichteten und ungewichteten MDT-PD anhand moderner statistischer Resampling-Methoden (*leaving-one-out cross validation*).

(aus Forschungsfragen 1, 4)

Sekundäre Studienziele (explorative Analysen)

1. Vergleich der Diskriminierungsfähigkeit beziehungsweise Vorhersagegüte der einfachen Frage nach Schluckauffälligkeit an den Patienten und der Performanz des MDT-PD-Fragebogens in Referenz zum entwickelten Schluckdiagnostik-Standard.
2. Untersuchung einer möglichen Assoziation von klinischen, parkinsonspezifischen Daten (Erkrankungsdauer, H&Y-Grad, UPDRS-III-Werte), Daten des Ernährungszustandes (BMI) sowie dem Bestehen einer Sprech-Stimm-Atem-Beeinträchtigung (Dysarthrophonie) und dem Vorliegen einer Dysphagie gemäß des entwickelten Schluckdiagnostik-Standards.
3. Deskriptive Darstellung unterschiedlicher Schluckpathologien der Studienteilnehmer anhand der ermittelten Daten aus den standardisierten Untersuchungen (klinische und videoendoskopische Diagnostik) nach den Dysphagie-Einteilungen, welche durch ein Kriterien-Schema definiert wurden, sowie nach Geschlecht.

1.4 Forschungsbeitrag: Übersicht über Studienergebnisse und angewandte Methodik

Durch die Validierung (n=82) eines innerhalb mehrerer Phasen und einer Pre-Testung neu konzipierten, 26-Item umfassenden Patientenfragebogens zur Erkennung von beginnenden/ sich entwickelnden Schluckstörungen sowie manifesten Dysphagien bei IPS-Patienten (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease, MDT-PD), die Konzeption eines klinischen Schluckstandards sowie eines standardisierten Befundbogens für die videoendoskopische Schluckdiagnostik wird an aktuelle Studienarbeiten im Themenfeld der Parkinson-Dysphagie-Forschung angeknüpft und weiterentwickelt:

Nachdem in den ersten Projektschritten der Hauptstudie ein standardisiertes Vorgehen der klinischen sowie videoendoskopischen Schluckdiagnostik beschrieben und als Standard definiert war, wurde der finale MDT-PD-Bogen ambulanten und stationären Parkinsonpatienten zur Beantwortung vorgelegt und innerhalb der statistischen Analysearbeit mit dem Kriterien-Schema des vorab definierten Schluckstandards abgeglichen.

Dieses Vorgehen erlaubte Aussagen zur 1.) Zuverlässigkeit der Schluckabklärung, 2.) Validität der MDT-PD-Einzelitems sowie 3.) zur gesamten Fragebogenkonstruktion.

Es wurden zwei Cut-Off-Werte bestimmt, mit denen sich beginnende sowie klinisch relevante Schluckstörungen mittels Fragebogen eruieren und nach Schweregrad (*auffällig* und *aspirationsgefährdet*) definieren lassen. Für die Unterscheidung zwischen *nicht auffällig* und *auffällig* respektive zwischen *nicht auffällig* und *aspirationsgefährdet* konnten Sensitivitäten von 82%/ 90% und Spezifitäten von 71%/ 86% erzielt werden und es ergaben sich kreuzvalidierte Schätzungen der Diskriminierungsgüten von selbiger Sensitivität und geringfügig schwächeren Spezifitätswerten von 62%/ 81%.

Zur Reliabilitätsprüfung wurde für die vorliegende Studie das Maß der internen Konsistenz des MDT-PD ermittelt; es stellt sich mit einem Cronbachs-Alpha von 0,913 als sehr hoch dar und darf als *exzellent* ($\alpha > 0,9$) interpretiert werden (George and Mallery 2002).

Darüber hinaus erfüllt der MDT-PD auch die beiden weiteren Hauptgütekriterien der klassischen Testtheorie (Objektivität, Skalierbarkeit) sowie die Nebengütekriterien der Vergleichbarkeit, Ökonomie, Zumutbarkeit, Nützlichkeit, Fairness und Nicht-Verfälschbarkeit, so dass ihm eine hohe Testgüte zugestanden werden kann.

Mit dem MDT-PD-Selbstbeurteilungsbogen kann Medizinern (insbesondere Neurologen und Hausärzten) sowie Sprach-/ Schlucktherapeuten ein valides, reliables und praxistaugliches Screening-Instrument in die Hand gegeben werden, mit welchem eine Risikoabschätzung im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung vorgenommen werden kann, wodurch eine Dysphagie bei idiopathischem Parkinson-Syndrom erkannt und nach *Auffälligkeit* sowie *Aspirationsrisiko* graduiert werden kann.

Frühestmöglich kann somit eine entsprechende, weiterführende Intervention zur Vermeidung von schwerwiegenden Gesundheitsgefährdungen wie Aspirationspneumonien, Malnutrition und Dehydration einerseits, Therapiemaßnahmen zur Verbesserung der am Schlucken beteiligten Strukturen sowie zur Erhaltung von Lebensqualität andererseits und letztlich Behandlungsmaßnahmen zur Eindämmung eines schnellen, progredienten Krankheitsverlaufes eingeleitet werden.

Additional wird zur einfachen, schnellen und örtlich flexiblen Fragebogenauswertung sowie Diagnose-Interpretation eine anwenderfreundliche Web-Applikation bereit gestellt (www.mdt-parkinson.de).

Des Weiteren wird ein standardisierter klinischer Befundungsbogen für Schlucktherapeuten und ein Diagnostikstandard für Fachärzte der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde (HNO) sowie für ausgebildete Personen anderer Berufsgruppen, welche Schluck-Videoendoskopien durchführen, zur Verfügung gestellt, um es im klinischen Alltag zur Ermittlung und genauen Differenzierung von Dysphagien bei Parkinson-Patienten einzusetzen und auf ihre Praxistauglichkeit zu testen. Eine Prüfung ihrer Validität und Reliabilität als Gesamtinventar stellen Zukunftsarbeiten dar, wobei Teilvalidierungen einzelner Skalen schon vorliegen und die übrigen Testgütekriterien durch die Diagnostikbögen erfüllt werden konnten; eine Interrater-Reliabilitätsprüfung des videoendoskopischen Befundbogens hat bereits begonnen.

1.5 Einführung in die Kapitelstruktur

Das **Kapitel 2** liefert Hintergrundwissen über die Parkinson-Erkrankung, Physiologie und Anatomie des Schluckens sowie Dysphagie. Im **Kapitel 3** wird der aktuelle Stand aus Forschung und Praxis vorgestellt und diskutiert, woraus sich die Motivation für die Weiterarbeit im Forschungsfeld erklärt. Die **Kapitel 4, 5 und 6** beziehen sich auf die Studienvorbereitungen und das Studiendesign mit Beschreibung der einzelnen Projektphasen sowie des Arbeitsprogramms für den Ablauf der Validierungsstudie. Die **Kapitel 7 und 8** widmen sich der Entwicklung des MDT-PD-Patientenfragebogens (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) zum Screening von Schluckstörungen bei idiopathischem Parkinson-Syndrom sowie der Konzeption der parkinsonspezifischen klinischen und videoendoskopischen Dysphagie-Befunderhebung als Vergleichsdiagnostikum zum erstellten Patientenfragebogen. **Kapitel 9** beinhaltet alle statistischen Analysen, deskriptiven Ergebnisvorstellungen und Korrelationsbeschreibungen, die Reliabilitätsprüfung sowie die Darstellung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD inklusive der kreuzvalidierten Schätzungen. Im **Kapitel 10** erfolgt nebst Anleitung zur manuellen Auswertung die Präsentation eines praxistauglichen, applikationsunterstützten Auswertungs-Tools. Schließlich werden die Studienergebnisse in **Kapitel 11** unter Berücksichtigung der Daten aus der statistischen Auswertung und der klassischen Testgütekriterien unter Einbeziehung relevanter, früherer Arbeiten (die Dysphagie-Risikoabschätzung mittels eines Patientenfragebogen sowie Prädiktoren für Dysphagie und Aspiration betreffend) diskutiert sowie die Grenzen der Studie aufgeführt und in **Kapitel 12** werden Schlussfolgerungen unter einer Parallel-Betrachtung der Studien-Zielsetzungen und ein Fazit gezogen sowie Ausblicke für Anschlussarbeiten aufgezeigt.

Thematische Einführung

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über Grundlagen und Hintergründe der Parkinson-Syndrome mit besonderer Herausstellung des idiopathischen Parkinson-Syndroms, des physiologischen Schluckens, der Dysphagien, der Presbyphagie sowie der parkinsonspezifischen Dysphagie und ihrer problembehafteten Frühdiagnostik, ihrer Behandlungsoptionen und Lebensqualitäts-Orientierung.

2.1 Epidemiologie der Parkinson-Syndrome

Das idiopathische Parkinson-Syndrom (IPS, gleichbedeutend mit Morbus Parkinson, primäre Parkinson-Krankheit oder primäres Parkinson-Syndrom im ICD-10 G20, engl.: *Parkinson's disease*), welches mit ca. 75% das häufigste aller Parkinson-Syndrome darstellt, ist eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen. Die Prävalenz liegt bei 100-200/ 100.000 Einwohnern in Deutschland und bei 1.800/ 100.000 bei den über 65-Jährigen. In Zukunft ist sogar mit einem weiteren Patientenanstieg zu rechnen, da sich durch eine erhöhte allgemeine Lebenserwartung in den Industrieländern die Altersstruktur der Bevölkerung verschiebt (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Für Deutschland wird eine Häufigkeit von bis zu 200.000 Parkinson-Patienten angenommen, wobei Männer und Frauen ungefähr gleich häufig betroffen sind. Mit zunehmendem Alter steigt die Neuerkrankungsrate und erst im hohen Alter (nach dem 84. Lebensjahr) ist mit einer Absenkung zu rechnen. Etwa 10% der Betroffenen sind unter 40 Jahre alt, 30% der Patienten erkranken vor dem 50. Lebensjahr und 40% zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr (Tanner 1994). Häufiger noch als die eigentliche Parkinson-Erkrankung sind Parkinson-Symptome wie Bewegungsverlangsamung, Muskelsteifheit, Gleichgewichtsstörungen und Tremor. (Thümler 2002; Ceballos-Baumann 2005; Deutsche Parkinson Vereinigung Bundesverband e.V. 2010) Nach der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird die Parkinson-Erkrankung einhergehend mit anderen neurodegenerativen Erkrankungen (wie die Alzheimer-Krankheit) ab dem Jahr 2040 die Krebserkrankungen, als die zweithäufigste Todesursache, übertreffen (World Health Organization 2004). Nicht unerwähnt bleiben darf, dass der Tod bei Parkinson-Patienten am häufigsten durch pulmonale Spätkomplikationen wie Pneumonien und darunter auch Aspirations-Pneumonien eintritt. (Hely, Morris et al. 1999; Müller, Wenning et al. 2001; Pfeiffer 2003; Manor, Giladi et al. 2007; Wagner-Sonntag, Schelling et al. 2008; Michou and Hamdy 2010).

2.2 Ätiologie, Pathogenese und Progression des IPS

Die Ursache für die Degeneration beim idiopathischen Parkinson-Syndrom (IPS) ist bis heute unbekannt. Es wird von einem komplexen Krankheitsbild mit unterschiedlichen zugrunde liegenden Prozessen, welche wiederum in Wechselwirkung stehen, ausgegangen: In führenden Hypothesen des oxidativen Stresses werden zytotoxische Wirkungen von im Dopaminstoffwechsel entstehenden Oxiradikalen diskutiert, wobei defekte zelluläre Radikalentgiftungsmechanismen und Störungen im mitochondrialen Energiestoffwechsel als Auslöser angesehen werden. Der wichtigste biochemische Befund bei der Parkinson-Krankheit ist die im Corpus striatum stattfindende Dopaminverarmung.

Neuropathologisch kennzeichnend für das idiopathische Parkinson-Syndrom wie auch für andere neurodegenerative Erkrankungen sind intraneuronale, eosinophile Einschlusskörper (Lewy-Körper), die immunreaktiv auf Ubiquitin (der Ubiquitin-Protein-Familie angehörend) reagieren. Das Ubiquitin-System markiert unter anderem intrazellulär fehlerhaft gefaltete, zum Abbau bestimmte Proteine und die pathologische Proteinaggregation (wie vom Protein α -Synuclein, welches unter anderem die Dopamin-Ausschüttung reguliert und welchem toxische Wirkungen auf dopaminerge Neurone der Substantia nigra zugeschrieben werden, sowie ihr ungenügender Abbau durch das Proteasom) stehen im Zentrum der Pathogenese.

Es wird von einer selektiven Vulnerabilität in bestimmten Bereichen des zentralen Nervensystems (ZNS) ausgegangen, wobei besonders in Anteilen des motorischen und limbischen Systems neuropathologische Veränderungen in Form von intrazellulären Lewy-Körpern auftreten. Das Auftreten von *Lewy bodies* in der Substantia nigra, der Substantia innominata, im Locus caeruleus und im dorsalen Vagus Kern sind typisch für die neuronale Degeneration beim IPS und lassen sich mittels Ubiquitin-Färbung auch im Kortex nachweisen. Der neurodegenerative Prozess findet neben der Substantia nigra auch in unterschiedlichem Ausmaß in weiteren Hirnstammarealen sowie in der Amygdala, im Thalamus, Hypothalamus, Nucleus basalis Meynert und in der Hirnrinde statt. Sehr früh sind intrazelluläre Lewy-Körper beispielsweise auch in Kerngebieten der dorsalen Medulla oblongata zu verzeichnen, wo sich wichtige Zentren für die gastrointestinale, respiratorische und kardiovaskuläre Funktionssteuerung befinden. Von dort aus breiten sich die neuropathologischen Veränderungen auf das Mittelhirn und das basale Vorderhirn aus und die kortikalen Assoziationsareale sowie die primären Rindareale sind erst in späteren Krankheitsstadien zu verzeichnen. (Ceballos-Baumann 2005; Ceballos-Baumann and Conrad 2005; Prosiel and Jöbges 2008; Wikipedia 2011)

Es werden *Lewy bodies* in den Zellen des parasympathischen Auerbachschen (Plexus myentericus) sowie Meissnerschen Plexus angenommen und es wird sogar diskutiert, ob Lewy-Körper vom Gastrointestinaltrakt über Nervenfasern zum unteren Hirnstamm

aufsteigen und somit die ZNS-Pathologie der Parkinson-Krankheit einen gastrointestinalen Ursprung haben könnte (Braak, De Vos et al. 2006; Braak, Müller et al. 2006).

Durch die neuesten Erkenntnisse der beschriebenen pathologischen Veränderungsprozesse/ Mutationen wird aktuell das Interesse der Forschung für genetische Zusammenhänge wieder relevanter (PARK 1-10; mitochondriale Vererbung) (Ceballos-Baumann 2005).

Die Annahme, dass möglicherweise eine Infektion mit dem Magendarm-Bakterium *Helicobacter pylori* an der Entstehung der Parkinson-Erkrankung beteiligt ist, will die Forschungsgruppe von Testerman in ihrer ersten Laboruntersuchung mit Mäusen herausgestellt wissen (Testerman 2011). Nachfolgende Studien, die das Risiko zur Entwicklung von Parkinson-Symptomen beim Menschen nach *Helicobacter*-Infektion weitergehend untersucht haben, gibt es aktuell noch nicht.

Bezüglich der Progression der Parkinson-Erkrankung werden zwei Phasen unterschieden: Es wird heute von einer vier bis sechs-jährigen präklinischen und Prodromalphase ausgegangen (wobei auch Schätzungen von bis zu 30 Jahren existieren). Der dopaminerge Zelluntergang schreitet dabei initial rasch voran, äußert sich in einer entsprechenden klinischen Symptomatik aber erst nach einem dopaminergen Neuronen-Verlust in der substantia nigra von ungefähr 60-70%. Danach schließt sich eine heterogen verlaufende Phase des langsameren Zelluntergang-Vorschreitens an, wobei von einem längeren Verlauf bei einer Erkrankung in jüngeren Jahren und einem kürzeren Verlauf bei einer Erkrankung im höheren Alter sowie einer nicht-linearen sondern exponentiellen Entwicklung in den letzten Krankheitsjahren ausgegangen wird (Ceballos-Baumann 2005; Reichmann 2011).

2.3 (Differential-) Diagnose und Symptomatologie des IPS

In erster Linie erfolgen die Diagnose sowie die Differentialdiagnose des IPS (und der Parkinson-Syndrome) klinisch. Apparative, bildgebende Zusatzuntersuchungen (wie SPECT-Verfahren *single photon emission computed tomography*) werden zur Diagnosebestätigung herangezogen und dienlich zur Ausschlussdiagnose assoziierter Erkrankungen sind beispielsweise die Computertomographie (CCT) oder die Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) (Ceballos-Baumann 2008; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Die klinische Differenzialdiagnose des IPS zu weiteren Parkinson-Syndromen ist für die Bestimmung einer geeigneten Therapieintervention unerlässlich, gestaltet sich teilweise aber auch als schwierig.

Verschiedene **Kriterienkataloge für die Bestimmung des IPS** haben sich in der klinischen Praxis durchgesetzt: *United Kingdom Parkinson's disease Society Brain Bank clinical diagnostic criteria for idiopathic Parkinson's disease* (UKPDSBB) (Hughes, Daniel et al.

1992); *Criteria for the diagnosis of Parkinson's disease* (Gelb, Oliver et al. 1999); *Definition und Klassifikation der Parkinson-Syndrome* nach den Leitlinien der DGN (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008).

Abgegrenzt wird das IPS nach der DGN:

1.) von *symptomatischen, sekundären Parkinson-Syndromen* (vaskuläre Genese, subkortikale vaskuläre Enzephalopathie; Normaldruck-Hydrozephalus; medikamenten-induziert; klassische Neuroepileptika, Antiemetika, Reserpin; Lithium; Calciumantagonisten: Cinnarizin, Flunarizin; Tumor; posttraumatisch; toxininduziert, z.B. Kohlenmonoxid, Mangan; entzündlich, AIDS-Enzephalopathie oder seltene Enzephalitiden; metabolisch, z.B. Morbus Wilson, Hypoparathyreoidismus; Depression; essentieller Tremor), bei denen es zu gleichartigen Symptomen aufgrund von prä-/ postsynaptischen Störungen der nigrostriatalen Dopaminprojektion kommt, und

2.) von *Parkinson-Syndromen im Rahmen anderer neurodegenerativer Erkrankungen* (Multisystematrophie MSA, Parkinson-Typ MSA-P oder zerebellärer Typ MSA-C; progressive supranukleäre Blickparese PSP; kortikobasale Degeneration CBG; Demenz vom Lewy-Körper-Typ DLBD; spinozerebelläre Atrophien), für welche auch der Begriff der *atypischen Parkinson-Syndrome* oder *Parkinson-plus-Syndrome* verwendet wird und von welchen sich die größere differentialdiagnostische Schwierigkeit gegenüber dem IPS erweist. Das IPS kann nach klinischen Symptomen in die *Verlaufsformen* eines *akinetisch-rigiden Typs*, eines *Äquivalenz-Typs*, eines *Tremordominanz-Typs* und hinsichtlich eines *monosymptomatischen Ruhetremors* (als seltene Variante) eingeteilt werden.

Während sich die Zulassungsbehörden für Medikamente und tiefen Hirnstimulation Anfang der 90er-Jahre noch nach den UKPDSBB-Kriterien zur Diagnose eines IPS gerichtet haben, werden seit 2003 bevorzugt die Kriterien nach Gelb et al. herangezogen (auch innerhalb der klinischen Praxis), nicht zuletzt aufgrund der Berücksichtigung eines eindeutigen Ansprechens auf L-Dopa, was heutzutage als ein wesentliches Kriterium für das Vorliegen eines IPS gilt (Ceballos-Baumann 2005).

Die klinischen **Kardinalsymptomatiken** eines IPS sind:

- Bradykinese/ Hypokinese/ Akinese (Verlangsamung der Willkürmotorik/ Bewegungsarmut) als fundamentales Leitsymptom,
- Ruhetremor (Zittern in Ruhe),
- Rigor/ Rigidität (unwillkürlich erhöhter Muskeltonus/ -verspannung/ -steifheit),
- sowie zumeist erst im späteren Verlauf beginnende posturale Instabilität (Haltungs-/ Gleichgewichtsinstabilität/ reduzierte reflektorische Ausgleichsbewegungen und Stellreflexe).

Einhergehend mit der Bewegungsverarmung und Einschränkung von Bewegungsabläufen treten Bewegungsverlangsamungen (Bradykinese), Verminderung der Bewegungsamplituden und der Spontanbewegungen (Hypokinese) sowie Hemmung der Bewegungsinitiierung (Akinese) auf. Diese führen zu deutlichen Veränderungen der Mimik (Hypomimie), der Stimme/ des Sprechens (rigid-hypokinetische Dysarthrophonie) und des Schluckens (Dysphagie), der Feinmotorik (verringerte Geschicklichkeit und Mikrographie), der Rumpfbeweglichkeit und des Gangbildes/ der Gangsicherheit (z.B. Kleinschrittigkeit, Freezing-Phänomene, Sturzgefahr). Der Ruhetremor, der in der Bewegung wieder schwindet, stellt das zumeist auffälligste Symptom dar; es können jedoch auch Halte- und Aktionstremor beobachtet werden. Im Zuge des Rigors treten häufig Muskelschmerzen und Krämpfe auf. Desweiteren kommt es im fortschreitenden Krankheitsverlauf zu vielfältigen Veränderungen sensibler (darunter visuelle und olfaktorische Wahrnehmungsbeeinträchtigungen), vegetativer (darunter orthostatische Hypotonie, Potenz- sowie Blasenentleerungsstörungen), psychischer (darunter Angst und Depression) sowie kognitiver (darunter Demenzen) Art. Im therapeutischen Behandlungsverlauf kann es zu raschen Wechseln der motorischen Befindlichkeit in Form von Bewegungsarmut oder guter Beweglichkeit (sogenannte On-Off-Fluktuationen) und medikamentenbedingten (dopaminergika-induzierten) Dyskinesien (Überbewegungen) kommen. (Ceballos-Baumann 2005; Ceballos-Baumann 2008; Deuschl 2008; Deutsche Parkinson Vereinigung Bundersverband e.V. 2010)

Die Parkinson-Erkrankung verlangt somit nach einer komplexen und interdisziplinären Behandlung sowie aktivierenden Therapieinterventionen.

2.4 Definition, Neuroanatomie und Physiologie des Schluckens

Eine sinnige Definition des Schluckens wurde von Prosiegel und Jöbges vorgeschlagen:

„Schlucken ist ein komplexer, semiautomatischer, sensomotorischer Vorgang, dessen Aufgabe es ist, Material unterschiedlicher Zusammensetzung (Nahrung, Flüssigkeit, Speichel, Sekret, Refluat) rasch vom Mund zum Magen zu befördern und dabei die Luftwege zu schützen.“ (Prosiegel and Jöbges 2008) (S.108)

Dabei beinhalten die in der Definition enthaltenen Adjektive folgende Beschreibungen:

- **komplex:** räumlich-zeitliches hochkoordiniertes Zusammenspiel von etwa 100 Muskeln (50 Muskelpaare) und 5 Hirnnerven (V, VII, IX, X, XII) sowie zervikaler Nerven:

→ *Innervation der oro-pharyngealen und ösophagealen Muskulatur:*

N. trigeminus (V) (Nucleus trigeminus): innerviert u.a. die Kaumuskulatur: M. palatoglossus, M. palatopharyngeus, M. myohyoideus, M. digastricus anterior;

N. facialis (VII) (Nucleus facialis): steuert u.a. die Mimikmuskulatur, vermittelt die Geschmackswahrnehmung der Vorderzunge - innerviert M. orbicularis oris, M. buccinator, M. stylohyoideus, M. digastricus posterior, M. levator veli palatini;

N. glossopharyngeus (IX) (Nucleus ambiguus): vermittelt die Geschmacksempfindung des hinteren Zungenabschnittes, innerviert viele Muskeln des Pharynx sowie Teile seiner Sensibilität und ist auch zentral für Zungenbewegungen, Schluckreflex und die größte Speicheldrüse: innerviert M. stylopharyngeus, M. aryepiglotticus, M. thyroarythenoideus, M. cricothyrohydeus, M. constrictor, superior, medius, inferior;

N. vagus (X) (Nucleus ambiguus): vermittelt Geschmacksempfindungen aus dem Rachenbereich, versorgt vollständig den Kehlkopf (sensibel und motorisch), regelt u.a. die Sekretion der Magensäure, die Darmbewegung - innervierte Muskulatur: wie IX. Hirnnerv;

N. hypoglossus (XII) (Nucleus hypoglossus): versorgt eine Vielzahl der Zungenmuskeln - innerviert M. styloglossus, M. lingualis, M. genioglossus;

Zervikale Nerven (cervical spine C1-3): Muskelinnervation von M. genioglossus, M. hyoglossus, M. omohyoideus, M. thyrohydeus, M. sternohyoideus, M. sternothyroideus; die Innervation des Ösophagus für die peristaltische Motilität erfolgt durch den Plexus myoentericus (Auerbachschen Nervenplexus) und den submucösen Plexus (Meissnerschen Nervenplexus) und die Modulation erfolgt durch Afferenzen aus N.vagus und N. sympaticus.

- **semiautomatisch:** Nach Auslösung des Schluckreflexes ist der Vorgang nicht mehr willentlich zu stoppen, läuft jedoch auch nicht starr ab (stimulusabhängige Modulation).
- **sensomotorisch:** durch sensorische Informationen und Rückmeldungen werden motorische Vorgänge kontinuierlich moduliert (reizabhängige Feinabstimmung).
- **rasch:** Der oropharyngeale Schluckablauf beträgt etwa 2 Sekunden (die Normwerte nehmen mit steigendem Lebensalter zu); deutlich langsamer ist die ösophageale Phase.
- **sicher (Luftwege schützen):** Verhinderung des Eindringens von Material unter das Stimmbandniveau (Aspiration) und einer eventuell daraus entstehenden Pneumonie durch eine entsprechend sensomotorische Koordination von Abläufen der Verdauung und des Atmens.

(Wuttge-Hannig and Hannig 2006; Prosiegel and Jöbges 2008; Prosiegel and Weber 2010)

Nachfolgend wird eine längsgerichtete Ansicht des Pharynx gezeigt (Abbildung 1), um die am Schlucken beteiligten Strukturen zu visualisieren.

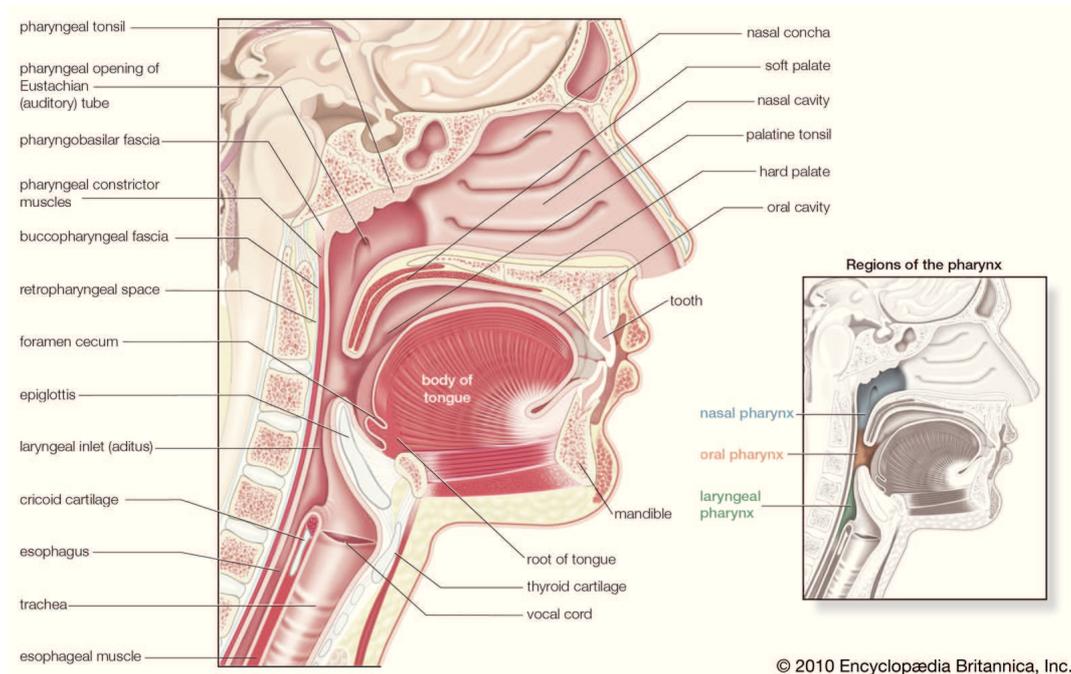


Abbildung 1 sagittale Ansicht des Pharynx (Encyclopædia Britannica Online 2010)

Neuroanatomie des Schluckens:

Die zentralnervöse Steuerung des Schluckaktes verläuft auf verschiedenen Ebenen, wobei kortikale (das Großhirn betreffende) und subkortikale (den Hirnstamm und das Kleinhirn betreffende) Strukturen beteiligt sind. Zwei kortikale Regionen sind bei der zentralnervösen Schlucksteuerung von Bedeutung: das frontoparietale Operkulum (= *Deckel*; *unterer Bereich der primären sensomotorischen Rinde – Gyrus post- und praecentralis – und des inferioren prämotorischen Kortex*), dessen beidseitige Aktivierung mittels funktioneller Bildgebung beim willentlichen und reflektorischen Schlucken nachgewiesen wurde und teilweise auch die vordere Insel, dessen Aktivierung vor allem beim willentlich ausgelösten Schlucken beobachtet wurde. Zur Untersuchung, ob auch die Basalganglien beim Schlucken aktiv sind, was für den Zusammenhang zwischen Dysphagien und IPS von Bedeutung wäre, wurden unterschiedliche Studien mittels Positronenemissionstomographie (PET) und Kernspintomographie (fMRT) durchgeführt, wobei sich durchaus eine Aktivität aufweisen ließ, welche jedoch wesentlich geringer war als in anderen Bereichen des zentralen Nervensystems (ZNS).

Zu den subkortikalen Schluckzentren gehören der Hirnstamm beziehungsweise die aus ihm heraustretenden Hirnnerven mit ihren Kernen, deren sensorische und motorische Äste von kortikobulbären Netzwerken (*vom Großhirn zum Hirnstamm – Bulbus: unterer Hirnstammbereich – absteigende Faserbündel*) und *Central Pattern Generators (CPGs) for Swallowing* gesteuert werden.

Die Triggerung und der Ablauf des Schluckaktes unterliegen den afferenten und efferenten Hirnnervenfasern im Bereich der Pons sowie in der Medulla oblongata.

Anatomisch liegen die Schluckzentren des Hirnstamms beim Menschen in den Nucleus tractus solitarii (NTS) beziehungsweise in den Nucleus ambiguus (NA) umgebenen Formation reticularis, im oberen Bereich der Medulla oblongata. Der NTS ist ein wichtiges Kerngebiet der hinteren Medulla oblongata und der NA ist der motorische Kern der Hirnnerven IX und X. Die **dorsomedialen** CPGs planen das räumlich-zeitliche Zusammenspiel der einzelnen Schluckmuskeln; die **ventrolateralen** CPGs empfangen Informationen der dmCPGs und leiten diese weiter an die im Pons liegenden Hirnnervenkerne V und VII sowie an jene in der Medulla oblongata (IX, X und XII). So fungieren die in den dmCPGs liegenden Neuronen als *Master-/ Generator Neurons* und die in den vICPGs liegenden als *Switching Neurons*.

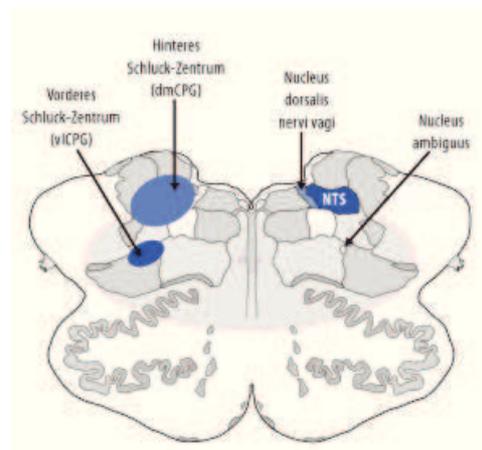


Abbildung 2 Schluckkortex nach Olszewski/Baxter, 1982 (Prosiegel and Weber 2010)

Beim horizontalen Schnitt durch die obere Medulla oblongata des Menschen mit Aufsicht auf den Abschnitt des Hirnstamms (Abbildung 2) befinden sich auf der linken Hälfte der Medulla oblongata (rechte Seite d. Abb.) der NA, der NTS und der für die zentrale Steuerung der ösophagealen Peristaltik bedeutsame Nucleus dorsalis nervi vagi und auf der rechten Hälfte der Medulla oblongata sind die dmCPGs und vICPGs angesiedelt.

In zahlreichen Studien konnte eine Großhirnhemisphärenasymmetrie und Hemisphärendominanz für den Schluckkortex nachgewiesen werden. Widersprüchliche Ansichten liegen aber noch für die Festlegung auf eine bestimmte Seite vor, wobei jedoch die Schluckdominanz weder mit der Sprachdominanz noch der Händigkeit zu korrelieren scheint. Bezüglich der Repräsentation der Schluckmuskulatur auf der Kortexoberfläche besteht eine somatotopische Gliederung, wobei die orale Muskulatur weiter ventral als die pharyngeale und diese wiederum weiter ventral als die ösophageale liegt.

(Hamdy, Rothwell et al. 1999; Prosiegel 2002; Birkmann 2004; Prosiegel 2006; Prosiegel and Jöbges 2008; Prosiegel and Weber 2010)

Der Physiologische Schluckablauf lässt sich in vier Phasen beschreiben:

- **Orale Vorbereitungsphase**
Bolusformung durch Zerkleinerung/ Kauen und Einspeichelung der Speise, bis sie eine zum Abschlucken geeignete Konsistenz aufweist (willentlich beeinflussbar; dabei ist die Dauer interindividuell stark variierend).
- **Orale Transport-Phase**
Beförderung des Bolus über die Hinterzunge in den Oropharynx (willentlich ausgelöst, reflektorisch ablaufend; orale Transitzeit: ca. 1sek).
- **Pharyngeale Phase**
Bolustransport ab Schluckreflexauslösung durch den Pharynx in den Ösophagus unter gleichzeitigem Schutz der Atemwege (reflektorischer Ablauf; pharyngeale Transittime: ca. 1sek; max. Bolusgeschwindigkeit: ca. 40cm/s).
- **Ösophageale Phase**
Transport des Bolus durch den Ösophagus in den Magen mittels peristaltischer Wellen (reflektorischer Ablauf; ösophageale Transitzeit: <20sek; Bolusgeschwindigkeit: 2-4cm/s).

Auf ein näheres Eingehen auf die Phasen wird hier verzichtet. Eine Aufführung detaillierter Grundlagen zur Schluckanatomie und Physiologie finden sich beispielsweise in folgend angegebenen Grundlagenbüchern: (Bartolome and Schröter-Morasch 2006; Herbst 2006; Prosiel and Weber 2010).

2.5 Definition, Ätiologie, Pathophysiologie, Leitsymptomatologie sowie Folgen von Schluckstörungen

Definition von Schluckstörungen:

Eine einheitlich und international verwendete Definition für Schluckstörungen (gleichbedeutend mit Dysphagie, abgeleitet vom griechischen *phagein*=essen und *dys*=gestört) liegt bislang nicht vor. Es wird von einer komplexen Störung des Schluckvorgangs beim Trinken, bei der Aufnahme fester Speisen oder beim Schlucken des eigenen Speichels ausgegangen. Schluckstörungen können Folgen unterschiedlicher Ätiologie sein. Spezifische schluckpathophysiologische Ursachen führen zu spezifischen klinischen Symptomatiken, welche in allen Schluckphasen (präoral/ oral, pharyngeal, ösophageal) vorzufinden sind.

Unterschieden werden **Schluckstörungen verschiedener Ätiologien**:

- **neurogene Dysphagien**

Die Ursachen neurologischer Dysphagien sollen hier hervorgehoben werden, da unter ihnen auch die Parkinson-Syndrome einzugruppiert sind:

- Störungen des Zentralen Nervensystems (ZNS): Zerebrovaskuläre Erkrankungen (darunter der Schlaganfall/ Apoplex), Schädelhirntrauma (SHT), Erkrankungen mit Bewegungsstörungen (darunter Parkinson-Syndrome) und weitere degenerative Erkrankungen (darunter auch Demenzen); Motoneuron-Erkrankungen (darunter Amyotrophe Lateralsklerose, ALS); Tumore, Fehlbildungen/ Infektionskrankheiten und entzündliche Erkrankungen des ZNS (darunter Multiple Sklerose, MS und Meningitis), metabolische und toxische Erkrankungen, hohe Querschnittslähmungen,
 - Störungen des peripheren Nervensystems/ der Hirnnerven (z.B. akutes Guillain-Barré-Syndrom (GBS) und akute inflammatorische demyelinisierende Polyneuropathie (AIDP))
 - Störungen des muskulären Überganges (z.B. Myasthenia gravis, Lambert-Eaton-Syndrom (LES))
 - Störungen der Muskulatur (z.B. Muskeldystrophien, Myopathien und Muskelentzündungen/ Myositiden)
- **Dysphagien aufgrund von HNO-Erkrankungen** (wie Tumore, Zenker-Devertikel, Entzündungen)
 - **Iatrogene Dysphagien** (nach oropharyngealen Bestrahlungen, Operationen, durch Medikamente verursacht)
 - **Dysphagie nach Langzeitbeatmung, Critical-Illness-Polyneuropathie/ Myopathie (CIP/ CIM)**
 - **Dysphagien aufgrund internistischer Erkrankungen** (z.B. Ösophagus-Erkrankungen, Vaskulitiden, Kollagenosen)
 - **psychogene Dysphagien** (oropharyngeales Globus-/ Kloßgefühl, Essstörungen, Verhaltensstörungen)
 - **Dysphagien aufgrund weiterer, seltener Erkrankungen**
(Prosiegel and Buchholz 2006; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008; Prosiegel and Weber 2010)

Pathophysiologische Ursachen:

Bartolome und Neumann fassen unter den wichtigsten pathophysiologischen Ursachen die folgenden zusammen:

- gestörte Oralmotorik, welche das Kauen, die Bolussammlung, die Boluskontrolle und den Bolustransport betrifft
- verspätete oder fehlende Schluckreflexauslösung
- unvollständiger velopharyngealer Abschluss
- unvollständiger Abschluss von Zungenbasis und Rachenhinterwand
- eingeschränkte Hyoid-Larynxhebung
- reduzierte Pharynxkontraktion
- eingeschränkter laryngealer Verschluss bestehend aus Epiglottis- und Aryknorpelkipfung sowie dem Glottisverschluss
- gestörte Öffnung des oberen Ösophagus-Sphinkters (oÖS)
(Bartolome and Neumann 2006)

Durch diese pathophysiologischen Ursachen können unterschiedliche Symptome auftreten. Die wichtigsten Leitsymptome, welche im Rahmen videoendoskopischer Schluckdiagnostik-Durchführungen respektive der Entwicklung der Dysphagie-Befundbögen (Kapitel 8.2) relevant sind, werden im nächsten Abschnitt dargelegt.

Leitsymptomatologie der Dysphagie:

Die für die vorliegende Arbeit relevanten und mittels Videoendoskopie eruierbaren Dysphagie-Leitsymptomatiken werden hier definiert:

- ***Leaking***

Mit Leaking ist hier das posteriore Leaking (in manchen Arbeiten auch *Pooling* genannt) gemeint, was ein unkontrolliertes, vorzeitiges/ prädeglutitives (d.h. vor Auslösung des Schluckreflexes) Entgleiten oraler Bolusanteile in den Rachenraum (engl. *delayed pharyngeal swallow*) meint. Eine prädeglutive Penetration oder eine Aspiration können Folgen eines (posterioren) Leakings sein. (Im Unterschied dazu gleiten Bolusanteile beim anterioren Leaking aus dem Mund.)

- ***Penetration***

Eine Penetration kann nasaler oder laryngealer Art sein. Wenn nicht explizit als nasale Penetration (Eindringen von Fremdstoffen in den Nasenraum) bezeichnet, wird hier die laryngeale Penetration gemeint. Sie bedeutet das Eindringen von Speichel, Sekret, Flüssigkeiten, Speiseboli oder anderen Fremdkörpern in den Aditus laryngis über oder maximal bis auf Glottisniveau.

- ***Aspiration***

Das Eindringen von obig genanntem Material unterhalb des Stimmbandniveaus, also in die Trachea, wird als Aspiration bezeichnet.

Die Penetration oder Aspiration kann prä-, intra- oder postdeglutitiv erfolgen, (vor, während oder nach der Schluckreflexauslösung). Die Beurteilung der laryngealen Sensibilität (für Penetration/ Aspiration) und die Reinigungseffektivität sind gesondert zu berücksichtigen. Von einer stillen Aspiration (engl. *silent aspiration*) wird gesprochen, wenn sie ohne reflektorische Reinigungsreaktionen/ -versuche erfolgt.

- **Residuen**

Unter Residuen (in einigen Arbeiten auch als Retentionen bezeichnet) werden postdeglutive Bolusreste in oralen, pharyngealen oder sogar laryngealen Bereichen verstanden. Ist die Sensibilität für oropharyngeale Residuen gestört oder können sie nicht vollständig durch Reinigungsmechanismen beseitigt werden, besteht die Gefahr für Penetration-/ Aspiration durch nachlaufende Residuen.

Folgen von Schluckstörungen:

Gesundheitsgefährdende Folgen von Schluckstörungen unterschiedlicher Ätiologie (inkl. Parkinson-Syndrome) werden in der Literatur vielfach beschrieben:

- **Gewichtsverlust, Malnutrition und Dehydration** (Deutsche Gesellschaft für Ernährung DGE 2005; Barichella, Villa et al. 2008; Barichella, Cereda et al. 2009);
- **Aspiration, Atemwegsobstruktionen sowie Aspirationspneumonien** (Murray, Langmore et al. 1996; Langmore, Terpenning et al. 1998; Loeb, McGeer et al. 1999; Daniels, Ballo et al. 2000; Martino, Pron et al. 2000; Eisenhuber, Schima et al. 2002; Pfeiffer 2003; Kelly, Leslie et al. 2006; Chou, Evatt et al. 2007);
- **Abhängigkeit von Sondenernährung und/ oder von Trachealkanülen** (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008);
- **Verlust an Lebensqualität** (Mc Horney and Rosenbek 1998; Mc Horney, Bricker et al. 2000; Mc Horney, Bricker et al. 2000; Mc Horney, Robbins et al. 2002; Chou, Evatt et al. 2007; Evatt, Chaudhuri et al. 2009; Miller, Allcock et al. 2009; Plowman-Prine, Sapienza et al. 2009; Leow, Huckabee et al. 2010)
- **und letztlich der Tod** (Hely, Morris et al. 1999; Müller, Wenning et al. 2001; Pfeiffer 2003; Ramsey, Smithard et al. 2003; Langmore, Olney et al. 2007; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008; Michou and Hamdy 2010). Cook und Kathrilas wiesen bei Altenheimbewohnern mit oropharyngealer Dysphagie mit Aspiration beispielsweise eine 45%ige Sterblichkeitsrate von zwölf Monaten nach (Cook and Kathrilas 1999).

2.6 Epidemiologie der neurogenen, parkinsonbezogenen Dysphagie

Schluckstörungen als Folge neurologischer Erkrankungen (neurogene Dysphagien) treten bei Erwachsenen sehr häufig auf und erreichen beim IPS einen epidemiologischen Wert von ungefähr 50%. Bei atypischen Parkinson-Syndromen treten Schluckstörungen noch häufiger auf: Beispielsweise bei der progressiven supranukleären Blickparese (PSP) zu circa 80% und bei den Multisystematrophien (MSA) zu circa 70% (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Die publizierten statistischen Daten zum durchschnittlichen Auftreten einer Dysphagie bei Parkinson-Syndromen variieren jedoch sehr stark. Insbesondere wird häufig in frühen Phasen der Zusammenhang zwischen der Erkrankung und einer möglichen Schluckstörung nicht sicher erkannt (Volonte, Porta et al. 2002). Die Autoren einer retrospektiv angelegten Studie mit 83 Parkinson-Patienten unterschiedlicher Syndrome (post mortem verifiziert) ermittelten eine deutlich längere, durchschnittliche Latenzzeit zwischen Erkrankungs- und Dysphagiebeginn beim IPS (130 Monate) als bei der progressiven supranukleären Blickparese (42 Monate), der Lewy-Body-Demenz (43 Monate), der kortikobasalen Degeneration (64 Monate) oder der Multisystematrophie (67 Monate). Der Beginn einer Dysphagie (oder auch einer Dysarthrie) innerhalb eines Jahres nach Krankheitsbeginn wies mit einer hundertprozentigen Sicherheit auf ein atypisches Parkinson-Syndrom hin. Die mediane Überlebenszeit betrug sowohl beim IPS als auch bei den atypischen Parkinson-Syndromen ein bis zwei Jahre. (Müller, Wenning et al. 2001)

Etwa die Hälfte der Parkinson-Patienten mit Dysphagie aspiriert, davon häufig ohne Hustenreflex (*silent aspiration*). Als eine der häufigsten Todesursachen bei Parkinson-Syndromen lassen sich die Pneumonien, nicht zuletzt aufgrund von aspiriertem Material anführen (Hely, Morris et al. 1999; Litvan, Sastry et al. 2001; Müller, Wenning et al. 2001; Pfeiffer 2003; Michou and Hamdy 2010).

Erstaunlicherweise werden diese expliziten gesundheitsbedrohenden Gefahren einer Dysphagie nicht auf einschlägigen Parkinson-Informationsportalen wie der Webpage des DPV erwähnt. Dort sind unter der Rubrik *vegetative Störungen* nur die Symptomatik der *Hypersalivation* und unter der Rubrik *nicht-medikamentöse Therapien – Logopädie* einzig die Eventualität einer späteren Notwendigkeit der perkutanen Ernährung bei Schluckstörungen aufgeführt (Deutsche Parkinson Vereinigung Bundesverband e.V. 2010). Während in den Leitlinien der DGN von 2005 noch eine Aufführung diesbezüglicher Studienergebnisse gänzlich vermisst wird, wurden zumindest in der aktuellsten Version von 2008 unter der Überschrift *Logopädie Schluckstörungen und ihre notwendige Therapie zur Vorbeugung von Pneumonien und Erhaltung einer oralen Ernährungsweise* erwähnt (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2005; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008).

2.7 Klinik der Presbyphagie

Zum einen kommt es zu *generellen* altersspezifischen, neuromuskulären Prozessen (primäre Presbyphagie), welche in erster Linie physiologischen Altersveränderungen unterliegen und sich auf den Schluckakt auswirken, ohne sich zwingend negativ auf die Schlucksicherheit und Schluckeffizienz auswirken zu müssen (Birkmann 2004; Wilmskötter and Stanschus 2011); hier entstehen Schluckstörungen oftmals erst aufgrund einer Kumulation der vielfältigen Veränderungen und Summierung unterschiedlicher negativer Einflussfaktoren, welche durch die ältere Person nicht mehr kompensiert werden können. Zum anderen lassen sich Veränderungen des Schluckens und der Schluckqualität im Alter anführen, welche durch eine *Erkrankung* (Apoplex, Systemerkrankungen – darunter Parkinson-Syndrome, Demenzen) verursacht sind (sekundäre Presbyphagie).

Die physiologischen Veränderungen im Alter sind sehr vielfältig.

Einige zusammengestellte Symptomaufstellungen finden sich beispielsweise bei folgenden Autoren: (Niers 2000; Birkmann 2004; Bartolome and Neumann 2006; Prosiegel and Weber 2010)

Aufzählen lassen sich Veränderungsprozesse in allen Schluckphasen:

(hier in chronologischer Abfolge aufgelistet)

- sensorische Einschränkungen/ reduziertes Geruchs- und Geschmacksempfinden mit negativer Auswirkung auf Speichelproduktion und Appetit;
- vermehrt posteriore Bolusplatzierung im Mund; nachlassende Kaufähigkeit, verlangsamte Motilität der Zunge, verlängerte Bolusvorbereitung (durch Veränderungen im Temporomandibulargelenk, veränderte Zungenbewegungen, Zunahme der Kaubewegungen; auch mitbedingt durch einen pathologischen Zahnstatus);
- verzögerte Schluckreflextriggerung (durch veränderte Salivation, abnorme Zungenbewegungen, Reduzierung der sensorischen Wahrnehmung);
- Leaking zur Zungenbasis (Langmore, Olney et al. 2007) oder bis in die Valleculae epiglottae (Tracy, Logeman et al. 1989), welche bei älteren Menschen als normal angesehen werden können und darüber hinaus in den Hypopharynx, was als pathologisch zu werten ist, durch sensomotorische Einschränkungen an Zunge/ Gaumen, Verlangsamung der Bolustransport-Bewegungen);
- verlangsamte oropharyngeale Transitzeiten (Robbins 1996) und dadurch oftmals notwendige Mehrfachschlucke für einen Bolus (Nilsson, Ekberg et al. 1996);
- verminderte oropharyngeale Elastizität durch Dysfunktionen der extrinsischen Zungenmuskulatur und Reduktion des Bindegewebes an Hyoid, Epiglottis und Larynx mit gleichzeitig eingeschränkter Larynx-Hyoidbewegung, besonders durch eine verminderte anteriore Verschiebung des Hyoids, welches zur Öffnung des oberen Ösophagusshinkters

(oÖS) beiträgt, ist im Alter zu beobachten, wobei das vertikale Hyoid-Displacement, was für die Sicherung der Atemwege wichtiger ist, eher vor Abnutzung/ Ermüdung bewahrt ist, da hier deutlich mehr suprahyoidale Muskeln involviert sind (Kim and McCullough 2008);

- auch die totale Hyoidbewegung lässt sich bei älteren gegenüber jüngeren Personen als verkürzt und die *start-to-max-Dauer* als verlängert darstellen (Chi-Fishman and Sonies 2002);

- verminderte Öffnungsweite/ verlängerte Öffnungsdauer des oÖS (Dejaeger, Pelemans et al. 1994) beziehungsweise eine cricopharyngeale Öffnung während der oÖS-Relaxation, was zu verstärkter Residuenbildung und damit zur Gefahr der Penetration/ Aspiration führt sowie das gesteigerte Risiko im Alter zu gastro-ösophagealem Reflux durch abgeschwächte cricopharyngeale Muskelfasern;

- Veränderungen der Halswirbelsäule (HWS) wie zum Beispiel ventrale, zervikale Osteophyten, welche die Aspirationen begünstigen (Strasser, Schima et al. 2000);

- gestörte Atem-Schluck-Koordination mit häufigerem Einatmen zwischen Mehrfachschlucken (Bartolome and Neumann 2006), was zur Penetration/ Aspiration führen kann oder aber auch subtile Veränderungen der Atem-Schluck-Muster, vor allem gesteigerte Schluck-Apnoe, was jedoch als vornehmlich kompensatorisch-protective Mechanismen zu interpretieren sei, statt auf verminderte Muskelmobilität oder reduzierte Reaktionszeiten zurückzuführen ist (Leslie, Drinnan et al. 2005);

- verminderte pharyngeale und laryngeale Sensibilität mit Tendenz zur vermehrten laryngealen Penetration, eingeschränkter Larynxverschluss durch Häufung von Fettablagerungen und Atrophie der intrinsischen Larynxmuskulatur (sowie verspätet initiiertes Larynxverschluss (Park, Kim et al. 2010));

- Retentionen in der Valleculae oder gar im Recessus piriformes durch Funktionseinschränkungen der Pharynxkonstriktoren, Pharynxverkürzung und eine Beeinträchtigung des oropharyngealen Bolustransportes (Dejaeger, Pelemans et al. 1997) sowie einer Reduzierung der Schluckeffizienz (Rademaker, Pauloski et al. 1994) (und beobachtbare Mehrfachschlucke wiederum als natürliche Kompensation für entstehende Residuen);

- Verzögerte ösophageale Mobilität (durch reduzierten intrinsischen Tonus oder Luftanreicherung), reduzierte ösophageale peristaltische Wellen/ reduzierte Amplitude (noch weitestgehend ungeklärt) oder fehlende Peristaltik in Einzelsegmenten (durch Zellabbau im Plexus Auerbach).

Besonders hervorgehoben werden soll, dass auch inter-subjektive Schluckabweichungen bei gesunden Kontrollpersonen höheren Alters bereits vielfach untersucht wurden: Langmore und Kollegen stellen in ihrer Studie heraus, dass die gesunden Kontrollpersonen

(Durchschnittsalter der Untersuchungsgruppe: 60 Jahre) als eine normale Essensangewohnheit den Speisebolus nicht mit Verlassen des Mundraums sofort geschluckt haben, sondern ihn noch während des Kauens (aber vor Schluckbeginn) hin zur Zungenbasis gedrückt haben (*dumping*) (Langmore, Olney et al. 2007) und weiterhin können Studienergebnisse angeführt werden, in denen gesunde Personen den Speisebolus vor Schluckreflexauslösung sogar bis in die Valleculae herabgleiten ließen; die mittlere Durchgangszeit für dieses *Dumping* lag bei ein bis zwei Sekunden (Palmer 1998; Hiemae and Palmer 1999). Und der Fakt, dass das Leaking innerhalb des Kauvorgangs stattfindet, wenn die willkürliche Verhaltenskontrolle dominant ist und die kortikalen sowie subkortikalen Kreisläufe hoch aktiv sind, lassen Langmore und Kollegen darauf schließen, dass es in diesen neuronalen Zentren zu einem Abbau oder Zerfall der normalen Überwachungsfunktionen kommt (Langmore, Olney et al. 2007).

Auch schluckstrukturelle Differenzen treten auf: So sind beispielsweise Studien von Ishida zufolge größere vertikale und anteriore Hyoidverschiebungen bei festen Speisen im Gegensatz zu Düninflüssigem zu beobachten (Ishida, Palmer et al. 2002), während zwischen flüssig und breiig kaum signifikante Unterschiede festgestellt werden konnten. (Perlman, VanDaele et al. 1995) Weiterhin soll auch ein größeres Bolusvolumen Auswirkungen auf eine vermehrte Hyoidverschiebung beim Schlucken haben (Cook, Dodds et al. 1989; Dodds, Man et al. 1998).

Es sind auch intra-subjektive Differenzen innerhalb der oralen und pharyngealen Phase zu beobachten und ihre Korrelationen zu Alter und Geschlecht wurden in Studien mit kleineren Studienpopulationen untersucht. Diese intra-subjektiven Schluckmusterabweichungen sind sowohl bei mehrfach aufeinanderfolgenden Schlucken derselben Konsistenz als auch bei unterschiedlichen Konsistenzen festzustellen. Zum Beispiel kann bei zehn sukzessiven Schlucken Wasser bei neun Schlucken eine adäquate Reflextriggerung erfolgen und beim zehnten Schluck kommt es zu einem (tiefen) Leaking. Dadurch ist die Schluckfunktion der Person nicht per se als pathologisch zu bewerten, sondern es kommt auf die prozentuelle Häufigkeit der Leakingsymptomatik während einer nummerisch höheren Schluckabfolge an. Chi-Fishmann und Arbeitsgruppe sehen ein Leaking, sogar mit Penetration, auch noch dann als normal an, wenn postdeglutitiv keine laryngealen Residuen bestehen, weil es dann zu einer vollständigen, natürlichen Reinigung durch supralaryngeale Kontraktionen gekommen ist (Chi-Fishman and Sonies 2002).

In einer Untersuchung zum Trinken aus der Tasse versus Trinken mit Strohhalm konnte gezeigt werden, dass es beim Strohhalmtrinken mit Mehrfachschlucken verstärkt zum Leaking bis in die Valleculae kommt, was jedoch nicht mit Aspiration assoziiert war und zudem waren bezüglich der beiden Trinkarten Unterschiede in der hyolaryngealen Exkursion zu verzeichnen (Daniels and Foundas 2001).

Durch diese Auflistung soll sich veranschaulichen, dass nach aktuellem Forschungsstand noch längst nicht alle Antworten auf die Unterscheidungsfrage zwischen einem normalen/physiologischen und pathologischen Schluckverlauf (inkl. individueller Ess- und Trinkgewohnheiten) beziehungsweise einem altersbedingten Schluckakt gefunden sind, was eine klinische Klassifizierung aktuell noch deutlich erschwert. Durch die vielzähligen Einzelstudien jedoch können gewisse Trends beschrieben und Richtgrößen ermittelt werden.

2.8 Klinik der Dysphagie bei Parkinson-Syndromen

Die in Kapitel 2.7 beschriebenen altersspezifischen Prozesse und Symptomatiken vermischen sich mit den parkinsonoiden schluckspezifischen Veränderungsprozessen. Daher lassen sich primär altersbedingte und sekundär parkinsonbedingte schluckspezifische Veränderungen klinisch teilweise relativ schwer, klar voneinander abgrenzen, da einige ähnliche Symptomatiken durch gleichsam sich überschneidende gestörte Prozesse zu verzeichnen sind, jedoch unterschiedliche pathophysiologische Ursachen haben.

Einigkeit in der Literatur besteht darin, dass Schluckstörungen bei Parkinson-Patienten durch eine verlangsamte Bewegungskontraktion, einen eingeschränkten Bewegungsumfang, eine Reduzierung der Kraft und eventuell auch durch eine beeinträchtigte Wahrnehmung verursacht werden. Die Schluckpathophysiologien und dadurch ersichtlichen klinischen Symptomatologien sind in allen vier Schluckphasen zu verzeichnen und lassen sich (in chronologischer Abfolge des Schluckvorgangs) wie folgt darstellen (Abbildung 3) und anschließend ausführlich beschreiben:

Schluckpathophysiologien/ Dysphagiesymptomatologien bei Parkinson-Syndromen	
Vorbereitungsphase und orale Phase	<ul style="list-style-type: none"> • eingeschränkte Aufmerksamkeit/ Wahrnehmung • eingeschränkter Geruchs-/ Geschmackssinn • mangelnde Propriozeption der Zunge • Schwierigkeiten mit dem Kauen/ unzureichendes Kauen • Speise/ Flüssigkeit tritt aus dem Mund (Nase) aus • erschwerte Zungenbewegungen/ Zungenschüssel-Bildung/ Zungenstarre/ Zungentremor) • reduzierte orale Kraft • verspätete Schluckreflexauslösung - Pumpbewegungen der Zunge zur Erleichterung der Auslösung des Schluckreflexes • reduzierte Boluskontrolle und reduzierte pharyngeale/ laryngeale Sensibilität mit vorzeitigem Überlaufen von Speise/ Flüssigkeit in den Pharynx (oder Aditus Laryngis) • fragmentiertes Schlucken (engl. <i>piecemeal deglutition</i>); orale Residuen
Pharyngeale Phase	<ul style="list-style-type: none"> • unvollständiger Bolustransport (orale und pharyngeale Residuen oder Aufstauung vor dem oÖS) • verminderte pharyngeale Sensibilität mit oropharyngealem Aufstau von Speichel/Sekret mit Aspirationsgefahr • Gestörte Atem-Schluck-Koordination, ungenügender Glottisschluss und gestörte laryngeale Sensibilität mit Penetration/ Aspiration und reduzierte Schutz-/ Reinigungsfunktionen
Ösophageale Phase	<ul style="list-style-type: none"> • Motilitätsstörungen des Ösophagus • diffuse Kontraktionen der Speiseröhre • gastroösophageale Reflux-Probleme
Schluckkorrelierte Symptome/ sekundäre Handicaps	<ul style="list-style-type: none"> • Pseudo-Hypersalivation (engl. <i>drooling</i>), reduzierte Schluckfrequenz und Xerostomie • Schwierigkeiten beim Tabletten-Schlucken • dopamin-induzierte On/Off-Fluktuationen • unvorteilhafte Körper-/ Kopfhaltung und motorische Handicaps • Freezing-Phänomene • Bewegungsstörungen (Tremor/ Überbeweglichkeit/ Unruhe und Rigor)

Abbildung 3 Schluckpathophysiologien/ Schlucksymptomatologien bei Parkinson-Syndromen

Eine Körperfehlhaltung und Bewegungsstörungen können innerhalb der präoralen Phase die selbstständige Nahrungsaufnahme behindern. Die reduzierte Bewegungsgeschwindigkeit und –kraft, eine schlechte / nach posterior verschobene Bolusplatzierung sowie das eingeschränkte Bewegungsausmaß von Zunge und Kiefer führen zu Problemen in der oralen Vorbereitung von Speise, Flüssigkeit und auch Speichel sowie der weiteren Verarbeitungskette, wodurch sich die Gefahr des Verschluckens (oder gar Ersticken) erhöhen kann. Leopold und Kagel (Leopold and Kagel 1997) etwa beschreiben deutliche Schwierigkeiten innerhalb der präoralen/ antizipatorischen Phase, wozu Probleme der Bewegungsinitiierung zur Nahrungsaufnahme und gezielter Hand-Mund-Koordination gehören, was mitunter durch die allgemeine Beeinträchtigung der Körpermotorik und der Kognition verursacht wird. Weiterhin beschreiben die Autoren orale Defizite wie eine verminderte Speicherkapazität, reduzierte Kaufunktion mit Rigor und Akinese des Temporomandibulargelenks und einen eingeschränkten oropharyngealen Bolustransport (mit

Fixierung der Zunge am weichen Gaumen), was jedoch nicht nur auf Parkinson-Syndrome beschränkt ist, sondern ebenso bei Patienten mit Morbus Alzheimer oder Amyotropher Lateralsklerose (ALS) auftritt (Leopold and Kagel 1997).

Typisch für Parkinson-Patienten ist aber eine erschwerte Schluckreflexauslösung und damit das häufig zu beobachtende Phänomen der Zungenpumpbewegungen zur Reflextriggerung (*repetitive rocking and rolling festination-type motion of the tongue*) (Logemann 1998). Diese Schwierigkeit wird laut Alfonsi und Kollegen analog zu den Startschwierigkeiten beim Gehen oder Sprechen gesehen (Alfonsi, Versino et al. 2007). Auch die Forschungsgruppe um Moreau konnte in ihrer Studie mit 40 IPS-Patienten und 20 Kontrollpersonen eine Korrelation zwischen den bei IPS-Patienten beobachtbaren oralen Festinationen (Festinationen korrespondieren zur Tendenz der Geschwindigkeitserhöhung und Verlust der normalen Bewegungsamplitude während schneller, repetitiv ausgeführter/diadochokinetischer Bewegungen) und Gang-Festinationen feststellen, interessanterweise aber nicht zwischen oralen Festinationen und der Freezing-Schwere des Gangs oder auch Dysarthrien (Moreau, Ozsancak et al. 2007).

Verlängerte Zeiten für die Einnahme einer Mahlzeit und das Schlucken unzureichend gekauter Speiseboli wird mit der Progression der Parkinson-Erkrankung assoziiert (Umemoto, Tsuboi et al. 2011): Laut der Studienergebnisse von Umemoto und Kollegen mit 30 IPS-Patienten, welche in zwei Gruppen aufgeteilt wurden (Gruppe 1: *mild/moderate* nach H&Y-Stadium II und III, Gruppe 2: *severe* nach H&Y-Stadium IV und V), war der maximale Zungendruck der ersten Gruppe signifikant stärker als jener der zweiten Patientengruppe ($p=0,047$); ebenso war die oro-pharyngeale Transitzeit der *mild/moderate-Gruppe* signifikant kürzer als die der *severe-Gruppe* ($p=0,045$). Weiterhin konnten sie eine signifikante negative Korrelation zwischen der Geschwindigkeit der Zungenbewegungen und der oropharyngealen Transitzeit feststellen ($p=0,003$, $R= -0,527$).

Durch eine reduzierte Motilität der Pharynxkonstriktoren und eine verlängerte Transitzeit kommt es zu pharyngealen Residuen (in den *valleculae epiglottae* oder den *sinus piriformes*).

Bird und Kollegen konnten in einer Studie mit 16 Parkinson-Patienten eine verzögerte Larynxelation, einen inkompletten Epiglottisschluss und eine damit vergesellschaftete intradeglutitive Aspiration aufzeigen (Bird, Woodward et al. 1994).

Für das Vorhandensein einer krikopharyngealen Dysfunktion bei Parkinson-Patienten liegen noch kontroverse Studienergebnisse vor: Im Vergleich mit unterschiedlichen Parkinson-Syndromen ermittelten Alfonsi und Kollegen bereits in frühen Erkrankungsstadien bei atypischen Parkinson-Patienten (PSP, MSA-P) eine Reduzierung der Dauer (oder vollkommenes Unvermögen) bei der Inhibition der tonischen Aktivität des m.

cricopharyngeus (Alfonsi, Versino et al. 2007). Auch Leopold und Kagel konnten bei 71 Parkinson-Patienten Störungen des oberen Ösophagus-Sphinkters (unzureichende, nicht zeitgerechte Öffnung des oÖS) aufzeigen (Leopold and Kagel 1997), während die Studiengruppe von Ali manometrisch nur bei vier von 19 Parkinson-Patienten mit Dysphagie Dysfunktionen des oÖS fanden (Ali, Wallace et al. 1996). So folgern Prosiegel und Jöbges, dass krikopharyngeale Dysfunktionen bei Parkinson-Patienten vorkommen (ohne sichere Häufigkeitsangabe), welche (video)manometrisch durch Relaxationsstörungen des oÖS oder einen erhöhten hypopharyngealen Intrabolusdruck nachgewiesen werden können, dass eine videofluoroskopisch nachgewiesene Öffnungsstörung des oÖS häufiger die Folge eines niedrigen pharyngealen Drucks als einer krikopharyngealen Dysfunktion ist und dass erst bei einer posterioren Lumeneinengung von 50% (cricopharyngeal bar) von einer funktionellen Beeinträchtigung ausgegangen werden kann (Prosiegel and Jöbges 2008).

Ösophageale Motilitätsstörungen und einem daraus resultierenden verlangsamten Bolustransport liegen bei Parkinson-Syndromen häufig vor: Als ösophageale Symptomatiken werden eine verringerte ösophageale Motilität, tertiäre Kontraktionen, multiple simultane Kontraktionen (diffuser Ösophagusspasmus/ Cardiaspasmus/ Achalasie) und gastro-ösophagealer Reflux, unter anderem aufgrund eines verlängert geöffneten oder offenen, unteren Ösophagus-Sphinkters (uÖS) dokumentiert (Johnston, Castell et al. 1997; Schaupp 2000; Castell, Johnston et al. 2001), wobei nach Castell und Johnston eine verminderte Peristaltik oder multiple simultane Kontraktionen dominieren und als hauptverantwortlich für ösophageal bedingte Schluckstörungen beim IPS angesehen werden (Castell, Johnston et al. 2001).

Zahlreiche Studien belegen Störungen der Speichelsekretion bei Parkinson-Syndromen: Pehlivan und Kollegen beispielsweise ermittelten elektronisch die spontane Schluckfrequenz bei 21 Schluckgesunden und 21 IPS-Patienten, wobei sie eine geringere Schluckfrequenz bei den IPS-Patienten (0,8 Schlucken/min) gegenüber der gesunden Kontrollpersonen (1,18 Schlucke/min) beobachten konnten ($p < 0,05$) (Pehlivan, Yüceyar et al. 1996). Etwa 70% der Parkinson-Patienten leiden unter Sialorrhö (Edwards, Quigley et al. 1992; Edwards, Quigley et al. 1993; Marks, Turner et al. 2001; Pfeiffer 2003; Tumilasci, Cerosimo et al. 2006; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008; Nóbrega, Rodrigues et al. 2008), wodurch die Patienten eine Einschränkung ihrer Lebensqualität erfahren (Kalf, Smit et al. 2007; Leibner, Ramjit et al. 2010). Sehr häufig kommt es dabei zu einem Speichelaustritt aus dem Mund (engl. *drooling*); dieser wird hauptsächlich auf eine verminderte Schluckfrequenz oder fragmentiertes Speichelabschlucken (Pseudohypersalivation) (Bateson, Gibbert et al. 1973; Chou, Evatt et al. 2007) und darüber hinaus mit einer Unfähigkeit des Mundschlusses zurück geführt; tägliches Drooling wird charakteristischerweise erst mit späteren Erkrankungsstadien in Verbindung gebracht (Kalf, Bloem et al. 2012). Stille laryngeale

Aspirationen/ Penetrationen des Speichels treten oftmals bei IPS-Patienten mit täglichem *Drooling* auf (Rodrigues, Nóbrega et al. 2011). Eine verstärkte Speichelsekretion im Sinne einer Hypersalivation kommt bei Parkinson-Patienten jedoch seltener vor und ist in den meisten Fällen medikamentenbedingt (z.B. durch Clozapin) (Davydov and Botts 2000). Ebenso klagen Parkinson-Patienten auch über verminderte Speichelproduktion (Mundtrockenheit = Xerostomie), welche ebenfalls meist medikamentös verursacht ist und die Schluckfunktionen negativ beeinflusst (Pfeiffer 2003).

Es wird eine zunehmende Schwäche der expiratorischen Muskulatur und dadurch eine eingeschränkte Hustenkraft bei Parkinson-Patienten angenommen, welche durchaus in früheren Stadien der Parkinson-Erkrankung auftreten kann (Ebihara, Saito et al. 2003). Die Bolus-Reinigung wird nicht über kortikale Strukturen gesteuert, sondern vielmehr über Zentren des Hirnstamms vermittelt, wodurch der Input der subkortikalen Zentren sowie indirekten Bahnen erleichtert wird. Eine eingeschränkte (willkürliche) Hustenkraft erschwert einen postdeglutitiven/ nachträglichen Reinigungsvorgang der laryngealen sowie pharyngealen Strukturen erheblich und kann diesen schlimmstenfalls gänzlich vereiteln. Darüber hinaus werden jedoch auch reduzierte sensorische Komponenten der Reinigungsmechanismen (durch Husten) angenommen: Eine gestörte laryngeale Sensibilität (zumeist im fortgeschrittenen Stadium) bewirkt, dass es zu keinen spontanen/ reflektorischen Reinigungsversuchen bei Penetration/ Aspiration kommt (*silent aspiration*) und der Anteil der stillen Aspiration bei IPS-Patienten ist höher als bei anderen neurologischen Schluckstörungen (Bird, Woodward et al. 1994; Mari, Matei et al. 1997; Ebihara, Saito et al. 2003; Leslie, Drinnan et al. 2005). Auch weitere sensorische, taktil-kinästhetische, orofaciale Defizite (an Zunge, Unterkiefer, hartem Gaumen), besonders eingeschränkte Reizlokalisationen werden beim IPS beschrieben und auf beeinträchtigte striatale Prozesse der Integration trigeminal-sensorischer Afferenzen zurückgeführt (Schneider, Diamond et al. 1986).

Eine gestörte Atem-Schluck-Koordination konnte bei Parkinson-Patienten beispielsweise von den Forschungsgruppen Pinnington et al. oder Troche und Kollegen nachgewiesen werden und geht einher mit den Erkenntnissen über einen sehr häufig inkompletten/ insuffizienten Glottisschluss (Pinnington, Muhiddin et al. 2000; Troche, Huebner et al. 2010). Die physiologische postdeglutitive Ausatmung dient der Protektion der tiefliegenden Atemwege und der Reinigung des Pharynx. Anstelle einer Expiration erfolgt jedoch häufig eine Inspiration, wodurch der Schutz aufgehoben wird und sich die Gefahr für vermehrte pharyngeale Residuen sowie für eine Aspiration erhöht. Nach den Studienergebnissen mit 39 Patienten von Troche und Kollegen erfolgten zwar in 70% der durch VFSS getesteten

Schlucke eine Expiration sowohl vor als auch nach der Schluckapnoe, jedoch zeigten diejenigen Patienten, welche nach der *penetration-aspiration scale* (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996) einen Score von 3-8 erhielten (Penetration bis Aspiration ohne Reinigungsversuche, Kapitel 3.7) eine höhere Prädominanz zur Inspiration nach dem Schlucken (Troche, Huebner et al. 2010).

Einhergehend mit dem inkompletten Glottisschluss treten auch häufig Stimmchwächen (Dysphonien) bei Parkinson-Patienten auf. Erwähnt werden soll, dass bis zu 90% der Parkinson-Patienten eine hypokinetische Dysarthrie/ Dysarthrophonie aufweisen (Yorkston, Miller et al. 1995; Ackermann and Hertrich 2008) und dies nicht nur in Bezug auf Atmung, Stimme und Sprechen Relevanz hat, sondern dass im weiteren Verlauf ein sehr hoher Prozentsatz von Parkinson-Patienten mit Dysarthrophonie auch Schluckprobleme entwickelt. So konnte in der oben genannten retrospektiven Studie von Müller und Kollegen gezeigt werden, dass die Dysphagie bei 82 der 83 Parkinson-Patienten unterschiedlicher Syndrome mit einer Dysarthrophonie vergesellschaftet war (Müller, Wenning et al. 2001).

2.9 Parkinson- und Dysphagie-korrelierte Gesundheitsgefährdungen

Gerade im Alter treten im Sinne eines unbeabsichtigten Gewichtsverlustes nicht selten die PEM (*protein energy malnutrition*) und Sarkopenie (Verlust an Muskelmasse) auf, welche im Zusammenhang mit einer Dysphagie zu einer übersteigerten Gesundheitsgefährdung, der Malnutrition, führen. Bei Parkinson-Patienten sind die Ursachen für den unbeabsichtigten Gewichtsverlust aber noch nicht hinreichend geklärt: Diskutiert werden Kaustörungen/ verlangsamte Essgeschwindigkeit mit gestörter Hand-Mund-Koordination und verlängerter oraler Phase; Appetitlosigkeit durch eingeschränkten Geruchs-/ Geschmackssinn (Wirksamkeit appetitmodulierender Hormone/ Neurotransmitter oder intestinale Malabsorption) und depressive Episoden/ chronische Depressionen und medikamentös bedingter Übelkeit; Vermeidung von schwer zu kauenden/ schluckenden Speisen und eventueller Verminderung der Kalorienzufuhr durch den Verzehr breiiger Konsistenzen an Stelle von fester Nahrung, Störungen des dopaminergen, mesokortikolimbischen Belohnungssystems; erhöhter Energieverbrauch durch Dyskinesien/ ausgeprägten Rigor und Tremor oder Transmitter-/ Hormonstörungen (wie veränderte Konzentrationen von Leptin, Orexinen, Wachstumshormonen). (Bachmann and Trenkwalder 2006; Prosigel and Jöbges 2008)

Ebenso bedrohlich ist die Dehydration als Folge von zu wenig aufgenommener Flüssigkeitsmenge. Diese kann durch mehrere Ursachen entstehen: Durch die Schwierigkeit, flüssige Konsistenzen zu schlucken oder nur noch in kleinen (Einzel-)Schlucken trinken zu

können, kann sich die tägliche Trinkmenge erheblich reduzieren. Allerdings kann auch ein mit zunehmendem Alter vermindertes Durstgefühl oder die Angst vor nächtlichen Toilettengängen, Inkontinenz oder Hilfsbedürftigkeit beim Trinken/ mangelnde selbstständige Erreichbarkeit von Getränken die Ursache für einen Flüssigkeitsmangel darstellen. Im Zuge eines für das dementielle Syndrom des Parkinsonpatienten typischen progredienten dysexekutiven Syndroms kann das Trinken auch schlichtweg vergessen werden (u.a. durch Antriebsstörungen, Defizite in der Handlungsplanung/ Ideengenerierung). Ein Flüssigkeitsdefizit führt zu einem Rückgang der Speichelproduktion mit Mundtrockenheit, reduzierter Harnproduktion und fortgeschrittene Wasserdefizite/ Austrocknungszustände führen zu erhöhtem Puls, einem Anstieg der Körpertemperatur, Schwindel, Schwäche, einer Abnahme der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit und als Folge lassen sich Desorientiertheit, Verwirrtheitszustände, Apathie und ein lebensbedrohlicher Kreislaufkollaps mit Bewusstlosigkeit verzeichnen (Deutsche Gesellschaft für Ernährung DGE 2005).

Eine Indikation zur Einnahme hochkalorischer/ proteinreicher/ mikronährstoffreicher Supplemente sowie zur teiloralen oder enteralen Ernährung (intravenös, via nasogastrale Sonde NGS oder perkutane endoskopische Gastrostomie PEG / Jejunostomie PEJ) besteht bei unzureichender Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr und dadurch bedingter (manifeste oder drohende) Mangelernährung/ Dehydration sowie zur Unterstützung der Ernährungsversorgung bei Dysphagien, bei gleichzeitiger schlucktherapeutischer Intervention. Die enterale Ernährung wird nach der ESPEN zum Beispiel zur Vermeidung von ungenügender Nahrungszufuhr, ungewolltem Gewichtsverlust >5% in drei Monaten oder >10% in sechs Monaten sowie bei einem BMI <20kg/m² frühzeitig bei geriatrischen Patienten, inklusive Patienten mit neurologischen Schluckstörungen empfohlen. Eine Verhinderung von Aspirationspneumonien bei bestehender, schwerer Schluckstörung (mit Aspiration) kann durch Sondenernährung allerdings nicht belegt werden. Zur Entscheidung über die Art und den Zeitraum der alternativen enteralen Ernährungsversorgung wird auf die Leitlinien der ESPEN (Geriatric)/ der DGEM verwiesen. (Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin 2006; Volkert, Berner et al. 2006)

2.10 Problematik der Dysphagie-Identifikation bei Parkinson-Syndromen

Trotz frühen pathologischen Veränderungen der Hirnstammstrukturen und der sensomotorischen Systeme stellen Schluckstörungen bei Parkinson-Syndromen zumeist ein erst relativ spätes klinisches Problem dar. Von großer Bedeutung dabei ist, dass die anfänglichen Symptomatiken einer Schluckstörung zumeist nicht erkannt werden und sie erst

in fortgeschrittenen Stadien, wenn sie bereits klinische Probleme bewirken (wie Schwierigkeiten bei der Medikamenteneinnahme, Gewichtsverlust und Dehydratation aufgrund des Unvermögens, die notwendige Kalorien- und Flüssigkeitszufuhr zu sichern) und bedauerlicherweise oftmals erst nach der ersten Aspirationspneumonie aufgedeckt und als bedrohlich angesehen werden (Volonte, Porta et al. 2002; Monte, Da Silva-Junior et al. 2005).

Es besteht eine große Diskrepanz zwischen klinischer Dysphagie-Symptomatologie und der Selbsteinschätzung der Parkinson-Patienten (Miller, Allcock et al. 2009). Schluckprobleme werden sehr oft von den Betroffenen bei Nachfrage von Pflegepersonal und Ärzten („Haben Sie Schluckprobleme?“) bagatellisiert und verneint. Dabei stellen sich in der Praxis die Fehleinschätzungen hinsichtlich bestehender Schluckproblematiken bei IPS-Patienten deutlich ausgeprägter dar als beispielsweise bei sekundären und anderen neurodegenerativen Parkinson-Syndromen. Insbesondere Patienten mit supranukleärer Blickparese (PSP) und Multisystematrophie (MSA) sollen einigen Studien zu Folge besser Auskunft über vorhandene Schluckbeschwerden geben können (Johnston, Castell et al. 1997; Müller, Wenning et al. 2001), während andererseits ebenfalls sehr schlechte Selbsteinschätzungen für die Schluckbeeinträchtigung (gerade Aspirationsneigung für Flüssigkeiten) für PSP-Patienten in frühen Phasen empirisch ermittelt wurden (Warnecke, Oelenberg et al. 2010).

Das Nicht-Wahrnehmen von beginnenden Dysphagie-Problematiken (z.B. Verbleiben von Speiseresten im Mund/ im Rachen, zunehmendes Verschlucken mit Räuspern/ Husten/ belegter Stimme) liegt mitunter an vorhandenen kognitiven Beeinträchtigungen (*cognitive dysexecutive syndrome*) oder an oro-pharyngo-laryngeal sensorischen, taktil-kinästhetischen Defiziten (Kapitel 2.8 und 2.9); als Beispiel kann eine mangelnde Beurteilungsfähigkeit der eigenen Stimmproduktion (z.B. klar oder belegt), die auch eine Kontrollinstanz für das Wahrnehmen von Nahrungsresiduen auf Stimmbandniveau ist, herangezogen werden.

Sehr häufig bleiben frühe Symptomatiken vom medizinischen Fachpersonal (und auch den Betroffenen selbst) unerkant/ undiagnostiziert, weil sie zunächst recht gut durch entsprechendes Anpassungsverhalten der Patienten an die Schluckstörung auf einem handhabbaren Level gehalten werden können (etwa durch das Trinken in kleinen Schlucken, häufiges Nachtrinken beim Essen, Vermeiden gewisser Speisen/ Getränke mit *unbewusst* negativ assoziierten Erfahrungen bei der Nahrungsaufnahme); da die auftretenden Probleme häufig Fluktuationen/ fehlender Konstanz unterliegen, welche mit der Erkrankung beziehungsweise auch mit ihrer Behandlung einhergehen können, fallen Schluckstörungen Betroffenen sowie Angehörigen ebenfalls häufig nicht ins Gewicht. (Manor, Giladi et al. 2007; Prosigel and Jöbges 2008; Wagner-Sonntag 2009)

Somit werden vertiefende klinische Schluckuntersuchungen und apparative, minimal invasive Maßnahmen (per Videofluoroskopie oder Videoendoskopie) zur Diagnose einer Dysphagie erst gar nicht eingeleitet und notwendige Behandlungsmaßnahmen durch restituierende, kompensatorische oder adaptive Methoden, die den progredienten Krankheitsverlauf eindämmen und somit die Lebensqualität des Patienten aufrecht erhalten könnten, werden mit Schlucktherapeuten nicht frühzeitig erarbeitet. Die Mortalität erhöht sich jedoch, wie bereits beschrieben, mit dem Bestehen einer manifesten Dysphagie und die mittlere Überlebenszeit liegt bei allen Parkinson-Syndromen bei circa ein bis zwei Jahren (Müller, Wenning et al. 2001); sehr häufig tritt der Tod durch eine erlittene (Aspirations-) Pneumonie ein (Hely, Morris et al. 1999; Müller, Wenning et al. 2001; Pfeiffer 2003; Michou and Hamdy 2010). Die Tatsache, dass eine Dysphagie einen negativen Prädiktor für den prognostischen Verlauf der Parkinson-Erkrankung darstellt, unterstreicht die Notwendigkeit einer intensiven Forschung nach validen Verfahren zur möglichst frühen Aufdeckung.

2.11 Dysphagie-Behandlungsoptionen bei Parkinson-Syndromen

Als Goldstandard der Parkinsontherapie gilt die medikamentöse Behandlung mit L-Dopa in fixer Kombination mit einem peripheren Decarboxylasehemmer, wobei es im Langzeitverlauf jedoch zu motorischen Komplikationen bei über 50% der Patienten kommen kann (Goetz, Koller et al. 2002; The Parkinson Study Group 2004; Ceballos-Baumann 2005; Ceballos-Baumann 2008; Deuschl 2008). Schluckstörungen jedoch sprechen im Vergleich zu den Kardinalsymptomen des idiopathischen Parkinson-Syndroms viel schlechter auf dopaminerge Substanzen an, da die meisten der betroffenen zentral-nervösen Strukturen nicht dopaminerg sind (Prosiegel and Jöbges 2008; Miller, Allcock et al. 2009). Es wird vermutet, dass das nigrostriatale System nicht in dem Ausmaße beteiligt ist, wie andere Neurotransmittersysteme: dabei soll sich die Dopamingabe nur geringfügig auf die Lokomotorik auswirken und etwas günstiger auf die orale und pharyngeale als auf die ösophageale Phase (Schaupp 2000). Schluckstörungen sind demnach neben Sprech-/Stimmstörungen und motorischen Blockaden (Freezing) als dopa-resistentes Achsensymptom anzusehen (Ceballos-Baumann 2008); auch nach Deuschl zählen Schluckstörungen zu den L-Dopa-therapieresistenten motorischen Symptomen (neben posturaler Instabilität, Gangstörung, Sprechstörungen und autonomen Störungen: orthostatische Hypertension, Obstipation, Hitzeintoleranz, sexuelle Funktionsstörung), welche auch mit hohen Dosen nicht zu behandeln sind (Deuschl 2008). Studien von Robertson und Hammerstad (Robertson and Hammerstad 1996) zu Folge waren Patienten in *Off-Phasen* signifikant schwerer beeinträchtigt in der Auslenkung sowie Geschwindigkeit von Kaubewegungen als die Patienten der Kontrollgruppe. In der Studie mit 15 Patienten von

Hunter und Kollegen (Hunter, Cramer et al. 1999) wurden keine signifikanten Unterschiede der Schluckqualität durch die Vergabe von L-Dopa und Apomorphin in *On-* oder *Off-*Zuständen ermittelt. Auch die von Menezes und Melo (Menezes and Melo 2009) durchgeführte Meta-Analyse von sieben Studien (wovon 5 Studien die Einschlusskriterien erfüllten) ergab für die herangezogenen Hauptkriterien (orale Transitzeit, pharyngeale Transitzeit und Aspiration, Testung mit dünnen Flüssigkeiten und fester Nahrung), dass kein Zusammenhang zwischen dem Einnehmen von Levodopa und der Entwicklung der Schluckstörung besteht. Interessanterweise zeigten erste Studienergebnisse mit einer kleinen Gruppe von PSP-Patienten eine leichte Tendenz dahingehend, dass sich Dysphagiesymptome bei Patienten mit dem atypischen Parkinson-Syndrom PSP womöglich verbessern lassen können; nach durchgeführtem Levodopa-Tests konnten zwei der sieben Probanden unter FEES[®]-Evaluation objektive Schluckfunktions-Verbesserungen aufweisen hinsichtlich eines vergleichbaren Ansprechens auf die Dysphagie wie auf die anderen, durch PSP verursachten, motorischen Symptome (Warnecke, Oelenberg et al. 2010).

Die tiefe Hirnstimulation (THS/ *deep brain stimulation*) als relativ neue Behandlungsmethode kann sich sehr positiv auf motorische Komplikationen auswirken und Tremor, Akinese und Rigor deutlich verbessern (Ceballos-Baumann 2008; Deuschl 2008). Dysphagien jedoch (wie auch die o.b. dopa-resistenten Symptome) lassen sich auch durch die THS des Nucleus subthalamicus nicht verbessern; es sind sogar eher Verschlechterungen zu erwarten. (Ceballos-Baumann and Gündel 2006; Ceballos-Baumann 2008; Ceballos-Baumann and Ebersbach 2008; Prosiegel and Jöbges 2008)

Dysphagien bei Parkinson-Syndromen können dagegen durch spezifische schlucktherapeutische Intervention behandelt werden: Mit funktioneller Ausrichtung, das heißt, mit restituierenden Übungen, kompensatorischen Methoden und adaptiven Maßnahmen, wie diätetische Anpassungen und Verhaltensmodifikationen, sind Verbesserungen der Schluckfunktionen beziehungsweise Teilfunktionen zu erzielen und in fortgeschrittenen Stadien kann zumindest der Status quo so lange wie möglich aufrecht erhalten werden. Alle diese Maßnahmen zielen darauf ab, die sichere Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme zu erleichtern respektive erst möglich zu machen, um so die Lebensqualität der Patienten zu verbessern. Je eher allerdings Interventionsmaßnahmen zur Dysphagiebehandlung einberufen werden können, in einem Stadium, in dem sich die Dysphagie noch nicht manifestiert hat, gerade auch im Hinblick auf Defizit- und Ressourcenorientierung, wo die Mitarbeit und die Kognition des IPS-Patienten im größten Umfang vorausgesetzt werden kann, desto chancenreicher ist die Vermeidung der bereits aufgeführten gesundheitsbedrohenden Folgen von Schluckstörungen (Kapitel 2.5) wie etwa Aspirationspneumonien oder die Notwendigkeit für eine enterale Ernährungsweise.

Eine genaue Aufführung der Dysphagie-Behandlungsverfahren bei Parkinson-Patienten ist zum Beispiel hier zu finden:(Bartolome 2006; Wagner-Sonntag 2008; Wagner-Sonntag 2008)

Eine pharmakologische Hemmung der Speichelsekretion oder Behandlung mit Botulinumtoxin (Btx) zur Regulierung der Pseudohypersalivation kann indiziert sein, wenn ein subjektives Missempfinden/ Leiden durch die Sialorrhö besteht, welche sich nicht durch konventionelle schlucktherapeutische Maßnahmen allein (Übungen zur bewussten Schluckfrequenzsteigerung) verbessern lässt, vor allem bei verstärktem Speichelaustritt und besonders dann, wenn eine Aspiration durch den eigenen, bakteriell durchsetzten Speichel auftritt, welche häufig durch einen oropharyngealen Speichelaufstau bedingt ist (Murray, Langmore et al. 1996) und damit eine Gefahr der Aspirationspneumonie vorliegt (Chou, Evatt et al. 2007; Prosiegel and Jöbges 2008). Die Indikation für die Btx-Injektion in die Parotiden und/ oder submandibulären Speicheldrüsen bei ungenügendem Speichelabschluck konnte durch Studien belegt werden, eine Zulassung liegt jedoch bislang noch nicht vor (*Off-label-Problematik*), was diesen Therapieeinsatz einschränkt (Ceballos-Baumann 2008).

2.12 Lebensqualitäts-orientierte Forschung und Praxis bei Parkinson-Syndromen und Dysphagie

Lebensqualität wird allgemein als multidimensionales Konstrukt angesehen, welches Faktoren beinhaltet, die die Lebensbedingungen in einer Gesellschaft beziehungsweise für deren Individuen ausmachen, wozu materieller Wohlstand und immaterielle Parameter wie Bildung, Berufschancen, sozialer Status, Gesundheit oder Zeitwohlstand gehören. Verstärkt wird Lebensqualität aber auch als ein individuumsbezogenes Konzept aufgefasst: Subjektiv betrachtet korreliert Lebensqualität stark mit dem Grad des Wohlbefindens, wobei nach Prof. Porzold der Universität Ulm der Ist-Wert (Realitätsebene) dem gewünschten Soll-Wert (Anspruchsebene) entgegengesetzt wird und je geringer die Differenz zwischen beiden wahrgenommen wird, desto besser wird die individuelle Lebensqualität beurteilt (Dietz, Meyer et al. 2009). Im medizinischen Feld wird sich vornehmlich an der gesundheitlichen Komponente der Lebensqualität orientiert, wobei die alte Definition der WHO (Weltgesundheitsorganisation) von 1949 immer noch Gültigkeit besitzt; ihr werden drei Bereiche zugeschrieben, die die physische, psychische und soziale Gesundheit betreffen (Welpke 2008). Dabei umfasst die Physis den funktionellen Status, wozu unter anderem allgemeine und spezielle körperliche Belastungen/ Einschränkungen oder Schmerz gehören; die Psyche oder mentale Gesundheit beinhaltet emotionale Dimensionen wie Denk-, Handlungs- und Erinnerungsvermögen, Angst, Depression oder subjektives Wohlbefinden und der sozialen Ebene werden die Aspekte der zwischenmenschlichen Beziehungen,

Familieneinbeziehung, gesellschaftlichen Unterstützung, Rollenfunktion, Arzt-Patienten-Bindung und sozioökonomischen Faktoren der Arbeitsfähigkeit sowie der finanziellen Situation zugeschrieben. Im Kontext der Lebensqualitätsforschung stellt die gesundheitliche Versorgung im Zuge des medizinischen Paradigmenwechsels einen wichtigen Indikator dar und innerhalb der letzten drei Dekaden hat die subjektive Erfassung von Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit vermehrte Berücksichtigung erfahren, welche heute ein zentrales psychologisches Forschungsthema und ein zunehmend an Bedeutung gewinnendes Evaluationskriterium in der Medizin darstellt: Schwerpunktmäßig hat sich die Forschung dabei mit dem Begriff der *gesundheitsbezogenen Lebensqualität (health-related quality of life, HRQOL)* auseinandergesetzt. So geht es bei der Beurteilung von Rehabilitationsmaßnahmen gegenwärtig nicht mehr um reine Veränderungen klinischer Symptomaten (wie etwa Verbesserungen von Funktionen, motorischer und vegetativer Symptome, Laborwerte), die Dauer von Krankenhausaufenthalten oder die Verlängerung des Lebens, sondern zunehmend auch um subjektives Erleben des Gesundheitszustandes, Zurechtkommen im Alltag und Gestaltung sozialer Beziehungen. (Bullinger, Siegrist et al. 2000; Bullinger 2002; Schumacher, Klaiberg et al. 2003; Möller and Reiff 2008; Herzog and Deuschl 2009) Bedauerlicherweise sind aber auch die gesundheitsökonomischen Anforderungen von Kosten-Nutzen-Analysen (Effizienzkalkulationen) unserer Zeit, mit denen sich die Güte von medizinischen Leistungen und therapeutischen Interventionen messen lassen müssen, nicht von der Hand zu weisen: So wurden beispielsweise Begrifflichkeiten für Maßeinheiten geschaffen, die die Ressourcen- und Kostenebene (Humankapitalansatz, Produktgewinn) ins Verhältnis zur Reduzierung von Arbeitsunfähigkeit oder Pflegebedürftigkeit und der prognostischen (Rest-) Lebenszeit eines Patienten setzen (*costs per QALY quality adjusted life year*). Die Lebensqualitäts-Evaluation ist den Problemen der Messtheorie und Konstruktlogik unterworfen: zum einen bedingt durch die intersubjektive Perspektive der Bewertung (z.B. Patient, Arzt, Therapeut, Angehöriger) und zum andern durch die intrasubjektive Betrachtungsweise, da die subjektive Bewertung der Lebensqualität nicht statisch ist, sondern, je nach Lebenslage und -phase, einem dynamischen Prozess unterliegt. (Bullinger, Siegrist et al. 2000; Welpke 2008)

An dieser Stelle lässt sich auch die ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*) der WHO einordnen (World Health Organization 2001). Die ICF gilt als internationaler, fachübergreifender und in einheitlicher Sprache abgefasster *Framework* zur Beschreibung des funktionalen Gesundheitszustandes und der Behinderung (Körperfunktionen und -strukturen) und darüber hinaus bezieht sie auch im Unterschied zur vorher gebräuchlichen ICIDH (*International Classification of Impairment, Disability and Handicap*) (World Health Organization 1980) die soziale Beeinträchtigung und die relevanten Umgebungsfaktoren einer Person (Aktivität, Partizipation/ Teilhabe und Kontextfaktoren:

personenbezogene und Umweltfaktoren) gleichwertig mit ein. Somit gilt sie als ein bio-psycho-soziales Modell, operationalisiert entlang der funktionalen Gesundheit/ Funktionsfähigkeit, ist sowohl defizit- als auch ressourcenorientiert und damit eng mit der Ausrichtung zur Lebensqualitätsverbesserung verbunden. Sie ist jedoch keine Klassifikation funktionaler Diagnosen und auch kein Assessment-Instrument; sie kann aber dazu dienen, funktionale Befunde auf den verschiedenen Ebenen der Strukturen/ Funktionen, Aktivität und Partizipation zu beleuchten.

In der *Health-Outcome-Forschung* sind Nordamerika und England führend, wobei die schrittweise Rezeption des Begriffes Lebensqualität im europäischen Ländervergleich auf ähnlichem Entwicklungsniveau verlief. Zusammengefasst lassen sich die drei Hauptaspekte und Ziele in der Lebensqualitätsforschung unterscheiden:

- Beschreibung der Lebensqualität (LQ) bestimmter Populationen in der Bevölkerung für die Ableitung gesundheitspolitischer Planungen (Nutzer: Gesundheitsforschung, Politik, Epidemiologie – Fragestellungen betreffen: Definition und Operationalisierung von LQ)
- Bewertung von Therapien bezüglich der Auswirkung auf die LQ (Nutzer: Träger medizinischer Leistungen, Anbieter medizinischer Versorgungsleistungen – Fragestellungen betreffen: Konstruktion und Qualität von Verfahren zur LQ-Erfassung)
- Gesundheitsökonomische Nutzung der LQ (Nutzer: Gesundheitsplaner, Politiker – Fragestellungen betreffen: Kosten-Nutzen-Berechnungen) (Bullinger 2002)

Die Entwicklung von Lebensqualitäts-Messinstrumenten in klinischen Studien lässt sich in zwei Strängen beschreiben: Zum einen werden krankheitsübergreifende Messinstrumente (*generic instruments*) entwickelt, die verstärkt aus den Bereichen der *Public Health* und der Epidemiologie kommen. Andererseits werden Instrumentarien entwickelt, die darauf abzielen, die krankheitsspezifische Lebensqualität zu erfassen. Neben Lebensqualitäts-Inventaren für die betroffene Personengruppe selbst existieren auch Fragebogenkonzeptionen zur Evaluation der Lebensqualität und der subjektiven Belastungen von Angehörigen und Pflegepersonal. (Bullinger 2002; Möller and Reiff 2008)

Lebensqualitätsstudien bei 1.) Parkinson-Syndromen wie auch bei **2.) Personen mit neurogenen Dysphagien** sind in der Rehabilitationsforschung noch junge Forschungsthemen und das spezifische Feld der **3.) parkinsonbezogenen Schluckstörungen** hat erst in jüngsten Jahren mehr Berücksichtigung erfahren (Mc Horney and Rosenbek 1998; Langmore 2000; Ekberg, Hamdy et al. 2002; Chaudhuri, Healy et al.

2006; Mc Horney, Martin-Harris et al. 2006; Rosenbek and Donovan 2006; Plowman-Prine, Sapienza et al. 2009; Wagner-Sonntag 2009).

1.) Innerhalb der Untersuchungen zu gesundheitsbezogenen Lebensqualitätsstudien von Parkinson-Patienten im Forschungsfeld der Neurologie werden elf Bereiche vorgeschlagen, welche in einem Lebensqualitäts-Fragebogen enthalten sein sollten: *physische Funktion, mentale Gesundheit, emotionales Wohlbefinden, Selbstbild, soziale Funktionen, krankheitsbezogene Belastung, Kommunikation (verbal und nonverbal), Energie/ Müdigkeit, Schlaf, Rollenfunktionen, sexuelle Funktionen* (Damiano, Snyder et al. 1999).

Unter den wissenschaftlich relevanten parkinsonspezifischen Lebensqualitäts-Inventaren sind unter anderem die folgenden Instrumente zu nennen: an erster Stelle der weit verbreitete PDQ-39 (*Parkinson's Disease Questionnaire-39*) (Peto, Jenkinson et al. 1995; Berger, Broll et al. 1999), welcher aus 39 parkinsonspezifischen, problembehafteten Fragen zu acht Dimensionen besteht (Mobilität, Aktivität des täglichen Lebens, emotionales Wohlbefinden, Stigmatisierung, soziale Unterstützung, Kognition, Kommunikation und körperliche Beschwerden) (Anhang 10) sowie dessen Kurzversion PDQ-8 und nachfolgend der PDQL (*Parkinson's Disease Quality of Life*), die PIMS (*Parkinson's Impact Scale*), die SCOPA-PS (*Scale for Outcomes in Parkinson's Disease – PsychoSocial Questionnaire*) und der PLQ (*Fragebogen Parkinson Lebensqualität*). Es existieren auch verschiedenste Assessment- und Evaluations-Tools für spezifische motorische und nicht-motorische Symptomatiken bei Parkinson-Syndromen. Eine umfassende Auflistung ist Chaudhuri et al. zu entnehmen (Chaudhuri, Healy et al. 2006). Desweiteren wurden Instrumentarien entwickelt, die beide Methoden miteinander zu kombinieren versuchen, indem sie ihr Instrument in zwei Bereiche aufteilen; dabei bauen sie auf bewährten, validen, reliablen, allgemein-krankheitsübergreifenden und in verschiedene Sprachen übersetzten Gesundheits-Fragebögen auf, wie dem SF-36 (*medical outcome study 36 item short form health survey*) oder dem EQ-5D (*EuroQol-survey*) und erhalten zusätzlich eine (krankheits-) spezialisierte Erweiterung. Es werden auch Teilbereiche aus existierenden Instrumenten ausgesondert verwendet, um damit einen Kernbereich einer spezifischen Erkrankung zu untersuchen. Ein Beispiel für eine solche Puzzle-Konstruktion (*modular-questionnaire concept*) ist das Instrumentarium zur Erfassung der Lebensqualitätsveränderung nach der Therapie mit der *Tiefen Hirnstimulation* (THS) bei Patienten mit Bewegungsstörungen (inkl. Parkinson-Patienten) (Kuehler, Henrich et al. 2003), welches auf Items respektive Einzelmodulen des existierenden FLZM (*Fragebogen zur Lebenszufriedenheit^{Module}*) (Henrich and Herschbach 2000) beziehungsweise aus ihrer englischen Übersetzung QLSM (*Questions on Life Satisfaction^{modules}*) aufbaut und durch zwei neue, themenspezifische Bereiche ausgebaut wurde.

2.) Auf soziale und psychologische Belastungen als Folge von bestehenden Dysphagien machten beispielsweise Ekberg et al. (Ekberg, Hamdy et al. 2002) aufmerksam: In einer europäischen Studie, basierend auf der modifizierten Version einer bereits entwickelten Fragebogenkonstruktion (Gustaffson and Tibbling 1991), ermittelten sie Effekte von Schluckstörungen hinsichtlich einzelner psychosozialer Aspekte von Lebensqualität bei 360 älteren Menschen über 80 Jahren (aus 37 Pflegeheimen und Kliniken in Deutschland, Frankreich, Spanien und Großbritannien) sowie Beziehungen zwischen dem Gesundheitszustand, ihrer Diagnose und Behandlung. Der in Interviewform durchgeführte Fragebogen enthielt 28 weitestgehend geschlossene, dysphagiebezogene Fragen zu Aspekten aus den Bereichen *background information, eating habits, personal feelings and importance, seeking help* und *medical status*. In einer 3-stufigen Skala (bestehend aus yes/ no/ don't know) wurden die Antworten festgehalten und bei einzelnen Fragen wurden ausgewählte Antwortmöglichkeiten verbal angeboten. Für eine bessere Interpretation wurden zusätzlich in einem 30-minütigen Face-to-face-Interview (5 völlig offene Interviews pro Land) qualitative Daten von Healthcare-Professionals, die in den jeweiligen Heimen, Kliniken oder Krankenhäusern arbeiteten, erfasst. Die Autoren riefen innerhalb ihrer Ergebnis-Diskussion dazu auf, detailliertere, patientenzentrierte und dysphagie-spezifische Outcome-Tools für das Verstehen von Schluckstörungen, dessen Behandlungsmanagement sowie deren Auswirkungen auf die Lebenserfahrungen und Lebensqualität von Dysphagiepatienten zu entwerfen und diese in der klinischen Praxis auch obligatorisch einzusetzen.

Im Forschungsfeld der spezifischen Lebensqualität bei Schluckstörungen (unterschiedlichster Ätiologie) innerhalb der Rehabilitationsforschung existieren jedoch bisher nur zwei valide und patientenzentrierte Ergebnismessinstrumente, mit denen zum einen die Lebensqualität und zum anderen die Behandlungsqualität erfasst werden kann (Mc Horney and Rosenbek 1998; Langmore 2000; Ekberg, Hamdy et al. 2002; Chaudhuri, Healy et al. 2006; Mc Horney, Martin-Harris et al. 2006; Rosenbek and Donovan 2006; Threats 2007; Plowman-Prine, Sapienza et al. 2009; Wagner-Sonntag 2009): Der SWAL-QOL (*swallowing-specific quality of life questionnaire*) und der SWAL-CARE (*swallowing-specific quality of care questionnaire*) (Mc Horney, Bricker et al. 2000; Mc Horney, Bricker et al. 2000; Mc Horney and al. 2002; Mc Horney, Robbins et al. 2002). Innerhalb dreier Phasen wurden diese Fragebögen in den USA für ambulante Patienten mit erworbenen oropharyngealen Dysphagien entwickelt, die in der Lage waren, wenn auch nur im geringen Maße, selbstständig peroral zu essen und zu trinken. Die beiden Bögen sind zusammen oder einzeln einsetzbar. Der SWAL-QOL besteht aus 44 Items aus zehn Lebensqualitätsbereichen: *Burden, eating duration, eating desire, symptom frequency, food selection, communication, fear, mental health, social, fatigue* und der SWAL-CARE

beinhaltet 15 Items zur Patientenzufriedenheit bezüglich der Versorgungsqualität: Clinical information and general advice, patient satisfaction.

Die Ergebnisse beider Instrumente (SWAL-QOL und SWAL-CARE) wurden zudem in einer weiterführenden Studie der Autoren (Mc Horney, Martin-Harris et al. 2006) mit dem Outcome von klinischen, traditionellen Messungen des Bolus-Transportes per Videofluoroskopie mit drei Interval-Level-Messungen der oralen, pharyngealen Transitzeit sowie der totalen Schluckdauer und der Penetrations-/ Aspirations-Skala nach Rosenbek verglichen: Beide Erhebungsmethoden führten nur zu geringen Korrelationen; die Forschungsgruppe gelangte zu dem Ergebnis, dass keine der beiden unterschiedlichen Messmethoden für sich genommen das wahre Ergebnis widerspiegeln könne, sondern dass sich beide Informationsquellen zusammen genommen hervorragend ergänzen und im Klinikalltag einen sinnvollen Einsatz darstellen.

Verschiedene Übersetzungsarbeiten inklusive Validierungsstudien wurden für den SWAL-QOL vor allem in europäischen Ländern durchgeführt. Die untersuchten Patientengruppen der Validierungsstudien setzten sich aus einem breiten Spektrum unterschiedlicher Grunderkrankungen zusammen und beinhalteten nur zu einem sehr geringen Prozentsatz Patienten mit degenerativen neurologischen Erkrankungen (Gabriel 2004; Bogaardt, Speyer et al. 2009; Khaldoun, Woisard et al. 2009). Eine generelle Einsetzbarkeit der Instrumente bei Parkinson ist daher nicht grundsätzlich gesichert.

Um die Erhebungsbögen auch verlässlich zur Untersuchung der Lebensqualität bei Parkinson-Patienten mit fluktuierenden Symptomatiken innerhalb einer progredient verlaufenden, neurogenen Erkrankung einsetzen zu können, müssen fundierte und repräsentative Ergebnisse innerhalb einer weiteren Validierungsstudie mit einem Patientenkollekt, welches ausschließlich aus verschiedenen Gruppen von Parkinson-Erkrankten besteht (hinsichtlich Syndrom, Staging sowie Schweregrad der Dysphagie), vorliegen. Genau diese Punkte kritisiert auch die *task force on rating scales for Parkinson's disease* der *Movement Disorder Society* (Evatt, Chaudhuri et al. 2009) und spricht sich positiv für die Notwendigkeit von gezielten Studien mit Parkinson-Patienten aus.

3.) Das spezifische Feld der Schluckstörungen in Verbindung mit Parkinson-Syndromen hat in Lebensqualitätsstudien erst in den letzten Jahren Berücksichtigung gefunden und stellt somit ein sehr junges Thema dar. Chaudhuri und Kollegen (Chaudhuri, Healy et al. 2006) merkten noch vor sechs Jahren an, dass neben den intensiv untersuchten ‚motorischen Störungen‘, für die es bereits diverse gesicherte Diagnostikinstrumente, robuste Rating-Skalen und Behandlungsstrategien gibt, die sogenannten ‚nicht-motorischen Symptomatiken‘ (zu denen auch Dysphagien gehören) bisher im Zusammenhang mit Lebensqualitätsstudien oftmals nur schwach untersucht wurden, jedoch einigen Studien zu Folge sogar noch

größere Relevanz bei der Erfassung der Lebensqualität aufweisen. Diese Lücke wurde beispielsweise durch zwei neuere Arbeiten geschlossen, auf welche im Kapitel 3.8 im Detail eingegangen wird.

Doch was bedeutet eingeschränkte Lebensqualität speziell bei Schluckstörungen? Welche psychosozialen Folgen können auftreten?

Essen und Trinken stellen einen überaus wichtigen Bestandteil des sozialen Lebens dar und spielen eine bedeutsame Rolle beispielsweise bei gemeinsamen Mahlzeiten innerhalb der Familie, Restaurantbesuchen mit Freunden, Anbietung von Speise und Trank als gastfreundschaftliche Geste oder als Kennzeichen kultureller oder religiöser Traditionen und auch im Berufsleben sind Geschäftsessen sowie kleine Snacks oder Buffets bei Meetings und Tagungen übliche Begleiter. Selbst als kleines Präsent bei Krankenhausbesuchen werden dem Angehörigen oftmals gustatorische Köstlichkeiten als gutgemeinter *Genesungsbeschleuniger* für das seelische und leibliche Wohl mitgebracht. Wenn all diese scheinbar so normalen Alltagsaktivitäten und ritualisierten Mahlzeiten unserer Gesellschaft durch erworbene Schluckstörungen nicht mehr oder nicht mehr beschwerdefrei von den Betroffenen ausgeführt und erlebt werden, führt dies unweigerlich, neben der Belastung durch die zugrunde liegende Erkrankung, zu erheblichen Beeinträchtigungen des emotionalen Wohlbefindens sowie zu gravierenden Einschränkungen des sozialen und beruflichen Lebens. Das Selbstkonzept, die Rollenfunktion, die Handlungsaktivität und mitunter auch die Kommunikationsfähigkeit (Stimm- und Sprechvermögen) werden erheblich beeinträchtigt und verändert. Gefühle gegenüber der generellen Nahrungsaufnahme, das Bedürfnis nach Essen, die Essensdauer und die Versorgungsqualität werden durch Schluckstörungen beeinflusst. Je nach Erkrankung können unterschiedliche Erscheinungsformen und Ausprägungen der Schluckstörung resultieren. Die Bandbreite erstreckt sich vom Patienten mit nur leichten Problemen bei der oralen Nahrungsaufnahme über einen hauptsächlich oder ausschließlich enteral ernährten Patienten, der nicht mehr ausreichend oder risikofrei Nahrung/ Flüssigkeit oral aufnehmen kann (Kapitel 2.9) bis hin zum tracheostomapflichtigen Patienten, der selbst beim Schlucken des eigenen Speichels unter ständiger Aspirationsgefahr leidet. Zudem wird der pflegerische und zeitliche Aufwand bei schwerwiegenden Dysphagien höher (z.B. durch PEG-Anlage, Absaugvorrichtung für Trachealkanülen und dazugehöriges Management) und beeinträchtigt die Lebensführung. Beim Essensvorgang selber können ganz unterschiedliche Probleme und Symptomatiken auftreten, welche von einem Unvermögen, mit Besteck zu handtieren (mangelnde Hand-Mund-Koordination), bis hin zu Aspirationsvorfällen mit Husten, Würgen, Atemnot oder auch (durch mangelnde laryngeale Sensibilität) *still* verlaufendes Verschlucken ohne spontane Reinigungsversuche (engl. *silent aspiration*) reichen. Die Klinik der Presbyphagie und die

Dysphagiesymptomatiken bei Parkinson-Syndromen sind in Kapitel 2.7 und 2.8 ausführlich beschrieben. Auch selbst konstruierte Kaschierungstechniken oder selbst mit Schlucktherapeuten erlernte Kompensationstechniken können sich als auffällig im Gesellschaftsleben erweisen und durch Gefühle von Scham oder Exklusion wird das eigene Rückzugsverhalten verstärkt. Dysphagie kann beim Betroffenen zu Wut, Frustration, Angst, Erschöpfung, Entmutigung, Depression und sogar zum völligen Isolationsbestreben führen. Und auch die Familienmitglieder und Freunde erleben Überforderung, Hilflosigkeit und deutliche Einbußen in ihrer gemeinsamen Lebensführung mit ihrem Angehörigen.

In den Leitlinien für neurogene Dysphagien der DGN wird als Ziel spezifischer Interventionsmaßnahmen die Vermeidung respektive Minimierung von Folgen neurogener Dysphagien beschrieben, wozu neben gesundheitsbedrohenden Aspekten (Kapitel 2.5) ebenfalls die eingeschränkte Lebensqualität zählt. Gleichermaßen werden in den *Fundamental Components and Guiding Principles for Swallowing Function Assessment and Intervention - Adults* der *Preferred Practice Patterns for the Profession of Speech-Language-Pathology* der ASHA neben den oben beschriebenen ICF- Komponenten auch das Verständnis für die Wichtigkeit der Lebensqualitätsaspekte des *Betroffenen selbst* sowie der *Familienangehörigen* betont (American Speech-Language-Hearing Association 2004). Auch in den Leitlinien für die Diagnostik und Therapie von Parkinson-Syndromen der DGN wird eindringlich der Erhalt/ das Wiedergewinnen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität als ein *Therapieziel* definiert (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008)

3 Überblick über die Forschungslage verwandter Arbeiten

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über relevante, verwandte oder thematisch nahe parkinson- und dysphagiespezifische Studien und Assessments.

Vorge stellt und diskutiert werden Forschungsarbeiten zur Entwicklung eines Patientenselbstevaluationsbogens sowie eines klinischen Schluckuntersuchungsverfahrens bei IPS-Patienten, Screenings mittels Wassertests zur Erui erung von Schluckstörungen/Aspirationen bei Parkinson-Syndromen sowie Patienten anderer Ätiologie, die fiberoptische endoskopische Evaluation des Schluckens (FEES), ein Vorschlag für eine standardisierte, aus klinischer und endoskopischer Prüfung kombinierte Schluckdiagnostik für unterschiedliche Ätiologien und Symptom-Rating-Skalen für die apparative Dysphagie-Diagnostik. Des Weiteren werden Studienarbeiten zu wesentlichen Prädiktoren für Aspiration und schwere Schluckstörung bei idiopathischen und bei atypischen Parkinson-Syndromen, bei parkinsonunspezifischer Aspiration sowie Arbeiten zur Untersuchung des Themenfeldes der parkinson- und dysphagiespezifischen Lebensqualität aufgeführt.

Einige, in den Arbeiten enthaltene Aspekte liefern entscheidende Basisdaten sowohl für die Grundausrichtung, Itemgenerierung und für die Entwicklungsstufen des Münchener Dysphagie Tests – Parkinson's Disease (MDT-PD) als auch für die Itemgenerierung sowie Konzeption der klinischen und videoendoskopischen Diagnostikbögen. Es werden Anknüpfungspunkte aber auch Abgrenzungen zur vorliegenden Arbeit beschrieben.

3.1 SDQ – Patientenfragebogen zur Erkennung von Schluckstörungen bei IPS

Als erstes wird die Studienarbeit von Manor et al. vorgestellt (Manor, Giladi et al. 2007), welche thematisch sehr verwandt mit der vorliegenden MDT-PD-Studie ist. Bislang genießt der *Swallowing disturbance questionnaire* (SDQ) bei den zur Verfügung stehenden Schluckstörungen-Screening-Tools mittels Patientenselbstevaluation für Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom ein Alleinstellungsmerkmal.

Manor und Mitarbeiter konzipierten ein 15-Item umfassendes Fragebogenkonstrukt mit dem Ziel, ein rechtzeitiges Erkennen von Schluckproblemen bei IPS-Patienten zu ermöglichen und den schwerwiegenden gesundheitsgefährdenden Folgen einer manifesten Dysphagie wie Dehydration, Malnutrition oder Aspirationspneumonie frühzeitig entgegenwirken zu können. Die Sensitivität des SDQ wird mit 80,5% und die Spezifität mit 81,3% angegeben, der optimale Cut-off-Wert liegt nach erfolgter statistischer ROC-Analyse bei 11 Punkten und der Chronbachs-Alpha beträgt 0,89. In der folgenden Abbildung 4 ist der SDQ dargestellt.

TABLE 1. Swallowing disturbance questionnaire

Questions	0	1	2	3
	Never	Seldom (once a month or less)	Frequently (1-7 times a week)	Very frequently (more than 7 times a week)
1. Do you experience difficulty chewing solid food like an apple, cookie or a cracker?				
2. Are there any food residues in your mouth, cheeks, under your tongue or stuck to your palate after swallowing?				
3. Does food or liquid come out of your nose when you eat or drink?				
4. Does chewed up food dribble from your mouth?				
5. Do you feel you have too much saliva in your mouth; do you drool or have difficulty swallowing your saliva?				
6. Do you swallow chewed up food several times before it goes down your throat?				
7. Do you experience difficulty in swallowing solid food (i.e., do apples or crackers get stuck in your throat)?				
8. Do you experience difficulty in swallowing pureed food?				
9. While eating, do you feel as if a lump of food is stuck in your throat?				
10. Do you cough while swallowing liquids?				
11. Do you cough while swallowing solid foods?				
12. Immediately after eating or drinking, do you experience a change in your voice, such as hoarseness or reduced?				
13. Other than during meals, do you experience coughing or difficulty breathing as a result of saliva entering your windpipe?				
14. Do you experience difficulty in breathing during meals?				
15. Have you suffered from a respiratory infection (pneumonia, bronchitis) during the past year?	Yes	No		

SDQ, Swallowing disturbance questionnaire.

Abbildung 4 SDQ – Swallowing disturbance questionnaire (Manor, Giladi et al. 2007)

In ihrer Studie verglichen Manor et al. die Selbstbeurteilung bezüglich vorhandener Schluckprobleme mit den Ergebnissen klinischer und teilweise auch fiberendoskopischer Evaluation des Schluckens (FEES). 57 Parkinson-Patienten mit IPS mittleren Hoehn & Jahr-Stagings (\bar{X} 2,6 \pm 1,1) und einer durchschnittlichen Erkrankungsdauer von 6,7 Jahren (\pm 5,3 J.) wurden hinsichtlich vorhandener Schluckprobleme (Ja-Nein-Antwortmöglichkeit) befragt; man bat sie anschließend, den schluckspezifischen Fragebogen auszufüllen. Es folgte eine oralmotorische Untersuchung aller Patienten im *on-drug-state* und mittels Schluckproben wurde die Schluckqualität im Hinblick auf Aspirationshinweise klinisch bewertet (Score 0/1: im Normalbereich/ beeinträchtigt). Ausschließlich diejenigen Patienten, welche die Eingangsfrage mit „Ja“ beantwortet hatten (33 Patienten), wurden zusätzlich nach Verabreichung eines lokalen Vasokonstriktors mittels videoendoskopischer Schluckdiagnostik (FEES) untersucht und nach normal/ pathologisch (bezüglich Penetration/ Aspiration, Score 0/1) bewertet.

Mit dieser Arbeit haben sich die Autoren des wichtigen Themenfelds angenommen, bereits im frühen Stadium Dysphagien bei Parkinson-Patienten mit IPS fassbar machen zu wollen. Eine Fragebogenkonzeption, welche vom Patienten selbst ausgefüllt wird und nach Score-Ermittlung mit großer Sicherheit dysphagie-gefährdete Patienten erkennen respektive diese einer weiteren instrumentellen Diagnostik zuweisen kann, würde die Arbeit im klinischen

Alltag deutlich vereinfachen und die Sicherheit der Patienten erhöhen. Der SDQ stellt einen zukunftsweisenden Forschungsanfang dar, der jedoch deutliche Schwächen in der methodischen Vorgehensweise und statistischen Datenauswertung zeigt und diesbezüglich Fragen aufwirft, welche nicht hinreichend durch die Veröffentlichung (sowie nach Email-Kontakt) beantwortet wurden.

Um zuverlässige Angaben bezüglich bestehender Pathologien/ Vorhandensein von Penetration/ Aspiration machen zu können, wäre es notwendig gewesen, alle 57 Patienten (nicht nur einen Teil) neben einer klinischen Befundung ebenfalls videoendoskopisch zu untersuchen. Durch die anschließende Zusammenschau aller Patienten in *normal/ pathologisch* (Score 0/1) ist eine Datenverzerrung entstanden, welche eine Aufteilung des Outcomes nach 1.) rein klinischer oder 2.) klinischer und/ oder endoskopischer Auffälligkeit nicht mehr zulässt.

Die Schluckproben für die klinische (*physical examination*) sowie videoendoskopische Untersuchung waren in der Proben-Auswahl sowie teilweise in der Mengenverabreichung nicht deckungsgleich und es wurden ausschließlich sehr geringe Schluckmengen eingesetzt, wofür eine medizinisch relevante Begründung fehlt. Verwendet wurden bei der klinischen Überprüfung 3x5ml Apfelmus (5ml= $\frac{1}{3}$ Esslöffel), 1 Cracker (3 Bissen) und zunächst 3ml, dann 5ml Wasser, auf dem Esslöffel angeboten, sowie 3 aufeinanderfolgende Wasserschlucke aus einer Tasse. In der videoendoskopischen Diagnostik mit 33 Patienten wurden ebenfalls 3x5ml Apfelmus und 1 Cracker verwendet, zusätzlich aber auch 3x3ml Apfelmus und anstelle des Wassers wurde mit Milch getestet (3ml/ 5ml auf einem EL sowie 3 aufeinanderfolgende Schlucke). Zum Milch-Gebrauch gibt es in der Fachwelt kontroverse Meinungen: Sie wird innerhalb videoendoskopischer Untersuchungen von einigen Diagnostikern aufgrund ihrer Leuchtkraft gerne anstelle (mit Lebensmittelfarbe) angefärbter Säfte/ Fruchtnektare (oder weiterer, leicht angedickter Flüssigkeiten) verwendet, während andere Dysphagiologen Milch aufgrund ihrer schleimigen Konsistenz und der teilweise damit verbundenen, behindernden Sicht/ verzerrenden Beurteilung eher ablehnen; jedoch kann sie (aufgrund ihrer unterschiedlichen Viskosität) keineswegs als Äquivalent zu Wasser eingesetzt werden.

Die geringen Schluckproben-Mengen werden üblicherweise in der klinischen Praxis bei Patienten angewandt, bei denen von einer erhöhten Aspirationsgefahr/ schweren Schluckstörung ausgegangen wird. Einem Patienten mit einer sich entwickelnden Anfangsproblematik ist bei diesen geringen Mengen eine Kompensation möglich, so dass er hierbei nicht zwingend auffällig werden muss, unter Umständen unentdeckt bleibt und als *schluckgesund* klassifiziert wird. Die Notwendigkeit für Testungen mit größeren Boli und quantitativ höheren Gesamttestmengen von Flüssigkeit/ Speise mit mehreren aufeinanderfolgenden Schlucken zur aussagekräftigen Ermittlung von Schluckpathologien,

zum Beispiel zur Beurteilung von Residuen – die im SDQ keine Berücksichtigung fand – und zur klaren Beurteilung von (stiller) Aspiration/ Aspirationsgefahr (Eisenhuber, Schima et al. 2002; Leder 2011) wird noch detailliert begründet (Kapitel 3.4 und 8.2).

Unterschiedliche klinische Anzeichen für eine Schluckbeeinträchtigung wurden innerhalb der Schluckprobenmessungen laut Autoren registriert: Art der Akzeptanz der Speise, orale Transit-Zeit, Manipulationen der Speise, Vorhandensein des Schluckreflexes sowie indirekte Hinweise auf Penetration/ Aspiration (Husten, Verschlucken/ Würgen, Veränderung der Stimmqualität, Regurgitation von Flüssigkeit/ Speise durch die Nase, Atemschwierigkeiten nach dem Schlucken). Die anschließende oralmotorische Untersuchung enthielt die Prüfung der Lippen, des Kiefers, der Zunge, des palatopharyngealen Bewegungsspektrums, dem willentlichen Husten und des Schluckreflexes. In welcher Weise die einzelnen Untersuchungsergebnisse (aus den Prüfungen der Oralmotorik und der Schluckproben) in die vorgenommene dichotome Bewertung von 0/1 (*normal/ pathologisch*) einfließen, wurde nicht aufgeführt und bleibt damit nicht nachvollziehbar.

In der endoskopischen Untersuchung wurde ein Dysphagie-Vorliegen anhand des Auftretens von Penetration/ Aspiration bewertet, wiederum nach 0/1-Item-Scoring; eine symptom-/schweregrad-differenzierende Skalierung wurde auch hier nicht zu Grunde gelegt.

Darüber hinaus wären auch das Festhalten weiterer pathologischer Symptome/ Aspirationsprädiktoren wichtig zur Beurteilung der Dysphagie-Schwere gewesen: Bolus-Leaking oder Speichel-Pooling (Murray, Langmore et al. 1996) und pharyngeale Residuen (Eisenhuber, Schima et al. 2002) als *frühe* auftretende Symptomatiken bei Parkinson-Patienten, die ein Aspirationsrisiko erhöhen; die Prüfung der pharyngealen/ (Aviv, Kim et al. 1998) laryngealen Sensibilität einschließlich der reflektorischen Reinigung (Bird, Woodward et al. 1994; Mari, Matei et al. 1997; Ebihara, Saito et al. 2003; Leslie, Drinnan et al. 2005) zur Beurteilung des Schutzes der Atemwege (Perlman, Booth et al. 1994; Murray, Langmore et al. 1996; Kathrilas, Lin et al. 1997; Aviv, Kim et al. 1998; Lundy, Smith et al. 1999; Kelly, Leslie et al. 2006), dessen abgeschwächte Funktionalität ebenfalls als Prädiktor für (stille) Aspiration angesehen wird und eine wichtige Ergänzung zur Beurteilung von Residuen sowie von Penetration/ Aspiration ist.

Die dichotomen Skalierungen (für die oralmotorischen Funktionen sowie Hinweise auf/ das Auftreten von Penetration sowie Aspiration innerhalb der klinischen und/ oder endoskopischen Schluckproben-Testung) sind zur Eruierung einer Schluckstörung unzulänglich, insbesondere, da das erklärte Ziel die Entwicklung eines Instruments zur *Früherkennung* von Dysphagien ist.

Die notwendige Darstellung zur fein abgestimmten Graduierung der Bewertungskriterien für unterschiedliche Schluckpathologien zur Beschreibung von *schluckgesund* oder *dysphagisch* wird somit vermisst.

Wie von den Autoren selbst kritisch angemerkt, wurden ihre teilnehmenden Studien-Patienten direkt an einer Klinik für Sprech-/ Stimmstörungen rekrutiert; bei Patienten mit bestehenden Sprech- und/ oder Stimmstörungen ist die Wahrscheinlichkeit einer Schluckstörung deutlich erhöht (Yorkston, Miller et al. 1995; Müller, Wenning et al. 2001; Ackermann and Hertrich 2008), wonach sich eine Verzerrung der Erhebungsdaten vermuten lässt, die den Cut-off-Wert nach oben verschiebt.

Aus medizinischer sowie schlucktherapeutischer Sicht sind die einzelnen Fragebogen-Items keinesfalls als gleichwertig anzusehen; beim SDQ bestimmt jedoch allein die Häufigkeit eines Symptom-Auftretens die Dysphagie-Auffälligkeit, nicht aber das Symptom an sich.

Es wurde leider nicht dargelegt, ob sich *Itemgewichte* mittels zusätzlicher Regressions-Koeffizienten-Schätzungen oder durch Expertengewichtungen hätten analysieren lassen, um somit die Vorhersagbarkeit eines Dysphagie-Bestehens eventuell im Vergleich zur ungewichteten Summenscore-Ermittlung zu optimieren.

Die Berechnung eines Kriterien-Scores (als Referenz zum Fragebogen-Score) innerhalb der Validierung des SDQ wird nicht explizit gemacht: Welche der geprüften Erhebungsvariablen flossen ein und vor allem wie? Zuletzt dadurch sind die Analysen der SDQ-Diskriminierungsgüte sowie die Cut-Off-Kalkulation nicht klar nachvollziehbar.

Die Autoren diskutieren die erzielten positiven und negativen Prädiktor-Werte des SDQ (im Bezug auf die gegebene Studienpopulation) folgendermaßen: Den Studienergebnissen zufolge wurden drei Patienten (=8,3%) von 36, die retrospektiv einen SDQ-Wert ≥ 11 erzielten und dadurch als *pathologisch* gelten, in der klinischen *und/ oder* endoskopischen Untersuchung aber als *unauffällig* bewertet. Diese falsch-positiven Beurteilungen führen die Autoren auf eine Überbewertung des kritischen Scores zurück sowie auf die Möglichkeit von fluktuierenden Schluckbeeinträchtigungen in Kombination mit der Dopamin-Wirkphase. Was die Autoren leider *nicht* näher kommentieren ist, dass acht der 21 mittels SDQ eruierten, *schluckunauffälligen* Patienten (die einen SDQ-Wert < 11 erlangten) innerhalb der klinischen *und/oder* endoskopischen Schluckuntersuchung aber als *schluckauffällig* bewertet wurden; doch gerade diese hohe Prozentzahl (38,1%) der falsch-negativen Bewertungen schmälern die Testzuverlässigkeit maßgeblich.

Berechnungen mit kleinen Stichproben, die aber Prognosen für die Gesamtpopulation einer bestimmten Personengruppe angeben wollen, lassen eher Extremwerte entstehen; so wäre zur Absicherung der Vorhersagegüten eine größere Studienkohorte von Vorteil gewesen, ebenso eine sich anschließende Kreuzvalidierung zur Verifizierung der erlangten Testgüte.

Zusammenfassend bieten Manor und Mitarbeiter mit der Entwicklung des SDQ eine gute Ausgangskonzeption, die aber nach weiteren, modifizierten Folgestudien verlangt, was ebenfalls in der Review-Arbeit der *movement disorders task force on rating scales for Parkinson's disease* resümiert wird (Evatt, Chaudhuri et al. 2009). An diese Basisarbeit möchte die Validierungsstudie des Münchener Dysphagie Tests - Parkinson's Disease (MDT-PD) direkten Anschluss nehmen.

Zusätzlich sollen hier zwei SDQ-Aufbaustudien der Arbeitsgruppe um Manor Erwähnung finden:

Für 69 IPS-Patienten wurden Assoziationen zwischen einer Schluckstörung (gemessen am SDQ-Score) und Angst (*the Spielberger manual for the trait anxiety*) sowie Depression (*Beck depression inventories*) untersucht und es wurde eine moderate positive Korrelation zwischen dem Gesamt-SDQ-Score und Angst beobachtet ($r=0,472$, $p<0,000$) und eine leichte positive Korrelation zu Depression ($r=0,357$, $p<0,003$) (Manor, Balas et al. 2009).

Die Autoren untersuchten weiterhin den Einsatz des SDQ für unterschiedliche Ätiologien (neurologische Erkrankungen: 40 P., Kopf-/ Halstumore: 30 P., gastrointestinale Erkrankungen: 8 P., ohne Diagnose: 22 P.) mit annähernd identischem Studienaufbau und beschreiben für den Gesamt-SDQ-Score eine Sensitivität von 71,9% und Spezifität von 78,4% (Cut-off: 12,5) sowie einen Chronbachs-Alpha von 0,8 (Cohen and Manor 2011).

3.2 mDRS – Klinische Schluckuntersuchung für Parkinson-Patienten in frühen Erkrankungsphasen

Die hier vorgestellte Studie von Volonte und Kollegen thematisiert die Entwicklung einer Bewertungsskala zur Früherfassung von Schluckstörungen bei Parkinson-Patienten, dessen Ermittlung nicht anhand eines Patientenfragebogens, sondern mittels eines vom Schlucktherapeuten durchgeführten Untersuchungs-Screenings erfolgt:

Auf der Arbeit von Kennedy und Kollegen aufbauend (Kennedy, Pring et al. 1993) konzipierten Volonte und Mitarbeiter (Volonte, Porta et al. 2002) eine Bewertungsskala für die klinische Schluckuntersuchung, die darauf abzielt, sowohl bei IPS-Patienten als auch bei Patienten mit asymptomatischer Parkinsonerkrankung eingesetzt werden zu können (*modified dysphagia rating scale* mDRS). Die 65 IPS-Studienpatienten (Hoehn&Yahr-Grad 1,5-3) wurden zunächst befragt bezüglich: bestehender Probleme beim Schlucken von Flüssigkeiten, fester Speise und Tabletten; Steckenbleiben von Essen im Hals; Husten oder feuchter Stimme nach dem Essen oder Trinken; nächtlichem Speichelfluss; Gewichtsverlust und Bronchialinfekten, die mit Antibiotikum behandelt wurden. Nur 35% der Patienten beklagten Schluckprobleme. Zudem wurden sie klinisch entsprechend der zwölf mDRS-

Untersuchungsparameter abgeklärt und die jeweilige Symptomausprägung wurde mit 0-5 Punkten bewertet (0=nicht durchführbar, 1=schwerst beeinträchtigt, 5=normal). Das Bewertungssystem für 8 der 12 Items kann in der Kennedy-Arbeit (Kennedy, Pring et al. 1993) eingesehen werden, die Definitionen der übrigen modifizierten Items werden aus dem Artikel nicht ersichtlich. Es konnte keine Korrelationen zwischen dem mDRS-Score und dem Patientenalter oder der Erkrankungsdauer festgestellt werden. Die klinischen Daten zeigten eine negative Korrelation zwischen dem mDRS-Score und dem UPDRS-Score ($R = -0,7$; $p = 0,004$). Die Mundöffnung sowie die Gaumensegelhebung waren bei 60% und die Zungenprotrusion bei 70% der Patienten beeinträchtigt; eine feuchte Stimmqualität nach dem Trinken fiel bei 40% der Patienten auf; ein Hustenreflex nach dem Trinken wurde bei 40% notiert, während Husten nach fester Speise bei nur 5% angegeben wurde. Das Vorhandensein eines Hustenreflexes wurde bei allen Patienten beschrieben. Die Autoren folgerten, dass eine reguläre klinische Überprüfung der Schluckfähigkeit chronische Dysphagien sowie *silent swallowing impairments* (womit wohl *stille* Aspirationen ohne Hustenreflex gemeint sind) aufdecken könne. Weiterhin beschreiben die Autoren den mDRS als ein einfaches, zuverlässiges und auch objektives Tool, um hauptsächlich orale und obere pharyngeale Beeinträchtigungen aufzudecken, welche auch die am schwersten beeinträchtigten Schluckphasen beim IPS sowie bei atypischen Parkinson-Syndromen seien.

Sensitivitäts- und Spezifitätsanalysen sowie statistische Angaben zur Validität der Skala inklusive entsprechender objektiver Vergleichswerte durch videoendoskopische oder videoflourooskopische Schluckdiagnostikparameter bleiben die Autoren hier jedoch schuldig. Auch ein Nachweis respektive eine Validitätsprüfung für die angegebene Übertragbarkeit auf asymptomatische Parkinson-Syndrome wird nicht angeführt. Der Meinung, dass die orale und obere pharyngeale Phase des Schluckens die am stärksten beeinträchtigte Phase bei Parkinson-Patienten ist, kann nicht voll zugestimmt werden; belegen doch zahlreiche andere Studien ebenso ausgeprägte Beeinträchtigungen in der (unteren) pharyngealen und ösophagealen Schluckphase (Kapitel 2.8). Besonders kritisch zu beurteilen ist die Annahme, gerade stille Aspirationen zuverlässig durch reine indirekte Hinweise innerhalb der klinischen Prüfung (ohne weitere instrumentelle Abklärung) unter Verwendung von extrem geringen Schluckprobenmengen, wie sie bei der Studie eingesetzt wurden, diagnostizieren zu können (Kapitel 3.3.2, 3.4.1 und 8.2). Zugestimmt werden kann den Autoren aber in der Feststellung, dass sich Dysphagiesymptomaten der oralen Phase durch einfache diätetische Anpassungen und Schlucktraining positiv beeinflussen lassen und dass durch die Durchführung von Schluckscreenings generelle Gesundheitsüberwachungsmöglichkeiten unterstützt und die Lebensqualität des Patienten verbessert werden kann.

3.3 Klinische Diagnostik mittels Wassertest

Nachkommend werden relevante Forschungsarbeiten zur klinischen Schluckuntersuchung mittels Wassertest vorgestellt, welche sowohl parkinsonspezifischer als auch parkinsonunspezifischer Natur sind und mit unterschiedlichen Mengenangaben durchgeführt wurden.

3.3.1 150 ml-Wassertest mit IPS-Patienten

Miller und Kollegen ließen in einer Studie 137 Patienten mit IPS jeweils 150 ml Wasser so zügig wie möglich im *off-drug state* trinken (Miller, Allcock et al. 2009). Dabei konnten 23% der Patienten die Wassermenge nicht vollständig trinken, die Schluckrate (ml/s) fiel bei 84% um mehr als 1 SD (*swallow-duration, s/swallow*) und bei 32% um mehr als 2 SD unter den Normwert der Normalbevölkerung. Patienten, die die gesamte Wassermenge bewerkstelligen konnten, hatten ein signifikant höheres Bolusvolumen ($p < 0,01$) und eine kürzere Zeitdauer pro Schluck ($p = 0,01$) als diejenigen, die die 150 ml nicht vollständig trinken konnten. Es konnte ein Zusammenhang zwischen Schluckrate und Erkrankungsschwere, Depression und Kognition festgestellt werden, nicht aber zwischen Schluckgeschwindigkeit und Erkrankungsdauer. Es gab nur einen sehr geringen Zusammenhang zwischen subjektivem Bericht über die Schluckprobleme und den Ergebnissen des Wasser-Schluck-Tests. So folgern die Autoren, dass die subjektive Aussage, keinerlei Schluckprobleme zu haben, keinen reliablen Indikator für die tatsächliche Schluckfunktion darstellt, dass der Wassertest alleine noch keine Aussagen über die Schluckfähigkeit anderer Konsistenzen macht und dass unbedingt zusätzliche, objektive Schluckbeurteilungen in Kombination mit dem Wassertest zur Einschätzung des Aspirationsrisikos eingesetzt werden müssen, denn direkte Hinweise für das Vorhandensein von Aspiration oder Residuen ließe sich nur mittels Videoendoskopie/ Videofluoroskopie aufzeigen. Übereinstimmend zu diesen Ergebnissen zeigen sich auch die Resultate zum parkinsonunspezifischen 90ml-Wassertest (*3-ounce Water Swallow Test*) (Suiter and Leder 2008) (Kapitel 3.3.2).

Diese Studie unterstreicht somit die Notwendigkeit zur Entwicklung zuverlässiger Dysphagie-Assessments, welche anstelle einer einfachen Ja/Nein-Frage zur Schluckproblematik, explizite und differenzierte Fragen zur Schluckfunktion beinhalten müssen, um eine Aufdeckung von Dysphagien zu ermöglichen.

3.3.2 Der 3-ounce Water Swallow Test bei unterschiedlicher Ätiologie

Die Studienergebnisse des in der Praxis bereits häufiger eingesetzten *3-ounce Water Swallow Tests* (deutsch: 90ml-Wasserschluck-Test) (Suiter and Leder 2008) mit 3000 Patienten wiesen im Vergleich zur herangezogenen Untersuchung mittels flexibler Videoendoskopie für die Identifikation von Aspiration eine hohe Sensitivität von 96,5% und sehr geringe Spezifität von 48,7% auf. In diesem *Timed-Swallow-Test* sollten die Patienten 90 ml Wasser aus einer Tasse ohne Unterbrechung (ohne oder mit Strohhalm) trinken, wobei folgende Aspirationshinweise festgehalten wurden: *Trinken der Gesamtmenge möglich? Husten/ Erstickungsanfall innerhalb einer Minute nach Beendigung des Tests? feuchte Stimmqualität? (Ja/Nein-Score).*

Das Bestehen des 90ml-Wassertests belegte mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine Nichtgefährdung für die Aspiration von Flüssigkeiten und fast alle die bei der Videoendoskopie aspirierenden Patienten wurden durch eine Auffälligkeit im 90ml-Wasserschlucktest erfasst. Allerdings weist der 90ml-Wasserschlucktest eine hohe Rate falsch-positiver Ergebnisse von 51,3% auf, das heißt, dass nur die Hälfte aller im Wassertest auffälligen Patienten auch tatsächlich Flüssigkeiten (innerhalb der FEES) aspirierten. Und weiterhin ist die Vorhersage für eine Aspirationsgefährdung für andere Konsistenzen keinesfalls gesichert, da fast 71% der Patienten, die im Wassertest auffällig waren, durchaus andere Konsistenzen ohne Hinweise auf Aspiration zu sich nehmen konnten, was durch Überprüfung mittels Schluck-Videoendoskopie nachgewiesen werden konnte.

Somit kann der 90ml-Wasserschlucktest als *alleiniges* Screening-Tool nicht eingesetzt werden, da er in übermäßiger Ausprägung (über 50%) Patienten als *auffällig* ausweist und sie als Konsequenz durch obtrahierte diätetische Maßnahmen (z.B. Flüssigkeiten andicken) in ihrer Möglichkeit der Flüssigkeitsaufnahme unnötigerweise einschränkt (Leder 2011). Folglich sind unbedingt zusätzliche Untersuchungen für die Bestimmung einer für den jeweiligen Patienten geeigneten Schluckdiät angezeigt.

Es ist anzumerken, dass unter den 3000 an der Studie beteiligten Patienten nur 18 mit einer Parkinson-Erkrankung waren und die Testaussagekraft speziell für das Parkinson-Klientel aufgrund dieser extrem kleinen Stichprobenzahl nicht repräsentativ ist (angegebene 95% Konfidenzintervalle: Sensitivität 69,2%-100%; Spezifität 42,9%-58,3%).

Nach Leder ist die Wasserschlucktestung mit nur einer geringen Menge nicht sinnvoll und gerade zur Ermittlung beginnender Schluckproblematiken kann nur die Testung mit einer größeren Menge Flüssigkeit Aufschluss über Pathomechanismen liefern, zumal geringe Mengen vom Patienten gut kompensiert werden können und somit nicht auffallen würden (Leder 2011), worauf im Kapitel 3.4.1 noch näher eingegangen wird.

3.3.3 Wasserschluck-Kombinationstests zur Beurteilung der Aspirationsgefahr

In den Leitlinien der DGN für neurogene Dysphagien werden aufgrund der niedrigen Sensitivitäten und Spezifitäten von Einzel-Screenings zwei Kombinationstests zur Einschätzung der Aspirationsgefahr empfohlen (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008):

1. der *50-ml-Wasser-Test* (sukzessive Wasser-Schlucke von 5 ml; Aspirationshinweise: Verschlucken/ Erstickungsanfälle, Husten oder Änderung der Stimmqualität), kombiniert mit der Untersuchung der Sensibilität im Pharynxbereich (beidseits mit Wattestäbchen) (Kidd, Lawson et al. 1993; Martino, Pron et al. 2000),
2. der *50-ml-Wasser-Test*, kombiniert mit der Pulsoximetrie (pathologisch: Abfall der O₂-Sättigung > 2% nach Schlucken von 10 ml Wasser) (Lim, Lieu et al. 2001).

Hirst und Kollegen zufolge haben jedoch auch gesunde Probanden bei der Sauerstoffsättigungsmessung des Blutes (SaO₂) mittels Pulsoximeter einen Sauerstoffabfall >2% beziehungsweise >4% während Wasser-Schluckversuchen, so dass eine niedrige Spezifität besteht und diese Messmethode allenfalls bei sehr deutlichen SaO₂-Abfällen zur Einschätzung hilfreich sein kann (Hirst, Ford et al. 2002).

Etwa zeitgleich zu den DGN-Empfehlungen von 2008 wurde der schon in Kapitel 3.3.2 beschriebene *3-ounce Water Swallow Test* (Suiter and Leder 2008) vorgestellt, welcher in den DGN-Empfehlungen (wahrscheinlich aus zeitlicher Überschneidung) noch keine Berücksichtigung finden konnte. Diesem, kombiniert mit der Prüfung der pharyngealen Sensibilität, wird für die klinische Praxis eine höhere Aussagekraft hinsichtlich bestehender Aspiration zugeschrieben und auch routinemäßig innerhalb der klinischen Schluckabklärung in der MSW (Schön Klinik München Schwabing) eingesetzt.

3.3.4 Schluckfunktionsvergleich zwischen neurologischen und gesunden Personen

Nathadwarawala und Kollegen untersuchten 81 stationäre, neurologische Patienten unterschiedlicher Ätiologie, indem sie diese jeweils 150 ml Wasser so schnell wie möglich aus einem Glas trinken ließen und verglichen ihre Schluckraten in ml/s mit denen von 101 gesunden Personen ohne Schluckstörung, deren Schluckwerte als Richtlinie gelten sollten (Nathadwarawala, Nicklin et al. 1992). Zugrunde gelegt wurden die Werte von 56 gesunden Frauen (Ø Alter: 52J. ±19,7) und 45 gesunden Männern (Ø Alter: 47J. ±18,1) mit einer durchschnittlichen Schluckgeschwindigkeit in ml/s von 20,90 (±10,98) bei den Frauen beziehungsweise 32,07 (±14,01) bei den Männern.

Wurde ausschließlich die Gruppe der unter 70-jährigen betrachtet, wurden deutlich höhere Durchschnitts-Schluckwerte (ml/s) erreicht. Als ein valider Index für ein abnormes Schlucken ermittelte man eine Schluckgeschwindigkeit von <10 ml/s (Sensitivität: 96%, Spezifität: 69%). Veränderte Temperatur oder Geschmacksrichtung des Wassers hatten bei den Messungen

keinen verändernden Einfluss auf die Schluckgeschwindigkeit. Zur Einschätzung der genauen Schluckproblematik, so betonen die Autoren, sei das Vorhandensein einer geringen Schluckgeschwindigkeit *alleine* jedoch nicht ausreichend; zusätzlich müssten weitere Items der Patientenbeobachtung (während des Trinkens) berücksichtigt werden: die Bolusgröße jedes Schluckes, das Vorhandensein von Drooling, Husten oder veränderte Stimmqualität während des Tests. In der vorliegenden Studie sollen speziell diese Faktoren bei der Wasserschlucktestung innerhalb der Diagnostik-Konzeptionen berücksichtigt werden.

3.4 Prädiktoren für Dysphagie und Aspiration

Nachfolgend werden Studien aufgeführt, in denen durch klinische und apparative Schluckdiagnostiken Prädiktoren sowie starke positive Korrelationen für Dysphagie und Aspiration (bei unterschiedlicher Ätiologie sowie bei Parkinson-Syndromen) verifiziert werden konnten.

3.4.1 Instrumentell ermittelte Aspirations-Prädiktoren

Wesentliche Faktoren, die Studienergebnissen zufolge signifikant in Verbindung mit Aspiration gebracht werden und somit als Prädiktoren für Aspiration gelten, sind die folgenden: Speichel-Pooling (Murray, Langmore et al. 1996), pharyngeale Residuen (Eisenhuber, Schima et al. 2002), beeinträchtigte Sensibilität (Aviv, Kim et al. 1998) und beeinträchtigter Schutz der Atemwege (Perlman, Booth et al. 1994; Murray, Langmore et al. 1996; Kathrilas, Lin et al. 1997; Aviv, Kim et al. 1998; Lundy, Smith et al. 1999; Kelly, Leslie et al. 2006).

In den Forschungsergebnissen von Eisenhuber und Kollegen sowie Leder wird zusätzlich die Bedeutung von Schluckproben mit gesteigerter Testmenge und größeren Boli (an Flüssigkeit und Speise) anstelle der häufig üblichen ein bis zwei Schlucke/ Bissen bei der Beurteilung der Aspirationsgefahr herausgestellt:

Die Eisenhuber-Gruppe fand bei ihrer Videofluoroskopie-Studie (*Videofluoroscopic Swallow Study*, VFSS) mit 386 Patienten (unterschiedlichen Alters, unterschiedlicher Ätiologie) heraus, dass die Menge an pharyngealen Residuen mit größerem Bolusvolumen und wiederholten Schlucken stark anstieg. Ein weiteres Outcome war, dass mit steigender Menge an pharyngealen Residuen (bei moderaten bis starken pharyngealen Residuen in den sinus piriformes oder Valleculae) das Risiko zum Überlauf und damit zur postdeglutitiven Aspiration sehr hoch ist; diese Patienten zeigten ein 30-fach höheres Aspirationsrisiko als Patienten ohne pharyngeale Residuen. Sie betonen daher die Wichtigkeit, bei der diagnostischen Abklärung von Residuen, unbedingt mehrere Schlucke und größere

Bolusvolumen zu testen. (Eisenhuber, Schima et al. 2002)

Leder beschreibt in seiner Konferenzpräsentation 2011, dass 3 *ounce* Wasser (ca. 90 ml) eine angemessene Menge darstellt, um das Schlucksystem zu strapazieren und ein sequenzielles Trinken erfordere. Weiterhin stellt er heraus, dass nur eine große Bolusmenge von 90-110 ml einen Hustenreflex bei einem Individuum hervorrufen und somit auch stille Aspirationen aufdecken könne, während eine Person bei einer geringen Bolusgröße nicht husten und die Aspiration unentdeckt bleiben würde. Umso *folgenschwerer* sei es demnach, dass Untersuchungen zur stillen Aspiration bislang nur mit kleinen Bolusmengen von 1-10 ml per FEES oder VFSS durchgeführt worden sind (Leder 2011).

Dieses Mengen-Phänomen konnte in der klinischen Praxis während der videoendoskopischen Untersuchungen der Parkinson-Patienten gut beobachtet werden und daher soll dieses Outcome innerhalb der Diagnostik-Konzeptionen der vorliegenden Studie Berücksichtigung finden.

3.4.2 Klinische Prädiktoren für parkinsonunspezifische Aspiration

Daniels und Kollegen haben in einer klinischen Studie mit 59 akuten Schlaganfallpatienten versucht, Prädiktoren für Aspiration zu benennen (Daniels, McAdam et al. 1997; Daniels, Ballo et al. 2000). Mit einer Sensitivität von 92,3% und Spezifität von 66,7% konnten sie Patienten mit moderaten bis schweren Schluckstörungen von Patienten mit milder Dysphagie respektive normalen Schluckfunktionen trennen und zeigen, dass mit einer hohen Wahrscheinlichkeit mit einer Aspiration zu rechnen ist, wenn innerhalb einer klinischen Schluckdiagnostik mindestens zwei dieser sechs Symptome vom Patienten gezeigt werden: *Dysphonie, Dysarthrie, beeinträchtiges willkürliches Husten, abgeschwächter/ fehlender Würgreflex, Husten beim Wassertest* und *veränderte Stimmqualität im Wassertest*. (Hier musste zwei Mal nacheinander die Menge von 70 ml Wasser in gestaffelter Bolusgröße von 5 ml, 10 ml und 20 ml vom Patienten bewältigt werden.)

In einer Folgestudie mit 56 akuten Stroke-Patienten konnten die ersten Studienergebnisse bestätigt werden (Daniels, Ballo et al. 2000).

Faktoren, welche innerhalb der rein klinischen Befundung sicher auf eine bestehende Aspiration hinweisen können, sind für die Entwicklung von Screening-Tools und Patientenfragebögen zur Aufdeckung von Schluckstörungen von großer Bedeutung, da sie innerhalb der Datenerfassung des Anamneseteils (in direkter Form) sowie durch Item-Einbau in den Fragekatalog (in indirekter Form) berücksichtigt werden können. Inwieweit sich die von der Daniels-Gruppe aufgeführten Faktoren auch auf Parkinson-Patienten übertragen lassen, ist bislang nicht separat untersucht worden.

3.4.3 Prädiktoren für parkinsonspezifische, ausgeprägte Dysphagie

Lam und Kollegen ermittelten 3 Prädiktoren für die spezifische Gruppe der Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom (Lam, Kwai et al. 2007): Sie untersuchten 45 IPS-Patienten mit einem Symptom-Fragebogen, einem 50ml-Wassertest und einer videofluoroskopischen Schluckuntersuchung. Die multivariate Analyse ergab mit einer Sensitivität von 83,3% und Spezifität von 97,4%, dass drei unabhängige Faktoren als Prädiktoren für eine schwere oropharyngeale Schluckstörung angesehen werden können: ein höheres Hoehn and Yahr-Stadium ($p=0,042$), ein niedriger Body Mass Index ($p=0,014$) und eine stark verringerte orale Bolus-Kontrolle (Schwierigkeiten, Speise und Flüssigkeit im Mund zu halten, $p=0,047$).

Die Autoren folgerten hieraus, dass innerhalb klinischer Screenings für schwere oropharyngeale Dysphagien bei IPS-Patienten diese drei Parameter erfasst werden sollten. Weiterhin merkten die Autoren selbst einige Schwächen ihrer Untersuchung an, wie eine sehr kleine Stichprobenanzahl, mangelnde *On-Off*-Phänomen-Kontrolle während der VFSS, eventuell kleinere, im CT nicht nachweisbare neurologische Nebendiagnosen und eine eingeschränkte Übertragbarkeit der Untersuchungsergebnisse ihrer selektierten Studienpatienten.

Es soll hier angemerkt sein, dass die herausgefundenen Prädiktoren für bereits progrediente, schwere Schluckstörungen nicht für die Erkennung von *beginnenden* Dysphagien herangezogen werden können; trotzdem sollen diese Ergebnisse in Bezug auf die Itemgenerierung des MDT-PD und die Inhaltsauswahl von anamnestischen Daten zur klinischen Schluckuntersuchung, welche in Kapitel 7 ausführlich beschrieben werden, als sehr hilfreiche Richtwerte dienen.

3.4.4 Korrelationen zwischen parkinsonspezifischer Dysphagie (PSP) und klinischen Parametern

In einer Studienreihe von Warnecke und Kollegen (Warnecke, Oelenberg et al. 2010) wurden endoskopische Dysphagie-Charakteristiken (mittels FEES) beim atypischen Parkinson-Syndrom PSP (supranukleäre Blickparese, $n=18$) im Vergleich zum idiopathischen Parkinson-Syndrom fortgeschrittenen Stadiums (IPS, $n=15$) sowie das Ansprechen von Levodopa auf die Schluckfunktion bei PSP untersucht. Es konnten positive Korrelationen zwischen einer Dysphagieschwere bei PSP und einem Anstieg folgender Parameter herausgestellt werden: Erkrankungsdauer ($p=0,024$), UPDRS III ($p=0,047$), Hoehn und Yahr-Grad ($p=0,048$) und kognitive Beeinträchtigung ($p=0,042$). Keine statistisch signifikanten Korrelationen wurden zwischen Dysphagieschwere und Alter ($p=0,080$) sowie Dysarthrie ($p=0,112$) ermittelt. Die statistische Aussagekraft ist jedoch mit dem sehr kleinen Studienkollektiv von 18 PSP-Patienten nicht gerade hoch.

Weiterhin konnte die Forschungsgruppe keine hervorstechenden Unterschiede zwischen PSP- und IPS-Patienten hinsichtlich der endoskopischen Ergebnisse feststellen. Die am häufigsten aufgetretenen Dysphagie-Symptomatiken waren Bolus-Leaking, verzögerte Schluckreflextriggerung, Residuen in den Valleculae und den Piriformes; Penetration trat bei zwei von drei Patienten auf, Aspirations-Vorkommnisse bei mindestens einer Speisekonsistenz traten bei fast 30% der PSP-Patienten auf und signifikantes Speichel-Pooling wurde bei vier PSP-Patienten beobachtet. In frühen PSP-Phasen zeigte sich vornehmlich ein Leaking für Flüssigkeiten mit dem Risiko der praedeglutitiven Aspiration, während in späteren Phasen auch vermehrt intra- und postdeglutitive Aspirationen auftraten. Interessant ist die Erhebung, dass die Hälfte der PSP-Patienten ihre Schluckbeeinträchtigung mit Aspirationsneigung für Flüssigkeiten selbst nicht bemerkten, ein Fakt, der anderen Studien zufolge (Johnston, Castell et al. 1997; Müller, Wenning et al. 2001) vornehmlich IPS-Patienten und seltener den an atypischen Parkinson-Syndromen Erkrankten zugeschrieben wird.

3.5 NOD – Stufenkonzept zur klinischen und endoskopischen Schluckuntersuchung

Ein neues Stufenkonzept zur *Standardisierung des Untersuchungsablaufs bei Neurogener Oropharyngealer Dysphagie* (NOD) wurde von der *Arbeitsgruppe zur „Entwicklung dysphagiologischer Untersuchungen mit einheitlicher Terminologie* (GUT) veröffentlicht und ist für den diagnostischen Einsatz *unterschiedlicher* Ätiologie gedacht. Das NOD besteht aus einer komplex aufgebauten Zusammenführung vielfältiger, aus der Literatur Screening- und Untersuchungsbausteinen: Es enthält Fragen zur Anamnese, Schluck-Screening-Fragen, Items zum Bewusstsein, zur Kognition, zur Motorik und Umwelteinflüssen und Vorhandensein einer Trachealkanüle, ausgewählte Ernährungsscores, Untersuchungsabläufe für die klinische und videoendoskopische Diagnostik und darauf aufbauend können Ernährungsempfehlungen sowie weiterführende Diagnostiken und Therapieinterventionen angegeben werden (Ickenstein, Hofmayer et al. 2009; Ickenstein, Hofmayer et al. 2010). Im NOD-Konzept sind unter anderem auch die bereits in Kapitel 3.4.2 beschriebenen Prädiktoren für Aspiration nach Daniels (Daniels, Ballo et al. 2000) eingepflegt. Innerhalb der Schlucktestungen ist der 90ml-Wasserschluck (Suiter and Leder 2008) enthalten; die weiteren Schluckproben wurden mit sehr geringer Bolusmenge von 2x5ml (1 Teelöffel), 2x10ml (1 Schluck), 2x20ml (2 Schlucke) durchgeführt, wobei spezifische Hinweise auf Leaking, Residuen oder Aspiration festgehalten werden können. Die Symptombeobachtungen der klinischen und endoskopischen Untersuchung werden auf dichotome Weise und der Möglichkeit der Nichtdifferenzierbarkeit festgehalten, bis auf die

Bewertung der Penetration/ Aspiration mittels der PAS (Rosenbek, Robbins et al. 1996) innerhalb der Endoskopie sowie die Beurteilung der Reinigungseffektivität in 4-stufiger Form. Durch die Wahl der oben erwähnten Skalierungen sowie der ausgewählten Mengenangaben, die bei der Schlucktestung zum Einsatz kommen, ist dieses Stufenkonzept als ein sinnhaftes Werkzeug zur differenzierten Untersuchung und Beschreibung für Patienten mit bestehender Dysphagie mit weiterführender Therapie- und Diätempfehlung einzuordnen, aber durch seine Struktur und sein umfangreiches Inventar auch zeitintensiv. Für den hiesigen Studienzweck der Frühdiagnostik und das spezifische Klientel der IPS-Patienten sowie der Notwendigkeit einer differenzierten Gegenüberstellung der beobachteten Symptommatiken zum entwickelten Fragebogen ist die Nutzung aller in ihm enthaltenen Items nicht praktikabel und bedarf spezifischer Modifikationen, wie beispielsweise alltagsrelevanter Schluckproben in ebenfalls alltagsrelevanter Menge (Kapitel 3.4.1) sowie der Möglichkeit zur abgestuften Schweregradeinteilung für jede Konsistenz mit detaillierter Symptombeschreibung.

3.6 Die FEES® (fiberoptische endoskopische Evaluation des Schluckens)

Die fiberendoskopische Evaluation des Schluckens (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing – FEES®) (Langmore and Aviv 2001; Langmore 2006) wird transnasal mit einem flexiblen Laryngoskop durchgeführt, mit einer Aufzeichnungseinheit inklusive der Möglichkeit zur Einzelbildbetrachtung gespeichert und im HNO-Arzt/ Schlucktherapeut-Tandem ausgeführt. Die Untersuchung gliedert sich in: Ruhebeobachtung, Funktionsbeobachtung, Funktionsuntersuchung, Evaluation kompensatorischer Manöver, adaptive und rehabilitative Interventionen sowie Dokumentation.

Die FEES® ist innerhalb der Fachwelt global anerkannt. Während der endoskopischen Untersuchung können nebst der Ruhebeobachtung und Funktionsüberprüfung der am Schlucken beteiligten Strukturen die pathologischen Abläufe im Gegensatz zur videoflourooskopischen Untersuchung (VFSS) nur prä- sowie postdeglutitiv beurteilt werden, da die Endoskopspitze (und damit die Sicht) intradeglutitiv durch die Schleimhaut verlegt wird. Dennoch sind sich Expertenteams darüber einig, dass der Beurteilung der Schluckqualität durch die Videoendoskopie eine hohe zuverlässige Aussagekraft zukommt (Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und Neuropsychologie e.V., Prosiel et al. 2003; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008).

Eine Erweiterung der FEES® liefert die Testung der laryngealen Sensorik mittels dosierter Luftimpulse auf die Aryknorpel und Messung der Patientenreaktion (FEESST, *Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing with Sensory Testing*) (Aviv, Kim et al. 1998; Aviv, Murry et al. 2005).

Einer Studie von Colodny zu Folge (Colodny 2002) hat die FEES[®] eine höhere Reliabilität in der Beurteilung einer Penetration als die VFSS, während die VFSS die verschiedenen Schweregrade der Aspiration besser beurteilen kann. Beide Techniken sind jedoch gleichermaßen effektiv bei der Diskriminierung von Penetration und Aspiration und ebenso reliabel bei der Verwendung der Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996).

In zwei aufeinander aufbauenden Studien von Kelly und Kollegen (Kelly, Leslie et al. 2006; Kelly, M.J. et al. 2007) wurde untersucht, inwieweit Residuen und Penetration unter simultaner Anwendung von FEES[®] oder VFSS beurteilt werden. Hier zeigten sich höhere Schweregradeinschätzungen der Penetration/ Aspiration per FEES[®] und auch das Maß an pharyngealen Residuen wurde höher bewertet, was bei der Analyse und aufbauender Interventionsplanung durch diätetische Einstellung sowie Therapiemaßnahmen berücksichtigt werden muss.

In der klinischen Praxis wird die videoendoskopische Schluckevaluation jedoch als erstes Mittel der Wahl/ als Standarddiagnostik für Erst- und Verlaufsdagnostiken (auch bei Parkinson-Patienten) empfohlen; sie ist zudem für den Patienten wenig belastend und es entsteht keine Strahlenexposition, wodurch die Untersuchung beliebig oft wiederholbar ist.

Für eine standardisierte FEES[®]-Durchführung und Protokollierung im Vergleich zu einer entsprechenden Videoendoskopie (Rhino-Pharyngo-Laryngoskopie und spezifische Schluckfunktionstestung) werden jedoch 90 Minuten Zeit benötigt und damit verbunden ist auch ein erhöhter Kostensatz von ca. 200 € pro Untersuchung zu verzeichnen. In vielen deutschen Kliniken wird bisweilen nach den Durchführungsempfehlungen der FEES[®] im Arzt-Therapeut-Duo endoskopierte, aber nach den vergleichsweise kostengünstigen, für die GOÄ-Nummern (Gebührenverordnung für Ärzte) hinterlegten Gebühren für die Leistungen der Rhino-Pharyngo-Laryngoskopie, der spezifischen/ semi-standardisierten Schluckuntersuchung inklusive Videodokumentation und Befundbericht abgerechnet. Anstelle des differenzierten/ ausführlichen und zeitaufwendigen Befundberichtes nach Langmore wird ein klinikinternes, zumeist interdisziplinär erarbeitetes Standard-Formular benutzt. In dieser abgewandelten Form stellt sich das Vorgehen letztlich als sehr praktikabel, effektiv sowie kostengünstig dar.

Weiterhin ist zu beachten, dass innerhalb des FEES[®]-Untersuchungsablaufs unterschiedliche Konsistenzen als Schluckproben (optional, ausgerichtet an den Patientenbedürfnissen) verwendet werden sollen und dabei die Bolusgrößen von Schluck zu Schluck erhöht werden sollen (von 5ml/ Teelöffel, über 10ml, 15ml/ Esslöffel, 20ml, einfacher Schluck aus der Tasse oder mit Strohhalm, freie sukzessive Schlucke, Einnehmen einer vom Patienten frei gewählten Menge), wobei nach Auftreten einer Penetration/ Aspiration dieselbe Bolusmenge zur Objektivierung der Symptomatik noch einmal wiederholt wird und

bei erneutem Auftreten abgebrochen werden soll. Ein definiertes Mindestmaß an verabreichter Probenmenge gibt es demnach nicht. Das laryngeale Niveau, die Wahrnehmung und die Reinigungsreaktionen auf eine bestehende Penetration/ Aspiration mit dem Effekt auf Speichel/ Sekret sowie spontane/ angewiesene Schlucke werden notiert. Die Symptome Leaking und Residuen sind nicht aufgeführt.

3.7 Symptom-Rating-Skalen für die apparative und klinische Dysphagie-Diagnostik

An dieser Stelle erfolgt eine Übersicht über einzelne Dysphagie-Symptom-Rating-Skalen, welche entweder innerhalb einzelner Veröffentlichungen als Vorschlag präsentiert wurden oder bereits praktischen Einsatz in der apparativen Dysphagie-Diagnostik per Videoflourooskopie oder Videoendoskopie sowie innerhalb der klinischen Beurteilung fanden. Mit Blick auf das in dieser Arbeit angestrebte Forschungsziel können jedoch keine dieser Skalen, bis auf die PAS, unverändert übernommen werden. Sie stellen demnach eine wichtige Basis dar, auf welcher aufbauend, entsprechend angepasst für das Klientel der Parkinson-Patienten, eine Modifikation beziehungsweise Neukonzeption stattfand; berücksichtigt wurden alltagsrelevante und unterschiedliche Konsistenzen sowie weiterführende theoretische Parameter, um die Skalen als Referenz zum entwickelten MDT-PD-Fragebogen nutzen zu können.

Die einzelnen Skalen-Konzeptionen sowie die detailliert vorgenommenen Veränderungen werden vollständig innerhalb der Entwicklungs-Darstellung der Diagnostikbefundbögen für die klinische und videoendoskopische Dysphagiediagnostik in den Kapiteln 8.1 und 8.2 aufgeführt.

Drooling score scale (DSS): Die DSS (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) dient der Eruiierung des Speichelmanagements respektive der Schwere und Häufigkeit von Speichelfluss aus dem Mund. Der Wertebereich des Bewertungsmaßstabes liegt für den Gesamtscore zwischen 2-9 (Bereich *Schwere*: 1-5 und Bereich *Häufigkeit*: 1-4) (Abbildung 5). Die Bewertung findet nicht durch den Therapeuten oder Arzt statt, sondern der Patient wird bezüglich seiner Wahrnehmung befragt und entsprechend werden die Scores auf den beiden Bewertungsebenen gesetzt. Allerdings gibt es keine Beurteilung von reinen enoralen Speichelansammlungen ohne Austritt aus dem Mund, wodurch die Skala sinnhaft ergänzt würde, da viele Patienten eine gesteigerte Speichelbildung im Mundraum bemerken aber durch Mundschluss, Einsaugen des Speichels und Abschlucken (oder auch durch obligatorisches, hochfrequentes Lippen abtupfen) den Austritt des Speichels über die Lippen/ die Mundwinkel sowie auch nur eine Lippenbefeuchtung verhindern können.

severity: **1** dry: never drools; **2** mild: only lips wet; **3** moderate: lips and chin wet; **4** severe: clothing soiled; **5** profuse: clothing, hands, and tray moist and wet

frequency of drooling: **1:** never drools; **2:** occasional drooling—not every day; **3:** frequent drooling—every day; **4:** constant drooling

Abbildung 5 drooling score scale (DSS) (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008)

Secretion Scale: Die *Secretion Scale* (Murray, Langmore et al. 1996; Murray 1999) ist eine 4-stufige Skala zur Beurteilung des *Speichel- und Sekretmanagements* (Abbildung 6) für die fiberoptische, endoskopische Evaluation des Schluckens (FEES), welche anhand einer Studie mit 69 stationären geriatrischen Personen mit unterschiedlicher Erkrankungsgeschichte sowie nichtstationären älteren Personen und jüngeren gesunden Personen entwickelt wurde. Eine Akkumulation von Sekret im Aditus lässt nach Murray mit einer hohen Wahrscheinlichkeit den Rückschluss auf eine Aspiration zu.

0: Normal rating. Ranges from no visible secretions anywhere in the hypopharynx to some transient secretions visible in the valleculae and piriform sinuses. These secretions are not bilateral or deeply pooled. **1:** Any secretions evident upon entry or following a dry swallow in the protective structures surrounding the laryngeal vestibule that are bilaterally represented or deeply pooled. This rating would include cases in which there is a transition in the accumulation of secretions during the observation segment. **2:** Any secretions that change from a 1 rating to a 3 rating during the observation period. **3:** Most severe rating. Any secretions seen in the area defined as the laryngeal vestibule. Pulmonary secretions are included if they are not cleared by swallowing or coughing by the close of the segment.

Abbildung 6 Secretion Scale (Murray, Langmore et al. 1996; Murray 1999)

Scale for location of bolus: Die *Scale for location of bolus* (Langmore, Olney et al. 2007) ist eine Skala zur videoendoskopischen Beurteilung eines posterioren Leakings und enthält eine Einteilung in vier präzisierten Graden (Abbildung 7), die eine sinnhafte Einteilung für die örtliche Bestimmung des Bolus aufweisen. Jedoch besteht nicht die Möglichkeit zur Erfassung eines ausgeprägten und nicht differenzierbaren Leakings, was in der klinischen Praxis häufig bei der Konsistenz Wasser zu beobachten ist.

0 indicates the bolus is behind the tongue; **1** the bolus is at the base of the tongue or valleculae; **2** the bolus moves to lateral channels or the tip of the epiglottis; **3** the bolus is in piriforms or touches the laryngeal rim on the sides or back; **4** the bolus falls into the laryngeal vestibule or is aspirated before the swallow.

Abbildung 7 Scale for location of bolus (Langmore, Olney et al. 2007)

Penetration-aspiration scale (PAS): Die *Penetrations-Aspirations-Skala* (Rosenbek, Robbins et al. 1996) wurde ursprünglich für die Dysphagiebeurteilung der laryngealen Penetrations- und Aspirationssymptomatik (in 8 Graduierungen) per Videoflourooskopie (VFSS) entwickelt, dann für die videoendoskopische Befundung adaptiert und ist auch Bestandteil des FEES-Protokolls (Abbildung 8). Sie wird international in der klinischen Praxis eingesetzt und hat sich auch in der deutschsprachigen Dysphagiepraxis bewährt, wobei unterschiedliche Übersetzungsvorschläge existieren.

Als Kritik an der Skala kann angefügt werden, dass durch sie keine klare Bewertung der Reinigungseffektivität des Patienten erfolgen kann, weshalb in der klinischen Praxis teilweise die Murray-Atemwegs-Reinigungs-Richtlinien eingesetzt werden, welche folgend noch beschrieben werden. Für die PAS verläuft die vorgesehene Bewertung durch Ankreuzen der schlechtesten Schluckperformanz des Patienten bei gleichfalls angegebener Konsistenz der Schluckprobe, wobei allerdings nicht die Möglichkeit besteht, generell mehrere Konsistenzen mit unterschiedlichen Schweregraden zu bewerten oder auch ein Abbild über die typischerweise erfolgte Schluckqualität (bei der Mehrzahl der durchgeführten Schlucke) und Ausreißer-Schlucke festzuhalten. Weiterhin wurde die Schweregradeinteilung der PAS nach der Tiefe des Materialeindringens in die Luftwege konzipiert, wobei es bei den Übergängen von Grad 3 zu 4 und von Grad 5 zu 6 nach Rosenbek und Kollegen schwerer wiegt, dass das Material tiefer eintritt (nämlich die Glottisebene kontaktiert statt noch oberhalb zu verbleiben sowie die Glottisebene durchdringt, statt sie zu touchieren) als die Fähigkeit des Patienten, trotz tieferen Materialeintretens aber eine intakte Reinigung vorzunehmen und das Material aus den Luftwegen heraus zu befördern (im Gegensatz zu dem Unvermögen zur Reinigung bei Materialverbleib in oberen Bereichen). Somit kann für diese Grade diskutiert werden, ob die vorgenommene Graduierung auch der realen Symptomschwere entspricht.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Material does not enter the airway2. Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is ejected from the airway3. Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is not ejected from the airway4. Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is ejected from the airway5. Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is not ejected from the airway6. Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is ejected into the larynx or out of the airway7. Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is not ejected from the trachea despite effort8. Material enters the airway, passes below the vocal folds, and no effort is made to eject |
|--|

Abbildung 8 Penetration-aspiration scale (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996)

Pharyngeal Residue Severity Scale: Durch die *Pharyngeal Residue Severity Scale* (Kelly, Leslie et al. 2006) wird eine einfache Unterteilung von pharyngealen Residuen in fünf Schweregrade vorgenommen (Abbildung 9). An welchem Ort die Residuen für die jeweilige Einteilung bestehen oder wieviel Residuenmenge auftritt, kann per Definition nicht

angegeben werden; ebenso kann nicht beurteilt werden, in welcher Weise die untersuchte Person auf die Residuen reagiert.

None (N): No pharyngeal coating or residue; **Coating (C):** Coating of the pharyngeal mucosa, no pooling; **Mild (Mi):** Mild pooling/residue; **Moderate (Mo):** Moderate pooling/residue; **Severe (S):** Severe pooling/residue

Abbildung 9 Pharyngeal Residue Severity Scale (Kelly, Leslie et al. 2006)

Scale for amount of residue after the swallow: Die 4-stufige *scale for amount of residue after the swallow* (Langmore, Olney et al. 2007) ist eine Skala zur Beschreibung von pharyngealen Residuen, welche bei der videoendoskopischen Schluckevaluation zum Einsatz genommen werden kann. Sie beschreibt sowohl Orte als auch die Menge der Residuen und differenziert in die Grade 0-3 (Abbildung 10). Die Beurteilungsmöglichkeiten zur Reinigungsreaktion und -Effektivität des Patienten sind auch hier nicht vorgesehen.

0 indicates none, trace or coating; **1** mild or less than half of the cavities; **2** moderate or fills the cavities; **3** severe or overflows the cavities onto the vestibule.

Abbildung 10 Scale for amount of residue after the swallow (Langmore, Olney et al. 2007)

Scoring guidelines for airway clearance: Mit den 4-stufigen *scoring guidelines for airway clearance* (Murray 1999) können die Patienten-Reinigungsreaktionen (auf Aufforderung) nach Penetration oder Aspiration beurteilt werden, weshalb die Murray-Bewertungseinteilung teilweise in der klinischen Praxis als nützliche Ergänzung zur semiquantitativen PAS eingesetzt wird (Abbildung 11). Die Reinigungs-Richtlinien gehen von einer Reinigung der Atemwege aus, wobei der Bolus aus der Trachea über den Raum oberhalb der Stimmlippen bis über den unteren Pharynxbereich heraus befördert werden muss. Als Richtlinie für die Reinigungseffektivität von pharyngealen Residuen ohne Penetration/ Aspiration, wobei der Ausgangspunkt der Reinigung also nicht der Larynxeingang, die Glottisebene oder Trachea ist, sondern der Hypo-, Meso- oder Oropharynx, kann die *scoring guidelines for airway clearance* demnach nicht gelten. Auch die tatsächliche Qualität der Reinigung hinsichtlich der Endposition des Residuenmaterials (oder wiederum der Reste der Residuen) sowie ein vollständiges Entfernen der Residuen ist nicht explizit in den Bewertungsdefinitionen vermerkt.

Ineffective: The effort does not clear material from the vestibule.

Mildly effective: Material is expelled from the trachea and into the laryngeal vestibule.

Moderately effective: Material is expelled from the laryngeal vestibule but not from the lower pharynx.

Effective: Material is expelled from the vestibule and ejected from the lower pharynx.

Abbildung 11 Scoring guidelines for airway clearance (Murray 1999)

3.8 Schluckspezifische Lebensqualität (LQ) bei IPS

Die folgenden Unterkapitel bieten (bezugnehmend auf Kapitel 2.12) einen kurzen Überblick über zwei Studienarbeiten zur Ermittlung von Lebensqualitätseinbußen durch Schluckstörungen bei der spezifischen Personengruppe mit idiopathischem Parkinson-Syndrom, da diese für das Verständnis einzelner, in den MDT-PD-Fragebogen integrierter Items Hintergrundinformationen liefern, welche spezifische Dysphagiesymptome verstärken und bei manifester Dysphagie Prädiktoren für eine eingeschränkte Lebensqualität darstellen können.

3.8.1 Schluckspezifische LQ bei Parkinson-Patienten

In der Studie von Plowman-Prine und Kollegen (Plowman-Prine, Sapienza et al. 2009) mit 36 Patienten wurden die Auswirkungen der Parkinson-Krankheit (IPS) auf die schluckspezifische Lebensqualität erstmals mittels SWAL-QOL (*swallowing-specific quality of life questionnaire*), PDQ-39 (*Parkinson's Disease Questionnaire-39*), UPDRS (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*) und BDI (*Beck Depression Inventory*) untersucht. Die Autoren beschreiben, dass ihre Studienergebnisse hohe psychosoziale Spätfolgen als Resultat einer Schluckstörung bei IPS und mögliche Assoziationen zwischen Schlucken, sozialen Funktionen, der allgemeinen Lebensqualität und Depression aufzeigen. Spezifische Schluckversuche unterschiedlicher Konsistenzen sowie eine apparative Dysphagiediagnostik mittels Videoendoskopie oder Videofluoroskopie (mit Bestimmung des Dysphagie-Schweregrades) als Gegenüberstellung zu den die Lebensqualität einschränkenden Aspekten fanden nicht statt.

3.8.2 Schluckspezifische LQ bei gesunden Personen versus IPS-Patienten

16 junge gesunde und 16 ältere gesunde Personen wurden in der Studie von Leow und Kollegen (Leow, Huckabee et al. 2010) 32 Personen mit IPS (Durchschnittsalter 68,5 Jahre) gegenübergestellt und mittels SWAL-QOL (*swallowing-specific quality of life questionnaire*) untersucht. Die Daten ergaben, dass die 16 älteren Menschen häufiger schluckspezifische Symptome aufwiesen als die 16 jüngeren, sich jedoch der Gesamt-Score des SWAL-QOL nicht signifikant unterschied. Personen mit IPS zeigten insgesamt einen reduzierteren Score der Lebensqualität und signifikante Unterschiede in fast allen Unterbereichen des SWAL-QOL; mit zunehmender Krankheits-Progression allerdings wurden größere Einschränkungen in den Bereichen Appetit, Essensauswahl und Essensdauer verzeichnet, die auch negative Auswirkungen auf den Ernährungszustand zu haben scheinen.

4 Studienvorbereitung

In diesem Kapitel finden sich die Darstellungen der Patientenrekrutierung und der Studienkohorte der Hauptstudie (Phase 3) inklusive statistischer Berechnungsgrundlagen, der Ein- und Ausschlusskriterien, der Patienten-Information und –Einverständniserklärung sowie des geplanten Ethikvotum-Antrags auf.

4.1 Patientenrekrutierung

Die Studie zur Validierung des entwickelten Patienten-Selbstevaluationsbogens MDT-PD (*Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease*) wurde in allen Studienteilbereichen in der Schön Klinik München Schwabing (MSW) durchgeführt. Die MSW ist eine neurologische Fachklinik und eine von der Deutschen Parkinson Vereinigung (DPV) zertifizierte Parkinson-Spezialklinik; sie beinhaltet unter anderem das *Zentrum für Parkinson und Bewegungsstörungen* sowie das *Zentrum für Schluckstörungen*; die Rekrutierung der Patienten mit idiopathischem Parkinsonsyndrom fand in allen Stationen und Phasen der Ambulanz, Akutstation, Tagklinik sowie Rehabilitation statt und umfasste ausschließlich diejenigen, die die Einschluss- und Ausschlusskriterien (Kapitel 4.3 und 4.4) erfüllten. Während der sechs-monatigen Studien-Erhebungsphase wurde täglich die Klinik-Anmeldeliste auf Patienten mit IPS überprüft; jeder in der MSW neu aufgenommene Parkinson-Patient galt, sofern das unterzeichnete Patienteneinverständnis vorlag und keine Vorbehalte zum Ein- und Ausschluss bestanden, als potentieller Teilnehmer an der Studie. Die detaillierte Beschreibung des Patienten-Aufklärungsgespräches erfolgt in Kapitel 4.5, die des Screenings in Kapitel 6.1.

4.2 Berechnungsgrundlage der Studienpopulation

Im Bezug auf die Konstruktion sowie Validierung des Fragebogens MDT-PD (*Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease*) wurde ein Beratungsgespräch mit dem Lehrstuhlinhaber für *Psychologische Methodenlehre und Diagnostik* der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU, Prof. Dr. Bühner) geführt. Hierbei wurde für die Fragebogenvalidierung mit der Methode der Receiver-Operator-Characteristic Curve (ROC) eine Stichprobengröße von mindestens 60 Patienten empfohlen; dieser Mindestwert wurde als Patientenzielgröße für die Studie bestimmt.

4.3 Einschlusskriterien

- Vorliegen eines idiopathischen Parkinson-Syndroms
 - IPS – Diagnose / Die Sicherstellung der Diagnose erfolgte durch die Fachärzte der Neurologie der MSW, welche sich bevorzugt nach dem Kriterienkatalog nach Gelb richten (Gelb, Oliver et al. 1999).
 - Hoehn und Yahr Stadium I – V
- Voraussichtliche Anwesenheit zu allen Untersuchungszeitpunkten
- Gewährleistete kognitive Fähigkeit zum Ausfüllen des MDT-PD-Patientenfragebogens
- Unterschriebene Einverständniserklärung

4.4 Ausschlusskriterien

- Vordiagnostizierte Dysphagie mit entsprechend erfolgter Therapieintervention (respektive voreingestellte Diätmodifikationen oder teilorale/ enterale Ernährung)
- Schwere Demenz (ICD F02.0, nach Testung mittels MOCA, MMSE, PANDA)
- Schwere depressive Störung (ICD F32.2 oder F32.3)
- Andere, schwerwiegende neurologische Erkrankungen neben IPS (z.B. Stroke, Multiple Sklerose, Amyotrophe Lateralsklerose, Cerebralparese) oder andere mit Schuckstörungen assoziierte Erkrankungen (z.B. schwere HNO-Erkrankungen wie Kopf-Hals-Tumorleiden mit Chemotherapie, Langzeitbeatmung CIP/ CIM, Schädigungen des oro-pharyngo-laryngealen Bereiches aufgrund medizinischer Maßnahmen).

4.5 Aufklärung und Einverständniserklärung

Die Aufklärung erfolgte innerhalb eines persönlichen Gespräches, in dem die Inhalte des Patienten-Informationsschreibens eingehend dargelegt wurden (Erkenntnisinteresse/ Ziele der Studie, Nutzen für den Studienteilnehmer, Art und Ablauf der Interventionen und die vertrauliche Verfahrensweise mit aus der Studie gewonnenen Daten). Es wurde über das Recht zum jederzeit möglichen Ausscheiden aus der Studie ohne Angabe von Gründen aufgeklärt (Freiwilligkeit/ Rücktrittsrecht) und es wurde versichert, personenbezogene Daten im Sinne der ärztlichen Schweigepflicht und der Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes streng vertraulich zu behandeln, sie nicht an Dritte weiter zu geben und ausschließlich im Rahmen der Studie und der damit verbundenen Dissertation in anonymisierter Form (d.h. ohne Namensnennung/ codiert) zu verwenden. Einblick sollte nur am Projekt beteiligten Mitarbeitern (der MSW, LMU und TUM) gewährt werden. Auf Wunsch wurden auch interessierte Angehörige persönlich und in Anwesenheit des Patienten über das Studienvorhaben informiert.

Die Patienten wurden in die Studie eingeschlossen, wenn sie die Einverständniserklärung nebst Datierung unterschrieben hatten.

Der Patientenaufklärungsbogen sowie die Einverständniserklärung wurden entsprechend der von der Ethikkommission der Technischen Universität München (TUM) online gestellten Leitfäden erstellt und sind im Anhang aufgeführt (Anhang 1, Anhang 2).

4.6 Ethikvotum

Die vorliegende Studie fällt weder unter das Arzneimittelgesetz (AMG) noch unter das Medizinproduktgesetz (MPG) und ein Ethikvotum ist daher nicht erforderlich. Dies wurde in einem Beratungsgespräch mit Herrn Prof. Dr. med. Georg Marckmann, MPH des Institutes für Ethik und Geschichte der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) bestätigt und zudem durch Auskunft in den Ethikkommissions-Sekretariaten der LMU sowie der Technischen Universität München (TUM) bekräftigt.

Da jedoch beabsichtigt wird, die Studienergebnisse international zu veröffentlichen, wird erwogen, trotzdem einen formalen Antrag auf Einholung eines Ethikvotums als nachträgliche Prüfung bei der Ethikkommission der TUM zu stellen, an welche die Klinik (MSW) durch den Chefarzt angebunden ist.

Für das Ethikvotum sind aktuell alle zur Einreichung benötigten Dokumente gemäß http://www.ek.med.tum.de/html/antragstellung_iis.html in Bearbeitung (Synopsis, finales Studienprotokoll, Maßnahmen zur Rekrutierung der Studienteilnehmer, Patienten-Informationsschreiben und Einverständniserklärung, tabellarischer Lebenslauf der Studienleiterin, Datenerfassungsbögen und weitere Formbögen).

5 Studiendesign und Phasenbeschreibungen

Die vorliegende Arbeit zur Entwicklung eines Screening-Tools in Form eines klinischen Patientenfragebogens (Münchener Dysphagie Test – Parkinson’s Disease, MDT-PD) gliedert sich in mehrere Phasen: Probedurchlauf des SDQ, Prestudie (Phase 1), Pilotphase (Phase 2), Hauptstudie (Phase 3).

Die Arbeitsschritte für die Entwicklung des MDT-PD lassen sich segmentieren in Itemgenerierung, Itemanalyse, Itemreduktion und Fragebogen-Revision. Gleichzeitig wurde ein Standard zur klinischen sowie apparativen Schluckdiagnostik mittels Videoendoskopie bestimmt. Auch hierfür waren Projektphasen zur Itemgenerierung und zur Überarbeitung der Diagnostikkonzeption notwendig. Die unterschiedlichen Entwicklungsphasen sind in der folgenden Abbildung 12 dargestellt und werden im Anschluss detailliert beschrieben.

Modell des Studiendesigns – Entwicklungsphasen des MDT-PD und parallele Diagnostikkonzeption				
Phase	Probedurchlauf SDQ	1. Phase: Prestudie	2. Phase: Pilotphase	3. Phase: Hauptstudie
Planung	Orientierungsstudie ↓	Itemgenerierung zur Konstruktion des MDT-PD und Prüfung im Feld ↓	Prüfung des modifizierten MDT-PD (inkl. Belastungsinhalte) und Prüfung des Diagnostik-Entwurfs ↓	Validierungs-Studie ↓
Durchführung	Übersetzung des SDQ ins Deutsche, Erhebungsdurchlauf mit dem SDQ + videoendoskopischer Schluckdiagnostik n = 18 ↓	Qualitative Leitfadenterviews mit 10 Patienten und 10 Angehörigen + klinische/ videoendoskopische Schluckdiagnostik n = 20 + Prüfung der MDT-PD Preversion (46 Items) mittels <i>Thinking-Aloud-Methode</i> n = 20 ↓	offene Testung: 90ml-Wasserschlucktest mit älteren Gesunden n = 20 ↓ mod. MDT-PD (39 Items) + PDQ-39 + Klinische und videoendoskopische Schluckuntersuchung (mit erstem Ablauf-/ Skalierungs-Entwurf) n = 45 ↓	Finaler MDT-PD-Einsatz (26 Items) + Klinische und videoendoskopische Schluckuntersuchungen nach standardisiertem Ablaufmodell und definierten, ordinalen Symptom-Rating-Skalen zur Graduierung geplant n = 60 realisiert n = 82 ↓
Auswertung	Qualitativer Abgleich des SDQ mit videoendoskopischer Schluckdiagnostik	Qualitative Itemanalysen ↓	Qualitative Analyse (MDT-PD vs. PDQ-39) und dynamisch aktiver Modifikationsprozess der Diagnostik-Skalen ↓	quantitative, statistische Datenanalyse, (Reliabilitätsprüfung, lineare Regressionsanalyse, ROC-Analyse, Korrelationsanalysen)
Folgearbeit		Modifikation/ Itemreduktion des MDT-PD und Entwurf der Diagnostik-Skalen	Revision/ Itemreduktion des MDT-PD und Finalkonstruktion des Diagnostik-Standards	

Abbildung 12 Studiendesign

5.1 Probedurchlauf mittels SDQ

Der israelische Schluckstörungs-Fragebogen *Swallowing disturbance questionnaire* (SDQ) (Manor, Giladi et al. 2007) wurde von der Autorin sowie weiteren bilingualen Fachkundigen der MSW-Dysphagie-Arbeitsgruppe (zu dem Zeitpunkt noch Neurologisches Krankenhaus München, NKM) und von einer beauftragten Diplom-Übersetzerin (Medizin) ins Deutsche übersetzt und schließlich von einem amerikanischen Muttersprachler zurückübersetzt im Sinne der *Guidelines to preserve equivalence in cross-cultural adaptation of health related quality of life measures* (Guillemin, Bombardier et al. 1993). Diese deutsche Übersetzung hat Mallien bereits Ende 2008 in der *PSP-Rundschau* sowie 2011 im *Trainingsbuch für das Schlucken und Sprechen im Alltag für Parkinsonbetroffene, Angehörige und Therapeuten* veröffentlicht (Mallien 2008; Mallien and Wiegandt 2011) und ist im Anhang abgebildet (Anhang 3).

Um seinen praktischen Nutzen zu ermitteln, ist der SDQ-Bogen im klinischen MSW-Alltag häufiger testweise von den Schlucktherapeuten an IPS-Patienten ausgegeben und anschließend mit den nachgeschalteten HNO-Ergebnissen verglichen worden. Häufig zeigte sich, dass die israelische Cut-Off-Wertermittlung in diesen Einzelfallanalysen nicht griff und keine Übereinstimmung zwischen den Fragebogenergebnissen und den apparativen Schluckabklärungen vorlag. Um eine etwas deutlichere Tendenz herauszufinden, wurde der SDQ bei weiteren 18 zufällig ausgewählten IPS-Patienten, die zur *Schluckabklärung* in der MSW waren, als nicht repräsentativer Probedurchlauf angewendet. Durch den Vergleich mit der nachfolgenden videoendoskopischen Untersuchung aller Patienten unter Betrachtung der PAS (*penetration-aspiration scale*) (Rosenbek, J.A. et al. 1996) zur analogen Dysphagie-Beurteilung zur Manor-Gruppe (nach ausschließlicher Berücksichtigung von Penetration/Aspiration zur Klassifizierung in *normal/ pathologisch*, Kapitel 3.1) bestätigte sich, dass der SDQ im Praxisalltag nicht zuverlässig einsetzbar ist: Von sieben Patienten, die mittels SDQ als *auffällig* diagnostiziert wurden (Score \geq 11) waren nach videoendoskopischer Diagnostik zwei Patienten *unauffällig*; mehr aber fiel ins Gewicht, dass von elf Patienten, die durch den SDQ als *unauffällig* klassifiziert wurden (Score $<$ 11), laut Videoendoskopie nur sieben Patienten *unauffällig* waren (PAS-Grad 1). Demnach wurden vier Patienten durch den SDQ nicht als *auffällig* für Penetration/Aspiration erkannt. Diese Falsch-Negativ-Ergebnisrate von 36,4% (bei verhältnismäßig kleiner Fallzahl in diesem Probedurchlauf) ist vergleichbar mit den durch die Manor-Gruppe publizierten falsch-negativen Fehleinschätzungen von 38,1% im eigenen SDQ-Studienkollektiv. Unter Berücksichtigung *weiterer Symptome* (neben der Penetration/Aspiration) konnten noch zwei weitere Patienten, die laut SDQ als *unauffällig* galten, generell als *dysphagieauffällig* klassifiziert werden, welche innerhalb der Videoendoskopie bei mindestens zwei Konsistenzen Bolus-Leaking bis in den sinus piriformes und/ oder Residuen in den Valleculae epiglottae oder dem Hypopharynx

aufwiesen, welche in einem Fall nicht gespürt und nicht reflektorisch bereinigt wurden, wodurch sich die Falsch-Negativ-Rate noch erhöhen würde. Hierdurch wurde die Autorin in ihrer Studienzielsetzung zur aussagekräftigen Dysphagie-Assessment-Entwicklung bestärkt, besonders im Hinblick auf ein Fassbar-Machen-Wollen von *frühen/ sich entwickelnden* Dysphagien.

5.2 Phase 1: Leitfaden-Interviews und erste Fragebogen-Version (Prestudie)

Zunächst wurden zehn IPS-Patienten (Ø Alter: 70,3 J.; Ø H&Y: 3,0; Ø UPDRS III: 25,2 P.; Ø MMST: 28,2 P.) mit bereits begonnener schlucktherapeutischer Intervention und zehn Angehörige (Ehepartner, Kinder Ø Alter: 60,9 J.) (**n=20**) mittels semi-standardisierter, problemzentrierter Leitfaden-Interviews (durchschnittliche Interviewlänge: 30 Minuten) zu der individuellen Schluckbeeinträchtigung, den bestehenden Symptomatiken und den dadurch eventuell entstandenen Handicaps/ Einschränkungen im Lebensalltag befragt. Für die Interviews wurden Patienten-/ Angehörigen-orientierte Leitfäden im Sinne der Richtlinien von Mayring (Mayring 2002) ausgearbeitet. Die Gespräche wurden unter bewilligter Audioaufnahme durchgeführt und für die qualitative Auswertung per Inhaltsanalyse (Mayring 2007) wurden Kategoriensysteme (Haupt-/ Unterkategorien) inklusive Definitionen der Unterkategorien und Codierungsschlüssel entwickelt. (Anhang 4 bis Anhang 9)

Additional fanden klinische und videoendoskopische Untersuchungen zur objektiven Erhebung der Dysphagiesymptomatik nach hausinternem MSW-Diagnostikprotokoll (bzw. damaligem NKM-Protokoll) statt.

Dem voraus ging ein Informationsgespräch über Ziele und Inhalte der Studie/ Prestudie, es wurde ein Informationsschreiben ausgegeben und das Einverständnis der Patienten sowie Angehörigen schriftlich eingeholt.

Die aus den Interviews gewonnenen Erkenntnisse waren für die inhaltliche Itemgenerierung sowie für die Art der Symptomhinterfragungen zur Konstruktion der ersten Fragebogenversion sehr hilfreich und gerade die Empfindungen und Einschätzungen zur Schluckfähigkeit oder Schluckbeeinträchtigung (oder Unvermögen der Selbsteinschätzung) aus zwei unterschiedlichen Perspektiven (Patienten- und Angehörigen-Sichtweise) lieferten wertvolle Zusatzinformationen.

Danach wurde eine kleine Stichprobengruppe von 20 bereitwilligen IPS-Patienten (mit leichten bis schwereren Dysphagien) mit einer ersten, 46-Item-umfassenden Fragebogenversion des MDT-PD in der MSW (ehemals NKM) befragt. Hierbei wurde die *Think-Aloud-Technik* (Bühner 2011) eingesetzt, wobei die Patienten gebeten wurden, ihre

Eindrücke und Gedankengänge zum Fragebogen-Ausfüllen unmittelbar zu verbalisieren, mit dem Ziel, psychische Vorgänge und subjektive, qualitative Informationen zur Benutzerfreundlichkeit und Effizienz des Bogens zu eruieren.

Nicht für alle Patienten der Prestudie lagen (neben den Informationen im ärztlichen Aufnahmebrief) Ergebnisse von Kognitionstestungen vor. Um die Interviewfähigkeit/ sprachliche Performanz (Sprachverständnis, Textkohärenz) sowie die kognitiven Voraussetzungen zur Fragebogenbeantwortung und damit die Zuverlässigkeit der Patienten-Aussagen zu prüfen, fand zuvor mit allen beteiligten Patienten ein offenes Kurzinterview statt (Inhalte: Orientierung zu Person/ Zeit/ Ort, Therapieschehen und Alltagsbelange); gegebenenfalls wurde im Anschluss mit den Patienten der Interviewreihen der Mini-Mental-Status-Test (MMST) (Folstein, Folstein et al. 1975; Kessler, Markowitsch et al. 2000) durchgeführt.

Auf der Grundlage dieser qualitativ erhobenen Informationen aus den Leitfaden-Interviews sowie der Fragebogenauswertung, welche aufschlussreiche Daten durch die Erhebung der *kognitiven Surveys* lieferten, wurde die Fragebogenbatterie überarbeitet und reduziert. Dazu wurden innerhalb durchgeführter *Brainstormings* in interdisziplinären Diskussionsrunden mit zwei Statistikern des *Institutes für Methodenlehre und Psychologische Diagnostik* der LMU sowie der Abteilungsleiterin der Sprach-Schlucktherapie der MSW (ehemals NKM) zum einen die formale Struktur (Layout, Gliederung etc.) der MDT-PD-Preversion optimiert und zum anderen die Inhalts-/Itemstruktur der ersten Fragebogenversion hinsichtlich Verständlichkeit und Eindeutigkeit angepasst. Es resultierten daraus 39 Items für die modifizierte Fragebogenversion.

5.3 Phase 2: Pilotdaten für die Fragebogen-Weiterentwicklung und Entwurf der Diagnostikskalen (Pilotphase)

Es folgte eine Pilotstudie mit 45 Parkinson-Patienten (Ø Alter: 72,3 J.; Ø H&Y: 3,4; Ø UPDRS III: 23 P.; Ø MMSE: 27 P./ Ø PANDA[®]: 18 P.) mit leichten bis schwereren Dysphagiesymptomen mittels der zweiten überarbeiteten MDT-PD-Fragebogenversion (39 Items), dem PDQ-39 (*Parkinson's disease Questionnaire*) (Jenkinson, Peto et al. 1995; Peto, Jenkinson et al. 1995; Jenkinson, Fitzpatrick et al. 1997; Berger, Broll et al. 1999; Jenkinson, Heffernan et al. 2006) und einer klinischen sowie videoendoskopischen Untersuchung an der MSW: der PDQ-39 (Anhang 10), als meist verbreiteter, validierter, krankheitsspezifischer Fragebogen zur allgemeinen Messung des Gesundheitsstatus/ der Lebensqualität bei Parkinson-Patienten, diente als Vergleichsinstrument zu den im MDT-PD

inkludierten Aspekten der schluckspezifischen Belastungen/ LQ und die Dysphagie-Diagnostiken dienten zur objektiven Abgleichung der Schluckstörungs-Ausprägung.

Hierbei galt das besondere Interesse einer Betrachtung (bzgl. Differenz/ Kongruenz), wie Patienten mit beginnender Dysphagieproblematik, im Gegensatz zu Patienten mit bestehender Dysphagie und entsprechender Therapie, ihre Symptomatiken begreifen und bewerten, was letztlich für die Überprüfung der Fragebogenitems (Inhaltsebene, Ausdruck) Relevanz hatte.

Die erhobenen Daten zur Eruierung von Schluckbelastung/ Lebensqualität (LQ) sollten vorrangig forschungsrelevante Informationen zur Fragebogenkonstruktion liefern; parallel boten sie jedoch auch praxisrelevante Hinweise zur (individuellen und generellen) Therapieoptimierung, wodurch diese Arbeit einen Beitrag dazu leisten konnte, Dysphagien nicht als bloße Schädigung bestimmter Funktionen zu verstehen, sondern den Blickwinkel ganz im Sinne der ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*) (World Health Organization 2001) auf ein bio-psycho-soziales Gesamtgefüge zu richten, um somit die gesamte dysphagiespezifische Lebenswirklichkeit des Parkinson-Betroffenen einbeziehen zu können.

Auch in der Pilotstudie wurde standardmäßig ein Informationsgespräch mit Vergabe einer Patienteninformation und schriftlicher Einholung des Einverständnisses durchgeführt; ebenfalls erfolgte bei nicht vorliegenden, aktuellen Kognitionstestungen die Durchführung des MMST (*Mini-Mental-Status-Test*) (Folstein, Folstein et al. 1975; Kessler, Markowitsch et al. 2000) zum Ausschluss einer vorliegenden Demenz.

Es existieren bis jetzt noch keine Empfehlungen zum Gebrauch von validen Dysphagie-Diagnostik-Inventaren (klinisch/ videoendoskopisch), die einen Goldstandard für die Eruierung von parkinsonoiden Schluckstörungen darstellen, oder auch standardisierte, differenzierte Ratingskalen zu unterschiedlichen Parkinson-Dysphagiesymptomatiken, die für die vorliegende Studie hätten herangezogen werden können. Daher wurde zu diesem Zeitpunkt begonnen,

- 1.) ein standardisiertes, diagnostisches Vorgehen zur klinischen Schluckbefundung für Parkinson-Patienten und
- 2.) einen parkinsonorientierten Schluckdiagnostik-Katalog für die Videoendoskopie zu beschreiben, welche, nach dem derzeitigen Stand der Forschung sowie Erfahrung aus der klinischen Praxis, die aussagekräftigsten Einzeltestungen enthalten und diese in klar definierten Schweregradeinteilungen abbilden und klassifizieren.

Vorweg wurde in einer offenen Testung mit 20 bereitwilligen, gesunden älteren Patienten-Angehörigen der MSW **Orientierungswerte** für eine altersgerechte, physiologische

Schluckrate/ Schluckfrequenz für **90 ml sukzessiven Wasserschluck** erhoben und mit früheren Studienergebnissen (Nathadwarawala, Nicklin et al. 1992; Nathadwarawala, McGroary et al. 1994) abgeglichen (Kapitel 3.3.4). Als *normal / schluckgesund* konnte eine Schluckrate von weniger als 10 Sekunden bestätigt werden und wurde neben einer erhobenen Schluckfrequenz von bis zu fünf Schlucken als Normwert innerhalb der klinischen Schluckprobenbestung zur Berechnungsgrundlage für die integrierten Wasserschluck-Testungen herangezogen (Kapitel 8.1.4).

Ein erster Entwurf der Diagnostikbögen für die klinische und videoendoskopische Untersuchung kam (nebst hausinterner Diagnostik-Protokollbögen der MSW) innerhalb der Pilotstudie zum Einsatz, in welcher Informationen zur weiteren Item-Generierung gewonnen und erste Praxiserfahrungen mit den vorkonzipierten Skalen gesammelt werden konnte. Im fortschreitenden Studienverlauf fanden Optimierungen im interdisziplinären Austausch zwischen den Fachdisziplinen Schlucktherapie und Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde der MSW (zur näheren Bestimmung der Gradeinteilungen zu Symptomausprägungen) statt, welche in dynamisch-aktiver-Form in die Diagnostikbögen eingepflegt wurden. Im Kapitel 7 und 8 werden die MDT-PD-Finalversion (Aufbau, Itemstruktur, Funktion) sowie die entwickelten Skalierungen der finalen Diagnostikbögen (inkl. ihrer Rationalen) ausführlich vorgestellt.

Eine statistische quantitative Vorauswertung der Pilotstudie wurde nicht vorgenommen; zum einen aufgrund der kleinen Stichprobengröße, zum anderen aufgrund der divergenten Symptomskalen mit nicht vergleichbaren Einzelergebnissen, bedingt durch den laufenden Optimierungsprozess der Diagnostikbögen.

Nach einer inhaltlichen qualitativen Analyse der Daten aus den beiden Fragebögen (MDT-PD-39-Item-Version und PDQ-39) und der Gegenüberstellung von Dysphagie-Symptomatik, schluckspezifischen Belastungen und der generellen parkinsonbezogenen Lebensqualität wurde, entsprechend der in Kapitel 3.8.1 und 3.8.2 beschriebenen Studienergebnisse (Plowman-Prine, Sapienza et al. 2009; Leow, Huckabee et al. 2010) resümiert, dass bei anfänglichen Schluckproblemen noch keine Einschränkungen im Lebensalltag relevant waren; mit steigenden Ausprägungen der Dysphagie-Symptomatiken zeigten sich aber bereits Beeinträchtigungen in allen schluckspezifischen Lebensqualitäts-Bereichen, vor allem in den folgenden Kategorien: *verminderter Appetit, verlängerte Essensdauer, Schwierigkeiten mit dem Besteck-Handling, Scham und Missempfindungen bezüglich Speichel-/ Essensaustritt aus dem Mund und Beginn des zunehmenden Rückzuges aus gesellschaftlichen Zusammenkünften/ Restaurantbesuchen.*

Darüber hinaus konnte für das Studienkollektiv beschrieben werden, dass mit höherer, motorischer Einschränkung, gemessen am Hoehn und Yahr-Staging, 1.) auch die

Dysphagieschwere anstieg und 2.) gleichzeitig verstärkte Einbußen in der allgemeinen Lebensqualität sowie der Stimmungslage aus den Patientenangaben ersichtlich wurden.

5.4 Phase 3: Final-Versionen des MDT-PD-Fragebogens und der Diagnostik-Standards (Hauptstudie)

Gerade die standardisierte diagnostische Risikoeinschätzung einer beginnenden Dysphagie ist sowohl für die Forschung als auch für die medizinische und therapeutische Praxis derzeit eine zwingend notwendige Basisarbeit und in der Hauptstudie wurde auf diesen Aspekt der größte Fokus gelegt.

Durch ein weiträumiges Outsourcing der Items zur Erfassung der schluckspezifischen Lebensqualität wurde eine weitere Item-Reduktion innerhalb des MDT-PD vorgenommen und im Fragebogeninventar wurden (neben den Items zur Abfrage der Dysphagie-Symptomebene während oder außerhalb von Mahlzeiten) nur diejenigen Faktoren zu dysphagiebezogenen Belastungen beibehalten, welche 1.) nach der Dateninterpretation der Pilotphase (Kapitel 5.3) bereits in relativ frühen Erkrankungsphasen durch die Patienten selbst angegeben wurden, 2.) nach den in Kapitel 3.8.1 und 3.8.2 vorgestellten Studienarbeiten der Gruppen Leow und Kollegen sowie Plowman-Prine und Kollegen positiv mit der Schluckbeeinträchtigung oder dem Ernährungszustand korrelierten und 3.) weitere Faktoren oder Kompensationsmechanismen (welche einzeln oder im Verbund mit anderen Symptomen) Rückschlüsse auf eine Schluckbeeinträchtigung zulassen. Dazu gehören die folgenden Aspekte: *Empfundene Unterschiede der Schluckqualität im On/ Off, das Trinken in Einzelschlucken/ kleinen Schlucken, verlängerte Dauer für die Einnahme von Mahlzeiten, Vermeidung einzelner Nahrungsmittel/ Konsistenzen, Schwierigkeiten beim Schlucken von Tabletten, Refluxbeschwerden, eine Reduzierung des Geruchs-/ Geschmackssinns sowie des Appetits, erlittene Lungenentzündungen/ bronchiale Infektionen, Zufuhr von geringeren Trinkmengen (als die empfohlene Tagesdosis für ältere Menschen) sowie unbeabsichtigter Gewichtsverlust.*

So entstand innerhalb der MDT-PD-Revision und Item-Reduktion ein 26-Item-umfassender Patienten-Fragebogen, der sich nun gänzlich auf die (Früh-) Erkennung oropharyngealer Dysphagien im Rahmen des idiopathischen Parkinson-Syndroms konzentriert und als reines Screening-Tool angesehen werden kann. In der Hauptstudie wurde die finale Version des MDT-PD, die in Kapitel 7 detailliert vorgestellt und beschrieben wird, zum Einsatz gebracht.

Als objektive Vergleichsdiagnostiken zum Fragebogen wurde in der Hauptstudie gleichermaßen die finale Version der erstellten Standards zur klinischen sowie zur

videoendoskopischen Schluckuntersuchung (inklusive Anamnese-Daten) eingesetzt, welche im Kapitel 8 im Detail dargelegt und erläutert werden.

6 Arbeitsprogramm zur Hauptstudie

Für den einzelnen Probanden waren drei Termine an der MSW vorgesehen (Abbildung 13): ein Screening (SCR) und zwei Visiten (V1 + V2). Im Patienten-Screening wurde festgestellt, ob der Proband geeignet war, an der Studie teilzunehmen und es wurden anamnestische Daten erhoben. Wenn eine Eignung bestand, wurde ihm der Fragebogen MDT-PD (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) ausgehändigt, der innerhalb von zehn Tagen (d 0-10) von ihm auszufüllen war. Ebenso waren innerhalb von zehn Tagen die beiden, für die Parkinson-Erkrankung (PD) definierten, Schluckdiagnostiken (SD) durchzuführen (1. klinische SD, 2. videoendoskopische SD). Das Ablaufdiagramm wird im Folgenden dargestellt:

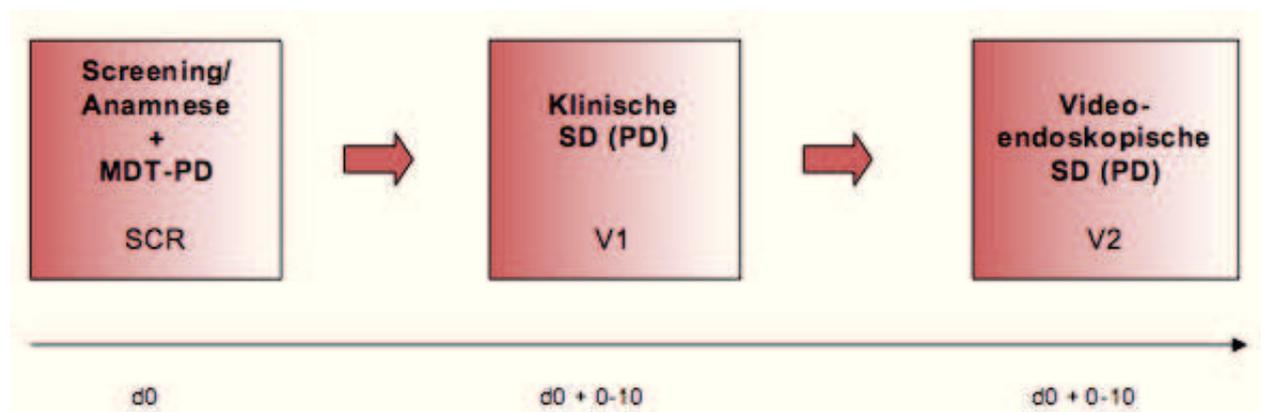


Abbildung 13 Ablauf-Diagramm des Arbeitsprogramms zur Validierungsstudie des MDT-PD

6.1 Beschreibung der Studienvisiten

Screening/ Anamnese und Fragebogen-Austeilung: Das Screening diente dem Zweck, die Eignung des Patienten für die Studie festzustellen und erfolgte nach Aufklärung über den Studienzweck anhand des Patienten-Informationsschreibens und der Unterzeichnung der Einverständniserklärung durch den Patienten (Kapitel 4.5 sowie Anhang 1 und Anhang 2). Die Kriterien zur Erfüllung der Diagnose Parkinson (IPS) und die generelle Erfüllung der Einschluss- und Ausschlusskriterien wurden mittels der im Arztbrief fixierten Diagnosen vor dem Patientenkontakt eruiert. Die demographischen Daten des Patienten wurden im Screening aufgenommen und gegebenenfalls mit der Patientenakte abgeglichen.

Über alle Patienten wurde ein Screening-Log geführt. Anhand des ärztlichen Aufnahmebriefes wurden die Daten der medizinischen Anamnese, der Parkinson-Anamnese und des aktuellen neurologischen Status in den entwickelten Anamneseteil des klinischen Diagnostikbogens übertragen sowie die aktuelle Medikation aus der Patientenakte. Darüber hinaus erfolgte der Datenübertrag der standardisierten, physiotherapeutischen Untersuchung

(UPDRS III + IV: motorischer Teil und H&Y-Staging) sowie der Ergebnisse der von den Neuropsychologen durchgeführten kognitiven Testung.

Im Anschluss wurde der Patientenfragebogen MDT-PD ausgehändigt, mit der Bitte, sich die Instruktion durchzulesen und jedes Frageitem zu beantworten. Benötigte der Patient Hilfe beim Lesen oder Ankreuzen der Frageitems, konnten die Angehörigen oder die Studienleiterin einbezogen werden. Die Fragen sowie die Antwortmöglichkeiten durften selbstverständlich mehrfach vorgelesen werden und gleichwohl konnte auch Hilfestellung beim Ankreuzen in Anspruch werden. Der Patient wurde jedoch darauf hingewiesen, die Antwortentscheidungen selbstständig zu treffen; weitere externe Hilfe war nicht zulässig. Der vollständig ausgefüllte Bogen wurde zu einem späteren Zeitpunkt, am selbigen Tag oder spätestens vor der bevorstehenden Schluckdiagnostik, wieder eingesammelt.

Klinische SD (V1): Die klinische Schluckdiagnostik nach dem neu entwickelten Standard, aufgeteilt in schluckspezifische Anamnese, Ruhe-/ Funktions-/ Reflex-Überprüfung und Schluckproben testungen (Darstellung unter Kapitel 8.1), erfolgte in einem Zeitfenster von maximal zehn Tagen nach dem Screening und wurde schriftlich in den konzipierten Befundbögen (*Klinischer Diagnostikbogen* und *Klinische Schluckproben*) fixiert. Die Medikamentenwirkzeit wurde erhoben und festgehalten: es war vorgesehen, die Befundung im *On-Drug*-Status durchzuführen; gegebenenfalls musste die Befundung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

Videoendoskopische SD (V2): Der entwickelte Standard zur videoendoskopischen Untersuchung (Darstellung unter Kapitel 8.2) durch die beiden, an der Studie beteiligten, HNO-Ärzte (Konsilärzte der MSW) fand im Zeitfenster von maximal zehn Tagen nach dem Screening statt. Es erfolgten die an der MSW obligatorischen Prüfungen der orofazialen Funktionen und die Rhino-Pharyngo-Laryngoskopie, welche im Ablauf stark an das FEES[®]-Protokoll (*Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing*) (Langmore 2006) angelehnt ist (Kapitel 3.6): Begonnen wurde mit der Ruhebeobachtung und den Funktionsprüfungen des Pharynx und Larynx, woran sich die spezifische Schluckfunktionsprüfung mit den für die Studie festgelegten Konsistenzen in definierter Menge anschloss. Die Schluckuntersuchung wurde mittels transnasal eingeführtem, flexiblem, fiberoptischem Endoskop (Olympus EIVF Typ P4; Durchmesser 2,2-3,4 mm) mit angeschlossener Kamera (per Glasfaser-Bildübermittlung) durchgeführt und es erfolgte eine obligatorische Datensicherung der Video- und Audioaufzeichnungen (RP-Szene-PC). Die Medikamentenwirkzeit wurde erhoben und festgehalten, wobei auch hier der *On-Drug*-Status Voraussetzung zur Befundung war. Alle Untersuchungsergebnisse wurden in die konzipierten Symptom-Skalierungen des Befundbogens eingetragen.

6.2 Datenerfassungszeitplan innerhalb der Studienvisiten

In der folgenden Abbildung 14 sind alle Erhebungs-Parameter inklusive zugehörigem Skalen-Wertebereich, der jeweiligen Studienvisite zugeordnet, aufgeführt. Die differenzierte Beschreibung der einzelnen Items sowie erhobenen Variablen erfolgt innerhalb der Darstellung des MDT-PD sowie der Diagnostikbögen für die klinische und videoendoskopische Untersuchung (Kapitel 7 und 8). Ebenfalls wird auf die Erklärungsinhalte der Legende verwiesen, welche zur Erstellung des Patientendatensheets erstellt wurden (Anhang 11).

Zu erhebende Daten (und Skalenwertebereich)	Screening/ Anamnese	Klinische SD (PD)	Video- endoskopische SD (PD)
	SCR	V1	V2
Screening Log	X		
Demographie	X		
Einschluss-/ Ausschluss-Kriterien	X		
Einverständniserklärung	X		
ED-Parkinson (Jahr)	X		
H&Y mod. (0-5)	X		
UPDRS III (0-108 P.)	X		
MoCA/ MMSE/ PANDA (0-30 P.)	X		
Aktuelle Medikation	X		
Diagnose Dysarthrophonie (0-3)		X	
Schluckproblemfrage Ja/Nein		X	
Pneumonie (0-2)		X	
BMI (absoluter Wert)		X	
Ungewollter Gewichtsverlust (kg) innerh. 1 Jahr		X	
Trinkmenge (l)		X	
Zahnstatus (0/1)		X	
Levodopa-Wirkphase (on/ off) + Einnahmezeit		X	X
MDT-PD (26 Items)		X	
Orofaciale Hyperkinesien/ Tremor (0-2)		X	
Zungenmotilität (0-2)		X	
Zungenkraft (0-2)		X	
Wangenkraft (0-2)		X	
Orale Sensibilität (0-2)		X	
Velumhebung bei /a/-Phonation (0-2)		X	
Palatalreflex (0-2)		X	
Pharyngeale Sensibilität (0-2)		X	
Würgreflex (0-2)		X	
Aktuelles Speichelmanagement (0-2)		X	
Phonation (0-2)		X	
Willkürlicher Speichelschluck (0-2)		X	
Willkürlicher Hustenstoß (0-2) XX		X	X
DSS, drooling score scale (2-9)		X	
Tablettenschluck (1xPlacebo Ø8mm/ 1xBlocktabl. ≈19x8x7mm) (0-2)		X	
90ml-Wassertest (Schluckanzahl+Zeit in sek)		X	
Schluckproben (90ml-H ² O, ½ Scheibe Brot m.R. +Aufstrich ≈8x7x1cm, 1 Keks Ø5cm) (je 0-4)		X	
Oropharyngealer Speichel/ Sekret-Management (0-4)			X

Stimmlippenbeweglichkeit (0-2)	X
Glottisverschluss (Luft anhalten) (0-2)	X
Leaking/ prädegl. P/A (H ² O, Brot, Keks) (je 0-4)	X
Residuen (H ² O, Brot, Keks, kl./gr. Tablette) (je 0-4)	X
Reinigungseffektivität (H ² O, Brot, Keks, kl./gr. Tablette) (je 0-4)	X
Nachlaufen enoraler Residuen (H ² O, Brot, Keks) (je 0-4)	X
PAS penetr.-aspir. scale (H ² O, Brot, Keks) (1-8)	X
PAS-Art (H ² O, Brot, Keks) (0-3)	X

Abbildung 14 Datenerfassungszeitplan innerhalb der Studienvisiten

6.3 Bereitgestellte Infrastruktur und apparative Ausstattung

Screening/ Anamnese: Für das Screening, die Anamnese sowie das Aufklärungsgespräch über das Studienvorhaben und den Untersuchungsablauf waren keine speziellen Räumlichkeiten notwendig. Sie erfolgten im Patientenzimmer oder freien Stations-Therapieräumen.

Klinische Schluckdiagnostik: Die klinische Untersuchung der Schluckfunktion fand in den Therapieräumen der Abteilung Schlucktherapie sowie im Patientenzimmer am freien Tisch oder in Bedside-Evaluation statt.

Videoendoskopische Schluckdiagnostik: Die Räumlichkeit des HNO-Untersuchungszimmers inklusive Gerätschaft (Rhino-Laryngo-Fiberskop Olympus EIVF Typ P4, Olympus Lichtquelle, Kamera; RP-Szene-PC, Mikrophon, weiterer PC und Drucker, Klein-Instrumente/ Grundbesteck für die klinische Untersuchung) und der Vorraum/ Reinraum inklusive der Materialien zur apparativen Vorbereitung durften durch das erteilte Einverständnis der Klinikleitung im vollen Umfang in Anspruch genommen werden.

6.4 Datenmanagement

Die Daten aller Erhebungen wurden auf den standardisierten Bögen (auf Papier) protokolliert, in eine Patientendatenbank (Excel-Sheet) eingepflegt und mit Abschluss aller Studierhebungen in anonymisierter Form deskriptiv sowie vergleichend ausgewertet. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe der Software *IBM SPSS Statistics für Windows* (Version 19.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) sowie dem statistischen Programmpaket *R* (Version 2.14.1, *R Development Core Team 2011, R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>*). Die Datenbankerstellung mitsamt ihrer Codes und detaillierter Legende sowie die kontinuierliche Dateneingabe wurde durch die Autorin vorgenommen (Anhang 11).

Ein Monitoring fand nicht statt. Eine Randomisierung der Daten war nicht notwendig. Die Anonymisierung erfolgte durch die Codierung anhand einer Patienten-ID (Nummerierung nach stattgefunder Patientenaufolge innerhalb der Studienteilnahme). Die Verknüpfung zur Patientenakte war ausschließlich über die Patienten-ID möglich. Die Liste mit der Zuordnung der ID zu den Patientennamen verblieb sicher verwahrt und uneinsehbar für Dritte in der Klinik.

Die statistische Datenanalyse erfolgte in Zusammenarbeit mit einem Statistiker des Instituts für medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München (TUM).

Der Schön Klinik München Schwabing (MSW) wurde eine Vertraulichkeitserklärung unterzeichnet, in welcher der Umgang mit den erworbenen Daten inklusive der Pflichten zur Datenanonymisierung bei Veröffentlichung und Datenvernichtung geregelt sind.

6.5 Interventions-Planung bei auffälligen Studienpatienten

Im Falle einer durch die Studiendiagnostik ermittelten, positiven Diagnose für eine bestehende Dysphagie wurde dem Patienten im Rahmen eines schlucktherapeutischen Befundes (durch die Autorin/ Studienleiterin und den HNO-Arzt) eine individuelle Beratungs- oder Behandlungsempfehlung gegeben, welche auch im ärztlichen Entlassbrief festgehalten wurde. Sofern sich der Patient zur Behandlung noch im Hause der MSW befand oder ein an die Abklärung anschließender Rehabilitations-Aufenthalt in der MSW geplant war, wurde regulär eine Beratungs- oder Therapieintervention empfohlen und durch den zuständigen Stationsarzt respektive Oberarzt entsprechend angewiesen und verordnet.

7 Entwicklung des MDT-PD-Patientenfragebogens

Bei der Konstruktion des MDT-PD-Patientenfragebogens (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) wurde sich bezüglich der Vorüberlegungen, der strukturellen sowie inhaltlichen Gestaltung nach den Entwicklungshilfen von Bühner orientiert (Bühner 2006; Bühner 2011). Nachfolgend werden die Fragebogenstruktur, der inhaltliche Aufbau sowie die Funktion des MDT-PD beschrieben und im letzten Unterkapitel wird der MDT-PD abgebildet (Abbildung 15).

7.1 Struktureller Aufbau

Es wurde ein dreiseitiger Fragebogen entworfen, wobei die erste Seite Informationen zur Fragebogenabsicht sowie eine Patienteninstruktion zum Ausfüllen des MDT-PD (inklusive einer Aufklärung über die Möglichkeit zur eventuellen Inanspruchnahme von Fremdhilfe) aufzeigt. Der eigentliche Fragebogen in seinen vier domainbezogenen Blöcken wird auf den Seiten 2 und 3 dargestellt.

Bei der Konzeption der Ratingskalen wurde sich für eine unipolare Häufigkeitsskala mit einer entwickelten Merkmalsausprägung, die keine wagen Häufigkeitsformulierungen, sondern klar umgrenzte Zeiträume angibt, entschieden, die die Möglichkeit zur Angabe eines mehrfachen Symptomauftretens innerhalb des definierten Zeitraums (niemals, vereinzelt/ monatlich, mehrfach/ wöchentlich, vielfach/ täglich) bietet sowie für eine unipolare Bewertungsskala, welche auf der Orientierungsgrundlage von Rohrman (1978) (Bühner 2011) entsprechend abgeändert wurde (trifft nicht zu, trifft kaum zu, trifft vorwiegend zu, trifft völlig zu). In drei Themenblöcken wurde somit durchgehend ein vier-stufiges Skalenniveau gewählt und im letzten Themenkomplex wurde sich auf eine einfache, dichotome Antwortmöglichkeit (*nein-trifft nicht zu* und *ja-trifft zu*) beschränkt. Dadurch fand ein symmetrisch klarer Aufbau der Antwort-Kategorien statt, wobei auch ihre verbale Ausformulierung auf zwei einheitlich wiederkehrende Modelle gebracht wurde. Hieraus ergibt sich eine für den Patienten generell leichtere Überschaubarkeit und trägt so zur eindeutigen Erfassbarkeit der Antwort-Auswahlmöglichkeiten bei.

Der oftmals verkürzten Aufmerksamkeitspanne des vornehmlich älteren Patientenlientels und/ oder einer eventuellen kognitiven Beeinträchtigung, speziell einer beginnenden Demenz bei Parkinson, wurde so Rechnung getragen. Auch dem Effekt einer *Tendenz zur Mitte hin* wurde durch die vier-stufige (und dichotome) Antwortkategorie entgegengewirkt. Die Reihenfolge der zusätzlichen Punkteverteilung erfolgte in einer logischen Abstufungsabfolge

von 0-3 Punkten, was der späteren Ermittlung eines Gesamt-Scores für den Fragebogen dienlich ist.

Zur besseren Orientierung beim Ausfüllen wurden die entwickelten Domains in eine separate Spalte (in römischer Zahlenabfolge) vorangestellt und jedes der 26 Items erhielt eine arabische Zahlen-Nummerierung. Die einzelnen Items wurden in einfacher Alltagssprache verfasst: es wurden keine Fremdwörter, Anglizismen oder Ausdrücke der Jugendsprache verwendet, um besonders auch Menschen höheren Alters gerecht zu werden und für jeden, gleich welchen Bildungsstandes, verständlich zu sein. Die Items wurden in kurzen Aussagesätzen als Symptombeschreibungen in der 1. Person Singular und im Präsens abgefasst. Erläuterungen und Beispiele wurden in Klammern gesetzt und Item-bezogen angefügt. Es wurden weder negative Formulierungen noch doppelte Verneinungen verwendet, welche die Anwender verwirren könnten. Die Abfolge der einzelnen Frageitems wurde stringent nach sinnhaften Themenkomplexen sortiert, um den Patienten somit die Möglichkeit zu geben, feine Unterschiede zwischen einzelnen Frageitems klarer erkennen und flüssiger beantworten zu können.

Für die Beantwortung des modifizierten, finalen Fragebogens werden ungefähr zehn Minuten veranschlagt, was den MDT-PD zu einem zeitökonomischen und durch den entstandenen übersichtlichen Aufbau, die klare Sprache und die farblichen Markierungshilfen (Farbstufen-Wechsel nach jedem Frageitem) insgesamt zu einem benutzerfreundlichen Screening-Tool macht. Die erstellte applikationsunterstützte Auswertungsoption (Kapitel 10.2) ermöglicht dem Arzt oder Therapeuten eine schnelle und ortsungebundene Auswertung.

7.2 Inhaltlicher Aufbau

Die nach der Pilotphase verbliebenen und modifizierten 26 Items wurden nach domain-bezogener Abfolge in einen übersichtlichen Themenzusammenhang eingebunden:

- * 10 Fragen umfassen Dysphagie-Symptome während des Essens und Trinkens
- * 4 Fragen behandeln Beschwerden unabhängig von den Mahlzeiten
- * 9 Fragen umfassen begleitende, schluckbezogene Belastungen
- * 3 Fragen behandeln schluckspezifische Gesundheitsfragen

Der **Themenblock I** (*Schluckbeschwerden während des Essens/ Trinkens*) beinhaltet Schluck-Symptomatiken, die erfahrungsgemäß sowie nach aktueller Forschungslage typischerweise bei Parkinson-Patienten zu verzeichnen sind. Die Items wurden stringent

nach der Möglichkeit eventuell auftretender Schluckpathologien innerhalb des physiologischen/ oro-pharyngo-ösophagealen Schluckablaufes sortiert:

- Item 1: Kau-/ Schluckprobleme von fester/ faseriger/ krümeliger Speise
- Item 2: Reduzierte Bolus-Kontrolle mit anteriorem Leaking oder Beeinträchtigung des velo-pharyngealen Verschlusses
- Item 3: Verzögerte Schluckreflexauslösung (bei Speise/ Flüssigkeit)
- Item 4: Notwendigkeit von Mehrfachschlucken bei unvollständigem oralen/ pharyngealen Bolustransport (bei Speise/ Flüssigkeit)
- Item 5: Speiseresiduen im Mundraum
- Item 6: Bolus-Akkumulation im Bereich des oberen Ösophagus Sphinkters (oÖS) oder ösophageale Motilitätsstörungen
- Items 7-10: Penetration/ Aspiration prä-, intra- oder postdeglutitiver Art (bei Speisen und/ oder Flüssigkeiten; mit Atemschwierigkeiten/ Erstickungsnot; mit veränderter Stimmgebung)

Der **Themenblock II** (*Schluckbeschwerden unabhängig von der Nahrungsaufnahme*) schließt die folgenden Symptomatiken/ Pathologien ein:

- Item 11: (Pseudo-) Hypersalivation/ Drooling
- Item 12: (medikamentenbedingte) Xerostomie
- Item 13: Speichelpenetration/ Speichelaspiration
- Item 14: Zusammengefasste Schluckprobleme bei der Tabletteneinnahme (irgendeiner Art: erschwerte oro-pharyngeale Transport, pharyngeale Residuen, Penetration/ Aspiration der Tablette selbst oder der Konsistenz (zumeist Wasser), mit welcher diese eingenommen wird)

Im **Themenblock III** (*weitere schluckbezogene und begleitende Belastungen*) werden zusätzliche Symptomatiken abgefragt, die den schluckbezogenen Lebensalltag negativ beeinflussen, sich negativ auf den Schluckprozess auswirken oder bereits abgefragte Symptome verstärken können. Des Weiteren dienen einige Items zusätzlich als Kontrollfrage/ Ergänzungsfrage, um bereits in Themenblock 1 abgefragte Schluckpathologien anders zu hinterfragen oder diese bestärkt zu wissen.

- Item 15: Fluktuationen der Schluckprobleme in L-Dopa-induzierten *On/ Off*-Phasen
- Item 16: Vermeidung von bestimmten Nahrungsmitteln oder Konsistenzen, die Schluckprobleme verursachen
- Item 17: Erschwerte oro-pharyngo-laryngeale Reinigungsfunktionen nach Ereignissen des Verschluckens
- Item 18: Erhöhter Zeitbedarf für die Einnahme von Mahlzeiten

- Item 19: Erhöhtes Ermüdungspotential bei den Mahlzeiten mit der Gefahr des Verschluckens
- Item 20: Pharyngeale Residuen (eventuell auch ösophageale Peristaltik-Einschränkungen) mit selbstständiger Kompensationsreaktion des Nachtrinkens
- Item 21: Erhöhte Gefahr der Penetration/ Aspiration bei Flüssigkeiten mit der selbstständigen Kompensationsreaktion des Trinkens in kleinen Schlucken/ Einzelschlucken.
- Item 22: Appetitverlust/ Reduzierter Essensgenuss mit der Gefahr der verringerten Kalorienaufnahme
- Item 23: gastro-intestinale Beschwerden wie ösophagealer Reflux, verringerte ösophageale Peristaltik und Gastritis

Der **Themenblock IV** (*schluckbezogene Gesundheitsfragen*) dient der Aufnahme und Berücksichtigung von medizinisch relevanten Informationen, welche die Gefahr des Vorhandenseins einer Dysphagie erhöhen oder welche in Wechselbeziehung mit weiteren, vorhandenen Dysphagie-Symptomen ein gesundheitliches Risiko bedeuten können, wie die Gefahr der Dehydration, Malnutrition und Aspirationspneumonie.

- Item 24: Frage nach einer bereits erlittenen Pneumonie oder anderen Bronchialinfekten innerhalb des letzten Jahres
- Item 25: Frage nach ungewolltem/ unbeabsichtigtem Körpergewichtsverlust innerhalb des letzten Jahres
- Item 26: Frage nach einer ausreichenden Mindestflüssigkeitsaufnahme für ältere Personen von 1,5 l täglich (Deutsche Gesellschaft für Ernährung DGE 2005)

7.3 Funktion

Der MDT-PD soll Aussagen darüber liefern, ob eine Dysphagie besteht oder nicht und darüber hinaus soll eine Klassifikation der Schluckfunktionsbeeinträchtigung (Einteilung nach *unauffällig*, *auffällig* oder *aspirationsgefährdet*) ermöglicht werden. Abhängig vom Grad der Beeinträchtigung soll somit leichter über die Art der weiterführenden Interventionsmaßnahmen entschieden werden können:

- Bei der angegebenen Diagnose *nicht auffällig* ist eine Kontrolle durch ein erneutes Screening innerhalb von 12 Monaten zu empfehlen.
- Bei der Diagnose-Angabe von beginnenden/ latenten oropharyngealen Dysphagie-Symptomen mit vornehmlich Leaking und/ oder Residuen und dem weitestgehenden Ausschluss von Penetration sowie Aspiration (*auffällig*) sollte in jedem Fall eine schlucktherapeutische Beratung zur Aufklärung, diätetischen

Anpassung und Entscheidung über etwaige weiterführende Therapiemaßnahmen eingeleitet werden und die Symptomatik sollte in regelmäßigen Intervallen durch schlucktherapeutische Essensbegleitungen unter Beobachtung bleiben. Eine zusätzliche apparative Schluckdiagnostik zur differenzierten Abklärung der Dysphagie-Symptomatik ist ebenfalls zu empfehlen.

- Eine (manifeste) Dysphagie-Diagnoseangabe mit Penetrations-/ Aspirationsgefahr (*aspirationsgefährdet*) verlangt unmittelbar nach weiterführenden, apparativen Schluckdiagnostiken (per Videoendoskopie oder Videoflousoskopie) zur spezifischen Symptom-Analyse und einer objektiven Beurteilung des Aspirationsrisikos sowie nach einleitenden Therapiemaßnahmen.

Zusätzlich kann der klinische Patientenfragebogen als Grundlage für eine qualitative Analyse der Schluckbeeinträchtigung innerhalb eines ärztlichen Anamnesegesprächs und/ oder eines schlucktherapeutischen, klinischen Diagnostiksettings herangezogen werden können.

7.4 Abbildung des MDT-PD

MDT-PD

Patient:	Datum:
----------	--------

Vorbemerkungen

zum Ausfüllen des Patientenfragebogens MDT-PD

Dieser Fragebogen wurde speziell für Parkinson-Patienten konzipiert, um Dysphagien (Schluckstörungen) frühestmöglich zu erkennen. Je eher Schluckstörungen aufgezeigt und je früher gezielte therapeutische Interventionen eingeleitet werden, umso nachhaltiger können schwerwiegende Gesundheitsgefährdungen eingedämmt und die Funktionalität der am Schlucken beteiligten Strukturen sowie die dysphagiebezogene Lebensqualität der Betroffenen langfristig aufrecht erhalten werden.

Bitte nehmen Sie sich Zeit, diesen Fragebogen sorgfältig zu lesen und kreuzen Sie die Antwortkästchen an, die am ehesten auf Ihre Situation zutreffen.

Es ist sehr wichtig, dass Sie **alle Fragen** beantworten, denn nur vollständig ausgefüllte Fragebögen können ausgewertet werden.

Beim Lesen und Ankreuzen des Bogens können Sie fremde Hilfe in Anspruch nehmen; beantworten Sie aber bitte die Fragen selbstständig.

Vielen Dank für Ihre Mühe beim Ausfüllen des Fragebogens!

MDT-PD

Patient:	Datum:
----------	--------

Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

	I	niemals	(vereinzelt) monatlich	(mehrfach) wöchentlich	(mehrfach) täglich
	SCHLUCKBESCHWERDEN beim Essen und Trinken				
1.	Ich habe Probleme beim Kauen und Schlucken von fester/ faseriger/ krümeliger Speise (z.B. Äpfel/ Fleisch/ Knäckebrot)	0	1	2	3
2.	Bei den Mahlzeiten tritt mir Flüssigkeit/ Speise aus dem Mund (oder der Nase) aus	0	1	2	3
3.	Es fällt mir schwer, den Schluckvorgang bei Flüssigkeit oder Speise direkt/ zügig auszulösen	0	1	2	3
4.	Für das vollständige Abschlucken der Speise/ Flüssigkeit muss ich mehrmals hintereinander schlucken	0	1	2	3
5.	Nach dem Schlucken bleiben mir Speisereste im Mundraum zurück	0	1	2	3
6.	Beim Schlucken bleibt mir Nahrung im Hals/ in der Speiseröhre stecken (evtl. muss ich auch würgen)	0	1	2	3
7.	Beim (oder nach dem) Essen muss ich räuspern/ husten	0	1	2	3
8.	Beim (oder nach dem) Trinken (oder Essen von Suppe) muss ich räuspern/ husten	0	1	2	3
9.	Es kommt vor, dass ich beim Schlucken von Nahrung oder Flüssigkeit Atemschwierigkeiten/ Erstickungsnot habe	0	1	2	3
10.	Direkt nach dem Essen/ Trinken ist meine Stimme verändert (belegt/ abgeschwächt/ feucht/ gurgelig)	0	1	2	3

	II	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft vorwiegend zu	trifft völlig zu
	SCHLUCKBESCHWERDEN unabhängig von der Nahrungsaufnahme				
11.	Ich habe übermäßig viel Speichel/ zu geringen, seltenen Speichelabschluck oder generell Probleme, meinen Speichel zu schlucken/ Speichelfluss aus dem Mund	0	1	2	3
12.	Ich habe einen sehr trockenen Mund/ zu wenig Speichel	0	1	2	3
13.	Es kommt vor, dass ich huste oder Atemschwierigkeiten habe, weil ich mich an meinem Speichel verschluckt habe/ Speichel in die Luftröhre gelangt ist	0	1	2	3
14.	Ich habe Probleme beim Tabletten-Schlucken	0	1	2	3

MDT-PD

Patient:	Datum:
----------	--------

III	Weitere schluckbezogene und begleitende BELASTUNGEN	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft vorwiegend zu	trifft völlig zu
15.	Während der Off-Zeiten (Abklingen der Medikamentenwirkung) habe ich größere Schwierigkeiten beim Schlucken	0	1	2	3
16.	Ich vermeide bestimmte Nahrungsmittel oder Konsistenzen, bei denen ich mich häufig verschlucke (z.B. Nüsse, Trockenkuchen, flüssig gefülltes Konfekt, Rohkostsalate)	0	1	2	3
17.	Es fällt mir schwer, mich frei zu husten/ räuspern, wenn ich mich verschluckt habe	0	1	2	3
18.	Ich benötige mehr Zeit zum Essen als früher (z.B. weil ich länger kauen muss / Speise länger im Mund ‚vorbereiten‘ oder vorsichtiger schlucken muss)	0	1	2	3
19.	Es kommt vor, dass ich während der Mahlzeit stark ermüde (oder sogar einschlafe) und die Speise nicht mehr zu Ende kaue und hinunter schlucke	0	1	2	3
20.	Während des Essens muss ich mit einem Getränk ‚nachspülen‘, um die Speise besser schlucken zu können	0	1	2	3
21.	Ich kann nur in kleinen (Einzel-) Schlucken trinken	0	1	2	3
22.	Ich habe nur noch wenig Appetit oder Genuss am Essen (evtl. sind auch Geschmacks-/Geruchssinn beeinträchtigt)	0	1	2	3
23.	Ich habe Probleme wie Sodbrennen/ häufiges Aufstoßen, Kloßgefühl im Hals/ in der Speiseröhre, Druckgefühl hinterm Brustbein	0	1	2	3

IV	Schluckbezogene GESUNDHEITSFragen	nein, trifft nicht zu	ja, trifft zu
24.	Ich hatte innerhalb des letzten Jahres eine Lungenentzündung oder unklare fieberhafte Infekte	0	3
25.	Ich verliere ungewollt an Körpergewicht	0	3
26.	Ich trinke weniger als 1,5 l Flüssigkeit täglich (entspricht einer empfohlenen Mindestmenge von 7 - 8 Tassen/ Gläsern Tee, Kaffee, Wasser, Saft, Suppe)	0	3

Vom Arzt/ Therapeuten auszufüllen	
Berechnung und Gewichtung siehe Auswertungsanleitung/ Web-Applikation	
MDT-PD-Summenscore: (26 Items)	
Diagnose:	

Abbildung 15 Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease (MDT-PD)

8 Entwicklung der Diagnostikstandards

Für die Konzeption der finalen Diagnostikbögen, anhand derer die Validierung des MDT-PD erfolgen sollte, wurden die mit der Parkinson-Patientengruppe durchgeführten klinischen und videoendoskopischen Schluckdiagnostiken der Pilotstudie analysiert und ein diagnostischer Standard für beide Untersuchungen (inklusive Ablaufprotokoll und Beurteilungsskalen) abgeleitet und definiert, der innerhalb der Hauptstudie zum Einsatz gebracht wurde:

- das standardisierte klinische, schlucktherapeutische Vorgehen zur Dysphagie-Befundung
- das standardisierte apparative Dysphagie-Beurteilungsprozedere mittels Videoendoskopie

Nachstehend werden die Diagnostik-Konzeptionen in getrennter Abfolge anhand ihrer Inhalte, der verwendeten Skalen und ihrer Rationale beschrieben.

8.1 Diagnostik-Konzeption für die klinische Schluckuntersuchung: verwendete Skalen und Rationale

Der entwickelte Standard für die klinische Schluckdiagnostik enthält zwei Befundbögen: den *Klinischen Diagnostikbogen* (aufgegliedert in Anamnese; Ruhe-, Reflex-, Funktions-Überprüfungen; drooling score scale (DSS), Tablettenschluck-Testung) sowie den Bogen für die *Klinischen Schluckproben* (aufgegliedert in 90ml-H²O-Test, Brot- und Keks-Schlucktestung) (Abbildung 16 und Abbildung 17).

8.1.1 Anamnese

Im ersten Abschnitt des *klinischen Diagnostikbogens* (Abbildung 16) werden neben dem Patientennamen und dem aktuellen Datum die **Grunddaten zur parkinson- sowie dysphagiespezifischen Anamnese** festgehalten; die Dateneruierung erfolgt mittels Arztbericht sowie durch Patientenbefragung (oder evtl. Angehörigenbefragung):

- Demographische Daten (Name, Geburtsdatum/ Alter, Geschlecht, Schulausbildung) Erstdiagnosedatum des idiopathischen Parkinson-Syndroms/ Erkrankungsdauer bis zum Testdatum, modifizierte Hoehn & Yahr-Graduierung, aktueller UPDRS III-Wert (motorischer Teil), aktuelle Parkinson-Medikation, Werte der aktuellen kognitiven Testung/ des Demenzscreenings (MoCA[®], MMSE, PANDA[®]), Vorhandensein einer (rigid-hypokinetischen) Dysarthrophonie, Ergebnis der einfachen Ja-Nein-Frage nach Schluckproblemen an den Patienten, Vorhandensein einer Pneumonie/ Bronchialinfektion innerhalb der letzten 12 Monate, Körpergröße und Körpergewicht zur Ermittlung des BMI (Body Mass Index), Angabe eines ungewollten/

unbeabsichtigten Gewichtsverlustes innerhalb der letzten 12 Monate, tägliche Trinkmenge, Angaben zum Zahnstatus oder eventueller, schlecht sitzender Prothesen, die Probleme beim Kauen/ Essen bereiten, Frage nach Problemen beim Einnehmen von Tabletten, Eruiierung von Speichelproblemen (Pseudo-Hypersalivation, Drooling) und eventuellen speichelreduzierenden Medikamenten (z.B. Botulinumtoxin-Behandlung der Speicheldrüsen oder Scopoderm-Pflaster), Frage nach (medikamentenbedingter) Mundtrockenheit, Festhalten einer Refluxproblematik und eventueller Medikation (wie Protonenpumpeninhibitoren/ PPI's oder Prokinetika), Eruiierung eines positiven instrumentellen, gastroenterologischen Befundes (Ösophagogastroduodenoskopie/ öGD, Manometrie, Ph-Metrie, intraluminare Impedanz-Messung, Videofluoroskopie/ VFSS) sowie weiterer Besonderheiten oder Informationen zur Fluktuation der selbst angegeben Symptomatiken.

Rationale der anamnestischen Daten

Die Aufnahme von personenbezogenen Daten erfolgt zur Deskription der Studienpopulation und im klinischen Alltag als Standard-Information:

Der Schweregrad der motorischen Beeinträchtigung der Parkinsonerkrankung wird über die motorische Skala der UPDRS (Unified Parkinson's Disease Rating Scale) dargestellt. Die Parkinsonpatienten werden anhand der Hoehn&Yahr Skala stratifiziert: UPDRS part III: motor examination und part V: modified Hoehn and Yahr staging (Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's Disease 2003).

Der motorische Teil der UPDRS ist eine etablierte und hochfrequent verwendete Skala zur Erfassung des Grades der motorischen Beeinträchtigung bei Parkinsonpatienten. Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung ist die gleichzeitige Erfassung des Medikamentenstatus zunehmend wichtiger, da im *On-* und *Off-Drug*-Status sehr differente Werte erzielt werden. Die Dokumentierung muss daher mit Angabe der Testzeit und mit Angabe des Abstandes zur letzten Levodopa-Medikation (L-Dopa-Kombinations- sowie analoge Präparate) angegeben werden. Der H&Y-Grad ist ebenfalls ein obligatorisch erhobener Wert zur Beschreibung der motorischen Grundbeeinträchtigung sowie der Progression der Parkinson-Erkrankung und wird gerade bei Studien als Vergleichswert herangezogen.

Es existieren unterschiedliche Tests zur Untersuchung der kognitiven Leistungsfähigkeit respektive Kognitions-Screenings zum Ausschluss einer Demenz, welche im klinischen Alltag Verwendung finden. In der MSW werden vom neuropsychologischen Fachpersonal die folgenden psychometrischen Tests verwendet: der parkinsonspezifische *Parkinson*

Neuropsychometric Dementia Assessment (PANDA) (Kalbe, Riedel et al. 2007; Kalbe, Calabrese et al. 2008); *der Montreal Cognitive Assessment* (MOCA) für das Erkennen milder kognitiver Beeinträchtigungen (Bartusch and Zipper 2004; Nasreddine, Phillips et al. 2005) und der weltweit am meisten verwendete *Mini-Mental-Status-Test* (MMST; engl.: MMSE, *Mini-Mental State Examination*) zur Prüfung kognitiver Funktionen (Folstein, Folstein et al. 1975; Kessler, Markowitsch et al. 2000). In verschiedenen Studien und Übersichtsarbeiten konnten unter Berücksichtigung von Patientenklientel oder bestimmten kognitiven Leistungsanforderungen gewisse Vorteile oder Überlegenheit eines jeweiligen Verfahrens gegenüber eines anderen ermittelt werden (Wenzel, Mollenhauer et al. 2006; Zadikoff, Fox et al. 2008; Kulisevsky and Pagonabarraga 2009); grundsätzlich konnte aber für alle hier aufgelisteten Verfahren der geeignete Einsatz zum Ausschluss einer schweren Demenz bei Parkinson-Patienten (als einer der Studien-Ausschluss-Kriterien) durch Validitätsstudien bestätigt werden.

Das Körpergewicht wird im Verhältnis zur Körpergröße erfasst. Der Body Mass Index (BMI) gilt als ein einfach anzuwendender Standard zur Erfassung des Ernährungsgrades in Praxis, Klinik sowie geriatrischen Einrichtungen, dessen Aussagekraft jedoch beispielsweise bei Wassereinlagerungen limitiert ist. Alleine genommen liefert er auch noch keine ausreichende Auskunft zur Einschätzung eines Risikos zur Mangelernährung. Einen Goldstandard gibt es bislang nicht, so dass die ESPEN (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) vielfältige wissenschaftlich begründete und vom ärztlichen Personal beziehungsweise dessen Assistenz zu erwerbende Methoden zur Erfassung des mangelernährungsbedingten Risikos als Standardmethoden vorschlägt (Hackl and Galvan 2003; Cano, Aparicio et al. 2009). Ein einfaches Screening bestehend aus der Kombination des BMI sowie die zusätzliche Erfassung von Daten zum Gewichtsverlust-Verlauf (bezogen auf die vergangenen 3-12 Monate) kann orientierend herangezogen werden. Eine schwere Unterernährung wird nach der ESPEN unter anderem bei einem BMI von <20 angesehen und einem Gewichtsverlust $<10\%$ des Körpergewichtes innerhalb der letzten sechs Monate. Mangelernährung nach der DGN ist mit einem BMI $<18,5\text{kg/m}^2$ mit einem unbeabsichtigten Gewichtsverlust von $>5\%$ innerhalb von drei Monaten und bei älteren Menschen wiederum bei $<20\text{kg/m}^2$ sowie einem Gewichtsverlust von $>10\%$ definiert (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Für Menschen im Alter von 55-64 Jahren liegt der optimale BMI bei 23-28, bei den über 65-Jährigen bei 24-29 (World Health Organization (WHO) 2008; Universität Hohenheim 2011). In der vorliegenden Studie gilt als kritische Grenze der Wert <23 und gleichzeitig wird bei einem Alter von über 65 Jahren jeglicher kg-Verlust als potentielles Risiko angesehen.

Die Befragung zum Zahnstatus (Vorhandensein von Prothesen) erfolgt prophylaktisch; es soll berücksichtigt respektive ausgeschlossen werden können, dass gewisse Kau- und

Schluckprobleme auch hierauf zurückzuführen sein können.

8.1.2 Ruhe-, Reflex-, Funktionsüberprüfung

Im zweiten Abschnitt, **Überprüfung der wichtigsten Funktionen/ Ruhebeobachtungen/ Reflexe**, des *klinischen Diagnostikbogens* (Abbildung 16) werden die Ergebnisse der klinischen Untersuchung innerhalb der definierten Ratingskalen beurteilt. Die Durchführungsweise der Prüfungen, der Normalstatus sowie die möglichen Symptomatiken sind entsprechend definiert. Der zutreffende Bewertungsmaßstab kann angekreuzt und die jeweiligen, auftretenden Pathologien können unterstrichen werden.

Die untersuchten Funktionen, Reflexe und Ruhe-/ Strukturbeobachtungen sind:

- Orofaciale Hyperkinesien und Tremor, Zungenmotilität, Zungenkraft, Wangenkraft, orale Sensibilität, Velumhebung bei Phonation auf /a/, Palatalreflex, pharyngeale Sensibilität, Würgreflex, aktuelles Speichelmanagement, Phonation, Speichelschluck auf Aufforderung, willkürlicher Hustenstoß
- Der Bewertungsmaßstab ist für das 1. Item dichotom gewählt (*vorhanden/ nicht vorhanden*) und für alle anderen Items 3-stufig bestimmt worden (*normal/ eingeschränkt/ stark beeinträchtigt* beziehungsweise für die beiden Reflexprüfungen *auslösbar/ eingeschränkt/ nicht auslösbar*).

Zusätzlich wird das Speichelmanagement mittels der ins Deutsche übersetzten **drooling score scale (DSS)** (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) (Kapitel 3.7) anhand der Patientenangaben bewertet. Der Wertebereich des Bewertungsmaßstabes liegt für den Gesamtscore zwischen 2-9 (*Schwere*: Score 1-5 und *Häufigkeit*: Score 1-4). (Abbildung 16)

Die Ergebnisse der **Tablettenschluck-Testung** werden in einer drei-stufigen Skalierung (unauffällig, erschwert, stark beeinträchtigt) festgehalten, wobei zwischen einem beeinträchtigten oropharyngealen Transport und Hinweisen auf Penetration/ Aspiration unterschieden wird. Für die Untersuchung wurden eine kleine, unüberzogene Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette (Ø 8mm) und eine große, teilbare, unüberzogene Pro Life Vita-Fit-Blocktablette (≈19x8x7mm) gewählt. (Abbildung 16)

Rationale der Ruhe-, Reflex- Funktionsüberprüfungen, DSS und Tablettenschluck-Testung

Da die Qualität von isoliert ausgeführten, orofazialen Bewegungen und auch sensomotorischen, pharyngo-laryngealen Funktionen nach dem Stand der Forschung sowie nach eigener Praxiserfahrung nicht zwangsläufig einen direkten Rückschluss auf die Funktionstüchtigkeit innerhalb des koordinierten Schluckablaufs zulassen muss, wurde sich

auf die aussagekräftigsten Testungen (auch mit Blick auf Prüfung der am Schlucken beteiligten Hirnnerven) beschränkt. Zum Beispiel ist ein ausbleibender Würgreflex (N. glossopharyngeus, IX) nicht perse als pathologisch einzustufen; nach einer Studie von Leder konnte bei 13% der geprüften gesunden Personen ein fehlender Würgreflex ermittelt werden (Leder 1996); weiterhin ist der Würgreflex nicht mit einer pharyngealen Berührungsempfindung gleichzusetzen, welche unbedingt separat abgeprüft werden muss.

Entschieden wurde sich für diejenigen Funktionsüberprüfungen, welche 1.) bei Störung in spezifischer Kombination deutliche Hinweise auf Schluckpathophysiologien (Kapitel 2.5) liefern können, 2.) im starken Zusammenhang mit Presbyphagie (Kapitel 2.7) und besonders parkinsonoider Dysphagie (Kapitel 2.8 und 3.2) stehen, 3.) als klinische Aspirationsprädiktoren gelten (Kapitel 3.4.2) oder 4.) zusammen mit nachfolgend getesteten Schluckproben für einzelne Symptomatiken genauere qualitative Schlüsse auf die Ursache der Störung zulassen.

Ausgewählte Items nach in der Praxis gebräuchlichen, klinischen Eingangsdagnostiken/ Bedside-Screenings (Bartolome 2006; Ickenstein, Hofmayer et al. 2009) sowie dem hausinternen Diagnostikbogen der MSW wurden demnach (unter neuer Skalierung) in den vorliegenden, klinischen Diagnostikbogen aufgenommen; gleichermaßen wurden parkinsonrelevante Zusatzinformationen (z.B. orofaziale Hyperkinesien/ Tremor oder Drooling) integriert.

Das ergänzende Festhalten der Speichelproblematik innerhalb der validen ***drooling score scale, DSS*** (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) vervollständigt die Daten der aktuellen Speichelmanagementprüfung dahingehend, dass es gerade hier zu ausgeprägten Fluktuationen kommen kann und die Problematik nur zu bestimmten Phasen (z.B. nach Tageszeiten, motorischer Befindlichkeit, aktivitäts-/ konzentrationsbedingt) und unterschiedlich stark ausgeprägt auftreten kann. Hier ist die Befragung des Patienten zur Eruierung der Symptomausprägung und Punktwert-Ermittlung angezeigt, da nach klinischer Erfahrung die Patienten gerade dieses offensichtliche Symptom sehr gut selbst wahrnehmen, weil es sie massiv in ihrem Alltag behindert und sich negativ auf ihre Lebensqualität auswirkt (Kalf, Smit et al. 2007; Leibner, Ramjit et al. 2010). Da die DSS, wie bereits in Kapitel 3.7 erwähnt, keine Bewertungsmöglichkeit einer reinen enoralen Speichelansammlung ohne Speichelaustritt oder gerade noch rechtzeitigen Verhinderung des Speichelaustritts anbietet, ergänzen sich die beiden, in den hiesigen Befundbogen aufgenommenen Erhebungswege des Speichelmanagements gut und stellen keine doppelte Abfrage des gleichen Symptoms dar.

Neben Problemen beim Schlucken von Speisen und Getränken können auch Tabletten

Schluckschwierigkeiten bereiten, wobei es sowohl zu Beeinträchtigungen des oropharyngealen Transportes als auch zur Aspirationsgefährdung kommen kann. Darüber hinaus kann durch einen beeinträchtigten oropharyngealen Transport mit eventueller oraler Teilauflösung oder einem unvollständigen Tablettenabschluck auch die Wirksamkeit der Inhaltsstoffe einiger Präparate deutliche Reduzierung erfahren, was wiederum den Patienten in seinem motorischen sowie Allgemeinzustand beeinträchtigen kann. Daher wurde der **Schluck zweier Tabletten** in unterschiedlicher Form und Größe (orientiert an L-Dopa-Präparaten und Standard-Medikationen) zur Beurteilung individueller Probleme in die Diagnostik aufgenommen. Die Teilung der Tablette vor dem Einnehmen wird nicht als beeinträchtigend beurteilt, da auch von Personen der Normalbevölkerung die vom Hersteller vorgesehene Perforierung zur Teilung der Tablette in Anspruch genommen wird.

8.1.3 Abbildung des klinischen Diagnostikbogens

Klinischer DIAGNOSTIKBOGEN

zur Validitätsstudie des entwickelten MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

Patienten-Name:	Datum:	Station:
------------------------	---------------	-----------------

Anamnestische Daten Dateneruierung durch Arztberichte sowie Patienten- und Angehörigen-Befragung	
„Haben Sie Schluckprobleme“? (Ja/ Nein)	
Geschlecht/ Geburtsdatum/ Alter	
Schulbildung/ Beruf	
ED primäres Parkinson Syndrom	
Vorhandensein zusätzl. neurologischer Krankheiten?	
Grad nach Hoehn & Yahr (ggf. UPDRS-Wert: motorischer Teil)	
Vorhandensein einer Demenz? (ggf. Punktwerte aus MMSE, MoCA, PANDA)	
Vorhandensein einer Depression/ akuten depressiven Episode? (Medikationsverabreichung)	
Pneumonie/unklare fieberhafte Infekte? (innerhalb der letzten 12 Monate)	
Körpergewicht/ Körpergröße Body mass index (BMI=kg/m ²)	
Ungewollter Gewichtsverlust? (innerh. der letzten 12 Monate) Trinkmenge täglich	
Vorhandensein von Zahnprothesen und evtl. Problemen während des Essens?	
Probleme beim Einnehmen von Tabletten?	
Speichelprobleme (oder Mundtrockenheit)? (ggf. Botulinumtoxin-Behandlung, Scopoderm-Pflaster)	
Reflux-Probleme? (Einnahme von PPI's/ Prokinetika) Gastroenterologischer Befund? (ÖGD, Manometrie, VFSS)	
Aktuelle Medikation	
Weitere Besonderheiten/ Fluktuationen von Schluckproblemen	

Überprüfung der wichtigsten Funktionen/ Ruhebeobachtungen/ Reflexe	Bewertung (Zutreffenden Bewertungsmaßstab ankreuzen und ggf. Symptomatik unterstreichen)		
	nicht vorhanden	eingeschränkt	vorhanden
Orofaciale Hyperkinesen/ Tremor			
Zungenmotilität (Protrusion, Retraktion, Lateralbewegungen, Elevation, Rotationen)	normal flüssige Bewegungen in jede Richtung möglich	eingeschränkt verminderte(s) Bewegungskoordination/ -flüssigkeit/ -ausmaß	stark beeinträchtigt nur initiale Bewegungen durchführbar; starke Koordinations-/ Umsetzungsschwierigkeiten
Zungenkraft (Widerstand gegen Spatel/ Fingerdruck)	normal gleichmäßiger Spannungsaufbau über 3 Sek. In jede Richtung möglich	eingeschränkt verringerte Spannkraft/ frühzeitiger Spannungsabbruch in mind. 1 Richtung	stark beeinträchtigt nur geringer - initialer Spannungsaufbau möglich
Wangenkraft (Wangen einsaugen gegen Fingerwiderstand i. d. Wangentasche)	normal gleichbleibend kräftige Tonisierung bei geschlossenem Mund für ca. 3 Sek.	eingeschränkt verringerte Tonisierung/ frühzeitiger Tonusnachlass; Mundschluss wird nicht erreicht	stark beeinträchtigt nur geringer - initialer Tonusaufbau möglich
Orale Sensibilität (mit Wattestäbchen Berührung)	normal deutliche Wahrnehmung	eingeschränkt an einzelnen Orten oder nur	stark beeinträchtigt beidseitig/ an allen Orten nur geringes

	Janine Simons Diplom Sprachheilpädagogin Schön Klinik München Schwabing Abteilung Sprach-/Schlucktherapie Parzivalplatz 4 80804 München	Tel +49 89 36087-171 Fax +49 89 36087-220 mailto:Simons@schoen-kliniken.de www.schoen-kliniken.de

Klinischer DIAGNOSTIKBOGEN

zur Validitätsstudie des entwickelten MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

Patienten-Name:		Datum:	Station:
an Ober-/ Unterlippe, Wangeninnenseite, Vorder-/ Hinterzunge (links/ rechts)		einseitig abgeschwächt	Berührungsempfinden
Velumhebung bei Phonation auf [a]	normal klar erkennbare, symmetrische Anhebung	eingeschränkt verringerte Anhebung; leicht asymmetrische Anhebung	stark beeinträchtigt nur initiale Anhebung, starke Asymmetrie
Palatalreflex (mit Wattestäbchen Berührung der vorderen Gaumenbögen)	auslösbar klar erkennbare, symmetrische Anhebung	abgeschwächt verringerte Anhebung	nicht auslösbar kein Impuls zur Anhebung erfolgt
Pharyngeale Sensibilität (Prüfung der Berührungswahrnehmung; evtl. gleichzeitig Auslösung des Würgreflexes)	normal deutliche, beidseitige Berührungsempfindung	eingeschränkt (einseitig) abgeschwächt	stark beeinträchtigt beidseitig nur sehr geringes Berührungsempfinden
Würgreflex (mit Wattestäbchen Berührung der Hinterzunge, Zungenbasis, Pharynxhinterwand)	auslösbar Pharynxkontraktion, Volumelevation, Larynxlevation, Würgen	eingeschränkt für Reaktionsauslösung ist stärkere/ längere/ mehrmalige Berührung notwendig	nicht auslösbar keine Reaktionen werden ausgelöst
Aktuelles Speichelmanagement	normal keine enorale Speichelansammlungen, kein Speichelaustritt	eingeschränkt Speichelansammlungen/ Einsaugen des Speichels ohne Austritt; dezenter Austritt a.d. Mundwinkeln (auffällige Mundtrockenheit)	stark beeinträchtigt vermehrte Speichelansammlungen/ Speichelseen a.d. Zunge; starker Speichelaustritt a.d. Mund
Phonation	normal klare, freie Stimme	eingeschränkt abgeschwächt, heiser, rau	stark beeinträchtigt belegt, feucht, gurgelig
Speichelschluck auf Aufforderung (Schluckkontrollgriff)	normal prompter Abschluck mit palpierbarer Larynxlevation nach anterior; mind. 2 x nacheinander auslösbar	eingeschränkt verzögerte orale Phase; leicht erschwerte Triggerung; nur 1malig prompt auslösbar	stark beeinträchtigt stark verlängerte orale Phase; Pumpbewegungen der Zunge am Mundboden palpierbar; schwache Larynxbewegung; höchstens 1malig erschwert auslösbar
Willkürlicher Hustenstoß	normal kräftiger Hustenstoß	eingeschränkt mäßiger Hustenstoß	stark beeinträchtigt forcierte Expiration

drooling score scale (DSS) (Nóbrega et al. 2008, deutsche Übers.)	1	2	3	4	5
Schwere (1-5)	dry: niemals Speichelaustritt	mild: nur feuchte Lippen	moderate: Lippen und Kinn sind feucht	severe: speichelfeuchte Kleidung	profuse: speichelhasse Kleidung und Hände
Häufigkeit (1-4)	never: niemals Speichelaustritt	occasional: gelegentlicher Speichelaustritt – nicht jeden Tag	frequent: häufiger Speichelaustritt – jeden Tag	constant: stetiger Speichelaustritt	
Summen-Score (2-9)					

Tablettenschluck-Testung	Problemlose Einnahme der Tablette/ Tablettenhälfte mit 1-3 Schlucken Wasser möglich	Mäßig erschwelter oropharyngealer Transport Mehrfachversuche für Tablette/-hälfte notwendig; mehrfaches Nachtrinken, Einnahme der Tablette/-hälfte nur mit angedickten Flüssigkeiten, Mus/ Brei sicher möglich	stark beeinträchtigter oropharyngealer Transport Tabletteneinnahme nur zermörsert sicher möglich oder Hinweise auf Penetration/ Aspiration evtl. Husten/ Hustenanfall und Tabletteneinnahme nur in Mus/ Brei/ zermörsert sicher möglich
kleine Placebo-Hepa-Lichtenstein-Spalt-Tablette, unüberz., ø8mm	unauffällig	erschwert	stark beeinträchtigt
große Pro Life Vita-Fit -Blocktablette unüberz., teilbar, ≈19x8x7 mm	unauffällig	erschwert	stark beeinträchtigt

 <p>SCHÖN KLINIK München Schwabing</p>	Janine Simons Diplom Sprachheilpädagogin Schön Klinik München Schwabing Abteilung Sprach-/Schlucktherapie Parzivalplatz 4 80804 München	Tel +49 89 36087-171 Fax +49 89 36087-220 mailto:Simons@schoen-kliniken.de www.schoen-kliniken.de
	2/2	

Abbildung 16 Klinischer Diagnostikbogen

8.1.4 Schluckproben

Auf die **Schlucktestung mit unterschiedlichen Konsistenzen** wurde das größte Augenmerk gelegt und erfolgt im letzten Schritt der klinischen Schluckdiagnostik, dessen Ergebnisse im Befundbogen **Klinische Schluckproben** (Abbildung 17) festgehalten werden.

Nach Eruiierung der Medikationswirksamkeitsphase und zeitlichen Ermittlung der letzten Levodopa-Einnahme (sowie L-Dopa-Kombinationspräparate, analoge Substanzen) erfolgen die Schlucktestungen in definierter, alltagsrelevanter Verabreichungsmenge in einer standardisierten Abfolge:

- modifizierter 90ml-Wasserschlucktest (stilles Mineralwasser im Glas) → ½ Scheibe Mischbrot mit Rinde und Aufstrich (≈ 8x7x1cm) → 1 Keks (Lorenz-Gebäck Ø 5cm)

Für die Einteilung der klinischen Dysphagie-Symptomatiken (wie bspw. erschwerte Boluskontrolle, orale/ pharyngeale Residuen) und indirekten Hinweise auf Penetration/ Aspiration wurde eine 5-stufige Skala entwickelt (normal, slight, mild, moderate, severe) und wie folgt definiert:

Modifizierter 90ml-Wasserschlucktest:

Anreicherung: 90 ml Mineralwasser ohne Kohlensäure im Glas (ggf. mit Strohhalm), Stoppuhr-Einsatz und Larynx-Palpation

Als **normal (0)** wurden die Werte ≤5 Schlucke und <10 Sekunden angesehen (Kapitel 5.3).

Mit <10 Schlucken und/ oder <20 Sekunden wurde der Schwellenwert zu **slight (1 – could be normal)** festgelegt sowie die Berücksichtigung einer verzögerten Reflextriggerung, das Trinken in Einzelschlucken, die Benötigung kleiner Pausen oder ein dezenter Austritt aus dem Mund.

Der nächste Schritt zu **mild (2)** wurde bei ≥10 Schlucken und/ oder ≥20 Sekunden festgesetzt. Weitere Berücksichtigung fanden eine stark verzögerte Reflextriggerung, Mehrfachschlucke, die Benötigung von Pausen und gar kurzem Absetzen oder das Nichttrinken-Können einer Menge <50%, verstärkter Austritt aus Mund oder Nase sowie verstärkte Expiration nach Beendigung des Trinkvorgangs.

Die Rubrik **moderate (3)** schließt Patienten ein, welche ≥20 Schlucke und/ oder ≥40 Sekunden benötigen oder ≥50% der Trinkmenge nicht schaffen, die prompt räuspern/ husten müssen (oder bis zu 1 Minute nach Testbeendigung), die verstärkt hörbare laryngeale Belegungen aufweisen und mit reflektorischen, (vermeintlich) effektiven Reinigungsfunktionen reagieren.

In die schwerste Kategorie **severe (4)** fallen Patienten, die intra-/ postdeglutitiv (≤1 Minute) mit einem Hustenanfall reagieren, Luftnot haben, eine gurgelige Phonation mit ineffektiver

Reinigungsreaktion oder ausbleibende Reinigungsversuche zeigen oder wo der Verdacht auf stille Aspiration besteht. (Abbildung 17)

½ Scheibe Mischrot (≈ 8x7x1cm) mit Rinde und Aufstrich:

Als **normal (0)** gilt ein zügiger Abschluck nach dem Kauvorgang sowie erschwertes Kauen aufgrund suboptimal sitzender Zahnprothesen/ eines schlechten Zahnstatus und minimale orale Residuen

In die Rubrik **slight (1= could be normal)** wird ein Patient eingeteilt, sofern er ausschließlich kleine Bissen zu sich nehmen kann, das Bolusformen erschwert/ der Kauvorgang stark verlangsamt oder die Schluckreflextriggerung verzögert ist oder nach dem Schluck leichte enorale Residuen verbleiben, welche sich durch ein- bis zwei-maliges Nachschlucken entfernen lassen.

Ein Patient wird mit **mild (2)** bewertet, wenn die Reflextriggerung stark verzögert ist, Mehrfachschlucke notwendig oder mühsames Schlucken beobachtet wird, vermehrte enorale Residuen vorhanden sind, pharyngeale Residuen hörbar oder vom Patienten selbst angegeben werden, welche sich durch (mehrfaches) Nachschlucken, Regurgitieren/ Räuspern oder Nachtrinken entfernen lassen. Ein Patient wird ebenfalls mit **mild** bewertet, wenn er den Speisebolus nicht abschlucken (von oral nach pharyngeal transportieren) kann und wieder ausspucken muss.

Als **moderate** beeinträchtigt (**3**) gilt ein Patient, wenn es zu einem prompten Räuspern/ Husten (oder innerhalb 1 Minute nach dem Schluck) kommt oder eine hörbare, laryngeale Belegung besteht mit (vermeintlich) effektiver Reinigungsreaktion.

In die Rubrik **severe (4)** fällt ein Patient, wenn es zu einem intra-/ postdeglutitiven Hustenanfall kommt, starke pharyngeale/ laryngeale Residuen hörbar sind mit ineffektiver Reinigungsreaktion oder bei ausbleibenden Reinigungsversuchen und Verdacht auf stille Aspiration. (Abbildung 17)

1 Keks (Lorenz-Gebäck Ø 5cm):

Analog zur Brot-Schlucktestung werden auch hier die möglichen Symptomcharakteristiken mit identischer Definition in die 5-stufige Skalierung von **normal** bis **severe** eingestuft. (Abbildung 17)

Rationale der Schluckproben-Testung

Zur Dysphagie-Abklärung gehört generell neben der funktionellen/ strukturellen Erhebung die unbedingte reale, alltagsbezogene Überprüfung des Schluckstatus mit unterschiedlichen Konsistenzen. Aus Mangel eines Goldstandards zur parkinsonorientierten Schluckdiagnostik/ Schluckprobenbestung, wie bereits in Kapitel 5.3 beschrieben, wurde für die Studie die

Konzeption einer neuen Skala für die Beurteilung von unterschiedlichen Schluckproben vorgenommen, wobei die möglichen, unterschiedlichen Symptomatiken ordinalskaliert (5-stufig) festgehalten werden können. (Abbildung 17)

Es wurde sich für eine Schlucktestung aller Patienten im *On-Drug*-Status entschieden, da zum einen der Zustand einer guten Beweglichkeit Ziel jeder medizinisch-therapeutischen Medikamenteneinstellung ist und damit im Patientenalltag überwiegen sollte, zum anderen aber, weil eine tatsächliche, einheitliche *Off*-Phase a) schwerer zu ermitteln und b) eine absichtlich für die Testung herbeigeführte *Off*-Phase ethisch schwer zu vertreten ist.

Rationale der Konsistenzen, Mengenangaben und Symptomschweregradeinteilungen:

- **mod. 90ml-Wassertest (sukzessive Schlucke) in Verbindung mit der zuvor erhobenen Testung der pharyngealen Sensibilität:**

Der Kombination aus dem *3 ounce Water Swallow Test* (Suiter and Leder 2008) und der Prüfung der pharyngealen Sensibilität wird, wie bereits in Kapitel 3.3.2 und 3.3.3 beschrieben und diskutiert, eine hohe klinische Aussagekraft bezüglich der Beurteilung einer Aspirationsgefahr zugeschrieben.

Herausgestellt werden soll hier, dass nach Leder gerade die zu bewältigende Trinkmenge von mindestens 90ml die angemessene Menge zur Strapazierung des Schlucksystems mit der Notwendigkeit des sequenziellen Trinkens und Hervorrufung eines Hustenreflexes darstellt und somit die Erkennung von sonst still ablaufenden Aspirationen ermöglicht (Leder 2011).

Anders fallen dagegen die Empfehlungen zur Dysphagie-Eruierung von beispielsweise akuten Schlaganfallpatienten (mit Läsionen von Cortex, Mittelhirn, Hirnstamm) mit vorhandener Trachealkanüle aus: Da hier mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Aspirationsgefahr ausgegangen werden kann, wird in diesen Fällen zunächst nur teelöffelweise (ca. in 5ml-Einheiten oder noch geringeren Mengen) mit Wasser/angedicktem Wasser und/ oder gleitfähigen Konsistenzen (wie Nutilis Aqua ‚Wackelpudding‘) getestet oder Lutschversuche an Wassereis durchgeführt, wie beispielsweise auch im Stufenkonzept NOD (Ickenstein, Hofmayer et al. 2009) beschrieben ist.

Für den 90ml-Wasserschlucktest nach Suiter und Leder (Suiter and Leder 2008) werden jene Symptomatiken angegeben, bei deren beobachteten Auftreten die zu untersuchende Person den Wassertest nicht besteht und dadurch als *schluckauffällig* klassifiziert wird (im Sinne von *positiv für die Aspiration dünner Flüssigkeiten*). Eine Einteilung in unterschiedliche Schweregrade liefert das Original-Testmanual allerdings nicht (Kapitel 3.3.2).

Patienten, die nicht in der Lage sind, die gestellte Aufgabe zu bewerkstelligen, weil sie die vorgeschriebene Menge nicht vollständig austrinken oder nicht sukzessive trinken können, sondern durch kleine Schlucke/ Einzelschlucke kompensieren müssen, aber (dadurch) keine Aspirationshinweise zeigen, bestehen den Wassertest ebenso wenig wie diejenigen Patienten, die während/ nach dem Wassertest husten müssen.

Für die vorliegende Studie wurde versucht, eine Einteilung vorzunehmen, bei der die unterschiedlichen Patientenreaktionen und auch die Schwere der Hinweise auf vorliegende Pathomechanismen berücksichtigt werden. Dazu war es notwendig, eine durchschnittliche Schluckfrequenz (Zeit in Sekunden) sowie Schluckrate (Schluckanzahl) als Grundlage für einen *normalen* Schluckvorgang bei älteren Menschen zu Grunde legen zu können. Hierzu existieren bisweilen nur wenige Studienergebnisse.

Als Basis zur Bestimmung von Cut-Off-Werten (für Schluckanzahl und Zeitdauer) für die klinische Schweregradeinteilung des 90ml-Wasserschlucktests wurden die Studienergebnisse (Normwerte für die Schluckrate von neurologischen und gesunden älteren Personen) von Nathadwarawala und Kollegen (Nathadwarawala, Nicklin et al. 1992; Nathadwarawala, McGroary et al. 1994) herangezogen, welche schon im Kapitel 3.3.4 aufgeführt wurden.

- Zusätzlich wurde mit einer **Stichprobe** von 20 bereitwilligen, zufällig ausgewählten, älteren, gesunden Angehörigen der in der MSW in Therapie befindlichen Patienten ein **90ml-Wassertest** durchgeführt. Die erhobenen Orientierungsdaten der gesunden Probandengruppe höheren Alters (Ø Alter: 52-78 J.) lagen mit einer Range von drei bis fünf Schlucken (Palpation am Larynx) und 4,5-9 Sekunden (die Zeitmessung per Stoppuhr begann ab Lippenkontakt mit dem Wasser und endete mit dem letzten Schluck/ Larynxabsenkung) ebenfalls im angegebenen Wertebereich (ml/s) für ein gesundes Schluckverhalten der Nathadwarawala-Studie (mit umgerechnet durchschnittlich bis zu 9 Sekunden für 90 ml Wasser).

Zusammenfassend wurde sich, basierend auf den in diesem Unterkapitel vorgestellten Forschungsdaten, für die Durchführung des 90ml-Wasserschlucktests entschieden. Gekoppelt wird dieser mit der von der DGN empfohlenen Prüfung der pharyngealen Sensibilität (Kapitel 8.1.2), welche häufig bei Parkinson-Patienten gestört ist und zur Steigerung der Aspirationsgefahr führen kann (Kapitel 3.3.3 und 3.4). Die Skaleneinteilung wurde unter Zugrundelegung vorliegender Normwerte für neurologische und gesunde, ältere Personen (Score 0) sowie unter Berücksichtigung von unterschiedlichen oropharyngealen Symptomatiken (Score 1-2), Hinweisen auf Penetration/ Aspiration (Score 3-4) und zusätzlich der vom Patienten jeweilig möglichen Reinigungseffektivität konstruiert.

Die Bewertung des zusammengesetzten Tests wird bei der Kriterienbeschreibung zur Definition von Dysphagie-Schweregradeinteilungen bei der Cut-Off-Ermittlung des MDT-PD relevant (Kapitel 9.3). Um die Prüfung der Schluckqualität über die Konsistenz Wasser hinausgehend zu komplettieren, wurden weitere Schluckproben ausgewählt, die nachfolgend beschrieben werden.

- **½ Scheibe Brot mit Rinde und Aufstrich:**

Es wurde sich bewusst gegen eine breiige Konsistenz als Schluckprobe entschieden (welche häufig in Studien mit klinischer Schluckuntersuchung oder mit apparativen Diagnostikverfahren via Videoendoskopie oder Videoflourooskopie verwendet wird), da die Viskosität sich sehr günstig auf den Abschluck und damit auf den oropharyngealen Transport auswirkt und Parkinsonpatienten mit keiner oder geringer Schluckproblematik, nach bisheriger klinischer Erfahrung, mit breiiger Konsistenz am wenigsten Probleme im Hinblick auf Leaking, vermehrte Residuen oder Penetration/ Aspiration zeigen. Darüber hinaus wird im Alltag auch üblicherweise eher feste Nahrung (wie Brot) als pürierte Speise (wie Apfelmus) verzehrt.

Um zuverlässig Aussagen über eine Schluck-Pathologie machen zu können, ist es unzulänglich, nur wenige Schlucke oder gar einen einzigen zu beurteilen; um Aussagen über typische Schluckabläufe oder ‚Ausreißer‘-Schlucke bei einer Person zu treffen, müssen mehrere Schlucke in Folge diagnostiziert und analysiert werden (Eisenhuber, Schima et al. 2002).

Entsprechend obiger Ausführungen wurde sich für die Schluckprobengröße einer halben Scheibe Brot (Mischbrot mit Rinde von der Münchener Hopfisterei, Größe $\approx 8 \times 7 \times 1$ cm) inklusive Aufstrich (Butter oder Pasteten-Aufstrich) mit ungefähr sieben Bissen entschieden, um eine alltagsrelevante Menge zu definieren, wodurch auch ein Trend in Richtung *Pooling* (Aufstauung von Residuen von Schluck zu Schluck) erkennbar gemacht werden kann, welches eine erhöhte Gefahr zur *Penetration/ Aspiration* darstellt. Der Mengen- sowie der Wiederholungseffekt kommen bei der Aspirationsbeurteilung deutlich zum Tragen (Kapitel 3.4.1).

- **1 Keks (Lorenz-Gebäckauswahl):**

Die dritte Test-Konsistenz innerhalb der Schluckuntersuchung ist eine trockene, krümelig/ bröselige Speise, ein Keks, wobei nach klinischer Erfahrung angenommen wird, dass sich Patienten an dieser Kost noch eher als an Brot verschlucken. Auch diese Schluckprobe erfüllt die Forderung der Alltagsrelevanz, da Gebäck/ Plätzchen, Kuchen und Cracker

beliebte Zwischenmahlzeiten oder Nachspeisen darstellen. Als Menge wurde ein gesamter Keks (Ø 5 cm) der Lorenz-Gebäckauswahl definiert, um wiederum nicht nur einen Einzelbissen, sondern mindestens zwei Abschlucke nacheinander beurteilen zu können.

8.1.5 Abbildung des Befundbogens zu den klinischen Schluckproben

KLINISCHE SCHLUCKPROBEN
zur Validitätsstudie des entwickelten MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

Patienten-Name: _____ **Datum:** _____

Festhalten der Medikamentenwirkphase:
Letzte Einnahme dopaminergischer Medikation vor (h/min): _____
Anzahl der Schlucke beim Wassertest:* _____
Zeit in Sekunden für den Wassertest:* _____
Oder: 90ml Wasser nicht geschafft (Abbruch nach): _____

On	Off

Ablauf: Wassertest → Mischbrot mit Rinde + Aufstrich → weiter mit Keksgebäck

- * Darreichung: 90 ml Wasser in einem Glas abgemessen
- * Schlucke werden gezählt unter Zuhilfenahme von Palpation am Larynx
- * Beginn der Zeitmessung mit Stoppuhr bei Lippenkontakt mit dem Wasser;
- * Ende der Messung nach letztem Schluck/ Absenkung des Larynx

Charakteristika der möglichen Symptome sowie Reinigungsfunktionen						
SCHLUCK-PROBEN	0 normal	1 slight	2 mild	3 moderate	4 severe	Wert 0-4
mod. 90 ml-H₂O-Test <i>3 ounce Water Swallow Test</i> <small>(wiss. Grundlage: Sutter/ Lieder 2008; Nathadwarawala et al. 1992/ 1994)</small>	Zügiges Trinken in ≤ 5 Schlucken/ < 10 Sekunden	Leicht erhöhte Schluckrate (< 10 Schlucke) oder Zeitbedarf (< 20 Sekunden); verzögerte Reflextriggenung; Einzelschlucke; dezenter Austritt a.d. Mund	Stark erhöhte Schluckrate (≥ 10 Schlucke) / Zeitbedarf (≥ 20 Sek.); stark verz. Reflextriggenung; Mehrfachschlucke; kleine Pausen; Menge wird nicht ganz geschafft (< 50%); verstärkte Expiration im Anschluss; verst. Austritt aus Mund/ Nase	Extrem erhöhte Schluckrate (≥ 20 Schlucke) oder Zeitbedarf (≥ 40 Sekunden); Pausen/ Absetzen; 50% der Menge wird nicht geschafft; promptes/ verzögertes Räuspern oder Husten (≤ 1 Minute); hörbare laryngeale Belegung mit (vermeintlich) effektiver Reinigungsreaktion	Intra-/ postdeglutitiver Hustenanfall (≤ 1 Minute); stark belegte/gurgelige Phonation („wet voice“) hörbar mit ineffektiver Reinigungsreaktion oder ausbleibenden Reinigungsversuchen; V.a. stille Aspiration; Atemschwierigkeiten	
Brot m.R. +Aufstrich: ½ Scheibe (= 8x7x1cm)	Zügiger Abschluck nach Kauvorgang (evtl. erschwertes Kauen sowie minimale orale Residuen aufgrund des Zahnstatus/ Prothesen)	Nur kleine Bissen möglich; langes/ erschwertes Kauen oder Bolusformen; verz. Reflextriggenung; dezente Residuen a.d. Zungenfläche/ a. Gaumen, durch Zungenreinigung oder 1-2maliges Nachschlucken entfernbar	stark verz. Reflextriggenung/ Mehrfachschlucke/ mühsames Schlucken; vermehrte orale Residuen; hörbare pharyngeale Residuen oder Patient gibt pharyngeale Residuen an, welche durch mehrfaches Nachschlucken, Regurgitieren/ Räuspern oder Nachtrinken entfernbar sind; Bolus kann nicht abgeschluckt werden	promptes/ verspätetes Räuspern oder Husten (≤ 1 Minute); hörbare laryngeale Belegung mit (vermeintlich) effektiver Reinigungsreaktion	Intra-/postdeglutitiver Hustenanfall (≤ 1 Minute); starke pharyngeale/ laryngeale Residuen hörbar mit ineffektiver Reinigungsreaktion oder ausbleibenden Reinigungsversuchen; V.a. stille Aspiration; Atemschwierigkeiten	
1 Keks: (Ø 5cm)	wie bei Brot	wie bei Brot	wie bei Brot	wie bei Brot	wie bei Brot	



SCHÖN KLINIK
München-Schwabing

Janine Simons - Diplom Sprachheilpädagogin
Schön Klinik München-Schwabing
Abteilung Sprach-/Schlucktherapie
Parzivalplatz 4
80804 München

Tel +49 89 36087-171
Fax +49 89 36087-220
mailto:J.Simons@schoen-kliniken.de
www.schoen-kliniken.de

Abbildung 17 Klinische Schluckproben

8.2 Diagnostik-Konzeption für die videoendoskopische Schluckuntersuchung: verwendete Skalen und Rationale

Im ersten Abschnitt des *videoendoskopischen (HNO) Diagnostikbogens* (Abbildung 18) werden neben dem Patientennamen und dem Untersuchungsdatum wie im *klinischen Diagnostikbogen* die Medikationswirkphase und die letzte Levodopa-Einnahme (bzw. L-Dopa-Kombinationspräparate/ analoge Substanzen) in Stunden/ Minuten festgehalten.

Auch für den parkinsonorientierten videoendoskopischen Diagnostikbogen wurde ein standardmäßiges Ablaufprotokoll angegeben, entsprechend abgeleitet nach dem FEES-Protokoll (Langmore and Aviv 2001; Langmore 2006). Ausgerichtet am primären Studienziel der vorliegenden Arbeit (Validierung des MDT-PD anhand eines neu definierten Standards

der Schluckdiagnostik) wurden zur Standardisierung sowohl die zu verwendenden Konsistenzen und zu verabreichenden Mengen klar definiert als auch die zu bewertenden Symptomaten nach ordinalen Schweregradskalen beurteilt.

- **Ablaufplan:** Ruhe-/ Funktionsüberprüfung → Schlucktestungen: mit 90 ml Mineralwasser ohne Kohlensäure (im Glas und ggf. mit Strohhalm) → ½ Scheibe Mischbrot mit Rinde und Aufstrich (≈8x7x1cm) → 1 Keks (Lorenz-Gebäck Ø 5cm) → 2 Tabletten (1 kleine, unüberzogene Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette (Ø 8mm) und 1 große, teilbare, unüberzogene Pro Life-Vita Fit-Blocktablette, ≈19x8x7mm)

Nachfolgend werden die einzelnen Parameter des Diagnostikbogens aufgeführt. Die genauen Definierungen der einzelnen Grade sind der Abbildung des videoendoskopischen (HNO) Diagnostikbogens in Kapitel 8.2.5 zu entnehmen:

- Für die **Ruhe-Funktionsbeobachtung** wurde eine 5-stufige, respektive 3-stufige Schweregradskala mit entsprechender Definition entwickelt:
 - Das Speichel/- Sekretmanagement wird in *normal*, *mild*, *moderate* und zweigliedriger *severe*-Bewertung beurteilt (0-4a/b).
 - Die **Stimmlippenbeweglichkeit** bei /e:/-Phonation, der **Glottisverschluss** beim Luft anhalten, sowie der **willkürliche Hustenstoß** wird nach 3-stufiger Definition (normal, eingeschränkt, stark beeinträchtigt) bewertet.
- Für die Bewertung des **Leakings** sowie **postdeglutitiven Nachlaufens** von oral nach pharyngeal wurden neue 5-stufige Skalierungen mit entsprechender Definition und Bewertungsmöglichkeit für jede Schluckprobe (Wasser, Brot und Keks) separat konzipiert.
- Auch für die **Bewertung der Residuen** wurde eine neue 4-stufige Skalierung mit entsprechender Definition und Bewertungsmöglichkeit, für jede Schluckprobe separat (Wasser, Brot, Keks und die beiden Tabletten), entworfen. **Die Reinigungseffektivität** kann für jede der verwendeten Schluckproben gesondert im 4-stufigen Bewertungszusatz angegeben werden
- Die in der Fachwelt etablierte Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) wurde übernommen und ergänzt durch die Bewertungsmöglichkeit der **einzelnen Konsistenzen** sowie der Bestimmung über die **Penetrations-/Aspirationsart**.
- Der Diagnostikbogen wurde so konzipiert, dass im Bewertungsschema sowohl ein Wert (für jede Schluckprobe und jede Skala getrennt) für die vom Patienten während der Untersuchung gezeigte typische Symptomatik als auch für die Bewertung eines

bei der Untersuchung beobachteten, maximalen Ausreißers angegeben werden können.

Bei der Studiendurchführung wurde sich jedoch für die ausschließliche Festhaltung des typischen Wertes entschieden, zugunsten einer eindeutigen Auswertung der Diagnostik, gekoppelt an die Kriteriendefinierung zur Einteilung jedes Patienten nach einem Gesamt-Dysphagieschweregrad für die Ermittlung von Cut-Off-Werten.

Die Möglichkeit zur Ausreißerwert-Ermittlung kann aber für eine künftige Standarddiagnostik im klinischen Alltag gewinnbringend zwecks Differenzierung der qualitativen und quantitativen Symptomausprägungen und damit einhergehend als Entscheidungshilfe für die indizierten Diäteeinstellungen/ Therapiemaßnahmen des Patienten eingesetzt werden.

Rationale der Medikationserfassung und der verwendeten Schluckproben

Das Festhalten der Medikationswirkphase erfolgt wiederum zu Analyse Zwecken bezüglich einer Differenzierung der gezeigten Dysphagiesymptomatiken in verschiedenen Phasen der allgemeinen motorischen Beweglichkeit. Wie bei der klinischen Schluckuntersuchung (Kapitel 8.1.4) war für den Studienzweck und die Durchführung der videoendoskopischen Schluckdiagnostik die Medikations-*On-Phase* Voraussetzung.

Analog zur klinischen Schluckuntersuchung werden für die videoendoskopische Schluckuntersuchung exakt die gleichen Konsistenzen respektive Schluckproben unter selbiger Verabreichungsmenge in identischer Abfolge verwendet, um einen vergleichbaren standardisierten Untersuchungsablauf zu garantieren. Zur besseren Darstellung innerhalb der Videoendoskopie wird die Schluckprobe Wasser (praxisüblich) mit blauer Lebensmittelfarbe angefärbt. Während innerhalb der klinischen Überprüfung die Schluckprobe Wasser vornehmlich im Glas (zumeist ohne Strohhalm) angeboten wird, ist für die videoendoskopische Testung, bedingt durch die gegebene Untersuchungssituation (eventuelle Behinderung durch den Schlauch des flexiblen Endoskops im Nasopharynx und der dadurch starrereren Kopfhaltung) auch der obligatorische Gebrauch eines Strohhalms zulässig.

8.2.1 Ruhe-/ Funktionsüberprüfung

Für die ***Ruhe- und Funktionsüberprüfung*** wurde sich auf vier aussagekräftige Überprüfungen, welche Schluckfunktion und Phonation berücksichtigen, beschränkt:

Die Einteilung für das *Speichel-/ Sekretmanagement* erfolgte nach Orientierung an der von Murrey/ Langmore und Kollegen erstellten *Secretion Scale* für die fiberoptische,

endoskopische Untersuchung (FEES) (Murray, Langmore et al. 1996; Murray 1999). Die 4-stufige *Secretion Scale* berücksichtigt besonders die Sekretmenge im Hypopharynx, welche sich im Untersuchungsverlauf durch selbstständige Reinigung reduzieren oder aber auch durch das Ausbleiben von effizientem Schlucken vermehren kann (Kapitel 3.7).

Für die vorliegende Studie interessierte jedoch vielmehr die Darstellung, *wieviele* Speichel/ Sekret sich bei Beginn der Untersuchung und noch vor den geplanten Schluckversuchen mit unterschiedlichen Konsistenzen bereits oropharyngeal angesammelt hat, welche Aufschluss über die Penetrations-/ Aspirationsgefahr liefert und gleichfalls auch Rückschlüsse auf die Effizienz und Frequenz des Speichelschlucks zulässt.

Daher wurde eine 5-stufige **Skalierung zu Speichel-/ Sekretmanagement** mit Fokus auf den Ort/ die Tiefe der bestehenden Speichelansammlung (normal, mild, moderate, severe (a)/ severe (b)) entwickelt.

Weitere Funktionstestungen, analog zum FEES-Protokoll, sind die **Überprüfung der Stimmlippenbeweglichkeit** bei /e:/-Phonation in mittlerer Stimmlage über einige Sekunden, die **Überprüfung des Glottisverschlusses** beim Luft anhalten sowie die **Überprüfung des willkürlichen Hustenstoßes**, deren Ergebnisse in einer hierfür neu erstellten und definierten 3-stufigen Skala (normal, eingeschränkt, stark beeinträchtigt) festgehalten werden.

Rationale der Ruhe-/ Funktionsüberprüfung

Die ausgewählten Ruhe- und Funktionsprüfungen sind auch im international etablierten FEES-Untersuchungsplan (Langmore 2006) enthalten und können als Standardüberprüfungen innerhalb der Schluckdiagnostik mittels Videoendoskopie (Rhino-Pharyngo-Laryngoskopie) angesehen werden.

8.2.2 Posteriores Leaking und Nachlaufen enoraler Residuen

Die Entwicklung der 5-stufigen **Skala für Leaking und praedeglutitive Penetration/ Aspiration** (normal, slight, mild, moderate, severe) orientierte sich an der von Langmore und Studiengruppe vorgeschlagenen *scale for location of bolus* mit 4-gradiger Einteilung (Langmore, Olney et al. 2007) (Kapitel 3.7).

Es wurde jedoch eine Einteilung in klar abgestufte Orte im Oropharynx (bis Valleculae epiglottae oder in den Hypopharynx bis sinus piriformes, Postkrikoidregion, Pharynxseitenwände/-hinterwand) sowie des Larynxeingangs mit Penetration bis auf Glottisebene oder Aspiration (Niveau unterhalb der Stimmlippen) als sehr wichtig erachtet.

Auch die Möglichkeit zur Bewertung eines nicht differenzierbaren ausgeprägten Leakings, welches innerhalb der Videoendoskopie und gerade bei Parkinsonpatienten häufiger zu

beobachten ist respektive ob ein Verdacht auf Penetration/ Aspiration bei ausgeprägtem Leaking mit verdeckter Sicht und postdeglutiver Beurteilung vorliegt, sollte explizit in Untereinteilungen eingerichtet werden.

Die Bewertungsmöglichkeit eines Leakings, für jede Konsistenz getrennt, wurde desweiteren in die Skala eingebettet.

Das selbige Bewertungsmuster wurde für ein eventuell postdeglutives ***Nachlaufen enoraler Residuen in den Pharynx*** verwendet, welches wiederum separat, für jede Konsistenz getrennt, festgehalten werden kann.

Rationale für Leaking und praedeglutive Penetration/ Aspiration sowie Nachlaufen enoraler Residuen in den Pharynx

Die genaue Befundung eines eventuell auftretenden Leakings liefert wichtige Hinweise auf eine gestörte orale Phase sowie eine beeinträchtigte pharyngeale Sensibilität und je nach Ausmaß auch auf eine Penetrations-/ Aspirationsgefährdung. Die selbigen Gründe gelten für ein postdeglutives Nachlaufen enoraler Residuen. Daher ist es sehr wesentlich, die Symptome Leaking und Nachlaufen enoraler Residuen innerhalb der Schluckdiagnostik zu beurteilen. Eine Empfehlung für eine spezifische Skalierung existiert hierfür bislang nicht.

8.2.3 Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) und Penetrations-Aspirations-Art

Neben der regulär vorgesehenen Bewertung des schlechtesten Penetrations-/ Aspirationsbefundes durch Eintrag des höchsten Grades bei der am auffälligsten getesteten Konsistenz nach der ***Penetrations-Aspirations-Skala*** (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008) (Kapitel 3.7), sollte für die hiesige Studie zudem ermöglicht werden, jede einzelne getestete Konsistenz separat bewerten zu können.

Auch die ***Art der jeweilig bestehenden Penetration oder Aspiration*** (prae-/ intra-/ postdeglutiv) sollte zu differenzieren sein. Somit wurde die PAS (Bewertungsmaßstab 1-8; keine Penetration bis Aspiration ohne Hustenreaktion), um die beschriebenen Eintragungsmöglichkeiten erweitert, in den neuen Diagnostikbogen aufgenommen.

Rationale der Penetrations-Aspirations-Skala und Penetrations-/Aspirations-Art

Nach der DGN-Empfehlung (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008) wird die *penetration-aspiration scale* (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996) respektive die *Penetrations-Aspirations-Skala* in der deutschen Übersetzung für die Dysphagiebeurteilung per Videoendoskopie und FEES als valide Diagnostik-Skala bestätigt (ebenso wie für die VFSS) und hat sich in der Dysphagiepraxis bewährt.

Da es mehrere Vorschläge für eine deutsche Übersetzung der PAS gibt, wurde sich für die in den DGN-Dysphagie-Leitlinien aufgeführte Version entschieden (Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Die hier vorgenommenen und oben beschriebenen Erweiterungen dienen der genaueren Darstellung der Schlucksymptomatik.

8.2.4 Residuen und Reinigungseffektivität

Grundlage für die Konzeption der zusammengesetzten Skala für *Residuen und Reinigungseffektivität* waren die 5-stufige *Pharyngeal Residue Severity Scale* (Kelly, Leslie et al. 2006), die 4-stufige *scale for amount of residue after the swallow* (Langmore, Olney et al. 2007) sowie die 4-stufigen *scoring guidelines for airway clearance* (Murray 1999) (Kapitel 3.7). Die Kelly-Skala unterteilt in *none, coating, mild, moderate, severe*, jedoch ohne zu definieren, an welchem Ort die Residuen für die jeweilige Einteilung bestehen oder wie viel Residuenmenge die Einteilungen der Definitionen *mild pooling, moderate pooling, severe pooling* bedeuten.

Die Langmore-Skala beschreibt sowohl Orte als auch Menge der Residuen, jedoch sind nach klinischer Erfahrung innerhalb der Videoendoskopie solche klaren Mengendefinitionen (Beispiel aus Grad 1: *mild or less than half of the cavities*) im Vergleich zu den Möglichkeiten der genaueren Darstellung durch die videofluoroskopische Diagnostik nicht zu leisten.

Somit wurde für die Studienarbeit eine neue, 4-stufige Einteilung (*normal, slight, mild, moderate, severe*) vorgenommen, wobei der Fokus auf dem Residuenort (von keinen Residuen bis Residuen im Aditus laryngis) liegt.

Das Festhalten des Residuenortes alleine reicht jedoch, wie oben beschrieben, noch nicht aus; wichtig ist die Beurteilung, ob die Residuen vom Patienten wahrgenommen werden und *ob* respektive *wie erfolgreich* Versuche der Reinigung unternommen werden.

Die Murray-Reinigungs-Richtlinien gehen von einer Reinigung der Atemwege aus, wobei der Bolus aus der Trachea über den Raum oberhalb der Stimmlippen bis über den unteren Pharynxbereich hinaus befördert werden muss.

Für die vorgestellte Arbeit interessierte jedoch die Reinigungskraft von der Stelle aus, wo sich die Residuen befinden (egal ob in den Valleculae, dem Hypopharynx oder dem Adituseingang) und die Reinigungseffektivität, den Bolus komplett aus dem Pharynx und dem Mundraum zu entfernen. Zudem wird nach der Murray-Bewertung letztlich nicht die selbstständige, reflektorische Reinigungsperformanz des Patienten beurteilt, sondern die Reinigungseffektivität nach externer Aufforderung, was seine volle Berechtigung beispielsweise zur Überprüfung von eingeübten Schluckmanövern und Reinigungstechniken hat; hier jedoch gilt das Interesse den natürlichen Reinigungsmöglichkeiten des Patienten zur

Einschätzung des Gefährdungspotentials, welches der Patient im Alltag durch seine Schlucksymptomatik aufweist.

Daher wurde im Bewertungszusatz eine 4-stufige **Skalierung zur Reinigungseffektivität** erstellt, in der unterschiedliche Möglichkeiten zur *selbstständigen* Reinigung/ zu Reinigungsversuchen, welche ein Patient zeigen kann, in die Rubriken (*effektiv, mäßig effektiv, gering effektiv und ineffektiv*) eingetragen werden können.

Rationale der Residuen und Reinigungseffektivität

Die Bestimmung von pharyngealen Residuen, welche allgemein durch eine Beeinträchtigung des oropharyngealen Bolustransportes (Dejaeger, Pelemans et al. 1997) sowie einer Reduzierung der Schluckeffizienz (Rademaker, Pauloski et al. 1994) bedingt sind inklusive der Beurteilung ihrer Wahrnehmung sowie Funktionalität der Bolusreinigung (als nachfolgende Reaktionen des Patienten auf die Residuen), ist von großer Bedeutung. Gerade die Bestimmung der Reinigungseffektivität stellt eine sinnvolle Erweiterung für die PAS dar. In der Praxis ist vereinzelt der additive Gebrauch der Murray-Reinigungs-Richtlinien vorzufinden; eine spezifische Skala wird bislang jedoch noch nicht empfohlen.

Die Bolus-Reinigung über Mund und Rachen erfordert einen kraftvollen Einsatz der Zunge sowie der pharyngealen und laryngealen Muskeln. Da bei Parkinson-Patienten bereits im Anfangsstadium eine Schwäche der Atemmuskulatur und damit eine Beeinträchtigung des Hustenstoßes vorliegen können (was letztlich eine große Gefährdung für das Auftreten einer [oftmals auch still /ohne Hustenreflex verlaufenden] Aspiration und folglich mitverantwortlich für die Entwicklung einer Aspirationspneumonie ist), kommt auch der Beurteilung der Reinigungseffektivität ein hoher Stellenwert zu. (Dieser Aspekt wurde bereits im Kapitel 2.8 detailliert dargestellt.)

8.2.5 Abbildung des videoendoskopischen (HNO) Diagnostikbogens

HNO-DIAGNOSTIKBOGEN

zur Validitätsstudie des entwickelten MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

Patienten-Name:	Datum:
------------------------	---------------

Ablauf: Ruhe-/Funktionstestungen → Schlucktestungen mit 90ml Wasser, ½ Scheibe Brot mit Rinde + Aufstrich, 1 Keks, 2 Tabletten

Festhalten der Medikamentenwirkphase während der Untersuchung	On	Off	Letzte Medikamenteneinnahme vor (h/min)
--	-----------	------------	---

Ruhe-/ Funktions-Überprüfungen	Bewertung (Zutreffendes ankreuzen)			
Speichel-/ Sekretmanagement	normal Keine Speichel-/ Sekretansammlung	mild Ansammlung in Valleculae epiglottae	moderate Ansammlung im Hypopharynx	severe Ansammlung im Aditus laryngis a mit Penetration (bis Glottisebene) b mit Aspiration (subglottisch)
Stimm lippenbeweglichkeit ([e:] Phonation in mittlerer Stimmlage über einige Sekunden)	normal gleichmäßige Beweglichkeit beider Stimm lippen mit suffizientem Glottisschluss	eingeschränkt reduzierte Spannkraft der Stimm lippen/ unvollst. Glottisschluss	stark beeinträchtigt stark verminderte Stimm lippenbeweglichkeit	
Glottisverschluss (Luft anhalten)	normal vollständiger Stimm lippenverschluss möglich	eingeschränkt Restspalt → nach Aufforderung zum Luft anhalten + pressen gelingt d. supraglottische Verschluss (Aneinanderlegen d. Stimm lippen u. Taschenfalten + median-anterior-Stellung d. Aryknorpel)	stark beeinträchtigt glottischer Verschluss sowie Umsetzung des supraglottischen Verschlusses bleiben unvollständig	
Willkürlicher Hustenstoß	normal kräftiger Hustenstoß (mit vollständigem glottischen u. subglottischen Verschluss mit Sprengung)	eingeschränkt mäßiger Hustenstoß (mit unvollständigem glottischen u. subglottischen Verschluss mit eingeschränkter Sprengung)	stark beeinträchtigt forcierte Expiration (mit sehr eingeschränkter Stimm lippen- und Taschen-faltenaktivität ohne erkennbaren Sprengprozess)	

Leaking und prädeglutitive Penetration/ Aspiration		
Schwere	Bewertungs- maßstab	Charakteristika
normal	0	Kein Leaking
slight	1	Leaking bis in die Valleculae epiglottae
mild	2 a 2 b	Leaking in den Hypopharynx (bis sinus piriformis, Postkrikoidregion, Pharynx-Seitenwände/-Hinterwand) oder ausgeprägtes Leaking - nicht differenzierbar
moderate	3 a 3 b	Leaking in den Aditus laryngis mit prädeglutiver Penetration (bis auf Glottisebene) oder mit V.a. Penetration: Beurteilung erfolgt postdeglutitiv, bei ausgeprägtem Leaking mit verdeckter Sicht
severe	4 a 4 b	Leaking mit prädeglutiver Aspiration (subglottisch) oder mit V.a. Aspiration: Beurteilung erfolgt postdeglutitiv, bei ausgeprägtem Leaking mit verdeckter Sicht

Konsistenz	Bewertung des Leakings (0-4 a, b) *	
	typischer Wert	ggf. maximaler (Ausreißer-) Wert
Wasser (90 ml, mit blauer Lebensmittelfarbe eingefärbt)		
Mischnbrot m.R. + Aufstrich (½ Scheibe, ≈ 8x7x1 cm)		
Keks (1 Stück, Ø 5 cm)		

Residuen und Reinigungseffektivität		
Schwere	Bewertungs- maßstab	Charakteristika der Residuentiefe
normal	0	Keine pharyngealen Residuen
mild	1 (a, b, c, d)	Oropharyngeale Residuen auf der Zungenbasis und in den Valleculae epiglottae
moderate	2 (a, b, c, d)	Residuen im Hypopharynx (Epiglottis-Oberkante, sinus piriformis, Postkrikoidregion, Pharynx-Seitenwände/-Hinterwand)
severe	3 (a, b, c, d)	Residuen im Aditus laryngis

Bewertung s-zusatz	Charakteristika der natürlichen Reinigungseffektivität
a	effektiv: Residuen werden gespürt; selbstständige, vollständige Reinigung (durch Nach-schlucken, Räuspern/ Husten) oder Residuen werden nach Sensibilitätsnachfrage nicht gespürt, aber durch unaufgefordertes Nachschlucken erfolgt eine vollständige Reinigung
b	mäßig effektiv: Residuen werden weitestgehend gespürt, eine vollständige Reinigung erfolgt aber erst durch Nachtrinken oder anderen mehrmaligen/ andauernden Reinigungsmechanismen
c	gering effektiv: Residuen werden gespürt; eine vollständige Reinigung gelingt jedoch nicht (durch Nachtrinken oder andere Reinigungs-mechanismen) oder Es werden keine selbständigen Reinigungsversuche initiiert/ Residuen werden nach Sensibilitätsnachfrage nicht gespürt; nach Aufforderung ist eine vollständige Reinigung jedoch möglich (wenn auch evtl. mühsam)
d	ineffektiv: Es werden keine selbständigen Reinigungsversuche initiiert/ Residuen werden nach Sensibilitätsnachfrage nicht gespürt; auch nach Aufforderung ist keine (vollständige) Reinigung möglich

HNO-DIAGNOSTIKBOGEN

zur Validitätsstudie des entwickelten MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

Patienten-Name:	Datum:
------------------------	---------------

Konsistenz	Bewertung der Residuen (0-3 a, b, c, d) *	
	typischer Wert	ggf. maximaler (Ausreißer-) Wert
Wasser (90 ml, mit blauer Lebensmittelfarbe eingefärbt)		
Mischbrot m.R. + Aufstrich (½ Scheibe, ≈ 8x7x1 cm)		
Keks (1 Stück, Ø 5 cm)		
1 Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette (unüberzogen, Ø 8mm)*		
1 Pro Life Vita-Fit-Blocktablette (unüberz., teilbar, ≈19x8x7 mm)*		

* Tabletten werden mit blau eingefärbtem Wasser oder ggf. mit eingefärbtem Fruchtmus/ *thickened drink* angereicht.

Nachlaufen enoraler Residuen in den Pharynx		
Konsistenz	Bewertung des nachlaufenden Materials – Bewertungsmaßstab <i>wie beim Leaking</i> (0-4 a, b) *	
	typischer Wert	ggf. maximaler (Ausreißer-) Wert
Wasser (90 ml, mit blauer Lebensmittelfarbe eingefärbt)		
Mischbrot m.R. + Aufstrich (½ Scheibe, ≈ 8x7x1 cm)		
Keks (1 Stück, Ø 5 cm)		

Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) nach Rosenbek et al. (1996); mod.		
Schwere	Grad	Charakteristika
<i>normal</i>	1	Keine Penetration
<i>slight</i>	2	Laryngeale Penetration oberhalb der Stimmlippen mit vollständiger Reinigung
<i>slight-mild</i>	3	Laryngeale Penetration oberhalb der Stimmlippen, keine Reinigung
<i>mild</i>	4	Laryngeale Penetration bis zu den Stimmlippen mit vollständiger Reinigung
<i>mild-moderate</i>	5	Laryngeale Penetration bis zu den Stimmlippen, keine Reinigung
<i>moderate</i>	6	Aspiration mit Reinigung der Trachea (Abhusten in Aditus laryngis und außerhalb)
<i>moderate-severe</i>	7	Aspiration, keine Reinigung der Trachea bei zu schwachem Hustenstoß
<i>severe</i>	8	Aspiration, kein Husten

Konsistenz	Bewertung der P/A (1-8) – modifiziert *	
	typischer Wert	ggf. maximaler (Ausreißer-) Wert
Wasser (90 ml)		
Mischbrot m.R. + Aufstrich (½ Scheibe, ≈ 8x7x1 cm)		
Keks (1 Stück, Ø 5 cm)		

→ bei Penetration/Aspiration			
P/A-Art	prädeglutitiv	intradeglutitiv	postdeglutitiv
Konsistenz (en) eintragen *			

Kann der Bolus bei der Untersuchung nicht abgenommen werden, bitte mit ‚Bolus nicht abnehmbar‘ (B.n.a.) vermerken

 <p>SCHÖN KLINIK München-Schwabing</p>	Janine Simons - Diplom Sprachheilpädagogin Schön Klinik, München Schwabing Abteilung Sprach-/Schlucktherapie Parzialplatz 4 80804 München	Tel +49 89 36087-171 Fax +49 89 36087-220 mailto:JSimons@schoen-kliniken.de www.schoen-kliniken.de	2/2

Abbildung 18 Videoendoskopischer (HNO) Diagnostikbogen

9 Statistische Analysen und Auswertung

In diesem Kapitel liegt der Fokus auf der Darstellung der Reliabilität und Validität sowie Kreuzvalidität des entwickelten Patientenfragebogens zur Erfassung von beginnenden und bestehenden Dysphagien bei IPS-Patienten (MDT-PD; Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease).

Zunächst werden die angewandten statistischen Methoden vorgestellt, woran sich die Reliabilitätsanalyse zur Darstellung der internen Konsistenz des MDT-PD anschließt. Es folgen die Definition und Darlegung des zum Vergleich herangezogenen Kriterien-Schemas zur Dysphagie-Einteilung, bestehend aus den ausgewählten und repräsentativen klinischen und videoendoskopischen Diagnostikdaten, die die Basis zur Berechnung eines Kriterien-Summenscores bilden.

Weiterhin finden die Beschreibung der Studienpopulation durch die Deskription semiquantitativer Parameter und die Darstellung der Häufigkeitsverteilungen der kategorialen Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 und 3 Kategorien) und Geschlecht Platz, inklusive durchgeführter Signifikanztests.

Eine Untersuchung zur MDT-PD-Einzelitem-Diskriminierungsfähigkeit sowie die Darstellung erfolgter Regressionsanalysen zur Ermittlung eines gewichteten MDT-PD-Summenscores binden sich an, wonach gleichermaßen ein MDT-PD-Item-Korrelogramm und die Korrelationskoeffizienten-Berechnungen zwischen dem Kriterien-Score und dem MDT-PD-Score aufgeführt werden.

Hiernach folgen die Darstellung der Validität und der kreuzvalidierten Schätzungen des MDT-PD-Fragebogens.

Es wird der Ermittlung nach besserer Vorhersagegüte einer Dysphagie durch den gewichteten MDT-PD im Vergleich zur einfachen Fragestellung nach Schluckproblemen an den Patienten nachgegangen.

Schließlich werden die Korrelationsermittlungen zwischen der Dysphagie-Auffälligkeit und parkinsonbezogenen Grunddaten (Erkrankungsdauer nach Diagnose sowie Kriterien zur Abbildung der motorischen Funktionsfähigkeit) und zwischen weiteren Faktoren, welche nach aktueller Studienlage in Diskussion stehen, mit Dysphagie zu korrelieren oder bereits in Forschungsarbeiten signifikant mit Dysphagie in Verbindung gebracht werden konnten, dargelegt.

9.1 Statistische Methoden

Die statistische Analyse wurde unter Anwendung der Software *IBM SPSS Statistics für Windows* (Version 19.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) sowie dem statistischen Programmpaket *R* (Version 2.14.1, *R Development Core Team 2011, R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>*) vorgenommen.

Die deskriptive Analyse kontinuierlicher Variablen erfolgt unter Verwendung des arithmetischen Mittelwertes und des Medians als Maßzahlen zur Beschreibung der zentralen Tendenz. Die Variabilität kontinuierlicher Größen wird über die Standardabweichung (*Standard Deviation*, SD), Minimum- und Maximum-Werten (Range/ Spannweite) sowie den Interquartilsbereich 25.-75. Verteilungsperzentilen (Dispersionsmaße/ Streuung) beschrieben. Für diskrete Variablen mit wenigen Merkmalsausprägungen und kategoriale Daten werden absolute und relative Häufigkeitsverteilungen angegeben. Weiterhin werden die Anzahl gültiger und fehlender Werte für die betrachteten Erhebungsgrößen aufgeführt. Zu beachten gilt, dass konsequent nur diejenigen Symptom-Schweregrade oder Skalenwerte (nebst zugehörigen Probandendaten) in den jeweiligen Tabellen abgebildet sind, welche auch im Studienkollektiv auftraten.

Folgende Prüfverfahren/ Tests kamen zum Einsatz:

- Die Reliabilität des entwickelten Patientenfragebogens MDT-PD wird intern über die statistische Maßzahl für die interne Konsistenz, *Cronbachs-Alpha*, gemessen. Hierbei wird jedes Item gewissermaßen als Paralleltest behandelt, so dass über den Wert des Chronbachs-Alphas das Ausmaß, in welchem die Items in Beziehung stehen, quantifiziert wird. Für die Interpretation dieser Konsistenzstatistik existieren verschiedene Vorschläge. In dieser Arbeit wird eine konventionelle Auslegung, wie sie zum Beispiel von George und Mallery (George and Mallery 2002) vorgeschlagen wird, angewandt. Demnach gelten folgende Einteilungen für die Chronbachs-Alpha-Statistik: >0,9 exzellent; >0,8 gut; >0,7 akzeptabel; >0,6 fragwürdig; >0,5 schlecht; <0,5 inakzeptabel.
- Zur Untersuchung, ob sich semi-quantitative Erhebungsvariablen signifikant zwischen relevanten Gruppeneinteilungen (3 Dysphagie-Kategorien) unterscheiden und damit potentiell eine Gruppendiskriminierung ermöglichen, wird der nicht-parametrische (verteilungsfreie) *Kruskal-Wallis-Test* herangezogen. Bei diesem Test wird in einer auf Rangzahlen basierenden Varianzanalyse geprüft, ob sich die drei unabhängigen Dysphagie-Schweregradgruppen in der zentralen Tendenz des jeweils betrachteten

Merkmals (mindestens Ordinalskalenniveau) unterscheiden (Bühner and Ziegler 2009).

- Im Falle eines signifikanten *Kruskall-Wallis-Gesamttests* werden als weiterführende Untersuchungen alle möglichen paarweisen Gruppenvergleiche im Sinne einer hierarchischen Testprozedur vorgenommen. Als post-hoc-Test für die Einzelvergleiche kommt der ebenfalls rangbasierte, parameterfreie *Mann-Whitney-U-Test* (auch Wilcoxon-Mann-Whitney-Test, U-Test oder Wilcoxon-Rangsummentest genannt) zum Einsatz (Svecnik 2005).
- Der nonparametrische Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest (*Pearson-Chi-Square-Test*) wird angewendet, um Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen zwei oder mehr unabhängigen Subkollektiven auf Überzufälligkeit zu prüfen (Bühner and Ziegler 2009). Sind die asymptotischen Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Test nicht erfüllt, kommt alternativ der *exakte Test* nach Fischer zum Einsatz.
- Der sogenannte Konkordanzindex (engl. *concordance-* oder *c-index*) beziehungsweise AUC-Wert (*area under the curve*) der ROC-Kurve (*receiver operating characteristic curve*) ist das Maß zur Beschreibung der Stärke der Diskriminierungsfähigkeit eines mindestens ordinal skalierten Merkmals (Fragebogenitems) hinsichtlich einer dichotomen Zielgröße. Für die AUC-Werte werden 95% Konfidenzintervalle berechnet, welche eine statistisch gesicherte Beurteilung hinsichtlich der Diskriminierungsfähigkeit eines Items implizieren, wenn die untere 95% Konfidenzintervallgrenze den kritischen Wert von 0,5 überschreitet.
- Für die Berechnung eines gewichteten Fragebogen-Summscores, welcher den unterschiedlichen Erklärungsgehalt der Einzelitems hinsichtlich der Dysphagie-Einteilungen angemessen berücksichtigt, wird ein lineares Regressionsmodell verwendet, dessen resultierende Koeffizientenschätzungen die entsprechenden Item-Gewichtungsfaktoren liefert.
- Die Stärke der Inter-Item-Kollinearität wird über den Varianz-Inflationsfaktor (VIF) angegeben. Hohe VIF-Werte ($VIF > 4$) für eine Erklärungsvariable zeigen an, dass diese in starker multivariabler Abhängigkeit zu allen anderen im Modell befindlichen Regressoren steht (Backhaus, Erichson et al. 2006).
- Um die Assoziationen im Antwortverhalten der Fragebogen-Items paarweise anzugeben, wird eine Korrelationsanalyse mittels des *Kendall-tau-b* Koeffizienten durchgeführt. Für eine übersichtliche Darstellung der Ergebnisse dieser multiplen Korrelationsanalysen wird ein Korrelogramm erstellt. In dieser Arbeit wird zur Interpretation der Korrelations-Stärken die konservative Einteilung von Fowler und Cohen (Fowler, Cohen et al. 2006) herangezogen, wobei für die angegebenen Koeffizienten-Werte (positiv oder negativ) folgende Bedeutungen gelten: 0.00-0.19

very weak correlation; 0.20-0.39 weak correlation; 0.40-0.69 modest correlation; 0.70-0.89 strong correlation; 0.90-1.00 very strong correlation.

- Der bivariate Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summscore (der sich aus einem erstellten Kriterien-Schema, bestehend aus den relevanten Vergleichsdiagnostik-Variablen und zugehörigen Kriterienwerten, berechnet) und dem ungewichteten respektive gewichteten Fragebogen-Summscore wird durch den *Spearman-Korrelationskoeffizienten* quantifiziert.
- Für die Darstellung der Diskriminierungsfähigkeit des ungewichteten respektive des gewichteten Fragebogens in die aufgestellten Dysphagie-Einteilungen (3 Kategorien) wird eine ROC-Analyse durchgeführt. Als Ergebnisse können die Sensitivitäten, die Spezifitäten mit den zugehörigen Konfidenzintervallen, die positiven und negativen prädiktiven Werte und optimalen Trennwerte (*Cut-offs*) für den Fragebogen-Summscore angegeben werden.

Definitionen der verwendeten Begrifflichkeiten:

Sensitivität: Anteil der tatsächlich Dysphagie-Betroffenen, bei denen die Dysphagie auch erkannt wurde. *Spezifität:* Anteil der Schluck-Gesunden, bei denen auch festgestellt wurde, dass keine Dysphagie vorliegt.

Die *Prädiktorvariablen* beziehen sich auf das gegebene Kollektiv. *Positiver Vorhersagewert:* Anteil der Personen, bei denen die Dysphagie festgestellt wurde und die auch tatsächlich dysphagisch sind. *Negativer Vorhersagewert:* Anteil der Personen, bei denen keine Dysphagie festgestellt wurde und die auch tatsächlich gesund sind.

Konfidenzintervalle sind Vertrauensbereiche, welche die Präzision einer Stichprobenschätzung widerspiegeln, in welche der interessierende Parameter mit einem vorgegebenen Vertrauensgrad (Konfidenzniveau) fällt; so ist eine Induktion auf die Grundgesamtheit möglich (Schuster 2011).

- Zur Verifizierung der festgestellten diagnostischen Wertigkeiten erfolgen zusätzlich kreuzvalidierte Schätzungen der Sensitivität, der Spezifität, der prädiktiven Werte und Cut-Off-Werte mittels der sogenannten *leave-one-out-Kreuzvalidierung*. Bei der *einfachen Kreuzvalidierung* wird die Gesamtdatenmenge in zwei gleichgroße Teilmengen aufgeteilt, wobei im Testdurchlauf ein Teil als Testmenge (zur Schätzung der Modellparameter) fungiert und der andere als Trainingsmenge (auf dessen Basis die Modellfehler-Berechnung erfolgt - *out-of-sample error*). Die Gesamtfehlerquote ist der errechnete Durchschnitt aus den Einzelfehlerquoten der Einzeldurchläufe. Die *leave-one-out-Kreuzvalidierung* ist ein Spezialfall der *einfachen Kreuzvalidierung*, wobei so viele Durchläufe gestartet werden, wie Originaldatensätze vorhanden sind. In jedem Durchgang wird der zu klassifizierende Fall bei der Modellanpassung

ausgelassen. Die Gesamfehlerquote ergibt sich aus dem Mittelwert der Einzelfehlklassifikationswerte.

- Um die Diskriminierungsgüte der einfachen Frage nach Schluckauffälligkeit in Vergleich zur Fragebogen-Diskriminierungsgüte stellen zu können, wird wiederum die ROC-Analyse eingesetzt.
- Die unterschiedlichen Korrelationsanalysen (zwischen dem Vorliegen einer Dysphagie und der Erkrankungsdauer nach IPS-Erstdiagnose/ dem ermittelten, modifizierten Hoehn&Yahr-Grad/ dem ermittelten Punktwert der UPDRS III (Unified Parkinson's Disease Rating Scale, Part III: motorischer Teil)/ dem errechneten Body Mass Index (BMI)/ dem Bestehen einer rigid-hypokinetischen Dysarthrophonie/ dem ermittelten Summenscore der drooling score scale (DSS)) erfolgen wiederum mit Hilfe des *Kruskal-Wallis-Tests* sowie des *Fischer-Exact-Tests*; die Ergebnisse werden unter Angabe des *Spearman-Korrelationskoeffizienten* sowie des *Kendall-Tau-b-Koeffizienten* und die Signifikanzen werden mit dem *p-Wert* dargestellt.

Begriffsdefinitionen von Korrelation und Kovarianz im Rahmen von Regressionsanalysen: Den Zusammenhang zwischen zwei Variablen/ Merkmalen spiegelt eine *Korrelation* wider, wobei die Ausprägung einer Variablen mit der Ausprägung einer anderen Variablen korrespondiert. Der Wertebereich kann zwischen -1 und +1 liegen, wobei ein umso höherer Zusammenhang durch einen näheren Wert zu -1 oder +1 angezeigt wird und je näher der Wert zu 0 tendiert, desto geringer ist der Zusammenhang. (Eine Korrelation von -1 besagt, dass hohe Werte in einer Variablen mit niedrigen Werten in der anderen Variablen einhergehen).

Der Grad, in dem zwei Variablen miteinander variieren, wird hingegen durch die *Kovarianz* beziffert; ändert sich der Wert einer Variablen um einen bestimmten Wert, ändert sich entsprechend auch der Wert der anderen Variablen (kausale Interpretation) (Bühner and Ziegler 2009).

Alle in den folgenden Ergebnistabellen vorzufindenden Abkürzungen der Fragebogen-Items sowie der Variablen innerhalb der Diagnostik-Kategorien sind inklusive Skalenniveau und Beschreibungen der Schweregrade in der Legende (Anhang 11) aufgeführt und ergänzende Erläuterungen sind direkt dem Patientenfragebogen MDT-PD sowie den entwickelten Diagnostikbögen zu entnehmen (Abbildung 15 bis Abbildung 18).

Aufgrund der Komplexität der Fragestellung der vorliegenden Arbeit und der daraus resultierenden Vielzahl an statistischen Vergleichs- und Zusammenhagsuntersuchungen kann der Problematik des *multiplen Testens* (siehe ausführliche Erläuterungen im Anhang 12) nicht effizient Rechnung getragen werden, da eine Korrektur des Signifikanzniveaus für

alle vorgenommenen Tests zu stark konservativen Ergebnissen (geringe Power) führen würde. Die statistischen Testergebnisse können daher nicht ohne weiteres in ihrer ursprünglichen konzeptionellen Definition als Entscheidungsinstrument (Verwerfung einer spezifischen Nullhypothese: ja/ nein) interpretiert werden.

Saville schlägt vor, keine Korrekturen für multiples Testen vorzunehmen, sondern vielmehr alle Ergebnisse und vorgenommenen Tests vollständig zu berichten und auf die multiple Testproblematik hinzuweisen. Dem Leser wird somit die Möglichkeit gegeben, im Zuge der Interpretation der Resultate selbst eine informelle Adjustierung des Signifikanzniveaus vorzunehmen. Dieses Vorgehen entspricht einem Kompromiss, in welchem sowohl den statistischen Anforderungen als auch dem klinischen Forschungsinteresse, die erhobenen Daten möglichst umfassend auszuwerten, entsprochen wird. Saville bezeichnet dies als *praktikable Lösung des multiplen Testproblems* (Saville 1990).

9.2 Reliabilität/ interne Konsistenz des MDT-PD

Zunächst wurde die Zuverlässigkeit bezüglich der Messpräzision des entwickelten Patientenfragebogens MDT-PD geprüft. Die Darstellung der Reliabilität beziehungsweise der internen Konsistenz des entwickelten Fragebogens MDT-PD erfolgt, wie in Kapitel 9.1 beschrieben, durch die Angabe des *Cronbachs-Alpha* (Tabelle 1).

Als Faustformel für die Einsetzbarkeit eines Fragebogens gilt ein erzieltes Mindestmaß von Alpha (α)= 0,65 (George and Mallery 2002).

- Der ermittelte Cronbachs-Alpha für den MDT-PD beträgt **0,913** und kann damit nach George und Mallery als **exzellent** ($\alpha > 0,9$) interpretiert werden.

Cronbachs-Alpha	Anzahl der Items
0,913	26

Tabelle 1 Reliabilitäts-Statistiken

In Tabelle 2 und Tabelle 3 werden die Statistiken der Fallberechnung (mit n=82) für die durchschnittlich erzielten Mittelwerte jedes einzelnen Items des MDT-PD dargestellt. Der höchste Mittelwert mit 1,61 (SD=1,17) wird für das Item *Zeitdauer* erzielt; der niedrigste Mittelwert für das Item *Lungenentzündung* mit 0,12 (SD=0,43). In Tabelle 4 wird der durchschnittlich erreichte Mittelwert für die Summe aller Items mit 19,77 (SD=13,77) angezeigt.

		Anzahl	%
Fälle	Gültig	82	100,0
	Ausgeschlossen	0	0,0
	Insgesamt	82	100,0

Tabelle 2 Zusammenfassung der Fallverarbeitung zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung

	Mittelwert	Std.-Abweichung	Anzahl
MDT/Kauen-Schl.	0,99	1,060	82
MDT/Austritt	0,50	0,878	82
MDT/Schl.auslösung	0,78	1,019	82
MDT/Mehrfachschl.	1,09	1,157	82
MDT/Speisereste	1,11	1,176	82
MDT/Steckenbleiben	0,67	0,982	82
MDT/Husten b.Essen	0,95	1,005	82
MDT/Husten b.Trinken	0,72	0,920	82
MDT/Atemschwierigk.	0,43	0,832	82
MDT/veränd.Stimme	0,65	0,973	82
MDT/Speichelprobl.	1,06	1,010	82
MDT/Mundtrockenh.	0,91	1,045	82
MDT/Verschl.Speichel	0,62	0,870	82
MDT/Tabletten	0,65	0,894	82
MDT/Off-Zeiten	0,66	0,919	82
MDT/Vermeidung	0,65	0,908	82
MDT/Freihusten	0,70	0,912	82
MDT/Zeitdauer	1,61	1,173	82
MDT/Ermüdung	0,46	0,878	82
MDT/Nachspülen	1,10	1,014	82
MDT/Einzelschlucke	1,15	1,134	82
MDT/w.Appetit	0,50	0,707	82
MDT/Sodbr.-Kloß	0,95	1,065	82
MDT/Lungenentz.	0,12	0,427	82
MDT/Verlust kg	0,29	0,533	82
MDT/FK-Zufuhr	0,46	0,571	82

Tabelle 3 Item-Statistiken zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung

Mittelwert	Varianz	Std.-Abweichung	Anzahl der Items
19,77	189,612	13,770	26

Tabelle 4 Skala-Statistiken zur MDT-PD-Reliabilitätsprüfung

9.3 Definition von Kriterien zur Dysphagie-Schweregradeinteilung

Innerhalb der klinischen und videoendoskopischen Diagnostik wurden vielzählige Erhebungsdaten erfasst und in den einzelnen, entwickelten Symptom-Rating-Skalen festgehalten, welche zusammengenommen die Schwere der Schluckbeeinträchtigung eines Patienten abbilden. Für die geplanten statistischen Analyseschritte zur Validierung des Fragebogens MDT-PD war es notwendig, ein Kriterien-Schema zu entwerfen, mittels welchem jeder Patient klinisch sinnvoll und in seiner individuellen, durch die Schluckdiagnostiken erfassten Symptomschwere als **nicht auffällig=0**, **auffällig=1** und **aspirationsgefährdet=2** (respektive durch die Videoendoskopie als aspirationsauffällig

ermittelt) dargestellt werden kann, da es für eine Referenz-Werte-Ermittlung von essentieller Wichtigkeit ist, per Definition zugrunde legen zu können, wann ein Patient als **schluck-gesund** und wann als **schluck-pathologisch** gilt. Das Kriterien-Schema dient der Generierung eines Kriterien-Summenscores, welches als Basis (Referenz-Wert) für den weiteren Analyseweg genutzt wird. Hierzu musste eine sinnvolle Auswahl der Erhebungs-Items getroffen werden, wobei es für die Rechnung mit einem (zunächst einmal) ungewichteten Kriterien-Summenscore notwendig ist, dass alle Items als *gleichwertig* nebeneinander stehen können. Demnach wurden alle Einzel-Funktionstestungen ausgeschlossen, da sie ein wesentlich geringeres Einzel-Aussagegewicht aufweisen als die Schluckprobentestungen und diejenigen Parameter, welche einen Prädiktor-Gehalt für Aspiration erfüllen.

Von allen erhobenen klinischen und videoendoskopischen Parametern (Kapitel 8) wurden demnach die folgenden Items für die Aufnahme in das Kriterien-Schema ausgewählt:

- die beiden in der klinischen Überprüfung (KIÜ) erhobenen Items der *Tablettenschlucktestungen* mit einer kleinen unüberzogenen Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette (Ø8mm) und einer großen teilbaren, unüberzogenen Pro Life Vita-Fit-Blocktablette (≈19x8x7mm) als ein zusammengefasstes Kriterium;
- die drei Items der klinischen Schluckproben-Testungen (KIPr): *modifizierter 90ml-Wasserschlucktest*, *Brot-Schluckprobe* (≈8x7x1cm) und *Keks-Schluckprobe* (Ø 5cm, Lorenz-Gebäck), gekoppelt an die innerhalb der klinischen Funktionsüberprüfung (KIÜ) erhobene *pharyngeale Sensibilität*;
- das in der videoendoskopischen (HNO) Ruhe-Funktions-Überprüfung erhobene Item *Speichel-Sekretmanagement*;
- alle erhobenen Items der videoendoskopischen (HNO): Schluckprüfungen für die Symptombewertungen *Leaking* und *postdeglutitives Nachlaufen enoraler Residuen*, *Residuen und Reinigungseffektivität* sowie *Penetration/ Aspiration* für die definierten Schluckproben: 90 ml H²O; ½ Scheibe Brot; 1 Keks, 1 große und 1 kleine Tablette.

Die aufgeführten Diagnostik-Items wurden zur Dysphagie-Klassifizierung für die Kategorien *nicht auffällig*, *auffällig* und *aspirationsgefährdet* herangezogen, wobei sich für die Kategorien-Einteilungen nach, aus der Literatur berichteten, Grenzwerten für im Normalbereich liegende oder auffällige beziehungsweise schwer auffällige Symptomaten (welche bereits in den Kapiteln 2.7, 2.8, 3 und 8 dargelegt wurden) gerichtet wurde.

- Somit wurde beispielsweise das Auftreten eines Leakings/ Nachlaufen enoraler Residuen bis zu den Vallecula epiglottae (Leaking-Skala/ Skala für das Nachlaufen oraler Residuen Grad 1) noch als **nicht auffällig** eingestuft, ebenso wie Residuen in

den Valleculae epiglottae oder in den sinus piriformes (Residuenskala Grad 1 und 2), welche durch reflektorisch erfolgende Reinigungsmechanismen effektiv beseitigt werden können (Reinigungseffektivitäts-Skala Grad 1 und 2) oder auch ein in der klinischen Diagnostik als *slight*-auffällig (*could be normal*) bewerteter 90ml-Wasserschlucktest (90ml-H²O-Test Grad 1) mit gleichzeitig intakter pharyngealer Sensibilität (Grad 0).

- In die schwerwiegendste Kategorie ***aspirationsgefährdet*** wurden alle Symptomatiken eingestuft, welche mit Penetration oder Aspiration vergesellschaftet sind. Eine Ausnahme stellt der Grad 2 der PAS dar, welcher mit einer Penetration noch oberhalb der Stimmlippen und einer intakten selbstständigen und vollständigen Reinigung aus klinischer Sicht noch keine schwere Störung darstellt und somit in die mittlere Kategorie *auffällig* eingestuft wurde.
- Alle verbleibenden Symptomatiken mit einem erschwerten oropharyngealen Transport beim klinischen Tablettenschluck (Grad 1), leicht auffälliger klinischer 90ml-Wasserschlucktest (Grad 1) mit gleichzeitig beeinträchtigter pharyngealer Sensibilität (Grad 1 und 2), Leaking sowie Nachlaufen oraler Residuen bis in den Hypopharynx (Grad 2) und Residuen im Oropharynx (Grad 1) mit gleichzeitig eingeschränkter Reinigungsfähigkeit (Grad >2) sowie Residuen im Hypopharynx (Grad 2) wurden als ***auffällig*** klassifiziert.

Die ausgewählten Diagnostik-Items zusammen mit dem zugehörigen Skalenniveau und dem jeweiligen Wertebereich für jede Kategorie werden im nachfolgenden Kriterien-Schema gezeigt (Abbildung 19):

Diagnostik-Items	Skalenniveau	nicht auffällig (0)	auffällig (1)	aspirationsgefährdet (2)
KIÜ kl. Tablette ODER KIÜ gr. Tablette	(0-2)	= 0	= 1	= 2
KIPr./90ml H ² O Schluck UND KIÜ/ pharyng.Sensi ODER KIPr./90ml H ² O Schluck	(0-4) (0-2) (0-4)	Schluck ≤ 1 und Sensi = 0 oder Schluck = 0	Schluck = 1 und Sensi ≥ 1 oder Schluck = 2	Schluck ≥ 3
KIPr./Brot Schluck	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
KIPr./Keks Schluck	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Sp.Sekret	(0-4)	= 0	=1 bis = 2	≥ 3
HNO/Leaking H ² O	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Leaking Brot	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Leaking Keks	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Residuen H ² O UND HNO/Reinigung H ² O	(0-3) (0-4)	Res. = 0 oder Res. = 1 und Rein. ≤ 2	Res. = 1 und Rein. >2 oder Res. = 2	Res. = 3
HNO/Residuen Brot UND HNO/Reinigung Brot	(0-3) (0-4)	Res. = 0 oder Res. = 1 und Rein. ≤ 2	Res. = 1 und Rein. > 2 oder Res. = 2	Res. = 3
HNO/Residuen Keks UND HNO/Reinigung Keks	(0-3) (0-4)	Res. = 0 oder Res. = 1 und Rein. ≤ 2	Res. = 1 und Rein. > 2 oder Res. = 2	Res. = 3
HNO/Residuen kl.Tabl. UND HNO/Reinigung kl.Tabl. ODER HNO/Residuen gr.Tabl UND HNO/Reinigung gr.Tabl.	(0-3) (0-4) (0-3) (0-4)	Res. = 0 oder Res. = 1 und Rein. ≤ 2	Res. = 1 und Rein. > 2 oder Res. = 2	Res. = 3
HNO/Nachlaufen H ² O	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Nachlaufen Brot	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/Nachlaufen Keks	(0-4)	≤ 1	= 2	≥ 3
HNO/PAS H ² O	(1-8)	= 1	= 2	≥ 3
HNO/PAS Brot	(1-8)	= 1	= 2	≥ 3
HNO/PAS Keks	(1-8)	= 1	= 2	≥ 3

Klassifikationsregel:
 Zuweisung in *auffällig* (1) bei mind. 3 Items mit Kriterium-Wert 1
 Zuweisung in *aspirationsgefährdet* (2) bei mind. 2 Items mit Kriterium-Wert 2

Abbildung 19 Kriterien-Schema

Darüber hinaus musste bestimmt werden, welche Verknüpfung zwischen den Kriterien-Items zur Dysphagie-Klassifizierung gewählt werden soll; es wurde die Verknüpfung *oder* definiert. Diese alleine reicht zur Kriterium-Zuweisung jedoch noch nicht aus.

Zusätzlich wurde eine Klassifikations-/Häufigkeitsregel definiert. Diese bestimmt, dass durch ein einmaliges Auftreten einer Kriterium-Variablen noch keine Zuweisung in die Kategorie *auffällig* (Kriterium-Wert 1) oder *aspirationsgefährdet* (KW 2) erfolgen kann, zumal beispielsweise ein einmaliges Leaking bis zum sinus piriformes (KW 1) ohne weitere Auffälligkeiten und bei eventuell nur einer Konsistenz für eine Auffälligkeitszuschreibung zu *auffällig* (KW 1) aus klinischer Sicht noch zu vage ist, desgleichen bei einem einmaligen Verschlucken beispielsweise an ausschließlich einer Tablette (KW 2) für eine Auffälligkeitszuschreibung zu *aspirationsgefährdet* (KW 2). Andererseits ist durch die gewählte Häufigkeitsdefinition aber auch sichergestellt, dass ein Patient mit theoretisch nur einem einzigen positiven Diagnostikwert (bei nur einer Konsistenz) bezüglich intradeglutitiver Penetration/ Aspiration (KW 2) innerhalb der Videoendoskopie oder einer klinischen Auffälligkeit im Bereich *moderate/ severe* (KW 2) trotzdem zumindest der Gruppe *auffällig* (KW 1) zugeteilt wird. Bei einer schwer auffälligen (KW 2) prae- oder postdeglutitiven HNO-Variablen in den Skalen für Leaking, Nachlaufen oder Residuen/ Reinigungseffektivität erfolgt automatisch ein zweiter Item-Eintrag im Wertebereich *aspirationsgefährdet* (KW 2) durch die Parameter der PAS, wodurch der Patient auch als *aspirationsgefährdet* klassifiziert wird. Um auch diejenigen Patienten richtig zu bewerten, die bestimmte Konsistenzen nicht abschlucken konnten (d.h., die den Bolus nicht von oral nach pharyngeal transportieren konnten und ihn wieder ausspucken mussten / Wert 777 = Bewertung nicht möglich) und dadurch keine Grundbewertung erhielten, wurden die entsprechenden Werte zur Klassifikation durch einen mittleren Wert ersetzt und somit als *auffällig* (KW 1) für dieses Item ausgewiesen.

Somit wurde ein Patient dann als *auffällig* klassifiziert, wenn **mindestens drei der Items im Definitionsbereich mit KW 1** lagen; ein Patient wurde als *aspirationsgefährdet* klassifiziert, wenn **mindestens zwei Items im Definitionsbereich mit KW 2** lagen.

9.4 Deskriptive Analysen

Die in die Studie eingeschlossenen Patienten (n=82) werden bezüglich aller in den drei Studienvisiten erhobenen Variablen - *Screening/ Anamnese: Anamnestische Daten (AD)*, *klinische Schluckdiagnostik: klinische Überprüfung (KLÜ)*, *klinische Schluckproben (KIPr)* und *videoendoskopische Schluckdiagnostik (HNO)* - inklusive der Patientenfragebogen-Items (*MDT-PD*) deskriptiv dargestellt. Die folgenden Unterkapitel gliedern sich in die

Darlegung allgemeiner Kollektiv-Basisdaten, semi-quantitativer Parameter und kategorialer Merkmale, sortiert nach Unterscheidungen hinsichtlich der Dysphagie-Einteilung in drei respektive zwei Kategorien (nach dem Kriterien-Schema, Kapitel 9.3) und des Geschlechts, wobei die jeweilig durchgeführten Signifikanztests die sich ergebenden Differenzen und Effektstärken statistisch untermauern.

9.4.1 Studienpopulations-Basisdaten

Zunächst wird die Stichprobenpopulation bezüglich Demographie und parkinsonrelevanter kognitiver und ernährungsbezogener Basisinformationen in semi-quantitativen Parametern (Tabelle 5) sowie nach Häufigkeitsverteilung (Tabelle 6) beschrieben:

Das durchschnittliche Alter der an der Studie beteiligten Patienten beträgt 70,9 Jahre (SD=8,74; Min/Max: 49-90J.).

Die durchschnittliche Erkrankungsdauer nach Erstdiagnose beträgt 11 Jahre (SD=6,31; Min/Max: 0-30J.).

Der Mittelwert der motorischen Untersuchung der UPDRS (Part III) liegt bei 29 Punkten (SD=13,26; Min/Max: 7-58P.). Aktuelle UPDRS-III-Werte liegen bei 60 der 82 Studienteilnehmer vor.

Die durchschnittlich erzielten Werte in den drei verwendeten Kognitionstestungen stellen sich wie folgt dar: MoCA: 23 Punkte (SD=5,82; Min/Max: 2-30P.), was im Bereich einer milden Beeinträchtigung liegt; MMSE: 27 Punkte (SD=3,651; Min/Max: 19-30P.) und liegt im Normalbereich (keine Demenz) und PANDA: 16 Punkte (SD=2,30; Min/Max: 13-19P.), was im Bereich einer leichten kognitiven Beeinträchtigung liegt.

Der durchschnittliche BMI ist 24,3 (SD=3,77; Min/Max: 16,3-33,1) und gibt einen Wert im Normalgewicht respektive für ein optimales Gewicht im Alter an (Tabelle 5).

Die Tabelle 6 komplettiert die Basisinformationen durch die Angaben von Geschlecht (36 Frauen und 46 Männer); Schulausbildung (60% <12 Jahre, 13% ≥ 12 Jahre und 27% mit Hochschulabschluss) sowie modifiziertem H&Y-Stadium (UPDRS Part IV): Der durchschnittliche H&Y-Grad liegt bei 3,3; die Probanden verteilen sich mit 7% auf Grad 2, mit 13% auf Grad 2,5, mit 39% auf Grad 3, mit 36% auf Grad 4 und mit 4% auf Grad 5.

Des Weiteren sind in Tabelle 6 die Häufigkeitsverteilungen der Studienteilnehmer nach dreikategorialer Dysphagie-Einteilung (3Kat) sowie nach zweikategorialer Dysphagie-Einteilung (2Kat) dargestellt.

Bei fünf der 82 Teilnehmern (TN) konnte wegen vorzeitiger Entlassung keine videoendoskopische Diagnostik mehr erfolgen (die Daten wurden trotzdem von den Studienteilnehmern zur Auswertung freigegeben). Aufgrund dieser fehlenden Daten konnte somit eine Dysphagie-Einteilung nach drei Kategorien für insgesamt 77 Patienten erfolgen (n=77; nicht auffällig=0: 21 TN; auffällig=1: 34 TN; aspirationsgefährdet=2: 22 TN) und eine

Einteilung nach zwei Kategorien war für insgesamt 78 Personen möglich, da ein Patient durch die starke Dysphagie-Auffälligkeit innerhalb des klinischen Untersuchungsdatensatzes - nach der Klassifikationsregel des Kriterien-Schemas zur Dysphagie-Einteilung der einzelnen Probanden (Abbildung 19) - zumindest der Gruppe *auffällig* zugeordnet werden konnte (n=78; nicht auffällig=0: 21 TN; auffällig oder aspirationsgefährdet=1: 57 TN).

Erhebungsvariable	N		Mittelwert	Median	Std. Abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile	
	gültig	fehlend						25	75
AD/Alter	82	0	70,85	72,00	8,739	49	90	65,00	75,00
AD/D-ED	82	0	11,01	11,00	6,314	0	30	6,00	15,25
AD/-UPDRSIII	60	22	29,45	29,50	13,256	7	58	19,00	38,00
AD/MoCA	45	37	23,00	25,00	5,823	2	30	21,00	27,00
AD/MMSE	7	75	27,00	28,00	3,651	19	30	27,00	29,00
AD/PANDA	5	77	16,40	16,00	2,302	13	19	14,50	18,50
AD/BMI	82	0	24,330	24,450	3,7726	16,3	33,1	21,775	27,000

Tabelle 5 Deskriptive Statistiken (semi-) quantitative Parameter (Basisdaten)

Erhebungsvariable		Anzahl	Prozentwert
AD/Geschlecht	weiblich	36	43,9%
	männlich	46	56,1%
AD/Schulausb.	<12 Jahre	49	59,8%
	>= 12 Jahre	11	13,4%
	Hochschulabschluss	22	26,8%
AD-H&Y	2,0	6	7,3%
	2,5	11	13,4%
	3,0	32	39,0%
	4,0	30	36,6%
	5,0	3	3,7%

Einstufung Dysphagie (3Kat)	nicht auffällig	21	27,3%
	auffällig	34	44,2%
	aspirationsgefährdet	22	28,5%
Einstufung Dysphagie (2Kat)	nicht auffällig	21	26,9%
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	73,1%

Tabelle 6 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale (Basisdaten)

In der Tabelle 7 werden weitere semiquantitative Parameter aufgeführt, welche innerhalb der Studienvsiten beziehungsweise ihren Untersuchungsteilen (*Anamnese (AD)*, *klinische Überprüfung (KIÜ)*, *klinische Schluckproben (KIPr)* und *videoendoskopische Diagnostik (HNO)*) erhoben wurden:

Ein ungewollter Körpergewichts-Verlust innerhalb der letzten zwölf Monate wird im Median mit 0,0 kg beschrieben (SD=3,89); der Messbereich erstreckt sich von 0-15 kg.

Die durchschnittliche Tages-Trinkmenge liegt bei 1,5 l (SD=0,55; Min/Max: 0,5-4 l).

In der *drooling score scale* (DSS) wird durchschnittlich ein niedriger Wert mit einem Summenscore von 4 (SD=1,67) erzielt (Skalenniveau DSS: 2-9); der Messbereich liegt zwischen Score 2 und 8.

Zur Bewältigung des 90ml-Wasserschluck-Tests werden durchschnittlich eine erhöhte Schluckfrequenz von 8 Schlucken (SD=4,26; Min/Max: 3-25 Schl.) sowie eine erhöhte Schluckrate von 12 Sekunden benötigt (SD=16,76; Min/Max: 4-82 sek). Bei sieben Personen kann keine Angabe erfolgen, da diese den 90ml-Wasserschluck-Test nicht in der Gesamtmenge bewältigen konnten.

Die verstrichene Zeit zwischen der letzten L-Dopa-Einnahme¹ (Kombinations- und analoge Präparate) und der klinischen Schluckproben-Untersuchung beträgt durchschnittlich 120 Minuten (SD=58,34; Min/Max: 30-240 min); das Zeitfenster zwischen L-Dopa-Einnahme und videoendoskopischer Schluckdiagnostik liegt bei durchschnittlich 90 Minuten (SD=56,67; Min/Max: 20-255 min). Für eine Person konnte keine Zeitangabe bei der klinischen Überprüfung (KIÜ) sowie für zwei Personen bei der videoendoskopischen Diagnostik (HNO) erfolgen, da diese Duadopa-Pumpen mit kontinuierlicher Infusionsrate verwendeten, bzw. eine Person zwischen beiden Schluckdiagnostiken von oraler Einnahme zur Pumpe/ Sonde wechselte; fünf Personen erhielten wegen vorzeitiger Entlassung keine HNO-ärztliche Videoendoskopie.

¹ Die dopaminerge Wirkung beginnt ca. 60 Minuten nach Medikations-Einnahme, so dass beide Schluckdiagnostiken vorwiegend in einer mittleren *On*-Phase erfolgten; eine geringfügige Personenzahl befand sich zum Diagnostikzeitpunkt im Übergangsstadium zum *On* oder von *On* zu *Off* werdend (das Nachlassen der Medikamentenwirkung ist individuell verschieden und beginnt nach ca. 4-6 Stunden).

Erhebungs- variable	N		Mittelwert	Median	Std. Abweichung	Min	Max	Perzentile	
	gültig	fehlend						25	75
AD/ungew.kg-Verl.	82	0	2,59	0,00	3,893	0	15	0,00	5,00
AD/Trinkmenge	82	0	1,5854	1,5000	0,54464	0,50	4,00	1,0000	2,0000
KIÜ/DSS	82	0	3,59	4,00	1,670	2	8	2,00	5,00
KIPr/M.Zeit	81	1	114,07	120,00	58,337	30	240	60,00	150,00
KIPr/Schl.anzahl 90mlH ² O	75	7	8,87	8,00	4,260	3	25	6,00	11,00
KIPr/Sekunden 90mlH ² O	75	7	19,633	12,000	16,7609	4,0	82,0	9,000	24,000
HNO/M.Zeit	75	7	106,47	90,00	56,669	20	255	60,00	150,00

Tabelle 7 Deskriptive Statistiken (semi-) quantitative Parameter (Teil 2)

9.4.2 Semi-quantitative Variablen nach drei Dysphagie-Kategorien und nicht parametrische Signifikanz-Testungen

Alle bisher aufgeführten semi-quantitativen Größen werden in der Tabelle 8, den drei Dysphagiegruppen/ Kategorien *nicht auffällig*, *auffällig* und *aspirationsgefährdet* zugeordnet, differenziert dargestellt (n=77, Kapitel 9.4.1).

Die zentrale Tendenz der selbigen Variablen wurde durch den parameterfreien Kruskal-Wallis-Test (Kapitel 9.1) auf ihre Signifikanz hin zur Gruppenunterscheidung untersucht.

Es konnten drei Variablen ermittelt werden, für welche die Nullhypothese gleicher Werteverteilungen in den drei Dysphagie-Kategorien verworfen werden konnte. Diese sind mit den ermittelten p-Werten in der Tabelle 8 aufgeführt:

Als statistisch signifikante, unterschiedlich verteilte Erhebungsgrößen ($p < 0,05$) zeigten sich:

- Die **UPDRS III** ($p=0,001$)

Die durchschnittlich erreichten Punktwerte in den drei Kategorien betragen: 21 Punkte (SD=12,71) bei den *Nicht-Auffälligen*, 32 Punkte (SD=9,77) bei den *Auffälligen* und 38 Punkte (SD=14,28) bei den *Aspirationsgefährdeten*, wodurch mit steigendem UPDRS-III-Punktwert auch ein signifikanter Anstieg der Dysphagie-Beeinträchtigung vorliegt (siehe auch Abbildung 24).

- Die **Schluckanzahl im 90ml-Wasserschlucktest** ($p < 0,001$)

Die durchschnittliche Schluckfrequenz liegt: bei den *Nicht-Auffälligen* (a) bei 6 Schlucken (SD=3,48), bei den *Auffälligen* (b) bei 8 Schlucken (SD=2,78) und bei den *Aspirationsgefährdeten* (c) bei 14 Schlucken (SD=5,28); somit stellt sich, je höher die benötigte Schluckrate per 90ml-Wassertestung ist, eine zunehmend gesteigerte Dysphagie-Problematik respektive Aspirationsgefahr dar. Der Blick auf die Spannweiten untermauert diesen Fakt: die minimalst benötigte Schluckanzahl in Kategorie c (6 Schlucke) ist doppelt so hoch wie jene der Gruppe a (3 Schlucke);

ebenso die in Gruppe c aufgetretene Maximal-Schluckanzahl von 25 stellt sich gut 1,5 Mal höher dar, als die für Kategorie a mit 16. Bei Betrachtung der mittleren 50%-Werte Verteilung zeichnet sich ab, dass gerade die Differenz im 75. Perzentil zwischen *nicht auffällig* und *aspirationsgefährdet* 1,5 Mal höher ausfällt; zwischen *auffällig* und *aspirationsgefährdet* sogar fast doppelt so hoch.

- Die **benötigte Zeit im 90ml-Wasserschlucktest** ($p=0,004$)

Die durchschnittlich gemessene Trink-/ Schluckdauer liegt: bei den *Nicht-Auffälligen* bei 10 Sekunden ($SD=10,68$), bei den *Auffälligen* bei 13 Sekunden ($SD=11,46$) und bei den *Aspirationsgefährdeten* bei 37 Sekunden ($SD=23,85$); ebenso wie in einer zunehmenden Schluckanzahl zeigt sich auch in einem Anstieg der für den Wassertest benötigten Zeit ein signifikanter Zusammenhang zur Dysphagie-Problematik beziehungsweise zur Aspirationsgefahr; der Sprung von *nicht auffällig* zu *aspirationsgefährdet* sowie von *auffällig* zu *aspirationsgefährdet* stellt sich sehr deutlich durch einen 3-fach beziehungsweise 4-fach höheren Medianwert und eine mehr als doppelt so hohe respektive 3-fach höhere Werte Verteilung im Bereich des 75. Perzentils heraus.

Durch den Kruskal-Wallis-Test wird somit nachgewiesen, dass es signifikante Unterschiede der zentralen Tendenz in den drei Variablen (*UPDRS III*, *Schluckanzahl 90mlH²O* und *Trink-/Schluckdauer in Sekunden 90mlH²O*) innerhalb der Dysphagie-Einteilungen gibt. Um herauszufinden, welche Faktorstufen im Einzelnen den signifikanten Effekt produziert haben, wurden die Mittelwerte der einzelnen Dysphagie-Kategorien paarweise im gegenseitigen Post-Hoc-Gruppenvergleich durch den nicht-parametrischen Mann-Whitney-U-Test (Kapitel 9.1) betrachtet:

- a. *nicht auffällig* versus *auffällig*
- b. *nicht auffällig* versus *aspirationsgefährdet*
- c. *auffällig* versus *aspirationsgefährdet*

Die Ergebnisse sind den zugehörigen Variablen aus Tabelle 8 zu entnehmen:

- Für den Gruppenvergleich a. wird das Parameter **UPDRS III** mit $p=0,002$ als signifikant heraus gestellt.
- Alle drei Variablen (**UPDRS III**, **Schluckanzahl 90mlH²O** und **Sekunden 90mlH²O**) sind unter Betrachtung des Gruppenvergleiches b. signifikant ($p=0,003$, $p=0,000$ und $p=0,003$).
- Für den Gruppenvergleich c. stellen sich die Parameter **Schluckanzahl 90mlH²O** und **Sekunden 90mlH²O** ($p=0,000$ und $p=0,008$) als signifikant heraus.

Somit können für alle Gruppenvergleiche überproportionale Differenzen der Mittelwertsverteilungen in mindestens einem der jeweils untersuchten Variablen aufgezeigt werden. Die **höchste Homogenitäts-Signifikanz** hinsichtlich der drei betrachteten Variablen besteht demnach aber für den Gruppenvergleich **b**.

Erhebungsvariable	Einstufung Dysphagie (3Kat)	N		Mittelwert	Median	Std. Abweichung	Min	Max	Percentiles		Signifikanz (Kruskal Wallis Test)	Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test)
		gültig	fehlend						25	75		
AD/Alter	nicht auffällig	21	0	68,76	72,00	7,416	51	77	63,50	74,50	(0,629)	
	auffällig	34	0	70,65	73,00	8,431	49	87	65,75	76,00		
	aspirationsgefährdet	22	0	71,82	71,50	9,460	56	86	63,75	81,50		
AD/D-ED	nicht auffällig	21	0	10,90	12,00	6,534	1	30	6,50	13,00	(0,635)	
	auffällig	34	0	10,82	11,00	6,417	1	24	4,75	17,00		
	aspirationsgefährdet	22	0	12,05	12,50	6,145	0	21	7,50	16,25		
AD/UPDRSIII	nicht auffällig	19	2	20,89	16,00	12,706	7	56	13,00	25,00	0,001	nicht auffällig vs. auffällig: 0,02
	auffällig	26	8	31,50	31,50	9,774	13	52	23,75	38,25		nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet: 0,03
	aspirationsgefährdet	13	9	38,46	36,00	14,275	11	58	29,50	50,50		
AD/MoCA	nicht auffällig	14	7	23,29	25,50	7,374	2	30	20,25	28,25	(0,487)	
	auffällig	18	16	22,33	23,50	5,292	10	29	20,00	26,00		
	aspirationsgefährdet	10	12	23,10	24,50	5,322	11	28	21,50	27,00		
AD/MMSE	nicht auffällig	1	20	29,00	29,00		29	29	29,00	29,00	(0,364)	
	auffällig	4	30	28,25	28,00	1,258	27	30	27,25	29,50		
	aspirationsgefährdet	2	20	23,50	23,50	6,364	19	28	19,00	.		
AD/PANDA	nicht auffällig	1	20	19,00	19,00		19	19	19,00	19,00	(0,407)	
	auffällig	1	33	16,00	16,00		16	16	16,00	16,00		
	aspirationsgefährdet	2	20	15,50	15,50	3,536	13	18	13,00	.		
AD/BMI	nicht auffällig	21	0	25,343	25,300	3,5876	18,0	32,2	23,250	27,500	(0,269)	
	auffällig	34	0	23,550	24,100	3,4804	16,3	30,4	21,450	25,925		
	aspirationsgefährdet	22	0	24,432	25,650	4,1602	17,3	31,2	20,800	27,250		
AD/ungew.kg-Verl.	nicht auffällig	21	0	2,33	,00	3,941	0	12	,00	4,50	(0,701)	
	auffällig	34	0	3,21	,00	4,598	0	15	,00	5,50		
	aspirationsgefährdet	22	0	1,95	,00	2,886	0	10	,00	5,00		
AD/Trinkmenge	nicht auffällig	21	0	1,7143	1,7500	,44921	1,00	2,50	1,3750	2,0000	(0,119)	
	auffällig	34	0	1,4559	1,5000	,45838	1,00	2,50	1,0000	1,7500		
	aspirationsgefährdet	22	0	1,6023	1,5000	,74266	,50	4,00	1,0000	2,0000		
KIÜ/DSS	nicht auffällig	21	0	3,10	2,00	1,578	2	7	2,00	4,00	(0,070)	
	auffällig	34	0	3,65	4,00	1,704	2	8	2,00	5,00		
	aspirationsgefährdet/ aspirationsauffällig	22	0	4,23	4,00	1,631	2	7	2,00	6,00		
KIPr/M.Zeit	nicht auffällig	21	0	129,29	120,00	64,154	50	240	65,00	187,50	0,297	
	auffällig	34	0	115,74	120,00	55,352	30	210	60,00	180,00		
	aspirationsgefährdet	21	1	100,95	90,00	58,194	30	225	52,50	135,00		
KIPr/Schl.anzah	nicht auffällig	20	1	7,15	6,00	3,483	3	16	5,00	9,50	0,000	nicht auffällig

I 90mlH ² O	auffällig	33	1	7,79	8,00	2,781	4	17	6,00	8,50	0,004	vs. auffällig: 0,00
	aspirationsgefährdet	17	5	13,00	14,00	5,280	6	25	8,00	15,50		auffällig vs. aspirations- gefährdet: 0,000
KIPr/Sekunden 90mlH ² O	nicht auffällig	20	1	13,350	10,250	10,6772	4,0	50,0	7,625	15,750	0,004	nicht auffällig vs. aspirations- gefährdet: 0,03
	auffällig	33	1	16,470	13,000	11,4639	5,0	59,0	9,000	21,250		
	aspirationsgefährdet	17	5	34,765	37,000	23,8472	7,0	82,0	12,50 0	47,500		
HNO/M.Zeit	nicht auffällig	20	1	102,75	105,00	47,253	30	210	60,00	120,00	(0,776)	
	auffällig	34	0	103,68	82,50	61,130	20	255	57,50	150,00		
	aspirationsgefährdet	21	1	114,52	120,00	59,159	30	240	60,00	150,00		

Tabelle 8 (Semi-) Quantitative Parameter nach Dysphagie-Gruppen: nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet

Für die drei verschiedenen Kognitions-Prüfungen, welche in der Studie herangezogen wurden, ergab sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Dysphagie-Einteilungen. Dieser Effekt kann jedoch auch mit der jeweils kleinen Stichprobe pro Kognitionstest begründet sein, aber vor allem dadurch, dass in der Studie Personen mit schwerer Demenz generell ausgeschlossen waren. Klinisch relevant zeigt sich jedoch die Tendenz, dass zumindest für die *Mini-Mental-State-Examination* (AD/MMSE) und das *Parkinson Neuropsychometric Dementia Assessment* (AD/PANDA) die durchschnittlich ermittelten Punktwerte bei den Dysphagie-Unauffälligen im Normalbereich und die Durchschnittswerte der Aspirationsauffälligen im Bereich der *leichten Demenz* (MMSE) respektive *leichten kognitiven Beeinträchtigung* (PANDA) liegen. Der Mittelwert der Dysphagie-Auffälligen liegt für den MMSE sehr eng an dem der Nicht-Auffälligen und damit im Normalbereich und für den PANDA liegt der Median bereits im Bereich der *leichten kognitiven Beeinträchtigung*. Im Montreal Cognitive Assessment (AD/MOCA) sind die Mittelwerte in den drei Dysphagie-Kategorien sehr ähnlich (im leicht kognitiv auffälligen Bereich) verteilt. (Wertverteilungen siehe Legende: Anhang 11).

Für den Body-Mass-Index (AD/BMI) und den ungewollten Verlust an Körpergewicht innerhalb der vergangenen zwölf Monate (AD/ungew.kg-Verl.) sowie für die tägliche Trinkmenge (AD/Trinkmenge) können weder statistisch signifikante noch klinisch relevante Unterschiede hinsichtlich der Dysphagie-Einteilung herausgestellt werden. Nach klinischer Erfahrung sowie nach Studiendatenlage (Kapitel 3.4.3) sind niedrigere BMI-Werte (inkl. proportional höhere Gewichtsverluste) mit höheren Hoehn&Yahr-Graden und einer schweren (chronischen) Dysphagie korreliert und die Prozentsätze der H&Y-Grade 4 und 5 sind im vorliegenden Studienkollektiv mit 37% und 4% vertreten, so dass sich mit der geringen Fallzahl in den H&Y-Graden 4 und 5 (n=36) kein Effekt ergibt (siehe auch Kapitel 9.9). Für die vorliegende Studie liegen die BMI-Werte im unteren Bereich des für das Alter festgelegten Optimalgewichts (Kapitel 8.1.1).

Die *drooling score scale* (KIÜ/DSS) zeigt hinsichtlich der Dysphagie-Einteilung keinen statistisch signifikanten Effekt, jedoch liegt der p-Wert mit 0,070 nur knapp über der Signifikanzgrenze ($p < 0,05$) und eine klinische Relevanz besteht sehr wohl: So werden für die Kategorien *auffällig* sowie *aspirationsgefährdet* jeweils ein doppelt so hoher, durchschnittlicher Summenscore erzielt wie für *nicht auffällig* (siehe auch Tabelle 8 und Abbildung 27).

Für die Erkrankungsdauer nach Erstdiagnose (AD/D-ED) wird kein statistisch signifikanter Effekt hinsichtlich der Dysphagie-Einteilung ermittelt, dennoch gibt es leichte klinische Tendenzen in Richtung eines Zusammenhangs zwischen längerer Erkrankungsdauer und Aspirationsgefahr (siehe auch Abbildung 22).

Für das Item *vergangene Zeit nach letzter Medikamenteneinnahme (L-Dopa)* innerhalb der klinischen Schluckproben-Testung und der videoendoskopischen Untersuchung (KIPr/M.Zeit und HNO/M.Zeit) wurde bereits in Kapitel 9.4.1 angeführt, dass alle Patienten in der On-Phase (der Medikationswirkphase) untersucht wurden und hinsichtlich der Dysphagie-Kategorien werden für die vorliegenden Zeitintervalle (Min/Max: 20-255 Minuten) keine statistisch signifikanten oder klinisch relevanten Unterschiede ermittelt.

Auch das Patientenalter (AD/Alter) ist unerheblich für eine Dysphagie-Einteilung und es zeigen sich weder klinisch relevante noch statistisch signifikante Unterschiede.

9.4.3 Semi-quantitative Variablen nach zwei Dysphagie-Kategorien und nicht-parametrischer Signifikanz-Test

Im Folgenden werden alle schon dargestellten semi-quantitativen Variablen nur noch in Bezug zu zwei Kategorien gestellt. In Tabelle 9 werden die Gruppe *nicht auffällig* und die zusammengenommene Dysphagiegruppe aus *auffällig* und *aspirationsgefährdet* betrachtet ($n=78$, siehe Kapitel 9.4.1). Auch für den hiesigen Gruppenvergleich wurden die Signifikanz-Berechnungen mittels Mann-Whitney-U-Test durchgeführt und innerhalb der Tabelle 9, den entsprechenden Variablen zugeordnet, angegeben:

Es werden dieselben drei Variablen als signifikant ($p < 0,05$) herausgestellt, die bereits bei der 3-kategorialen Betrachtung (*nicht auffällig*, *auffällig*, *aspirationsgefährdet*) ermittelt wurden:

- **UPDRS III** ($p < 0,001$)

Der durchschnittlich erzielte UPDRS-III-Wert liegt bei der Gruppe *nicht auffällig (a)* bei 21 Punkten (SD=12,71), bei der Dysphagiegruppe *auffällig und aspirationsgefährdet (b)* bei 34 Punkten (11,76) und ist damit mehr als anderthalb Mal höher; besonders deutlich wird der Unterschied bei Betrachtung der mittleren 50%-Verteilung: Der Grenzwert des 25. Prozentrangs der Gruppe *b* ist mehr als doppelt so groß wie jener

der *Gruppe a* und liegt sogar mit 3 Punkten über dem Grenzwert des 75. Prozentrangs der *Gruppe a*; der 75. Perzentil-Wert ist in *Gruppe b* 1,7 Mal höher als in *Gruppe a*.

- **Schluckanzahl 90mlH²O** ($p=0,009$)

Die durchschnittliche Schluckfrequenz bei der 90ml-Wassertestung liegt bei den *Unauffälligen* bei 6 Schlucken (SD=3,48) und bei den *Auffälligen und Aspirationsgefährdeten* bei 8 Schlucken (SD=4,49); die zunehmend erhöhte Dysphagie-Problematik respektive Aspirationsgefahr zeigt sich deutlicher im Wert des 75. Perzentils, der in *Gruppe b* fast 1 ½ Mal höher ist, als in *Gruppe a*.

- **Sekunden 90mlH²O** ($p=0,019$)

Die durchschnittliche Trink-/ Schluckdauer beim 90ml-Wassertest liegt bei den *Unauffälligen (Gruppe a)* bei 10 Sekunden (SD=10,68), bei den *Auffälligen und Aspirationsgefährdeten* mit 14 Sekunden (SD=18,47) deutlich höher; der Interquartilabstand der *Gruppe b* ist verglichen mit *Gruppe a* mehr als doppelt so groß und der Grenzwert des 75. Prozentranges stellt sich für *Gruppe b* 1,8 mal so hoch dar wie für *Gruppe a*.

Erhebungsvariable	Einstufung Dysphagie (2Kat)	N		Mittelwert	Median	Std. Abweichung	Min	Max	Perzentile		Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test)
		gültig	fehlend						25	75	
AD/Alter	nicht auffällig	21	0	68,76	72,00	7,416	51	77	63,50	74,50	(0,286)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	71,40	73,00	8,988	49	88	65,50	76,00	
AD/D-ED	nicht auffällig	21	0	10,90	12,00	6,534	1	30	6,50	13,00	(0,664)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	11,19	11,00	6,283	0	24	5,50	16,50	
AD/-UPDRSIII	nicht auffällig	19	2	20,89	16,00	12,706	7	56	13,00	25,00	0,000
	auffällig oder aspirationsgefährdet	39	18	33,82	33,00	11,758	11	58	28,00	42,00	
AD/MoCA	nicht auffällig	14	7	23,29	25,50	7,374	2	30	20,25	28,25	(0,296)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	28	29	22,61	23,50	5,216	10	29	21,00	26,00	
AD/MMSE	nicht auffällig	1	20	29,00	29,00		29	29	29,00	29,00	(0,571)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	6	51	26,67	28,00	3,882	19	30	25,00	28,50	
AD/PANDA	nicht auffällig	1	20	19,00	19,00		19	19	19,00	19,00	(0,400)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	4	53	15,75	16,00	2,062	13	18	13,75	17,50	

AD/BMI	nicht auffällig	21	0	25,343	25,300	3,5876	18,0	32,2	23,250	27,500	(0,173)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	23,882	24,400	3,7182	16,3	31,2	21,400	26,750	
AD/ungew.kg-Verl.	nicht auffällig	21	0	2,33	,00	3,941	0	12	,00	4,50	(0,527)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	2,74	,00	3,998	0	15	,00	5,00	
AD/Trinkmenge	nicht auffällig	21	0	1,7143	1,7500	,44921	1,00	2,50	1,3750	2,0000	(0,070)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	1,5219	1,5000	,58302	,50	4,00	1,0000	1,8750	
KIÜ/DSS	nicht auffällig	21	0	3,10	2,00	1,578	2	7	2,00	4,00	(0,073)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	57	0	3,84	4,00	1,688	2	8	2,00	5,00	
KIPr/M.Zeit	nicht auffällig	21	0	129,29	120,00	64,154	50	240	65,00	187,50	(0,199)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	56	1	109,02	120,00	56,443	30	225	60,00	150,00	
KIPr/Schl.anzahl 90mlH ² O	nicht auffällig	20	1	7,15	6,00	3,483	3	16	5,00	9,50	0,009
	auffällig oder aspirationsgefährdet	51	6	9,63	8,00	4,494	4	25	6,00	13,00	
KIPr/Sekunden 90mlH ² O	nicht auffällig	20	1	13,350	10,250	10,6772	4,0	50,0	7,625	15,750	0,019
	auffällig oder aspirationsgefährdet	51	6	22,716	14,000	18,4725	5,0	82,0	9,000	28,000	
HNO/M.Zeit	nicht auffällig	20	1	102,75	105,00	47,253	30	210	60,00	120,00	(0,904)
	auffällig oder aspirationsgefährdet	55	2	107,82	90,00	60,068	20	255	60,00	150,00	

Tabelle 9 (Semi-) Quantitative Parameter nach Dysphagie-Gruppen: nicht auffällig, auffällig/ aspirationsgefährdet

Die Effektstärken, ebenso die einzelnen erzielten Werte der übrigen in der Tabelle enthaltenen Items, zeigen sich ähnlich zu denen der 3-kategorialen Dysphagie-Einteilung aus dem vorangegangenen Kapitel 9.4.2.

Die *drooling score scale* (KIÜ/DSS) kann hier wieder hervorgehoben werden, welche zwar auch bei der 2-kategorialen Dysphagie-Einteilung keinen statistisch signifikanten Effekt erzielt, jedoch mit $p=0,073$ wieder nur knapp einen Wert über der Signifikanzgrenze aufweist und dieselbe klinische Relevanz in Richtung doppelt so hohem durchschnittlichen Summenscore bei den *Auffälligen/ Aspirationsgefährdeten* gegenüber den *Nicht-Auffälligen* zeigt, analog zur drei-kategorialen Einteilung (siehe auch Tabelle 8 und Abbildung 27).

Des Weiteren stellt sich die tägliche Trinkmenge (AD/Trinkmenge) mit $p=0,070$ ebenfalls nicht unfern der Signifikanzgrenze dar; es kann eine leichte Tendenz in Richtung eines Zusammenhanges von geringerer Trinkmenge und Dysphagie-Auffälligkeit/ Aspirationsgefahr aufgezeigt werden (durchschnittliche Differenz von $\frac{1}{4}$ Liter), welche sich jedoch zu undeutlich abbildet, um von einer klinischen Relevanz sprechen zu können.

9.4.4 Semi-quantitative Variablen nach Geschlecht und nicht-parametrischer Signifikanz-Test

In Tabelle 10 werden alle aus Kapitel 9.4.2 und 9.4.3 bekannten semi-quantitativen Variablen hinsichtlich der Geschlechterdifferenz aufgeführt (n=82).

Durch den Mittelwert-Vergleich zwischen Männern und Frauen durch den Mann-Whitney-U-Test ergab sich eine signifikante Erhebungsgröße, welche innerhalb der Tabelle 10 (mit zugehörigem p-Wert) aufgeführt ist:

- **DSS** (drooling score scale) mit $p=0,003$
Der durchschnittlich erzielte DSS-Summenscore bei den Frauen liegt bei 2 (SD=1,42) und bei den Männern bei 4 (SD=1,71), womit ein signifikanter Unterschied hinsichtlich einer doppelt so hohen Beeinträchtigung des Speichelmanagements auf Seiten der Männer deutlich wird.

Aus den übrigen Variablen können weder statistisch signifikante noch klinisch relevante Unterschiede zwischen Männern und Frauen ermittelt werden.

Erhebungsvariable	AD/Geschlecht	N		Mittelwert	Median	Std. Abweichung	Min	Max	Perzentile		Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test)
		gültig	fehlend						25	75	
AD/Alter	weiblich	36	0	70,86	73,00	9,550	49	88	65,25	76,00	(0,620)
	männlich	46	0	70,85	71,50	8,157	51	90	64,75	75,00	
AD/D-ED	weiblich	36	0	9,97	10,00	5,740	1	24	5,00	14,00	(0,220)
	männlich	46	0	11,83	12,00	6,678	0	30	7,75	16,00	
AD/UPDRSIII	weiblich	25	11	28,16	28,00	13,861	11	58	15,00	37,00	(0,453)
	männlich	35	11	30,37	30,00	12,930	7	52	20,00	40,00	
AD/MoCA	weiblich	17	19	23,65	25,00	6,999	2	30	23,00	28,50	(0,188)
	männlich	28	18	22,61	23,50	5,080	10	29	21,00	26,00	
AD/MMSE	weiblich	3	33	28,67	29,00	1,528	27	30	27,00	.	(0,400)
	männlich	4	42	25,75	28,00	4,500	19	28	21,25	28,00	
AD/PANDA	weiblich	2	34	16,00	16,00	,000	16	16	16,00	16,00	(0,800)
	männlich	3	43	16,67	18,00	3,215	13	19	13,00	.	
AD/BMI	weiblich	36	0	23,906	24,150	4,1365	16,3	31,2	21,200	27,225	(0,475)
	männlich	46	0	24,663	24,600	3,4717	17,3	33,1	22,425	26,700	
AD/ungew.kg-Verl.	weiblich	36	0	2,86	,00	4,486	0	15	,00	5,00	(0,859)
	männlich	46	0	2,37	,00	3,395	0	10	,00	5,00	

AD/Trinkmenge	weiblich	36	0	1,5347	1,5000	,47114	,50	2,50	1,0000	2,0000	(0,713)
	männlich	46	0	1,6250	1,5000	,59803	,50	4,00	1,1875	2,0000	
KIÜ/DSS	weiblich	36	0	2,97	2,00	1,424	2	6	2,00	4,00	0,003
	männlich	46	0	4,07	4,00	1,705	2	8	2,00	5,00	
KIPr/M.Zeit	weiblich	36	0	110,28	97,50	56,795	30	240	60,00	150,00	(0,625)
	männlich	45	1	117,11	120,00	60,005	30	240	60,00	157,50	
KIPr/Schl.anzahl 90mlH ² O	weiblich	34	2	9,26	8,00	4,166	4	25	6,00	11,25	(0,210)
	männlich	41	5	8,54	7,00	4,359	3	20	5,00	11,00	
KIPr/Sekunden 90mlH ² O	weiblich	34	2	20,382	14,000	15,8454	6,0	77,0	9,875	24,000	(0,109)
	männlich	41	5	19,012	10,000	17,6552	4,0	82,0	8,000	25,750	
HNO/M.Zeit	weiblich	33	3	108,94	90,00	61,247	20	255	60,00	150,00	(0,834)
	männlich	42	4	104,52	105,00	53,475	30	240	60,00	150,00	

Tabelle 10 (Semi-) Quantitative Parameter nach Geschlecht

9.4.5 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale

Alle innerhalb der drei Studienvisiten erhobenen Einzelitems mit kategorialer Merkmalsausprägung (57 Items) sowie die Einzelitems des Patientenfragebogens MDT-PD (26 Items) und die Einzelitems des erstellten Kriterien-Schemas zur Klassifizierung der Dysphagie-Schwere eines jeden Studienteilnehmers (19 Items) werden in den folgenden Tabellen (Tabelle 11, Tabelle 12 und Tabelle 13) den einzelnen Graden der jeweilig zugrunde liegenden Skalierung zugeordnet sowie in absoluter und relativer Form dargestellt (Item-Erläuterungen im Anhang 11).

Die Tabelle 11 enthält die kategorialen Variablen der Anamnese/ des Screenings (AD) sowie aller schluckdiagnostischen Untersuchungsteile (der klinischen Überprüfung (KIÜ), der klinischen Schluckproben-Testung (KIPr) und der videoendoskopischen Diagnostik (HNO)) mit ihren in unterschiedlicher Ausprägung aufgetretenen Skalenniveaus oder absoluten Wertangaben;

die Tabelle 12 zeigt alle Items des MDT-PD mit den zugehörigen, von den Studienteilnehmern angegebenen, 4-stufigen Häufigkeits- und Zustimmungsausprägungen (0, 1, 2, 3);

und in der Tabelle 13 sind alle Items des Kriterien-Schemas mit den zugehörigen Kriterien-Werten (0, 1, 2) zur Dysphagie-Klassifikation (*nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet*) aufgeführt.

Diagnostik-Erhebungsvariable und zugeh. Skalenniveau	Anzahl	Prozentwert N
AD/Schluckpr.frage	0	55, 67,1%
	1	27, 32,9%
AD/Dysarthr.	0	2, 3,0%
	1	24, 35,8%
	2	39, 58,2%
AD/Pneumonie	0	73, 89,0%
	1	6, 7,3%
	2	3, 3,7%
AD/ungew.kg-Verl.	0	48, 58,5%
	2	7, 8,5%
	3	1, 1,2%
	4	4, 4,9%
	5	7, 8,5%
	6	3, 3,7%
	7	2, 2,4%
	10	7, 8,5%
AD/Zahnprothese-Pr.	0	67, 81,7%
	1	15, 18,3%
AD/Tabletten-Pr.	0	53, 64,6%
	1	29, 35,4%
AD/Speichel-Pr.	0	36, 43,9%
	1	46, 56,1%
AD/Mundtrockenh.	0	50, 61,0%
	1	32, 39,0%
AD/Reflux	0	19, 23,2%
	1	63, 76,8%
AD/Gastro	1	4, 66,7%
	4	2, 33,3%
KIÜ /orofac.Hyperk.	0	51, 62,2%
	1	31, 37,8%
KIÜ /Zung.mot.	0	33, 40,2%
	1	45, 54,9%
	2	4, 4,9%
KIÜ/Zung.kra.	0	40, 48,8%
	1	33, 40,2%
	2	9, 11,0%
KIÜ/Wang.kra.	0	48, 58,5%
	1	30, 36,6%

KIÜ/orale Sensi	2	4, 4,9%
	0	77, 93,9%
	1	3, 3,7%
KIÜ/Velumh.[a]	2	2, 2,4%
	0	73, 89,0%
	1	8, 9,8%
KIÜ/Palat.refl.	2	1, 1,2%
	0	65, 79,3%
	1	16, 19,5%
KIÜ/Pharyng.Sensi	2	1, 1,2%
	0	69, 84,1%
	1	12, 14,6%
KIÜ/Würgrefl.	2	2, 2,4%
	0	73, 89,0%
	1	7, 8,5%
KIÜ/Sp.managem.	2	5, 6,1%
	0	64, 78,0%
	1	13, 15,9%
KIÜ/Phonation	2	3, 3,7%
	0	12, 14,6%
	1	67, 81,7%
KIÜ/Sp.schluck	2	3, 3,7%
	0	46, 56,1%
	1	33, 40,2%
KIÜ/wilk.Husten	2	3, 3,7%
	0	45, 54,9%
	1	34, 41,5%
KIÜ/kl.Tablette	2	3, 3,7%
	0	59, 72,0%
	1	20, 24,4%
KIÜ/gr.Tablette	2	4, 4,9%
	0	61, 74,4%
	1	17, 20,7%
KIPr/OnOff	0	82, 100,0%
KIPr/90mlH ² O Test_nicht geschafft	0	75, 91,5%
	1	7, 8,5%
KIPr/90mlH ² O-Schluck	0	9, 11,0%
	1	27, 32,9%
	2	30, 36,6%
	3	14, 17,1%
	4	2, 2,4%

KIPr/Brot-Schluck	0	11	13,4%
	1	22	26,8%
	2	43	52,4%
	3	6	7,3%
KIPr/Keks-Schluck	0	24	29,3%
	1	19	23,2%
	2	32	39,0%
	3	7	8,5%
HNO/OnOff	0	77	100,0%
HNO/Sp.-Sekret	0	61	79,2%
	1	4	5,2%
	2	7	9,1%
	3	3	3,9%
	4	2	2,6%
HNO/Stimml.bewegl.	0	72	93,5%
	1	3	3,9%
	2	2	2,6%
HNO/Glottisverschl.	0	54	70,1%
	1	12	15,6%
	2	11	14,3%
HNO/ willk.Husten	0	50	64,9%
	1	24	31,2%
	2	3	3,9%
HNO/Leaking H²O	0	8	10,4%
	1	37	48,1%
	2	23	29,9%
	3	6	7,8%
	4	3	3,9%
HNO/Leaking Brot	0	29	37,7%
	1	44	57,1%
	2	2	2,6%
	3	2	2,6%
HNO/Leaking Keks	0	28	36,4%
	1	43	55,8%
	2	5	6,5%
	3	1	1,3%
HNO/Residuen H²O	0	43	55,8%
	1	7	9,1%
	2	23	29,9%
	3	4	5,2%
HNO/Reinigung H²O	0	42	54,5%
	1	19	24,7%
	2	4	5,2%

	3	6	7,8%
	4	6	7,8%
HNO/Residuen Brot	0	19	24,7%
	1	39	50,6%
	2	16	20,8%
	3	2	2,6%
	4	1	1,3%
	0	19	24,7%
	1	16	20,8%
	2	21	27,3%
HNO/Reinigung Brot	3	20	26,0%
	4	1	1,3%
	0	30	39,0%
	1	32	41,6%
HNO/Residuen Keks	2	12	15,6%
	3	2	2,6%
	4	1	1,3%
	0	30	39,0%
HNO/Reinigung Keks	1	17	22,1%
	2	13	16,9%
	3	17	22,1%
	0	66	85,7%
HNO/Residuen kl.Tabl.	1	6	7,8%
	2	5	6,5%
	0	66	85,7%
HNO/Reinigung kl.Tabl.	1	3	3,9%
	2	8	10,4%
	0	64	83,1%
HNO/Residuen gr.Tabl.	1	3	3,9%
	2	9	11,7%
	3	1	1,3%
	0	64	83,1%
HNO/Reinigung gr.Tabl.	1	1	1,3%
	2	12	15,6%
	0	64	83,1%
HNO/Nachlaufen H²O	1	7	9,1%
	2	4	5,2%
	3	1	1,3%
	4	1	1,3%
	0	63	81,8%
HNO/Nachlaufen Brot	1	11	14,3%
	2	3	3,9%
	0	59	76,6%
HNO/Nachlaufen Keks	0	59	76,6%

	1	14	18,2%
	2	3	3,9%
	3	1	1,3%
HNO/PAS H ² O	1	52	67,5%
	2	7	9,1%
	3	1	1,3%
	4	1	1,3%
	5	1	1,3%
	6	3	3,9%
	7	4	5,2%
	8	8	10,4%
HNO/Art PAS H ² O	0	52	67,5%
	1	8	10,4%
	2	14	18,2%
	3	3	3,9%
HNO/PAS Brot	1	68	90,7%
	2	3	4,0%

	4	2	2,7%
	5	2	2,7%
HNO/Art PAS Brot	0	67	89,3%
	1	3	4,0%
	2	2	2,7%
	3	3	4,0%
HNO/PAS Kekse	1	70	93,3%
	2	3	4,0%
	4	1	1,3%
	5	1	1,3%
HNO/Art PAS Kekse	0	69	92,0%
	1	3	4,0%
	2	2	2,7%
	3	1	1,3%

Tabelle 11 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale: Diagnostik

MDT-PD-Erhebungsvariable und zugeh. Skalenniveau	Anzahl	Prozentwert N
MDT/Kauen-Schl.	0	35 42,7%
	1	24 29,3%
	2	12 14,6%
	3	11 13,4%
MDT/Austritt	0	56 68,3%
	1	17 20,7%
	2	3 3,7%
	3	6 7,3%
MDT/Schl.auslösung	0	44 53,7%
	1	21 25,6%
	2	8 9,8%
	3	9 11,0%
MDT/Mehrfachschl.	0	36 43,9%
	1	18 22,0%
	2	13 15,9%
	3	15 18,3%
MDT/Speisereste	0	35 42,7%
	1	20 24,4%
	2	10 12,2%
	3	17 20,7%
MDT/Steckenbleiben	0	49 59,8%
	1	19 23,2%
	2	6 7,3%
	3	8 9,8%

MDT/Husten b.Essen	0	33	40,2%
	1	30	36,6%
	2	9	11,0%
	3	10	12,2%
MDT/Husten b.Trinken	0	44	53,7%
	1	22	26,8%
	2	11	13,4%
	3	5	6,1%
MDT/Atemschwierigk.	0	60	73,2%
	1	14	17,1%
	2	3	3,7%
	3	5	6,1%
MDT/veränd.Stimme	0	50	61,0%
	1	19	23,2%
	2	5	6,1%
	3	8	9,8%
MDT/Speichelprobl.	0	31	37,8%
	1	23	28,0%
	2	20	24,4%
	3	8	9,8%
MDT/Mundtrockenh.	0	38	46,3%
	1	23	28,0%
	2	11	13,4%
	3	10	12,2%
MDT/Verschl.Speichel	0	48	58,5%

	1	21	25,6%
	2	9	11,0%
	3	4	4,9%
MDT/Tabletten	0	47	57,3%
	1	22	26,8%
	2	8	9,8%
	3	5	6,1%
MDT/Off-Zeiten	0	47	57,3%
	1	22	26,8%
	2	7	8,5%
	3	6	7,3%
MDT/Vermeidung	0	49	59,8%
	1	17	20,7%
	2	12	14,6%
	3	4	4,9%
MDT/Freihusten	0	45	54,9%
	1	22	26,8%
	2	10	12,2%
	3	5	6,1%
MDT/Zeitdauer	0	21	25,6%
	1	15	18,3%
	2	21	25,6%
	3	25	30,5%
MDT/Ermüdung	0	61	74,4%
	1	8	9,8%
	2	9	11,0%

	3	4	4,9%
MDT/Nachspülen	0	29	35,4%
	1	25	30,5%
	2	19	23,2%
	3	9	11,0%
MDT/Einzelschlucke	0	33	40,2%
	1	18	22,0%
	2	17	20,7%
	3	14	17,1%
MDT/w.Appetit	0	50	61,0%
	1	24	29,3%
	2	7	8,5%
	3	1	1,2%
MDT/Sodbr.-Kloß	0	37	45,1%
	1	23	28,0%
	2	11	13,4%
	3	11	13,4%
MDT/Lungenentz.	0	74	90,2%
	1	7	8,5%
	3	1	1,2%
MDT/Verlust kg	0	60	73,2%
	1	21	25,6%
	3	1	1,2%

Tabelle 12 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale: MDT-PD

Kriterien-Schema-Erhebungsvariable und zugeh. Skalenniveau	Anzahl	Prozentwert N	
Einstufung_Dysphagie_kl_gr_Tab	0	55	67,1%
	1	27	32,9%
Einstufung_Dysphagie_H2O_SchluckSensi	0	34	41,5%
	1	32	39,0%
	2	16	19,5%
Einstufung_Dysphagie_BrotSchluck	0	33	40,2%
	1	43	52,4%
	2	6	7,3%
Einstufung_Dysphagie_KeksSchluck	0	43	52,4%
	1	32	39,0%
	2	7	8,5%
Einstufung_Dysphagie_Speichel	0	66	80,5%
	1	11	13,4%
	2	5	6,1%

Einstufung_Dysphagie_H2OLeaking	0	50	61,0%
	1	23	28,0%
	2	9	11,0%
Einstufung_Dysphagie_BrotLeaking	0	78	95,1%
	1	2	2,4%
	2	2	2,4%
Einstufung_Dysphagie_KeksLeaking	0	76	92,7%
	1	5	6,1%
	2	1	1,2%
Einstufung_Dysphagie_H2OResRein	0	55	67,1%
	1	23	28,0%
	2	4	4,9%
Einstufung_Dysphagie_BrotResRein	0	49	59,8%
	1	31	37,8%
	2	2	2,4%
Einstufung_Dysphagie	0	57	69,5%

_KeksResRein	1	23	28,0%
	2	2	2,4%
Einstufung_Dysphagie _KITabResRein	0	77	93,9%
	1	5	6,1%
Einstufung_Dysphagie _grTabResRein	0	72	87,8%
	1	9	11,0%
	2	1	1,2%
Einstufung_Dysphagie _H2ONachl	0	76	92,7%
	1	4	4,9%
	2	2	2,4%
Einstufung_Dysphagie _BrotNachl	0	79	96,3%
	1	3	3,7%
Einstufung_Dysphagie	0	78	95,1%

_KeksNachl	1	3	3,7%
	2	1	1,2%
Einstufung_Dysphagie _PASH2O	0	52	67,5%
	1	7	9,1%
	2	18	23,4%
Einstufung_Dysphagie _PASBrot	0	68	90,7%
	1	3	4,0%
	2	4	5,3%
Einstufung_Dysphagie _PASKeks	0	70	93,3%
	1	3	4,0%
	2	2	2,7%

Tabelle 13 Häufigkeitsverteilung kategorialer Merkmale:Kriterien-Schema

9.4.6 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien) und Signifikanz-Testungen

Eine Dysphagie-Einteilung in drei Kategorien erfolgt für 77 der 82 Studienteilnehmer (Kapitel 9.4.1). Aufgrund der hohen Anzahl der erfassten kategorialen Merkmale (innerhalb der Anamnese und der beiden Schluckdiagnostiken (57 Items) sowie durch die Frageitems des MDT-PD (26 Items) und die Kriterien-Items zur Dysphagie-Klassifikation (19 Items)) werden in der Tabelle 14 **nur jene Items tabellarisch aufgeführt**, welche anhand des Chi-Quadrat-Tests (Unabhängigkeits-Test) als **statistisch signifikant** ($p < 0,05$) in Bezug auf die Dysphagie-Einteilung nach drei Kategorien herausgestellt wurden, das heißt, überproportionale Unterschiede innerhalb der zentralen Tendenzen aufwiesen.

So lassen sich aus allen 102 Erhebungsparametern folgende **28 signifikante Items** auflisten. Sie sind in Tabelle 14 nach Häufigkeitsverteilung (in absoluter Anzahl und in Anteilswert/ Prozentwert der jeweiligen Dysphagie-Kategorie) hinsichtlich der aufgetretenen Skalenwerte sowie der p-Werte zur Beschreibung der ermittelten Unterscheidungs-Signifikanz nach Chi-Quadrat-Test dargestellt:

*(die 14 als hoch signifikant ($p < 0,01$) ermittelten Items und ihre p-Werte sind in **fett** hervorgehoben; da in den nachfolgenden Erläuterungen der Daten auch auf die Art der Penetration/ Aspiration bei Keks eingegangen wird, ist dieses zusätzliche Parameter (HNO/ Art PAS Keks) trotz $p > 0,05$ mit aufgeführt und farblich markiert.)*

Erhebungsvariable (Anamnese, Diagnostik, MDT-PD) mit zugeh. Skalenniveau	3-kategoriale Dysphagie-Einstufung (3Kat)						Signifikanz (Chi-Quadrat- Test)	
	nicht auffällig (a)		auffällig (b)		aspirationsgefährdet (c)			
	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N		
AD-H&Y	2,0	3	14,3%	2	5,9%	1	4,5%	0,004
	2,5	4	19,0%	6	17,6%	0	,0%	
	3,0	12	57,1%	13	38,2%	4	18,2%	
	4,0	2	9,5%	12	35,3%	15	68,2%	
	5,0	0	,0%	1	2,9%	2	9,1%	

Statistische Analysen und Auswertung

KIÜ /orofac.Hyperk.	0	15	71,4%	24	70,6%	8	36,4%	0,019
	1	6	28,6%	10	29,4%	14	63,6%	
KIÜ /Zung.mot.	0	13	61,9%	14	41,2%	6	27,3%	0,045
	1	7	33,3%	20	58,8%	13	59,1%	
	2	1	4,8%	0	,0%	3	13,6%	
KIÜ/willk.Husten	0	17	81,0%	20	58,8%	5	22,7%	0,001
	1	4	19,0%	14	41,2%	14	63,6%	
	2	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
KIÜ/kl.Tablette	0	20	95,2%	24	70,6%	11	50,0%	0,024
	1	1	4,8%	9	26,5%	9	40,9%	
	2	0	,0%	1	2,9%	2	9,1%	
KIÜ/gr.Tablette	0	20	95,2%	25	73,5%	12	54,5%	0,028
	1	1	4,8%	8	23,5%	7	31,8%	
	2	0	,0%	1	2,9%	3	13,6%	
KIPr/90mlH ² O Test _nicht geschafft	0	20	95,2%	33	97,1%	17	77,3%	0,030
	1	1	4,8%	1	2,9%	5	22,7%	
KIPr/90mlH ² O- Schluck	0	7	33,3%	2	5,9%	0	,0%	0,000
	1	8	38,1%	15	44,1%	0	,0%	
	2	6	28,6%	14	41,2%	9	40,9%	
	3	0	,0%	3	8,8%	11	50,0%	
	4	0	,0%	0	,0%	2	9,1%	
KIPr/Brot- Schluck	0	4	19,0%	4	11,8%	2	9,1%	0,001
	1	11	52,4%	4	11,8%	4	18,2%	
	2	6	28,6%	25	73,5%	11	50,0%	
	3	0	,0%	1	2,9%	5	22,7%	
KIPr/Keks- Schluck	0	11	52,4%	6	17,6%	4	18,2%	0,002
	1	8	38,1%	5	14,7%	5	22,7%	
	2	2	9,5%	20	58,8%	9	40,9%	
	3	0	,0%	3	8,8%	4	18,2%	
HNO/Sp.-Sekret	0	21	100,0%	28	82,4%	12	54,5%	0,043
	1	0	,0%	2	5,9%	2	9,1%	
	2	0	,0%	3	8,8%	4	18,2%	
	3	0	,0%	1	2,9%	2	9,1%	
	4	0	,0%	0	,0%	2	9,1%	
HNO/ willk.Husten	0	19	90,5%	23	67,6%	8	36,4%	0,001
	1	2	9,5%	11	32,4%	11	50,0%	
	2	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
HNO/Leaking H ² O	0	4	19,0%	2	5,9%	2	9,1%	0,009
	1	15	71,4%	15	44,1%	7	31,8%	
	2	2	9,5%	14	41,2%	7	31,8%	
	3	0	,0%	3	8,8%	3	13,6%	
	4	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
HNO/Leaking Keks	0	12	57,1%	11	32,4%	5	22,7%	0,029
	1	9	42,9%	22	64,7%	12	54,5%	
	2	0	,0%	1	2,9%	4	18,2%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/Residuen H ² O	0	17	81,0%	17	50,0%	9	40,9%	0,007
	1	2	9,5%	3	8,8%	2	9,1%	
	2	2	9,5%	14	41,2%	7	31,8%	
	3	0	,0%	0	,0%	4	18,2%	
HNO/Reinigung H ² O	0	18	85,7%	16	47,1%	8	36,4%	0,001
	1	3	14,3%	13	38,2%	3	13,6%	
	2	0	,0%	1	2,9%	3	13,6%	
	3	0	,0%	3	8,8%	3	13,6%	
	4	0	,0%	1	2,9%	5	22,7%	
HNO/Reinigung kl.Tabl.	0	20	95,2%	31	91,2%	15	68,2%	0,029
	1	0	,0%	2	5,9%	1	4,5%	

	2	1	4,8%	1	2,9%	6	27,3%	
HNO/Residuen gr.Tabl.	0	20	95,2%	31	91,2%	13	59,1%	0,022
	1	1	4,8%	0	,0%	2	9,1%	
	2	0	,0%	3	8,8%	6	27,3%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/Reinigung gr.Tabl.	0	20	95,2%	31	91,2%	13	59,1%	0,010
	1	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
	2	1	4,8%	3	8,8%	8	36,4%	
HNO/Nachlaufen Brot	0	19	90,5%	30	88,2%	14	63,6%	0,035
	1	2	9,5%	4	11,8%	5	22,7%	
	2	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
HNO/PAS H ² O	1	21	100,0%	27	79,4%	4	18,2%	0,000
	2	0	,0%	4	11,8%	3	13,6%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
	4	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
	5	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
	6	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
	7	0	,0%	3	8,8%	1	4,5%	
	8	0	,0%	0	,0%	8	36,4%	
HNO/Art PAS H ² O	0	21	100,0%	27	79,4%	4	18,2%	0,000
	1	0	,0%	3	8,8%	5	22,7%	
	2	0	,0%	4	11,8%	10	45,5%	
	3	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
HNO/PAS Brot	1	21	100,0%	32	94,1%	15	75,0%	0,043
	2	0	,0%	2	5,9%	1	5,0%	
	4	0	,0%	0	,0%	2	10,0%	
	5	0	,0%	0	,0%	2	10,0%	
HNO/Art PAS Brot	0	21	100,0%	32	94,1%	14	70,0%	0,041
	1	0	,0%	0	,0%	3	15,0%	
	2	0	,0%	1	2,9%	1	5,0%	
	3	0	,0%	1	2,9%	2	10,0%	
HNO/Art PAS Keks	0	21	100,0%	33	97,1%	15	75,0%	(0,065)
	1	0	,0%	1	2,9%	2	10,0%	
	2	0	,0%	0	,0%	2	10,0%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	5,0%	
MDT/Kauen-Schl.	0	15	71,4%	12	35,3%	5	22,7%	0,002
	1	5	23,8%	12	35,3%	6	27,3%	
	2	1	4,8%	3	8,8%	8	36,4%	
	3	0	,0%	7	20,6%	3	13,6%	
MDT/ Mehrfachschl.	0	15	71,4%	12	35,3%	6	27,3%	0,007
	1	6	28,6%	8	23,5%	4	18,2%	
	2	0	,0%	6	17,6%	7	31,8%	
	3	0	,0%	8	23,5%	5	22,7%	
MDT/Speisereste	0	16	76,2%	12	35,3%	2	9,1%	0,000
	1	4	19,0%	8	23,5%	8	36,4%	
	2	0	,0%	7	20,6%	3	13,6%	
	3	1	4,8%	7	20,6%	9	40,9%	
MDT/Nachspülen	0	13	61,9%	9	26,5%	4	18,2%	0,025
	1	3	14,3%	13	38,2%	8	36,4%	
	2	5	23,8%	8	23,5%	5	22,7%	
	3	0	,0%	4	11,8%	5	22,7%	

Tabelle 14 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien) statistisch signifikant

Die Tendenz zur proportional ansteigenden Dysphagie-Problematik, je deutlicher sich die Einzelitem-Beeinträchtigung in einem höheren Skalenniveau darstellt, zieht sich stringent durch alle Diagnostik-Items hindurch; in jedem Fall sind die höchsten Skalenwerte durch die Häufigkeitsverteilungen mit Aspirationsgefahr verbunden.

Die höchsten prozentualen Häufigkeitsverteilungen der Kategorie *unauffällig* (a) sind in den Diagnostik-Items nur in den untersten Stufen (0 und 1) der Symptom-Rating-Skalen repräsentiert, wo die Kategorie *aspirationsgefährdet* (c) die niedrigsten Häufigkeitsverteilungen aufweist; die Kategorie *auffällig* (b) bildet hier noch gemischte Prozentverteilungen ab. Bereits ab einem Mittelwert zeigen die *Kategorien b und c* gleichermaßen höhere Prozentwerte; bei vielen Items herrscht zwischen ihnen prozentuale Ausgewogenheit und in der Kategorie *aspirationsgefährdet* sind bei den nachfolgend aufgezeigten Items deutlich höhere bis überproportional hohe Häufigkeitsverteilungen zu erkennen.

- HNO/ Seichel-Sekret, HNO/ Leaking Keks, HNO/ Reinigung H²O, HNO/ Reinigung kleine Tablette, HNO/ Residuen große Tablette, HNO/ Reinigung große Tablette, HNO/ Nachlaufen Brot.

Folglich sind die höheren Stufen der Rating-Skalen mit den Kategorien *auffällig und aspirationsgefährdet* korreliert, die höchsten Rating-Skalen-Stufen sogar fast ausschließlich mit der Kategorie *aspirationsgefährdet* gepaart und die Prozentwerte in der Kategorie *nicht auffällig* tendieren gleichzeitig gegen 0.

Um diese Tendenz einfacher nachvollziehen zu können, wird sie durch die folgend dargestellten Items näher beschrieben, wobei es zu beachten gilt, dass hier ausschließlich die Einzel-Item-Ebene analysiert wird und dass die finale Dysphagie-Einteilung einer Person nach der Analyse *aller* Kriterien-Items unter Berücksichtigung des Kriterien-Schemas respektive der zugehörigen Häufigkeitsregel erfolgt (Abbildung 19):

- **KLÜ/ willkürliches Husten** und **HNO/ willkürliches Husten**: der mittlere Grad 1 der klinischen und videoendoskopischen Husten-Funktionsprüfung tritt in der Gruppe *aspirationsgefährdet* (c) 3 ½ Mal so häufig auf wie in der Gruppe *nicht auffällig* (a) und ebenso häufig wie in Gruppe *auffällig* (b). Der höchste Grad 2 findet sich ausschließlich in der Gruppe c.

- **KIÜ/ kleine Tablette**: der mittlere Grad 1 der Tablettenschluck-Testung ist innerhalb des Kriterien-Schemas dem Kriteriumwert 1 (auffällig) zugeschrieben (ohne Berücksichtigung der Häufigkeitsregel des Kriterien-Schemas); interessant ist, dass er 9 Mal so häufig in Gruppe c im Vergleich zur Gruppe a und gleichermaßen oft in Gruppe *auffällig* (b) auftritt. Der höchste Grad 2 ist in Gruppe c doppelt so oft wie in Gruppe b repräsentiert (und in Gruppe a

kein einziges Mal). Sehr ähnlich gestaltet sich die Häufigkeitsverteilung für die große Tablette (KIÜ/ große Tablette).

- **KIPr/ 90ml H²O:** In diesem Item zeigt sich das oben beschriebene Vorliegen der Häufigkeitsverteilungen sehr ähnlich und klassisch nach dem Prinzip der proportional zunehmenden Dysphagie-Schwere mit ansteigendem Skalenniveau: Grad 0 ist 3 ½ Mal stärker in Gruppe a im Vergleich zu Gruppe b präsent und tritt gar nicht auf in Gruppe c; der leichte Grad 1 kommt fast doppelt so oft in Gruppe b im Vergleich zur Gruppe a und wiederum kein einziges Mal in Gruppe c vor; der milde Grad 2 ist mehr als doppelt so oft in Gruppe b als in Gruppe a und 1 ½ Mal häufiger als in Gruppe c vertreten; die höchsten Grade 3 und 4 (worumter auch die klinischen Aspirationshinweise wie Räuspern/ Husten eingeordnet sind) sind fast ausschließlich in Gruppe c repräsentiert, lediglich Grad 3 tritt noch mit 3 Studienpatienten in der Gruppe b auf. Ähnliche Verteilungen liegen auch bei den beiden klinischen Schluckproben-Testungen mit Brot und Keks vor.

- **KIPr/ 90 ml H²O Test, nicht geschafft:** Für dieses Item kann herausgestellt werden, dass 20 der 21 Personen der *Kategorie nicht auffällig* und 33 der 34 Patienten der *Kategorie auffällig* den modifizierten klinischen Wasserschlucktest in der vorgegebenen Menge von 90 ml bewältigen konnten und die höchste Quote derer, die den mit 90 ml Wasser gefüllten Becher nicht sukzessive leeren konnte, befindet sich mit fünf von 22 Personen in der *Gruppe aspirationsgefährdet*.

- **HNO/ Speichel-Sekret:** Bei diesem Item sind sogar alle Studienpatienten der *Kategorie a* dem Grad 0 (normal: keine Speichel-/ Sekretansammlung) zugeordnet; der Grad 1 verteilt sich ausgewogen auf die Kategorien *auffällig* und *aspirationsgefährdet*, in *Gruppe c* tritt der *mittlere Grad 2* 30% häufiger sowie der Grad 3 50% häufiger auf, als in *Gruppe b* und der höchste Grad 4 kommt ausnahmslos in der *Gruppe c* vor.

- **HNO/ Leaking H²O** und **HNO/ Leaking Keks:** der mittlere Grad 2 der Leaking-Skala ist nach dem Kriterien-Schema ebenfalls dem Kriteriumwert 1 (auffällig) zugewiesen und tritt bei Wasser bereits 7 Mal häufiger in der *Gruppe b* sowie 3 ½ Mal häufiger in der *Gruppe c* im Vergleich zur *Gruppe a* auf; der Grad 3 weist eine ausgeglichene Verteilung für die Gruppen b und c auf und der höchste Grad 4 tritt ausschließlich in Gruppe c auf; beim Keks tritt der Grad 2 in der *Gruppe c* in 4-facher Häufigkeit auf, in Gegenüberstellung zur *Gruppe b*; in *Gruppe a* liegt der Grad 2 zu 0% vor und der Grad 3 findet sich ungeteilt in *Gruppe c*.

- **HNO/ Residuen große Tablette:** nach dem Kriterien-Schema ist der mittlere Grad 2 dem Kriteriumwert 1 (auffällig) zugeordnet; hier stellt sich als interessant heraus, dass er in der *Gruppe c* doppelt so häufig wie in *Gruppe b* zu verzeichnen ist. (In Gruppe a liegt der Grad 2 wiederum zu 0% vor.)

- **HNO/ Reinigung H²O** und **HNO Reinigung kleine Tablette:** der mittlere Grad 2 der Residuen- und Reinigungseffektivitäts-Skala kann nach dem Kriterien-Schema sowohl bei

nicht auffällig (Kriteriumwert 0) in Verbindung mit dem Residuengrad 1 auftreten, als auch *bei auffällig* (Kriteriumwert 1) in Verbindung mit einem Residuengrad 2 und sogar bei *aspirationsauffällig* (Kriteriumwert 2) ab einem Residuengrad 3. Der Reinigungsgrad 2 tritt bei Wasser in *Gruppe c* im Vergleich zu *Gruppe b* 3 Mal so häufig auf und auch hier werden 0% in *Gruppe a* verzeichnet. Auch die höheren Grade 3 und 4 verteilen sich nur noch auf die Gruppen b und c, wobei der Grad 4 5 Mal häufiger in Gruppe c vertreten ist. Bei der kleinen Tablette ist der Grad 2 in der *Gruppe c* sogar mit einer 6-fachen Häufigkeit gegenüber den *Gruppen a und b* zu verzeichnen. (Die höheren Grade 3 und 4 treten hier gar nicht auf.)

Die Items, die in Verbindung mit der Penetrations-Aspirations-Skala (*HNO/PAS*) stehen, sind per Kriterien-Schema-Definition (Abbildung 19) ab einem Grad 3 dem Kriterienwert 2 (*aspirationsauffällig*) zugeordnet (Grad 1= nicht auffällig, Grad 2= auffällig), so dass ein mittlerer PAS-Grad per se dem Kriterienwert 2 zugeteilt ist; jedoch kann durch die Häufigkeitsregel (bei einmaliger Kriterienwert-2-Zuschreibung) eine finale Dysphagie-Einteilung zur *Kategorie auffällig* erfolgen, was im Studienkollektiv bei drei Patienten bei der der Variablen *HNO/ PAS H²O* vorgekommen ist. Die Items, welche mit der Art der Penetration/ Aspiration verbunden sind (*HNO/ Art PAS*) zeigen Folgendes: bei der Wasser-Schluckproben-Testung (bei welcher 10 der 77 Studienpatienten penetriert und 15 Patienten aspiriert haben) trat 14 Mal (und somit am häufigsten) eine intradeglutitive Penetration/ Aspiration auf (prädeglutitiv: 8 Mal, postdeglutitiv: 3 Mal); bei der Schluckprobentestung Brot (wobei 8 Patienten eine Penetration zeigten) ist 3 Mal eine prädeglutitive, 2 Mal eine intradeglutitive und 3 Mal eine postdeglutitive Penetration aufgetreten und hauptsächlich (in 5 Fällen) wurden die Patienten der Kategorie *aspirationsauffällig* zugeteilt, da sie noch in weiteren Variablen Dysphagiesymptomen mit einem Kriterienwert 2 aufwiesen. Bei sechs Patienten zeigte sich bei der Schluckprobentestung Keks eine Penetration/ Aspiration, wobei 3 Mal eine prädeglutitive, 2 Mal eine intradeglutitive und 1 Mal eine postdeglutitive Penetration/ Aspiration vorlag.

Auch das parkinsonbezogene Item AD-H&Y ($p=0,004$) aus der Anamnese weist eine starke Dysphagie-Korrelation mit ansteigender Aspirationsgefährdung auf, je höher sich der ermittelte H&Y-Schweregrad darstellt:

Es zeigt sich sehr deutlich, dass ein niedriger bis mittlerer Hoehn&Yahr-Wert mit Dysphagie-*Unauffälligkeit (a)* bis maximal *-Auffälligkeit (b)*, höhere H&Y-Grade mit *Auffälligkeit (b)*, *am stärksten aber mit Aspirationsauffälligkeit (c) assoziiert ist*; so tritt der höhere H&Y-Schweregrad 4 7 ½ Mal häufiger in der Gruppe *aspirationsgefährdet (c)* gegenüber der Gruppe *nicht auffällig (a)* auf und 25% häufiger im Vergleich zu *auffällig (b)*; der höchste

Grad 5 kommt in der *Gruppe a* gar nicht vor, in *Gruppe c* jedoch doppelt so häufig wie in Gruppe b.

Bei der Betrachtung der vier **MDT-PD-Items** fällt im Antwortverhalten der Studienpatienten auf, dass in der Kategorie *aspirationsgefährdet* 3 bis 8 Mal seltener eine Negierung des jeweilig abgefragten Symptomes (0) vorliegt als in der Kategorie *nicht auffällig*; weiterhin tritt in der Kategorie *auffällig* eine Symptom-Verneinung im Vergleich zur *Kategorie a* immerhin noch 25-40% seltener auf. In den Antwortkategorien der Zustimmungs-Grade 1-3 (bei MDT/ Mehrfachschlucke erst ab Grad 2) liegen demnach wesentlich geringere Häufigkeitsverteilungen in der Kategorie *nicht auffällig* vor als in den Kategorien *auffällig* oder *aspirationsgefährdet*.

Ergänzend soll erwähnt werden, dass sich darüber hinaus fünf Items (2 Diagnostik-Items und 3 Fragebogen-Items) genau an der **Signifikanzgrenze** ($p=0,05$) befinden, respektive dicht darüber, innerhalb des 0,05er-Bereiches; diese sogenannten grenzwertig signifikanten Items werden in der folgenden Tabelle 15 separat dargestellt:

Erhebungsvariable (Diagnostik, MDT-PD) mit zugeh. Skalenniveau	3-kategoriale Dysphagie-Einstufung (3Kat)							Signifikanz (Chi-Quadrat- Test)
	nicht auffällig		auffällig		aspirationsgefährdet			
	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N		
KIÜ/Wangenkraft	0	17	81,0%	20	58,8%	8	36,4%	0,050
	1	4	19,0%	12	35,3%	13	59,1%	
	2	0	,0%	2	5,9%	1	4,5%	
HNO/Residuen kl.Tabl.	0	20	95,2%	31	91,2%	15	68,2%	0,057
	1	1	4,8%	2	5,9%	3	13,6%	
	2	0	,0%	1	2,9%	4	18,2%	
MDT/Steckenbleiben	0	18	85,7%	19	55,9%	8	36,4%	0,059
	1	3	14,3%	8	23,5%	7	31,8%	
	2	0	,0%	3	8,8%	3	13,6%	
	3	0	,0%	4	11,8%	4	18,2%	
MDT/Einzelschlucke	0	12	57,1%	13	38,2%	4	18,2%	0,059
	1	6	28,6%	8	23,5%	4	18,2%	
	2	2	9,5%	8	23,5%	7	31,8%	
	3	1	4,8%	5	14,7%	7	31,8%	
MDT/w.Appetit	0	17	81,0%	20	58,8%	9	40,9%	0,055
	1	3	14,3%	9	26,5%	11	50,0%	
	2	1	4,8%	5	14,7%	1	4,5%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	

Tabelle 15 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien), grenzwertig signifikant

Auch bei den beiden in Tabelle 15 benannten **Diagnostik-Items** bestätigt sich die oben beschriebene Tendenz und es zeigt sich deutlich die Relevanz für den Kliniker: Der mittlere Grad 1 wird beim Item **KIÜ/ Wangenkraft** über 3 Mal so häufig in den *Gruppen c und b* im Vergleich zur *Gruppe a* verzeichnet. Beim Item **HNO/ Residuen kleine Tablette** zeigt sich bereits im mittleren Grad 2 eine Verteilung von 4 (*Kategorie c*) versus 1 (*Kategorie b*) und es gibt keinen einzigen Fall in der *Kategorie a*. Höhere Grade traten im vorliegenden Studienkollektiv nicht auf.

Es lässt sich auch für die meisten weiteren, hier nicht explizit aufgeführten kategorialen Einzel-Diagnostik-Items aus den Testbereichen der Videoendoskopie sowie einzelnen Diagnostik-Items aus der klinischen Untersuchung feststellen, dass sie zwar keine statistische Signifikanz, aber durch das dargestellte Tendenz-Bestehen eine beachtliche klinische Relevanz aufweisen. Dies gilt besonders für die folgenden Items:

- AD/ Dysarthrie, AD/ Pneumonie, KLÜ/ Speichelschluck, HNO/ Leaking Brot, HNO/ Residuen Brot, HNO/ Reinigung Brot, HNO/ Residuen Keks und HNO/ Reinigung Keks

Für nachfolgende Items kann aufgrund der sehr geringen Fallzahl von Personen mit Symptombeeinträchtigung auf mittelschweren bis schweren Graden der Symptom-Rating-Skalen allenfalls von einer leichten Tendenz für eine klinische Relevanz gesprochen werden:

- KLÜ/ Phonation, KLÜ/ Zungenkraft, HNO/ Glottisverschluss, HNO/ Nachlaufen Keks und HNO/ PAS Keks

Diese insgesamt 13 zusätzlichen, **rein klinisch relevanten Items** werden in der nachfolgenden Tabelle 16 aufgeführt:

Erhebungsvariable (Anamnese, Diagnostik) mit zugeh. Skalenniveau	3-kategoriale Dysphagie-Einstufung (3Kat)						Signifikanz (Chi-Quadrat- Test)	
	nicht auffällig		auffällig		aspirationsgefährdet			
	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N		
AD/Dysathr.	0	0	,0%	1	3,3%	1	5,6%	0,120
	1	7	43,8%	12	40,0%	2	11,1%	
	2	9	56,3%	17	56,7%	13	72,2%	
	3	0	,0%	0	,0%	2	11,1%	
AD/Pneumonie	0	19	90,5%	32	94,1%	17	77,3%	0,083
	1	2	9,5%	2	5,9%	2	9,1%	
	2	0	,0%	0	,0%	3	13,6%	
KIÜ/Sp.schluck	0	17	81,0%	16	47,1%	9	40,9%	0,070
	1	4	19,0%	16	47,1%	12	54,5%	
	2	0	,0%	2	5,9%	1	4,5%	
Leaking Brot	0	9	42,9%	16	47,1%	4	18,2%	0,132
	1	12	57,1%	17	50,0%	15	68,2%	

	2	0	,0%	1	2,9%	1	4,5%	
	3	0	,0%	0	,0%	2	9,1%	
HNO/Residuen Brot	0	7	33,3%	7	20,6%	5	22,7%	0,105
	1	13	61,9%	17	50,0%	9	40,9%	
	2	1	4,8%	10	29,4%	5	22,7%	
	3	0	,0%	0	,0%	2	9,1%	
	4	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/Reinigung Brot	0	7	33,3%	7	20,6%	5	22,7%	0,111
	1	8	38,1%	7	20,6%	1	4,5%	
	2	3	14,3%	11	32,4%	7	31,8%	
	3	3	14,3%	9	26,5%	8	36,4%	
	4	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/Residuen Keks	0	12	57,1%	10	29,4%	8	36,4%	0,135
	1	9	42,9%	15	44,1%	8	36,4%	
	2	0	,0%	7	20,6%	5	22,7%	
	3	0	,0%	2	5,9%	0	,0%	
	4	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/Reinigung Keks	0	12	57,1%	10	29,4%	8	36,4%	0,116
	1	6	28,6%	9	26,5%	2	9,1%	
	2	2	9,5%	6	17,6%	5	22,7%	
	3	1	4,8%	9	26,5%	7	31,8%	
KIÜ/Phonation	0	6	28,6%	3	8,8%	1	4,5%	0,121
	1	15	71,4%	29	85,3%	20	90,9%	
	2	0	,0%	2	5,9%	1	4,5%	
KIÜ/Zung.kra.	0	14	66,7%	15	44,1%	9	40,9%	0,224
	1	7	33,3%	15	44,1%	9	40,9%	
	2	0	,0%	4	11,8%	4	18,2%	
HNO/Glottisverschl.	0	16	76,2%	23	67,6%	15	68,2%	0,575
	1	3	14,3%	7	20,6%	2	9,1%	
	2	2	9,5%	4	11,8%	5	22,7%	
HNO/Nachlaufen Keks	0	18	85,7%	26	76,5%	15	68,2%	0,465
	1	3	14,3%	7	20,6%	4	18,2%	
	2	0	,0%	1	2,9%	2	9,1%	
	3	0	,0%	0	,0%	1	4,5%	
HNO/PAS Keks	1	21	100,0%	33	97,1%	16	80,0%	0,187
	2	0	,0%	1	2,9%	2	10,0%	
	4	0	,0%	0	,0%	1	5,0%	
	5	0	,0%	0	,0%	1	5,0%	

Tabelle 16 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (3 Kategorien): klinisch relevant

Auch diese drei nachfolgend angeführten **MDT-PD-Fragebogen-Items** aus der vorherigen Tabelle 15 verifizieren klar eine klinische Relevanz durch die mehrfach beschriebene Strömungsrichtung: starke Antwortausprägungen zur Symptomzustimmung sind deutlich mit Dysphagie-Auffälligkeit assoziiert, schwache Antwortausprägungen eher mit Dysphagie-Unauffälligkeit. So sind für das Item **MDT/ Steckenbleiben** schon für den Grad 1 2 ½ Mal häufigere Verteilungen in Gruppe b und c im Vergleich zur Gruppe a zu verzeichnen sowie keine Verteilung für den Grad 2 in der Kategorie *unauffällig* und die höheren Grade verteilen

sich auf die Kategorien *auffällig* und *aspirationsgefährdet*. Beim Item **MDT/ Einzelschlucke** ist bereits bei der Antwortausprägung 2 im Vergleich zu a eine doppelt so hohe Verteilung in den *Gruppen b und c* vorzufinden und die höchste Antwortausprägung 3 erscheint in *Gruppe a* nur ein einziges Mal, während sie in den *Gruppen b und c* 5 respektive 7 Mal vertreten ist. Für das Item **MDT/ wenig Appetit** ist festzustellen, dass bereits ab dem ersten Symptom-Zustimmungsgrad der Antwortausprägung 1 3 Mal höhere Verteilungen in der *Gruppe b* im Vergleich zur *Gruppe a* und sogar über 3½ Mal höhere Verteilungen für die *Gruppe c* vorliegen; 5 Mal häufiger wird die Antwortausprägung 2 in der *Gruppe b* als in der *Gruppe a* angegeben und Antwortausprägung 3 kommt ausschließlich in *Gruppe c* vor.

Auch wenn die Fallzahl für die übrigen MDT-PD-Items zu gering ist, um von statistischer Signifikanz sprechen zu können, lässt sich durch die vorliegenden Häufigkeitsverteilungen ebenfalls dieselbige klinische Relevanz wie für die obig beschriebenen MDT-PD-Items ableiten; diese lässt sich noch deutlicher an einer Darstellung nach **2-kategorialer Dysphagie-Einteilung** erkennen, in welcher sich auch weitere MDT-PD-Items als statistisch signifikant herausstellen lassen; demnach werden sie im nächstfolgenden Kapitel 9.4.7 tabellarisch aufgeführt.

9.4.7 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien) und Signifikanz-Testungen

Eine Dysphagie-Einteilung in zwei Kategorien erfolgt für 78 der 82 Studienteilnehmer (Kapitel 9.4.1). Analog zur Darstellung der kategorialen Merkmale nach 3-stufiger Dysphagie-Einteilung (Kapitel 9.4.6) werden nachfolgend **ausschließlich** die sich durch die Chi-Quadrat-Tests als **statistisch signifikant** erwiesenen **Variablen** tabellarisch aufgeführt, für welche sich überproportionale Unterschiede hinsichtlich der **2-stufigen Dysphagie-Einteilung** herausstellen ließen.

Folgende **26 statistisch signifikante Items** ($p < 0,05$) werden in der Tabelle 17 nach Häufigkeitsverteilung pro Item-Skalenniveau-Ausprägung und mit Angabe des p-Wertes nach Chi-Quadrat-Test aufgelistet:

*(die 9 als hoch signifikant ($p < 0,01$) ermittelten Items und ihre p-Werte sind in **fett** hervorgehoben)*

Erhebungsvariable (Anamnese, Diagnostik, MDT-PD) mit zugeh. Skalenniveau	2-kategoriale Dysphagie-Einstufung (2Kat)				Signifikanz (Chi-Quadrat-Test)	
	nicht auffällig		auffällig oder aspirationsgefährdet			
	Anzahl	Spalten- Prozentwert N	Anzahl	Spalten- Prozentwert N		
2,0	3	14,3%	3	5,3%	0,012	
2,5	4	19,0%	6	10,5%		
AD-H&Y	12	57,1%	17	29,8%		
3,0	2	9,5%	28	49,1%		
4,0	0	,0%	3	5,3%		
5,0	0	,0%	3	5,3%	0,008	
AD/Mundtrockenh.	18	85,7%	30	52,6%		
0	3	14,3%	27	47,4%		
1	17	81,0%	28	49,1%		
0	4	19,0%	25	43,9%		
KIÜ/Wang.kra.	1	4	19,0%	25	43,9%	0,035
2	0	,0%	4	7,0%		
0	6	28,6%	4	7,0%		
KIÜ/Phonation	1	15	71,4%	50	87,7%	0,028
2	0	,0%	3	5,3%		
0	17	81,0%	26	45,6%		
KIÜ/Sp.schluck	1	4	19,0%	28	49,1%	0,019
2	0	,0%	3	5,3%		
0	17	81,0%	25	43,9%		
KIÜ/willk.Husten	1	4	19,0%	29	50,9%	0,013
2	0	,0%	3	5,3%		
0	20	95,2%	36	63,2%		
KIÜ/kl.Tablette	1	1	4,8%	18	31,6%	0,020
2	0	,0%	3	5,3%		
0	20	95,2%	38	66,7%		
KIÜ/gr.Tablette	1	1	4,8%	15	26,3%	0,036
2	0	,0%	4	7,0%		
0	7	33,3%	2	3,5%		
KIPr/90mlH ² O- Schluck	1	8	38,1%	15	26,3%	0,001
2	6	28,6%	24	42,1%		
3	0	,0%	14	24,6%		
4	0	,0%	2	3,5%		
0	4	19,0%	6	10,5%		
KIPr/Brot-Schluck	1	11	52,4%	8	14,0%	0,001
2	6	28,6%	37	64,9%		
3	0	,0%	6	10,5%		
0	11	52,4%	10	17,5%		
KIPr/Keks-Schluck	1	8	38,1%	10	17,5%	0,000
2	2	9,5%	30	52,6%		
3	0	,0%	7	12,3%		
0	19	90,5%	31	55,4%		
HNO/ willk.Husten	1	2	9,5%	22	39,3%	0,015
2	0	,0%	3	5,4%		
0	4	19,0%	4	7,1%		
1	15	71,4%	22	39,3%		
HNO/Leaking H ² O	2	2	9,5%	21	37,5%	0,013
3	0	,0%	6	10,7%		
4	0	,0%	3	5,4%		
0	17	81,0%	26	46,4%		
HNO/Residuen H ² O	1	2	9,5%	5	8,9%	0,033
2	2	9,5%	21	37,5%		
3	0	,0%	4	7,1%		
HNO/Reinigung H ² O	0	18	85,7%	24	42,9%	0,015
1	3	14,3%	16	28,6%		

	2	0	,0%	4	7,1%	
	3	0	,0%	6	10,7%	
	4	0	,0%	6	10,7%	
	0	12	57,1%	18	32,1%	
HNO/Reinigung Keks	1	6	28,6%	11	19,6%	0,049
	2	2	9,5%	11	19,6%	
	3	1	4,8%	16	28,6%	
	0	21	100,0%	31	55,4%	
HNO/Art PAS H²O	1	0	,0%	8	14,3%	0,003
	2	0	,0%	14	25,0%	
	3	0	,0%	3	5,4%	
	0	15	71,4%	17	29,8%	
MDT/Kauen-Schl.	1	5	23,8%	18	31,6%	0,005
	2	1	4,8%	11	19,3%	
	3	0	,0%	11	19,3%	
	0	16	76,2%	24	42,1%	
MDT/Schl.auslösung	1	4	19,0%	17	29,8%	0,040
	2	1	4,8%	7	12,3%	
	3	0	,0%	9	15,8%	
	0	15	71,4%	18	31,6%	
MDT/Mehrfachschl.	1	6	28,6%	12	21,1%	0,001
	2	0	,0%	13	22,8%	
	3	0	,0%	14	24,6%	
	0	16	76,2%	15	26,3%	
MDT/Speisereste	1	4	19,0%	16	28,1%	0,001
	2	0	,0%	10	17,5%	
	3	1	4,8%	16	28,1%	
	0	18	85,7%	27	47,4%	
MDT/Steckenbleiben	1	3	14,3%	16	28,1%	0,016
	2	0	,0%	6	10,5%	
	3	0	,0%	8	14,0%	
	0	12	57,1%	17	29,8%	
MDT/Husten b.Essen	1	8	38,1%	22	38,6%	0,048
	2	1	4,8%	8	14,0%	
	3	0	,0%	10	17,5%	
	0	17	81,0%	27	47,4%	
MDT/Verschl.Speichel	1	4	19,0%	17	29,8%	0,036
	2	0	,0%	9	15,8%	
	3	0	,0%	4	7,0%	
	0	13	61,9%	13	22,8%	
MDT/Nachspülen	1	3	14,3%	22	38,6%	0,004
	2	5	23,8%	13	22,8%	
	3	0	,0%	9	15,8%	
	0	12	57,1%	17	29,8%	
MDT/Einzelschlucke	1	6	28,6%	12	21,1%	0,042
	2	2	9,5%	15	26,3%	
	3	1	4,8%	13	22,8%	

Tabelle 17 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien), statistisch signifikant

Bei der 2-kategorialen Dysphagie-Einteilung zeigen sich die gleichen Tendenzen für die einzelnen Erhebungsparameter, welche für die 3-kategoriale Dysphagie-Einteilung herausgestellt wurden (Kapitel 9.4.6): niedrige Skalenniveaus und Ausprägungen für die erhobenen Parameter sind mit Dysphagie-*Unauffälligkeit* assoziiert, während bereits ab einer

mittleren Ausprägung ein überproportional starker Zusammenhang zur Dysphagie-Auffälligkeit oder Aspirationsgefährdung besteht.

Im Vergleich zwischen der 2- und 3-kategorialen Darstellung der statistisch signifikanten Items können **16 identische Parameter** verzeichnet werden (12 identische Diagnostik-Items + 4 MDT-PD-Items). Von den **fünf weiteren signifikanten Diagnostik-Parametern** nach 2-kategorialer Einteilung finden sich vier Items (bis auf KLÜ/ Mundtrockenheit) bei den zuvor genannten, grenzwertig signifikanten oder rein klinisch relevanten Items wieder.

Zusätzlich zu den vier signifikanten MDT-PD-Fragebogenitems, welche schon innerhalb der 3-kategorialen Dysphagie-Einteilung aufgeführt wurden, sind fünf weitere MDT-PD-Items innerhalb der 2-kategorialen Dysphagie-Einteilung **als signifikant** heraus zu stellen (insgesamt **9 MDT-PD-Items**).

Der Vollständigkeit halber werden in der Tabelle 18 auch die übrigen, nicht statistisch signifikanten, jedoch klinischen relevanten MDT-PD-Items aufgeführt, welche die oben beschriebene Tendenz verifizieren.

Zudem sollen auch hier die beiden **grenzwertig signifikanten** ($p > 0,05$) Variablen gesondert erwähnt und ebenfalls in Tabelle 18 dargestellt werden:

- HNO/ PAS H²O ($p = 0,053$) und MDT/ Austritt ($p = 0,052$)

Erhebungsvariable (Diagnostik, MDT-PD) mit zugeh. Skalenniveau	2-kategoriale Dysphagie-Einstufung (2Kat)				Signifikanz (Chi-Quadrat-Test)	
	nicht auffällig		auffällig / aspirationsgefährdet			
	Anzahl	Prozentwert N	Anzahl	Prozentwert N		
HNO/PAS H ² O	1	21	100,0%	31	55,4%	0,053
	2	0	,0%	7	12,5%	
	3	0	,0%	1	1,8%	
	4	0	,0%	1	1,8%	
	5	0	,0%	1	1,8%	
	6	0	,0%	3	5,4%	
	7	0	,0%	4	7,1%	
	8	0	,0%	8	14,3%	
	0	19	90,5%	33	57,9%	
MDT/Austritt	1	2	9,5%	15	26,3%	0,052
	2	0	,0%	3	5,3%	
	3	0	,0%	6	10,5%	
	0	14	66,7%	26	45,6%	
MDT/Husten b. Trinken	1	5	23,8%	17	29,8%	0,285
	2	2	9,5%	9	15,8%	
	3	0	,0%	5	8,8%	
	0	19	90,5%	37	64,9%	
MDT/Atemschwierigk.	1	2	9,5%	12	21,1%	0,140
	2	0	,0%	3	5,3%	
	3	0	,0%	5	8,8%	
MDT/veränd. Stimme	0	16	76,2%	30	52,6%	0,101
	1	5	23,8%	14	24,6%	

	2	0	,0%	5	8,8%	
	3	0	,0%	8	14,0%	
	0	11	52,4%	18	31,6%	
MDT/Speichelprobl.	1	5	23,8%	17	29,8%	0,177
	2	5	23,8%	14	24,6%	
	3	0	,0%	8	14,0%	
	0	13	61,9%	23	40,4%	
MDT/Mundtrockenh.	1	4	19,0%	18	31,6%	0,315
	2	3	14,3%	8	14,0%	
	3	1	4,8%	8	14,0%	
	0	16	76,2%	28	49,1%	
MDT/Tabletten	1	4	19,0%	17	29,8%	0,148
	2	1	4,8%	7	12,3%	
	3	0	,0%	5	8,8%	
	0	14	66,7%	30	52,6%	
MDT/Off-Zeiten	1	4	19,0%	17	29,8%	0,595
	2	1	4,8%	6	10,5%	
	3	2	9,5%	4	7,0%	
	0	15	71,4%	31	54,4%	
MDT/Vermeidung	1	5	23,8%	11	19,3%	0,213
	2	1	4,8%	11	19,3%	
	3	0	,0%	4	7,0%	
	0	12	57,1%	29	50,9%	
MDT/Freihusten	1	7	33,3%	15	26,3%	0,581
	2	1	4,8%	9	15,8%	
	3	1	4,8%	4	7,0%	
	0	9	42,9%	11	19,3%	
MDT/Zeitdauer	1	5	23,8%	9	15,8%	0,089
	2	3	14,3%	17	29,8%	
	3	4	19,0%	20	35,1%	
	0	20	95,2%	38	66,7%	
MDT/Ermüdung	1	0	,0%	8	14,0%	0,073
	2	1	4,8%	7	12,3%	
	3	0	,0%	4	7,0%	
	0	17	81,0%	30	52,6%	
MDT/w.Appetit	1	3	14,3%	20	35,1%	0,156
	2	1	4,8%	6	10,5%	
	3	0	,0%	1	1,8%	
	0	9	42,9%	26	45,6%	
MDT/Sodbr.-Kloß	1	7	33,3%	15	26,3%	0,857
	2	3	14,3%	7	12,3%	
	3	2	9,5%	9	15,8%	
	0	19	90,5%	51	89,5%	
MDT/Lungenentz.	1	2	9,5%	5	8,8%	0,827
	3	0	,0%	1	1,8%	
	0	16	76,2%	42	73,7%	
MDT/Verlust kg	1	5	23,8%	14	24,6%	0,825
	3	0	,0%	1	1,8%	

Tabelle 18 Kategoriale Merkmale nach Dysphagie-Einteilung (2 Kategorien): klinisch relevante MDT-PD-Items und grenzwertig signifikante Items

9.4.8 Kategoriale Merkmale nach Geschlecht und Signifikanz-Testungen

Zuletzt werden wiederum, analog zu Kapitel 9.4.6 und 9.4.7, **ausschließlich** die **Erhebungsvariablen** mit **statistisch signifikanten** Unterschieden (Chi-Quadrat-Test) bezüglich der kategorialen Merkmale **nach Geschlecht** tabellarisch dargestellt.

Die **zwölf signifikanten Parameter** ($p < 0,05$) werden in der Tabelle 19 nach Häufigkeitsverteilung pro Item-Skalenniveau-Ausprägung und mit Angabe des p-Wertes nach Chi-Quadrat-Test aufgelistet:

(die 4 als hoch signifikant ($p < 0,01$) ermittelten Items und ihre p-Werte sind in **fett hervorgehoben**)

Erhebungsvariable (Diagnostik, MDT-PD, Einstufung nach Kriterien-Schema) mit zugeh. Skalenniveau	AD/Geschlecht				Signifikanz (Chi-Quadrat-Test)	
	weiblich		männlich			
	Anzahl	Prozentwert	Anzahl	Prozentwert		
AD/Schulausb.	<12 Jahre	29	80,6%	20	43,5%	0,000
	>= 12 Jahre	5	13,9%	6	13,0%	
	Hochschulabschluss	2	5,6%	20	43,5%	
AD/Dysarthr.	0	2	7,1%	0	,0%	0,002
	1	16	57,1%	8	20,5%	
	2	10	35,7%	29	74,4%	
	3	0	,0%	2	5,1%	
	0	1	2,8%	8	17,4%	
KIPr/90mlH ² O-Schluck	1	14	38,9%	13	28,3%	0,003
	2	19	52,8%	11	23,9%	
	3	2	5,6%	12	26,1%	
	4	0	,0%	2	4,3%	
	0	24	72,7%	18	40,9%	
HNO/Reinigung H ² O	1	7	21,2%	12	27,3%	0,033
	2	1	3,0%	3	6,8%	
	3	0	,0%	6	13,6%	
	4	1	3,0%	5	11,4%	
HNO/Reinigung Brot	0	11	33,3%	8	18,2%	0,002
	1	11	33,3%	5	11,4%	
	2	8	24,2%	13	29,5%	
	3	2	6,1%	18	40,9%	
	4	1	3,0%	0	,0%	
HNO/Residuen gr.Tabl.	0	29	87,9%	35	79,5%	0,035
	1	3	9,1%	0	,0%	
	2	1	3,0%	8	18,2%	
	3	0	,0%	1	2,3%	
HNO/PAS H ² O	1	24	72,7%	28	63,6%	0,043
	2	3	9,1%	4	9,1%	
	3	0	,0%	1	2,3%	
	4	0	,0%	1	2,3%	
	5	0	,0%	1	2,3%	
	6	2	6,1%	1	2,3%	
	7	4	12,1%	0	,0%	
	8	0	,0%	8	18,2%	
MDT/Sodbr.-Kloß	0	10	27,8%	27	58,7%	0,010
	1	11	30,6%	12	26,1%	
	2	6	16,7%	5	10,9%	
	3	9	25,0%	2	4,3%	
Einstufung	0	34	94,4%	32	69,6%	0,017

Dysphagie_	1	1	2,8%	10	21,7%	
Speichel	2	1	2,8%	4	8,7%	
Einstufung	0	30	83,3%	25	54,3%	
Dysphagie_	1	5	13,9%	18	39,1%	0,021
H2OResRein	2	1	2,8%	3	6,5%	
Einstufung	0	27	75,0%	22	47,8%	
Dysphagie_	1	8	22,2%	23	50,0%	0,036
BrotResRein	2	1	2,8%	1	2,2%	
Einstufung	0	31	86,1%	26	56,5%	
Dysphagie_	1	5	13,9%	18	39,1%	0,013
KeksResRein	2	0	,0%	2	4,3%	

Tabelle 19 Kategoriale Merkmale - nach Geschlecht, statistisch signifikant

Es zeichnet sich ab, dass der Anteil der Männer des Studienkollektivs (44%), welche eine Schulausbildung mit Hochschulabschluss absolviert haben, wesentlich höher ist, als der Anteil der Frauen (6%).

In der Anführung der Anamnese- und Diagnostik-Items zeigt sich, dass schwerer ausgeprägte Symptomatiken durchweg mit deutlich höherem Anteil bei den Männern vertreten sind.

Laut Darstellung des Fragebogenitems MDT-Sodbrennen/ Kloß haben 25% der Frauen und nur 4% der Männer den höchsten Ausprägungsgrad 3 angegeben.

In den aufgelisteten Dysphagie-Einstufungen nach dem Kriterien-Schema (Abbildung 19) wurde durchgehend ein größerer Prozentsatz der Männer als auffällig oder aspirationsgefährdet beurteilt.

9.5 Untersuchung der Diskriminierungsfähigkeit der Einzelitems des MDT-PD

Die Diskriminierungsfähigkeit der Einzelitems des MDT-PD-Fragebogens wird innerhalb dreier Gruppenkonstellationen untersucht:

- a. *nicht auffällig* versus *auffällig*
- b. *nicht auffällig* versus *aspirationsgefährdet*
- c. *nicht auffällig* versus *auffällig und aspirationsgefährdet*

Das Maß zur Beschreibung der Stärke der Diskriminierungsfähigkeit eines ordinalen Merkmals (Fragebogenitems) hinsichtlich einer dichotomen Zielgröße (a, b oder c) ist der sogenannte Konkordanzindex beziehungsweise AUC-Wert der ROC-Kurve.

Die AUC gibt im Beispiel a. die Wahrscheinlichkeit an, dass ein Patient, welcher *auffällig* ist, einen höheren MDT-PD-Itemwert aufweist, als ein Patient, der *nicht auffällig* ist. Ein AUC-Wert von 0,5 entspricht damit der Diskriminierungsgüte einer zufälligen Entscheidungsregel (Münzwurf) und sollte daher überschritten werden. Um der Stichprobengrößen bedingten Unsicherheit der Beobachtung Rechnung zu tragen, sollten darüber hinaus Konfidenzintervalle für den AUC-Wert Berücksichtigung finden. Demnach muss, um eine statistisch gesicherte Entscheidung hinsichtlich der Diskriminierungsfähigkeit eines Items treffen zu können, sogar die untere 95% Konfidenzintervallgrenze größer als der kritische Wert von 0,5 ausfallen.

Im ersten Analyseschritt wurde also zunächst für jedes Item des MDT-PD der AUC-Wert und das korrespondierende 95% Konfidenzintervall berechnet (Tabelle 20, Tabelle 21 und Tabelle 22):

- Für die Gruppenkonstellation **a.** weisen 25 der 26 Items einen höheren AUC-Wert als 0,5 auf; bei der Gruppierung **b.** sind es ebenfalls 25 Items und bei der Gruppierung **c.** alle 26 Items; die **erzielten AUC-Werte** liegen dabei zwischen **0,512 und 0,800**. Diejenigen Items, bei denen zusätzlich die untere 95% Konfidenzintervallgrenze den kritischen Wert von 0,5 überschreitet und damit eine sichere Diskriminierungsfähigkeit hinsichtlich der untersuchten Gruppierungen aufweisen, sind in den Tabellen farbig unterlegt (**a.** 10 Items, **b.** 15 Items, **c.** 16 Items mit erzielten Einzelwerten zwischen 0,507 und 0,765).

a. nicht auffällig vs. auffällig

Test Result Variable	Area Under the Curve	Std. Error	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
MDT/Kauen-Schl.	,712	,069	,009	,577	,848
MDT/Austritt	,651	,073	,063	,507	,794
MDT/Schl.auslösung	,654	,073	,057	,511	,798
MDT/Mehrfachschl.	,739	,065	,003	,611	,868
MDT/Speisereste	,733	,068	,004	,599	,867
MDT/Steckenbleiben	,664	,072	,043	,522	,805
MDT/Husten b.Essen	,668	,073	,038	,525	,811
MDT/Husten b.Trinken	,597	,078	,232	,445	,749
MDT/Atemschwierigk.	,636	,074	,093	,491	,781
MDT/veränd.Stimme	,630	,074	,109	,484	,775
MDT/Speichelprobl.	,602	,077	,206	,452	,753
MDT/Mundtrockenh.	,585	,078	,295	,431	,738
MDT/Verschl.Speichel	,695	,070	,016	,558	,831
MDT/Tabletten	,674	,073	,032	,531	,816
MDT/Off-Zeiten	,512	,081	,883	,354	,670
MDT/Vermeidung	,611	,075	,168	,463	,759
MDT/Freihusten	,573	,079	,368	,419	,727
MDT/Zeitdauer	,646	,078	,072	,492	,800
MDT/Ermüdung	,608	,076	,182	,459	,757
MDT/Nachspülen	,671	,076	,035	,521	,820
MDT/Einzelschlucke	,634	,076	,098	,486	,782
MDT/w.Appetit	,615	,077	,155	,465	,765
MDT/Sodbr.-Kloß	,540	,079	,621	,385	,695
MDT/Lungenentz.	,482	,081	,822	,322	,641
MDT/Verlust kg	,513	,081	,869	,355	,671
MDT/FK-Zufuhr	,589	,079	,271	,433	,744

Tabelle 20 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. auffällig

b. nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet

Test Result Variable(s)	Area Under the Curve	Std. Error	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
MDT/Kauen-Schl.	,800	,069	,001	,665	,935
MDT/Austritt	,711	,080	,018	,554	,868
MDT/Schl.auslösung	,769	,073	,002	,626	,913
MDT/Mehrfachschl.	,799	,070	,001	,661	,936
MDT/Speisereste	,876	,056	,000	,765	,986
MDT/Steckenbleiben	,769	,074	,002	,625	,914
MDT/Husten b.Essen	,714	,079	,016	,560	,869
MDT/Husten b.Trinken	,650	,084	,091	,485	,815
MDT/Atemschwierigk.	,641	,085	,114	,474	,807
MDT/veränd.Stimme	,681	,082	,042	,520	,842
MDT/Speichelprobl.	,693	,081	,031	,534	,852
MDT/Mundtrockenh.	,635	,087	,129	,466	,805
MDT/Verschl.Speichel	,695	,081	,029	,536	,854
MDT/Tabletten	,627	,086	,155	,459	,794
MDT/Off-Zeiten	,650	,087	,091	,481	,820
MDT/Vermeidung	,629	,085	,148	,461	,796
MDT/Freihusten	,508	,089	,932	,333	,682
MDT/Zeitdauer	,716	,080	,015	,560	,873
MDT/Ermüdung	,700	,081	,025	,541	,859
MDT/Nachspülen	,735	,077	,008	,584	,885
MDT/Einzelschlucke	,780	,072	,002	,639	,922
MDT/w.Appetit	,696	,082	,028	,535	,857
MDT/Sodbr.-Kloß	,452	,089	,593	,278	,626
MDT/Lungenentz.	,545	,089	,610	,372	,719
MDT/Verlust kg	,523	,089	,799	,348	,697
MDT/FK-Zufuhr	,523	,089	,799	,348	,697

Tabelle 21 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. aspirationsgefährdet

c. nicht auffällig vs. auffällig und aspirationsgefährdet

Test Result Variable(s)	Area	Std. Error	Asymptotic Sig.	Asymptotic 95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
MDT/Kauen-Schl.	,751	,057	,001	,640	,862
MDT/Austritt	,670	,062	,022	,549	,792
MDT/Schl.auslösung	,694	,062	,009	,573	,815
MDT/Mehrfachschl.	,767	,052	,000	,665	,869
MDT/Speisereste	,782	,056	,000	,672	,892
MDT/Steckenbleiben	,709	,059	,005	,594	,825
MDT/Husten b.Essen	,692	,062	,010	,570	,813
MDT/Husten b.Trinken	,624	,068	,093	,492	,757
MDT/Atemschwierigk.	,635	,065	,070	,507	,762
MDT/veränd.Stimme	,645	,064	,051	,519	,770
MDT/Speichelprobl.	,631	,069	,077	,497	,765
MDT/Mundtrockenh.	,611	,071	,134	,472	,751
MDT/Verschl.Speichel	,690	,061	,011	,570	,809
MDT/Tabletten	,650	,066	,043	,522	,779
MDT/Off-Zeiten	,562	,074	,401	,417	,707
MDT/Vermeidung	,614	,066	,126	,483	,744
MDT/Freihusten	,555	,071	,461	,416	,694
MDT/Zeitdauer	,665	,071	,026	,526	,805
MDT/Ermüdung	,641	,065	,057	,514	,768
MDT/Nachspülen	,696	,068	,008	,562	,830
MDT/Einzelschlucke	,696	,063	,008	,573	,820
MDT/w.Appetit	,642	,067	,055	,510	,775
MDT/Sodbr.-Kloß	,507	,072	,924	,366	,648
MDT/Lungenentz.	,506	,074	,937	,361	,650
MDT/Verlust kg	,515	,073	,844	,371	,658
MDT/FK-Zufuhr	,558	,073	,430	,416	,701

Tabelle 22 ROC-Analyse, MDT-PD-Items zur Diskriminierung von: nicht auffällig vs. auffällig und aspirationsgefährdet

9.6 Regressionsanalyse zur MDT-PD-Gewichtung, Korrelogramm und Korrelation zwischen Kriterien- und MDT-PD-Score

Da eine multivariable Analyse unter Einbeziehung aller MDT-PD-Items aufgrund der limitierten Fallzahl nicht möglich war, wurde die Summe aller Item-Ausprägungen zu einem Score zusammengefasst. Da alle Frage-Items des MDT-PD mit höherer Antwortausprägung inhaltlich ein höheres Dysphagierisiko abbilden sollten, war zu erwarten, dass höhere Summenscore-Werte mit einer höheren Prävalenz auffälliger beziehungsweise aspirationsgefährdeter Befunde einhergehen. Um neben dem rohen, ungewichteten MDT-PD Summen-Score noch einen gewichteten Summen-Score zu erhalten, wurde in einem

Zwischenschritt ein lineares Regressionsmodell mit Zielgröße ungewichteter Kriterium-Score und den MDT-PD-Items als Erklärungsvariablen berechnet.

Die resultierenden Koeffizientenschätzungen wurden dann zur Gewichtung der MDT-PD Items im Zuge der Berechnung eines gewichteten MDT-PD Summen-Scores verwendet.

In der nachfolgenden Tabelle 23 sind das Ergebnis der Regressionsanalyse und insbesondere die resultierenden Koeffizientenschätzungen (Item-Gewichte) dargestellt:

MDT-PD-Items		Regressions-Koeffizient (Item-Gewichtung)	Kollinearitäts-Statistik (Varianz-Inflationsfaktor)
	(Konstante)	2,406	
1	MDT/Kauen-Schl.	-,421	2,704
2	MDT/Austritt	,532	4,185
3	MDT/Schl.auslösung	-,651	3,669
4	MDT/Mehrfachschl.	,615	5,398
5	MDT/Speisereste	,943	4,033
6	MDT/Steckenbleiben	,266	3,295
7	MDT/Husten b.Essen	,096	3,840
8	MDT/Husten b.Trinken	-1,001	5,263
9	MDT/Atemschwierigk.	-1,054	3,336
10	MDT/veränd.Stimme	1,191	2,499
11	MDT/Speichelprobl.	,472	2,272
12	MDT/Mundtrockenh.	-,025	1,677
13	MDT/Verschl.Speichel	1,092	5,743
14	MDT/Tabletten	,944	2,498
15	MDT/Off-Zeiten	,436	2,410
16	MDT/Vermeidung	-,610	3,634
17	MDT/Freihusten	-1,221	3,116
18	MDT/Zeitdauer	,268	2,923
19	MDT/Ermüdung	-,429	2,547
20	MDT/Nachspülen	1,340	3,586
21	MDT/Einzelschlucke	,131	4,651
22	MDT/w.Appetit	-,267	1,999
23	MDT/Sodbr.-Kloß	-,557	1,847
24	MDT/Lungenentz.	1,290	2,469
25	MDT/Verlust kg	-,667	2,425
26	MDT/FK-Zufuhr	-,010	1,683

Tabelle 23 Regressionsanalyse

Aufgrund der hohen Anzahl eingeschlossener Erklärungsvariablen (bei verhältnismäßig geringer Fallzahl) sowie aufgrund latenter Abhängigkeiten zwischen den Erklärungsgrößen, ergaben sich sogenannte Suppressionseffekte, das heißt Parameterschätzungen (Gewichte) mit negativem Vorzeichen. Durch Schmälerung des eigenen Prädiktionseffektes führen diese Variablen zu einer Erhöhung des durch das Modell zugewiesenen Erklärungsgehaltes anderer Variablen, welche mit diesen Suppressionsvariablen assoziiert sind. Dies hat zur

Folge, dass **der Regressionskoeffizient eines einzelnen Items nicht losgelöst von den geschätzten Effekten (Gewichten) der anderen Items betrachtet und interpretiert werden darf**. Der Prädiktionwert des Gesamtmodells bleibt davon unberührt.

Durch die positiven und negativen Vorzeichen ergibt sich demnach bei einem Antwortverhalten mit ausschließlichen 0-Werten (Symptome treffen nie zu/ keine Zustimmung) eine **Konstante** von **2,41**. (Theoretisch wäre durch die Positiv-Negativ-Gewichtungen ein Höchstwert von 31,25 und ein niedrigster Wert von -18,34 möglich, welche in der klinischen Praxis jedoch nur durch höchst unwahrscheinliche Item-Konstellationen im Antwortverhalten zu erreichen wären.)

Um die Interdependenzen zwischen den Erklärungsvariablen (MDT-PD-Items) zu untersuchen, wurde im Zuge der Regressionsanalyse der Varianz-Inflationsfaktor (VIF) als Maß für die bestehende Kollinearität ausgegeben. Der VIF misst dabei die Stärke des Zusammenhangs eines jeden einzelnen Items mit all den anderen dem Modell übergebenen Items. Höhere Werte des VIF sprechen für eine stärkere Abhängigkeit. Nach Backhaus und Kollegen ist bereits ab VIF-Werten >4 von einer starken Multikollinearität auszugehen (Backhaus, Erichson et al. 2006).

- Dies trifft auf **sechs VIF-Werte** zu: Die höchsten VIF-Werte wurden für die Items *Mehrfachschlucke* (5,4), *Husten b. Trinken* (5,3) und *Verschlucken v. Speichel* (5,7) beobachtet (Tabelle 23).

Als weiterführende Analyse wurden die paarweisen Assoziationen des Antwortverhaltens bezüglich der MDT-PD-Items mit Hilfe des Kendall-tau-b Koeffizienten quantifiziert.

Im nachfolgenden Korrelogramm (Abbildung 20) sind die Ergebnisse dieser Korrelationsanalyse dargestellt. Positive Assoziationen sind mit rötlichen, schwache sowie negative Assoziationen mit bläulichen Farbtönen hinterlegt.

- In den Analysen zeigten sich **50 moderate, positive Korrelationen** (d.h. Kendall-tau b $>+0,40$ (Fowler, Cohen et al. 2006)) und **vier grenzwertige Korrelationen** (Kendall tau b $=+0,40$).

Die höchsten Korrelationen wurden erzielt zwischen: *Mehrfachschlucke* und *Kauen-Schlucken* (+0,54); *Mehrfachschlucke* und *Schluckauslösung* (+0,54); *Speisereste* und *Mehrfachschlucke* (+0,55); *Steckenbleiben* und *Mehrfachschlucke* (+0,58); *Steckenbleiben* und *Speisereste* (+0,54); *Husten beim Essen* und *Speisereste* (+0,50); *Husten beim Trinken* und *Husten beim Essen* (+0,62); *Verschlucken am Speichel* und *Austritt* (+0,54);

Verschlucken am Speichel und Husten beim Trinken (+0,56); Verschlucken am Speichel und Atemschwierigkeiten (+0,54); Nachspülen und Mehrfachschlucke (+0,56); Nachspülen und Husten beim Essen (+0,53); Einzelschlucke und Schluckauslösung (+0,56); Einzelschlucke und Speisereste (+0,51).

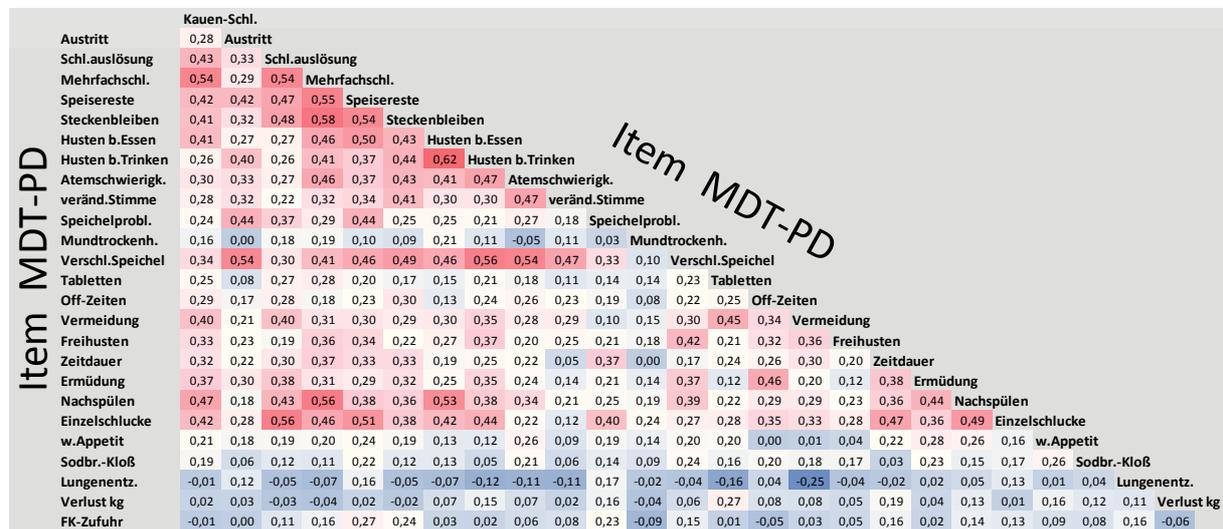


Abbildung 20 Korrelogramm zu den MDT-PD-Items

- Der Spearman-Korrelationskoeffizient für den Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem ungewichteten MDT-PD-Summenscore betrug +0,493 ($p < 0,001$), so dass ein moderater Zusammenhang (0,40-0,69) vorliegt (Fowler, Cohen et al. 2006)). Ein höherer Korrelationskoeffizient konnte zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem **gewichteten** MDT-PD-Summenscore mit **+0,699** ($p < 0,001$) erzielt werden; damit kann sogar schon von einer **starken Korrelation** gesprochen werden (0,70-0,89).

9.7 Darstellung der Validität des MDT-PD

In einer ROC-Analyse wurde nun der primär zugrundeliegenden Fragestellung der Arbeit nachgegangen, inwieweit der MDT-PD-Fragebogen zur Diskriminierung von Patienten in die Dysphagie-Einteilungen *nicht auffällig*, *auffällig* und *aspirationsgefährdet* herangezogen werden kann. Hierzu wurde sowohl der gewichtete als auch der ungewichtete Summenscore betrachtet. Wie bei den univariablen Analysen (Kapitel 9.4) wurden hierbei als fokussierte, dichotome Endpunkte die drei Dysphagie-Einteilungen *nicht auffällig* (0) versus *auffällig* (1), *nicht auffällig* (0) versus *aspirationsgefährdet* (1) sowie *nicht auffällig* (0) versus *auffällig* / *aspirationsgefährdet* (1) analysiert.

Im Zuge der **ROC-Analysen** wurden für alle Endpunkte jene Cut-off-Werte für den gewichteten und ungewichteten MDT-PD-Summenscore berechnet, welche die höchste Diskriminierungsgüte (bei maximalem Wert der Summe aus Sensitivität und Spezifität) erreichten, wobei aber aus Gründen klinischer Relevanz eine Sensitivität von mindestens 80% gefordert war, gleichzeitig auf Kosten einer verringerten Spezifität: das heißt, es sollte eher in Kauf genommen werden, einen Schluckgesunden als schluckauffällig zu klassifizieren, als einen Schluckauffälligen zu übersehen. Korrespondierend zur Sensitivitätsregel wurden dann die Spezifität, die prädiktiven Werte und demnach der optimale Trennwert (*Cut-off*) im Fragebogengesamtwert berechnet.

Da berechnete Klassifikationsmaße anhand der Studienstichprobe überoptimistische Schätzungen darstellen (Hastie, Tibshirani et al. 2009), wurden zur Verifizierung der festgestellten diagnostischen Wertigkeiten zusätzlich kreuzvalidierte Schätzungen der Sensitivität, der Spezifität, der prädiktiven Werte und Cut-Off-Werte angeben. Dazu wurde die moderne, statistische Resampling-Methode der **leave-one-out cross validation** herangezogen.

In den nachfolgenden (TabellenTabelle 24,Tabelle 25 undTabelle 26) sind die Ergebnisse der Validierung sowie der Kreuzvalidierung des ungewichteten MDT-PD-Summenscores (SS) in Gegenüberstellung zum gewichteten MDT-PD-Summenscore für die erstellten drei Gruppierungen aufgeführt. Es sind jeweils die erreichte Sensitivität (Sens) und Spezifität (Spez) mit den dazugehörigen Konfidenzintervallen (KI), die positive und negative Prädiktorvariable (PV+/-) und der Cut-off-Wert angegeben.

nicht auffällig (0) vs. auffällig (1)	Sens	Spez	PV+	PV-	Cut-off (>=)
ungew. MDT-PD SS	0,882	0,476	0,732	0,714	6
KI	0,774 - 0,990	0,262 - 0,690			
gew. MDT-PD SS	0,824	0,714	0,823	0,714	3,65
KI	0,696 - 0,952	0,521 - 0,907			
Kreuzvalidierung:					
ungew. MDT-PD SS	0,912	0,381	0,705	0,727	6
KI	0,817 - 1,007	0,173 - 0,589			
gew. MDT-PD SS	0,824	0,619	0,778	0,684	3,63
KI	0,696 - 0,952	0,411 - 0,827			

Tabelle 24 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (A)

nicht auffällig (0) vs. aspirationsgefährdet (1)	Sens	Spez	PV+	PV-	Cut-off (>=)
ungew. MDT-PD SS	1,000	0,524	0,667	1,000	8
KI	1,000 - 1,000	0,310 - 0,738			
gew. MDT-PD SS	0,900	0,857	0,857	0,900	4,79
KI	0,775 - 1,025	0,707 - 1,007			
Kreuzvalidierung:					
ungew. MDT-PD SS	1,000	0,476	0,645	1,000	8
KI	1,000 - 1,000	0,262 - 0,690			
gew. MDT-PD SS	0,900	0,810	0,818	0,895	4,75
KI	0,775 - 1,025	0,642 - 0,978			

Tabelle 25 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (B)

nicht auffällig (0) vs. auffällig / aspirationsgefährdet (1)	Sens	Spec	PV+	PV-	Cut-off (>=)
ungew. MDT-PD SS	0,926	0,476	0,820	0,714	6
KI	0,858 - 0,994	0,262 - 0,690			
gew. MDT-PD SS	0,852	0,714	0,885	0,652	3,65
KI	0,760 - 0,944	0,521 - 0,907			
Kreuzvalidierung:					
ungew. MDT-PD SS	0,926	0,381	0,794	0,667	6
KI	0,858 - 0,994	0,173 - 0,589			
gew. MDT-PD SS	0,852	0,667	0,868	0,636	4,75
KI	0,760 - 0,944	0,465 - 0,869			

Tabelle 26 (Kreuz-) validierte Erfassung der Diskriminierungsgüte des MDT-PD (C)

Die **Diskriminierungsgüte** des **gewichteten MDT-PD-Summscores** zeigt sich für alle drei Gruppierungen wesentlich **höher** als die des ungewichteten MDT-PD-Summscores. Insgesamt kann durch die Nutzung des gewichteten MDT-PD-Summscores eine sehr solide Zuverlässigkeit hinsichtlich der Diskriminierungsgenauigkeit erzielt werden, auch unter Berücksichtigung der gegebenen Konfidenzintervalle.

Die Genauigkeit orientiert sich hierbei an dem Kriterium möglichst geringer Fehldiagnose-Raten, das heißt: fälschlich als *dysphagie-betroffen* versus *fälschlich als dysphagie-unbetroffen* klassifiziert.

- Der gewichtete MDT-PD trennt **Nicht-Auffällige von Auffälligen** mit einer **Sensitivität von 82%** und einer **Spezifität von 71%** bei einem Cut-off-Wert von 3,65 und erzielt für die Studienpopulation moderate Prädiktorvariablen (+PV: 0,82/ -PV: 0,71).
- Die zuverlässigste Trennung wird mit einer **Sensitivität von 90%** und einer **Spezifität von 86%** bei einem Cut-off-Wert von 4,79 bei **Nicht-Auffälligen versus Aspirationsgefährdeten** erreicht. Hier fallen auch die Prädiktorvariablen für das gegebene Studienkollektiv noch höher aus (+PV: 0,86/ -PV: 0,90).
- Die Diskriminierungsgüte des gewichteten MDT-PD für die generelle Trennung zwischen **nicht auffällig und auffällig/ aspirationsgefährdet** erreicht eine **Sensitivität von 85%** und **Spezifität von 71%** bei einem Cut-off-Wert von 3,65. Der erreichte positive Prädiktor ist mit 0,89 hoch, der negative prädiktive Wert hingegen fällt mit 0,65 für das Studienkollektiv nur in einen mittleren Bereich.

Die Betrachtung der **Kreuzvalidierung** veranschaulicht, dass der gewichtete MDT-PD nicht viel von seiner Diskriminierungsgüte einbüßt und insgesamt auch in einer unabhängigen Stichprobe valide Ergebnis-Schätzungen liefern kann:

- Für die Trennung zwischen **nicht auffällig versus auffällig** wird innerhalb der **Kreuzvalidierung** ebenfalls eine **Sensitivität von 82%** erreicht, wobei sich die **Spezifität** um 9 Prozentpunkte auf **62%** reduziert. Der für das kreuzvalidierte Kollektiv ermittelte Cut-Off fällt mit 3,63 fast identisch zum berechneten Cut-Off des Studienkollektivs aus und die geschätzten Prädiktor-Werte liegen im moderaten Bereich (+PV: 0,78/ -PV: 0,68).
- Für die Unterscheidung zwischen **nicht auffällig versus aspirationsgefährdet** wird in der **Kreuzvalidierung** der hohe **Sensitivitäts**-Prozentwert von **90%** beibehalten und die **Spezifität** reduziert sich geringfügig auf **81%**. Auch hier wird ein sehr ähnlicher Cut-Off-Wert im Vergleich zur Studienstichprobe ermittelt (4,75) und die Prädiktorvariablen erreichen hohe Werte (+PV: 0,82/ -PV: 0,90).
- In der **Kreuzvalidierung** wird für die Trennung zwischen **nicht auffällig und auffällig/ aspirationsgefährdet** die selbige **Sensitivität von 85%** bei einem kleinen Verlust in der **Spezifität auf 67%** erzielt. Der Cut-Off wird in der Kreuzvalidierung um 1,1 Punkte leicht nach oben korrigiert (4,75) und die prädiktiven Werte sind vergleichbar zu denen aus der Studienstichprobe (+PV: 0,87/ -PV: 0,64).

Somit ergibt sich für die Fragestellung, ob der gewichtete MDT-PD eher zur allgemeinen Unterscheidung von *Nicht-Auffälligen* versus *generell Schluckauffälligen (auffällig/ aspirationsgefährdet)* herangezogen werden sollte oder ob er womöglich zur gewünschten,

spezifischeren Differenzierung zwischen *nicht auffällig* versus *auffällig* und *nicht auffällig* versus *aspirationsgefährdet* dienlich sein kann, eine klare Entscheidung dahingehend, dass der gewichtete MDT-PD, unter Anbetracht der starken Diskriminierungsgüten, für die **genauere** Klassifizierung in zwei Untergruppen (mit 2 Cut-Offs für die Unterscheidung zwischen **nicht auffällig**, **auffällig** oder **aspirationsgefährdet**) eingesetzt werden soll.

9.8 Diskriminierungsgüte-Vergleich zwischen der Fragestellung nach Schluckproblemen und dem MDT-PD

Die schlechte *Awareness* des Parkinson-Patienten für ein Dysphagie-Bestehen ist aus der Literatur bekannt (Kapitel 2.10), wodurch sich die Notwendigkeit für valide Screenings begründet. Es wurde dennoch getestet, ob sich durch die einfache Fragestellung an den Patienten nach Schluckproblemen („*Haben Sie Schluckprobleme?*“ *ja/ nein*), welche innerhalb der anamnestischen Datenaufnahme erhoben wurde (AD/Schluckproblemfrage), eine vergleichbare Diskriminierungsfähigkeit hätte erzielen lassen können, wie mittels des entwickelten Screening-Bogens MDT-PD. (Denn bislang wird als einziges *Mini-Dysphagie-Screening*, neben gelegentlicher Wasserschlucktestungen, diese Schluckproblem-Frage routinemäßig bei ärztlichen/ neurologischen Anamnesegesprächen gestellt.)

Eine höhere Schluckstörungsschwere (mit Aspirationsgefährdung) müsste dabei (durch vorliegende Symptomatiken wie z.B. räuspern, husten) hinsichtlich der Selbstidentifikation des Patienten einfacher wahrnehmbar sowie auf Nachfrage besser zu beantworten sein als leichtere/ beginnende Problematiken.

Untersucht wurden demnach zwei Gruppierungen:

a) *Unauffälligkeit* versus *Auffälligkeit/ Aspirationsgefährdung* und

b) *Unauffälligkeit* versus *ausschließlich Aspirationsgefährdung*,

wobei als Vergleichskriterium die nach dem entwickelten klinischen sowie videoendoskopischen Schluckdiagnostik-Standard abgeleiteten Parameter des Kriterien-Schemas zur Dysphagie-Einstufung (Abbildung 19) herangezogen wurden. Die Untersuchungsergebnisse hierzu sind in der Abbildung 21 dargestellt.

Auf die Frage nach Schluckproblemen in der Anamnese haben 55 der 82 Personen mit *nein* geantwortet (67%) und 27 Personen (33%) mit *ja* (Tabelle 11).

In der **Kreuztabelle a** werden zunächst die *nicht auffälligen* Patienten der zusammengenommenen Gruppe aus *auffälligen* oder *aspirationsgefährdeten* Patienten gegenüber gestellt. In der **Kreuztabelle b** werden zur weiterführenden Unterscheidung wiederum die *nicht auffälligen* Patienten den ausschließlich *aspirationsgefährdeten Patienten* in Gegenüberstellung gebracht.

Für den Vergleich mit den stattgefundenen Diagnostiken (klinisch und videoendoskopisch) konnten als Berechnungsgrundlage 78 Personen (Kreuztabelle a) respektive 43 Personen (Kreuztabelle b) herangezogen werden. (Wie bereits in Kapitel 9.4.1 dargestellt, konnte die Dysphagie-Einteilung anhand des erstellten Kriterien-Schemas (Abbildung 19) nur für 77 Personen nach drei Kategorien (nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet/aspirationsauffällig) erfolgen, aufgrund der fehlenden videoendoskopischen Daten durch frühzeitige Entlassung von fünf Personen. Für 78 Personen war eine Einteilung nach zwei Kategorien (nicht auffällig, auffällig oder aspirationsgefährdet) möglich, wegen der starken Schluckbeeinträchtigung innerhalb der klinischen Kriterien-Parameter und Erfüllung der Klassifikationsregel für den Kriteriumwert 1 (=auffällig). Nach Ausschluss der *auffälligen* Patienten verbleiben für den Vergleich zwischen *nicht auffälligen* Personen versus *aspirationsgefährdeten* Patienten 43 Personen.)

- Beide erreichten Sensitivitäten der **einfachen Frage nach Schluckproblemen** waren für die zwei Patienteneinteilungen mit **35%** (*Gruppierung a*) beziehungsweise **41%** (*Gruppierung b*) **insuffizient** und mit Werten kleiner 50% sogar schlechter als eine ausschließlich auf dem Zufall beruhende Klassifikationsregel. Die erreichten **Sensitivitätswerte** mittels **gewichtetem MDT-PD** waren mit **85% und 90%** (Kapitel 9.7) **statistisch signifikant besser** (jeweils $p < 0,001$).
- Die beobachtete Spezifität von jeweils 67% (für die *Gruppierungen a und b*) war im Vergleich zur erreichten Spezifität für den gewichteten MDT-PD von 71% bei einem Cut-off von 3,65 (*Gruppierung a*) nur geringfügig schlechter ($p > 0,99$). Bei einem Cut-off von 4,79 zur optimalen Unterscheidung von *Nicht-Auffälligen* und *Aspirationsgefährdeten* (*Gruppierung b*) konnte **mit dem gewichteten MDT-PD Summenscore** eine **höhere Spezifität von 86%** ($p = 0,289$) erreicht werden (Kapitel 9.7).
- Auch die (innerhalb der Studienpopulation) erzielten positiven prädiktiven Werte von 74% (*Gruppierung a*) und 56% (*Gruppierung b*) sowie die negativen prädiktiven Werte von 28% (*Gruppierung a*) und 52% (*Gruppierung b*), welche mittels der einfachen Frage nach Schluckproblemen erzielt wurden, sind gering und liegen unter den erreichten prädiktiven Werten **des gewichteten MDT-PD (PV+ von 89% und 86%/ PV- von 63% und 90%)** (Kapitel 9.7).

Somit lässt sich der Einsatz des MDT-PD im Gegensatz zur einfachen Frage nach Schluckproblemen empirisch begründen.

Kreuztabelle a

		Diagnostik-Einstufung der Dysphagie		Gesamt
		nicht auffällig	auffällig oder aspirationsgefährdet	
AD/Schluckproblemfrage	0 Anzahl	14	37	51
	% von AD/Schluckpr.frage	27,5	72,5	
	% von Einstufung_Dysphagie2Kat	66,7	64,9	
1	Anzahl	7	20	27
	% von AD/Schluckpr.frage	25,9	74,1	
	% von Einstufung_Dysphagie2Kat	33,3	35,1	
Gesamt	Anzahl	21	57	78

Kreuztabelle b

		Diagnostik-Einstufung der Dysphagie		Gesamt
		nicht auffällig	aspirationsgefährdet	
AD/Schluckproblemfrage	0 Anzahl	14	13	27
	% von AD/Schluckpr.frage	51,9	48,1	
	% von Einstufung_Dysphagie2Kat	66,7	59,1	
1	Anzahl	7	9	16
	% von AD/Schluckpr.frage	43,8	56,3	
	% von Einstufung_Dysphagie2Kat	33,3	40,9	
Gesamt	Anzahl	21	22	43

Sensitivität
Spezifität
Negativ Prädiktiver Wert
Positiv Prädiktiver Wert

Abbildung 21 Dysphagie-Diskriminierungsgüte der einfachen Frage nach Schluckproblemen: Kreuztabellen

9.9 Korrelationsermittlungen zwischen Dysphagie und spezifischen Patientendaten

Abschließend wurden mögliche Assoziationen untersucht zwischen dem Vorliegen einer Dysphagie gemäß der vorgenommenen Einteilung nach dem erstellten Kriterien-Schema (Abbildung 19) in die drei Kategorien (3 Kat) *nicht auffällig* (a, n=21), *auffällig* (b, n=34) sowie *aspirationsgefährdet* (c, n=22) und

- 1) der Erkrankungsdauer nach IPS-Erstdiagnose,
- 2) dem ermittelten modifizierten Hoehn&Yahr-Grad,
- 3) dem ermittelten Punktwert der UPDRS III (Unified Parkinson's Disease Rating Scale, Part III: motorischer Teil),
- 4) dem errechneten Body Mass Index (BMI),
- 5) dem Bestehen einer rigid-hypokinetischen Dysarthrophonie (nach der entwickelten Rating-Skala (Kapitel 8.1),
- 6) dem ermittelten Summenscore der drooling score scale (DSS) (Kapitel 3.7 und 8.1).

1) Der Vergleich der innerhalb der anamnestischen Datenerhebung (n=77) eruierten **Erkrankungsdauer** (AD/D-ED) mit der Dysphagie-Einteilung in drei Kategorien wird im Boxplot (Abbildung 22) abgebildet. Es zeigt sich eine starke Überlappung der Erkrankungsdauer-Verteilungen über alle drei Kategorien und ein statistisch signifikanter Anstieg der Erkrankungsdauer in den Kategorien nicht auffällig (a) über auffällig (b) bis aspirationsgefährdet (c) wird nicht ermittelt (d.h. eine Wechselseitigkeit zwischen dem

Auftreten einer Dysphagie und der Zeitspanne, in der ein Patient bereits an Parkinson erkrankt ist, kann nicht belegt werden): Der **Spearman-Korrelationskoeffizient** beträgt **+0,101** (0.00-0.19: very weak correlation) (Fowler, Cohen et al. 2006) mit **p=0,382**. Der Median² ist in der Gruppe der Aspirationsgefährdeten mit 12,5 Jahren leicht höher als jene, innerhalb der Auffälligen-Gruppe (Md=11 Jahre) und der Gruppe der Nicht-Auffälligen (Md=12 Jahre). Die mittlere Verteilung³ in der Kategorie *aspirationsgefährdet* ist nahezu symmetrisch, die in der Kategorie *nicht auffällig* asymmetrisch; die mittlere Verteilung in der Gruppe der *Auffälligen* stellt sich wieder symmetrisch dar und die Streuwerte sind mit 4,75-17 Jahren am größten. Es zeigen sich bei Betrachtung des unteren 25. Perzentils tendenziell leicht höhere Werte und damit bildet sich eine längere Erkrankungsdauer in den Gruppen nicht auffällig (6,5 J.) und aspirationsgefährdet (7,5 J) ab, im Gegensatz zur Gruppe *auffällig* (4,75 J.); jedoch können hieraus keineswegs klinisch relevante Erkenntnisse gezogen werden. Die Gesamtspanne der Verteilung liegt bei den Aspirationsgefährdeten zwischen 0 und 21 Jahren, bei den Auffälligen zwischen 1 und 24 Jahren, bei den Nicht-Auffälligen liegt der Minimum-Wert bei 1 Jahr und es werden zudem Ausreißer-Werte bei 23 und 30 Jahren vermerkt. (genaue Jahresangaben: Tabelle 8)

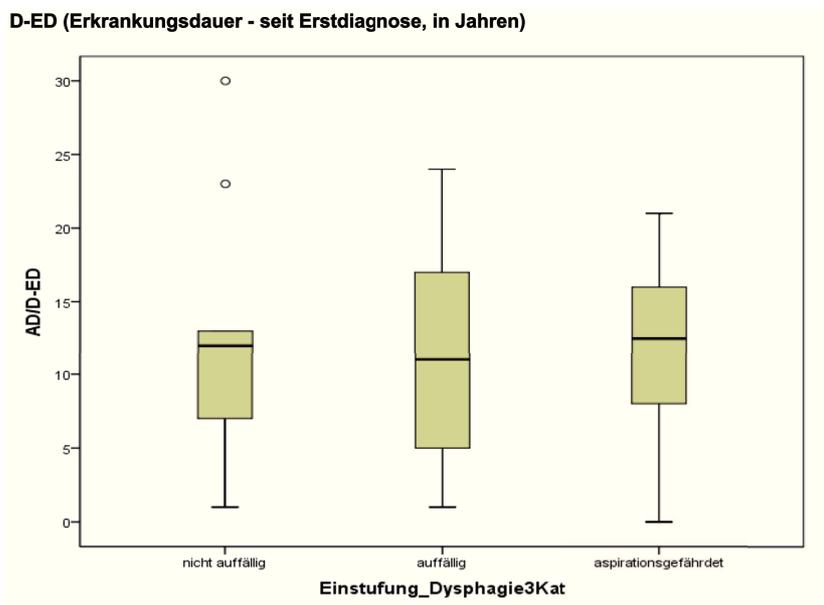


Abbildung 22 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und Erkrankungsdauer

² Das Maß der zentralen Tendenz wird im Boxplot durch den Median (Md) dargestellt (dicke, waagerechte Linie).

³ Die Streuungen um den Median werden durch die Boxen angegeben, welche die mittleren 50% der Verteilung beinhalten und die Box-Grenzen markieren den Interquartilabstand (obere Grenze: 75. Perzentil, untere Grenze: 25. Perzentil).

2) Es ergibt sich mit **+0,430** ein moderater positiver **Kendall-Tau-b-Koeffizient** ($+>0,40$) (Fowler, Cohen et al. 2006) und ein **signifikanter** Zusammenhang ($p<0,001$) zwischen der Dysphagie-Schwere und einem höheren **Hoehn und Yahr-Schweregrad** (AD/H&Y). Im unten aufgeführten Balkendiagramm (Abbildung 24) werden die prozentuellen Anteile der in der Studienstichprobe (n=77) aufgetretenen H&Y-Grade, den drei Dysphagie-Kategorien (Gruppe a, b, c) zugeordnet, abgebildet: Der Anteil des *leichtesten H&Y-Grades* 2 (beidseitige Erkrankung ohne Gleichgewichtsstörung) ist in der Gruppe der *Nicht-Auffälligen* mit 14% 2,5-3 Mal so hoch wie in den Gruppen *auffällig* (6%) und *aspirationsgefährdet* (5%). Die *H&Y-Zwischenstufe* 2,5 (leichte beidseitige Erkrankung mit Ausgleich im Zugtest) ist bei den *Aspirationsauffälligen* gar nicht vertreten und ist zwischen den anderen beiden Kategorien ausgewogen verteilt (a:19%, b:18%). Der *mittlere H&Y-Grad* 3 (leichte bis mäßige beidseitige Erkrankung; leichte Haltungsinstabilität) tritt bei den *Nicht-Auffälligen* am häufigsten auf (57%), deutlich seltener in *Gruppe b* (38%) und noch seltener in *Gruppe c* (18%). Die Verteilung von Personen mit den *höchsten H&Y-Graden* 4 und 5 (4=*starke Behinderung; kann noch ohne Hilfe laufen oder stehen*; 5=*ohne Hilfe an den Rollstuhl gefesselt oder bettlägerig*) ist fast ausschließlich in den Dysphagiekategorien c und b vorzufinden und steigt prozentual kontinuierlich um das 3-fache mit der Dysphagie-Ausprägung respektive der Aspirationsgefahr an (H&Y-Grad 4: a:10%, b:35%, c:68%; H&Y-Grad 5: a:0%, b:3%, c:9%) (Angaben zu den genauen Prozentwerten: Tabelle 15)

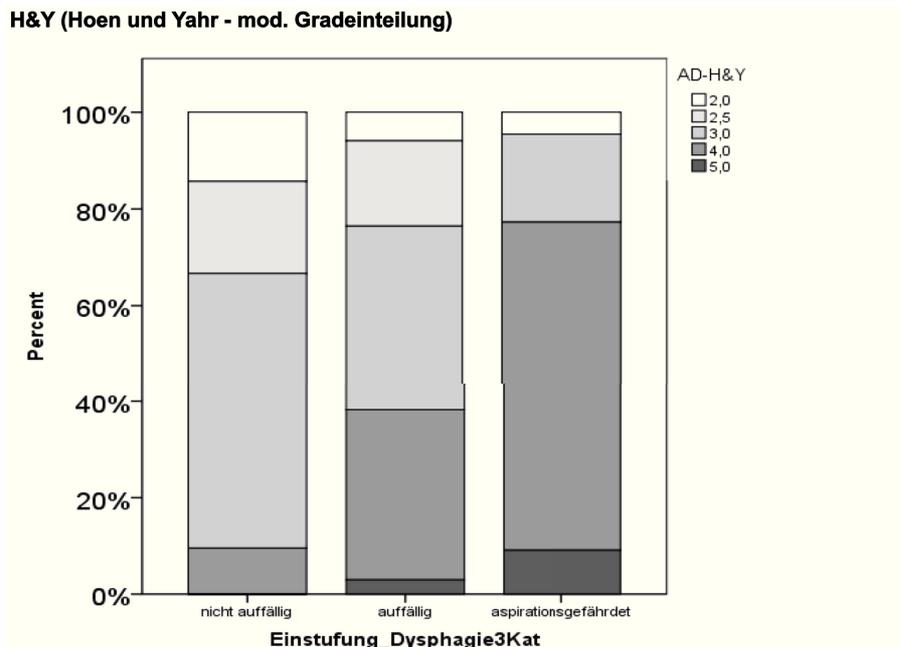


Abbildung 23 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und H&U

3) Der Kruskal Wallis-Test (n=60, gültig: 58) ergab, dass die Nullhypothese (= zwischen den Gruppen besteht kein Unterschied) verworfen werden kann, denn es wurde ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zwischen dem erzielten **UPDRS-III-Wert** (AD/UPDRSIII) und der Dysphagie-Einstufung (3 Kat) mit **$p = 0,01$** abgebildet. Der **Spearman-Korrelationskoeffizient** beträgt **+0,479** ($p < 0,001$), wodurch ein moderater positiver Zusammenhang ($+ > 0,40$) (Fowler, Cohen et al. 2006) zwischen einem gesteigerten UPDRS-III-Wert (schon im unteren Feld des mittleren Wertebereichs) und einer Dysphagie-Auffälligkeit nachgewiesen wird. Die nachfolgende Abbildung 24 zeigt mittels Boxplot, dass in der Kategorie der *Nicht-Auffälligen* (a; n=19) und *Aspirationsgefährdeten* (c; n=13) eine asymmetrische und in der Kategorie der *Auffälligen* (b; n=26) eine nahezu symmetrische Werteverteilung vorliegt. Der Median liegt für *Gruppe a* bei 16 Punkten, doppelt so hoch aber für die *beiden dysphagie-betroffenen Gruppen* (b: Md=32 P. und c: Md= 36 P.). Der Interquartilabstand beträgt für *Gruppe a* 13-25 Punkte, der Minimumwert liegt bei 7 Punkten und bei der Betrachtung der gesamten Spannweite der Messwerte fällt eine große Varianz auf, wobei ein Ausreißerwert (41 P.) sowie ein Extremwert (56 P.) existieren. *Gruppe b* weist einen größeren Interquartilabstand mit höheren (an der 25. Perzentilgrenze der *Gruppe a* beginnenden) Werten von 24-38 Punkte auf (Range: 52-13P. =39P.). *Gruppe c* weist einen noch größeren Interquartilabstand auf mit wiederum höher beginnenden Werten von 30 Punkten (25. Perzentil) und deutlich höher endenden Werten von 51 Punkten (75. Perzentil) (Range: 58-11P. =47P.). (Angaben zu den genauen Punktwerten: Tabelle 8)

UPDRS III (Unified Parkinson's Disease Rating Scale, Part III - Punktwerte)

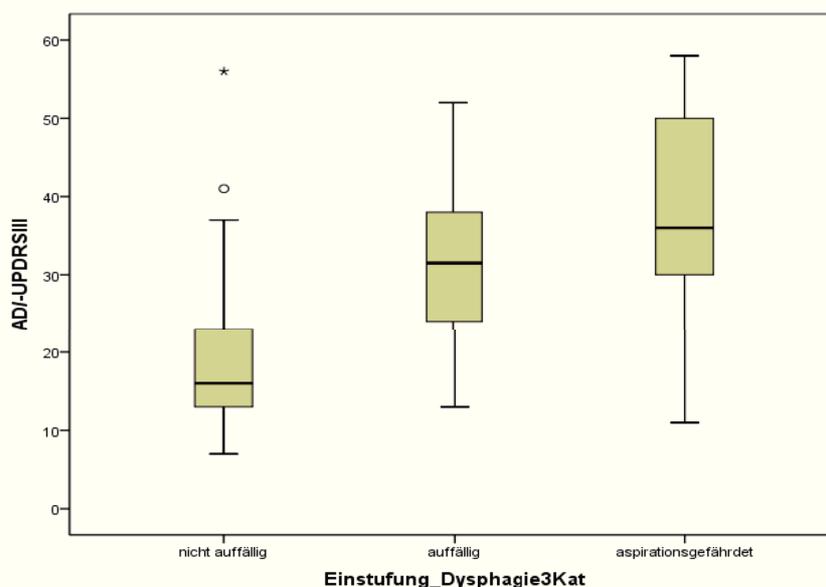


Abbildung 24 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und UPDRS III

4) Der Kruskal Wallis-Test ergibt ($n=77$), dass die Nullhypothese zutrifft und mit $p=0,259$ statistisch keine Assoziation zwischen einem niedrigen BMI-Wert und einer Dysphagie gebildet werden kann. Die im aufgeführten Boxplot (Abbildung 25) enthaltenen BMI-Werte, welche den drei Dysphagien-Kategorien zugeordnet sind, verdeutlichen das Ergebnis durch überlappende Interquartil-Werte und nahe aneinander liegende Mediane (a: Md=25, b: Md=24; c: Md=26). Die Verteilung in der *Kategorie c* bildet sich jedoch asymmetrisch ab und beinhaltet eine deutlich größere Interquartil-Streuung unterhalb des Medians als die anderen beiden Kategorien. Das 25. Perzentil liegt bei einem BMI von 21 und damit unterhalb der Untergrenze des optimalen BMI im Alter (55-64J.: 23-28/ >65J.: 24-29). Weiterhin liegt dieser BMI-Wert im Vergleich zu den anderen Kategorien um 1 Punkt unterhalb der *Gruppe b* sowie schon 3 Punkte unterhalb *der Gruppe a*, wodurch sich eine leichte klinische Tendenz dahingehend abzeichnet, dass BMI-Werte im Alters-Untergewicht mit Dysphagie respektive Aspirationsgefahr assoziiert sind. (Weitere deskriptive Beschreibungen des Parameters BMI für 3 Dysphagie-Kategorien und Angaben zu genauen BMI-Werten: Kapitel 9.4.2 und Tabelle 8)

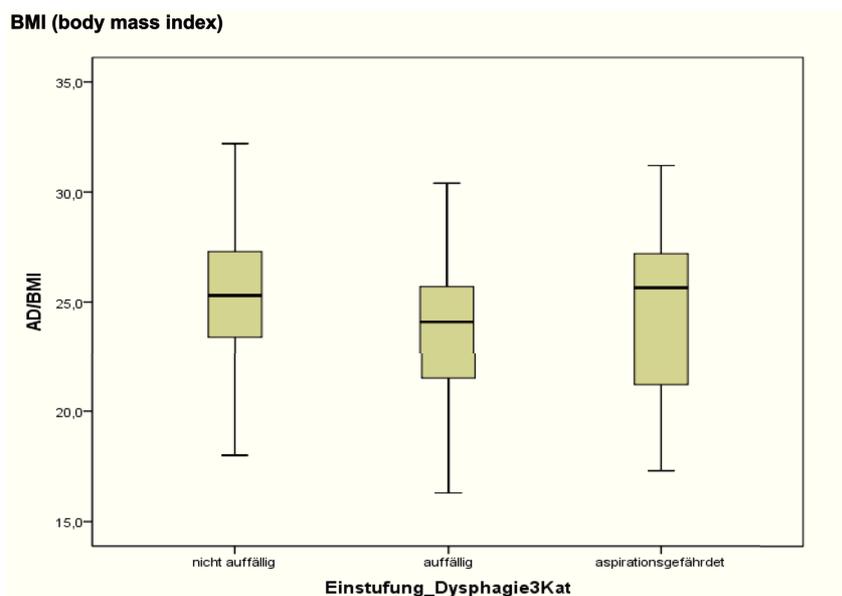


Abbildung 25 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und BMI

5) Es konnte nach dem **exakten Test von Fischer** (n=67) keine statistische Signifikanz hinsichtlich eines Zusammenhanges zwischen einem (rigid-hypokinetischen) **Dysarthrophonie**-Bestehen (AD/ Dysarthr.; Sprech-Stimm-Atem-Beeinträchtigung) und einer Dysphagie (Einstufung in 3 Kategorien) nachgewiesen werden (**p=0,82**); auch der **Kendall-Tau-b-Koeffizient** gibt nur einen schwachen positiven Zusammenhang **+0,214** (0,20-0,39) (Fowler, Cohen et al. 2006) mit **p=0,67** an. Jedoch wird hier herausgestellt (Abbildung 26), dass sich die Kategorien *nicht auffällig* und *auffällig* nur aus den Dysarthrophonie-Graden 0, 1 und 2 (keine/ leichte/ mittelschwere Dysarthrophonie) zusammensetzen. Allein die Kategorie *aspirationsgefährdet* enthält zu einem Prozentsatz von 11% auch den Schweregrad 3 (schwere Dysarthrophonie) und weist im Vergleich zu den beiden anderen Kategorien den höchsten Prozentsatz mittelschwerer (72%) sowie den 4-fach geringeren Prozentsatz leichter Dysarthrophonien (11%) auf. Somit besteht zumindest eine klinische Tendenz in Richtung eines Zusammenhanges zwischen ausgeprägter Dysarthrophonie und Aspirationsgefahr. (Angaben zu genauen Dysarthrophonie-Werten: Tabelle 16)

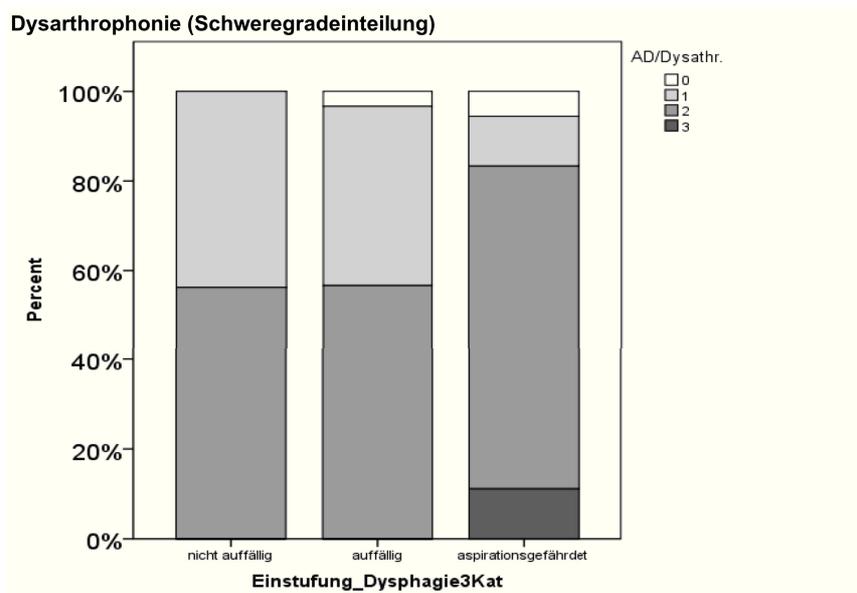


Abbildung 26 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und Dysarthrophonie

6) Der **Spearman-Korrelationskoeffizient** zeigt mit **+0,264** eine schwache positive Korrelation an zwischen dem in der klinischen Untersuchung ermittelten Summenscore (SS) *der drooling-score-scale* (KLÜ/DSS) und dem Bestehen einer Dysphagie (0,20-0,39) (Fowler, Cohen et al. 2006); der zugehörige **p-Wert** ist **0,020**. Allein die Werteverteilung in der Kategorie *aspirationsgefährdet* ist annähernd symmetrisch (Md: 4 SS) (Abbildung 27), in der Kategorie *auffällig* ist die Streuung unterhalb des Medians (Md=4 SS) deutlich größer und in der Kategorie *nicht auffällig* ist der Median gleichwertig mit dem unteren 25. Perzentil (Md=2 SS). Die oberen 75. Perzentil-Werte liegen für die *Gruppe a* bei einem Summenscore von 4, für *Gruppe b* bei einem SS von 5 und für *Gruppe c* bei einem SS von 6. Die Wertespanne ist für die *Kategorie b* am größten (SS: 2-8) und jene für die beiden anderen Kategorien erstreckt sich gleichermaßen von 2-7. Aufgrund der gegebenen Interquartilsabstände inklusive der Werteverteilungen um den Median lässt sich zumindest eine klinische Tendenz dahingehend ersehen, dass ab einem Summenscore von >5 von einer höheren Wahrscheinlichkeit zur Aspirationsgefährdung ausgegangen werden kann. (Angaben zu den genauen DSS-Werten: Tabelle 7, Tabelle 8 und Tabelle 9)

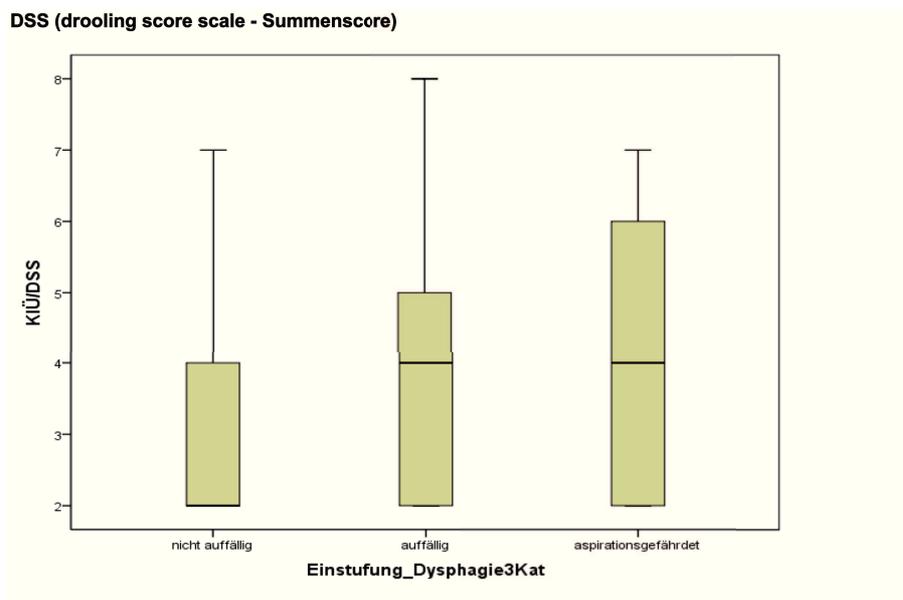


Abbildung 27 Korrelationsermittlung zwischen Dysphagie (3 Kat) und DSS

10 Auswertung des MDT-PD-Fragebogens

Zur Ermittlung des Fragebogen-Summenscores stehen 2 Wege zur Verfügung, welche hier vorgestellt werden:

1. mittels aufwändiger, händischer Berechnung
2. mittels Nutzung der erstellten, benutzerfreundlichen Web-Applikation

10.1 Manuelle Berechnung des MDT-PD-Summenscores

Rechnerisch kann der MDT-PD-Summenscore unter Zuhilfenahme der in Kapitel 9.6 ermittelten Regressions-Koeffizienten zur Item-Gewichtung erfolgen. Der Regressions-Koeffizient wird multipliziert mit der jeweils vom Patienten angekreuzten Item-Ausprägung (0-3) und die Ergebnisse werden für alle 26 Items aufsummiert. Eine kleine Rechenhilfe bietet die folgende Übersicht (Tabelle 27) der nach Antwortausprägung berechneten Gewichtungswerte.

MDT-PD-Items		Regressions- Koeffizient	gewichtete Item-Antwort-Ausprägungen			
			0	1	2	3
(Konstante)		2,406				
1	MDT/Kauen-Schl.	-,421	0	-0,421	-0,842	-1,263
2	MDT/Austritt	,532	0	0,532	1,064	1,596
3	MDT/Schl.auslösung	-,651	0	-0,651	-1,302	-1,953
4	MDT/Mehrfachschl.	,615	0	0,615	1,230	1,845
5	MDT/Speisereste	,943	0	0,943	1,886	2,829
6	MDT/Steckenbleiben	,266	0	0,266	0,532	0,798
7	MDT/Husten b.Essen	,096	0	0,096	0,192	0,288
8	MDT/Husten b.Trinken	-1,001	0	-1,001	-2,002	-3,003
9	MDT/Atemschwierigk.	-1,054	0	-1,054	-2,108	-3,162
10	MDT/veränd.Stimme	1,191	0	1,191	2,382	3,573
11	MDT/Speichelprobl.	,472	0	0,472	0,944	1,416
12	MDT/Mundtrockenh.	-,025	0	-0,025	-0,050	-0,075
13	MDT/Verschl.Speichel	1,092	0	1,092	2,184	3,276
14	MDT/Tabletten	,944	0	0,944	1,888	2,832
15	MDT/Off-Zeiten	,436	0	0,436	0,872	1,308
16	MDT/Vermeidung	-,610	0	-0,610	-1,220	-1,830
17	MDT/Freihusten	-1,221	0	-1,221	-2,442	-3,663
18	MDT/Zeitdauer	,268	0	0,268	0,536	0,804
19	MDT/Ermüdung	-,429	0	-0,429	-0,858	-1,287
20	MDT/Nachspülen	1,340	0	1,340	2,680	4,020
21	MDT/Einzelschlucke	,131	0	0,131	0,262	0,393
22	MDT/w.Appetit	-,267	0	-0,267	-0,534	-0,801
23	MDT/Sodbr.-Kloß	-,557	0	-0,557	-1,114	-1,671
24	MDT/Lungenentz.	1,290	0	-	-	3,870
25	MDT/Verlust kg	-,667	0	-	-	-2,001
26	MDT/FK-Zufuhr	-,010	0	-	-	-0,030

Tabelle 27 gewichtete Item-Antwort-Ausprägungen zur Berechnung des MDT-PD-Summenscores

10.2 Konzeption einer Web-Applikation zur MDT-PD-Auswertung

Da die Art der manuellen Berechnung für alle Fragebogen-Items im Praxiseinsatz relativ umständlich ist und Ärzte und Therapeuten im Alltag ohnehin unter Zeitdruck stehen, wurde zur Vereinfachung eine **applikationsunterstützte Auswertungs-Option als Web-App** entworfen, die einen wesentlich höheren Aufforderungscharakter aufweist als einfache Papierbögen. So erhält der Auswerter die Möglichkeit, den MDT-PD-Fragebogen schnell und örtlich flexibel (z.B. direkt am Patientenbett) mit seinem Smart-Phone (z.B. iPhone, Samsung S2 u.a.), seinem Tablet (z.B. iPad) oder regulär am PC/ Laptop auszuwerten. Die Web-App ist kompatibel mit unterschiedlichen Betriebssystemen (Windows, Mac OS, iOS, Android u.a.) und wird kostenlos über die folgende Web-Seite angeboten: www.mdt-parkinson.de

Die Web-Applikation ist folgendermaßen aufgebaut:

Um einen Eindruck über die kongruenten Darstellungsarten der Web-App-**Startseite** (nach den verschiedenen unterstützten Betriebssystemen sowie an unterschiedlichen Geräten wie PC/ Laptop, Smartphone, Tablet) zu erhalten, werden diese als erstes vorgestellt (Abbildung 28 - Abbildung 31).

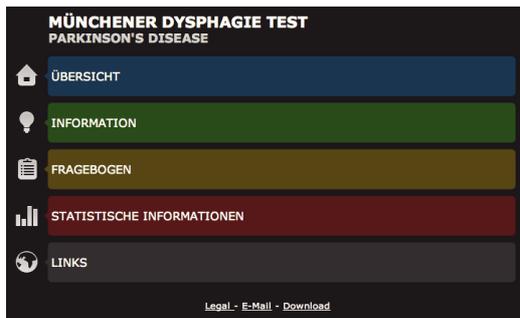


Abbildung 28 MDT-PD-Auswertung mittels Web-App (Internet Browser)

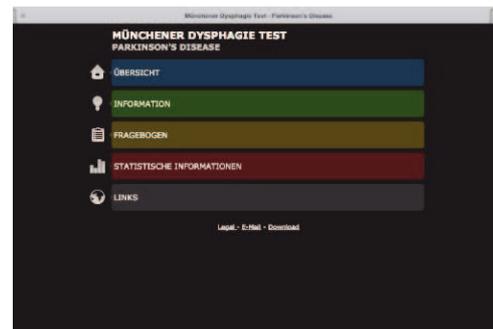


Abbildung 29 MDT-PD-Auswertung (iPad)



Abbildung 30 MDT-PD-Auswertung (iPhone)

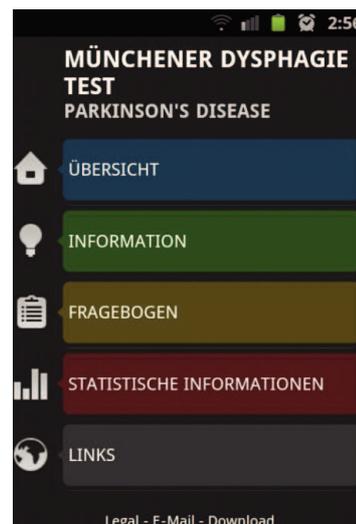


Abbildung 31 MDT-PD-Auswertung (Android)

- Der Menüpunkt **Übersicht** stellt die Startseite dar mit der Auflistung der unterschiedlichen Menüpunkte und Bereiche: Information, Fragebogen, statistische Informationen, Links sowie die Rubriken Legal, E-Mail und Download.
- Unter dem Menüpunkt **Information** können Hintergrundinformationen zum Fragebogeneinsatz (Zielgruppe, Konzeption, Funktion, Nutzen) und Anleitungshinweise zur Nutzung der App-Möglichkeiten sowie eines zusätzlichen Hinweises auf eine unbedingte vollständige Übertragung der Daten aufgerufen werden.

- Mit dem Menüpunkt **Fragebogen** wird die Fragebogen-Auswertungsseite aufgerufen, welcher eine Tabelle hinterlegt ist, die bereits alle Item-Regressions-Gewichte beinhaltet. Es müssen lediglich alle vom Patienten angegebenen Item-Antwortausprägungen durch Anklicken des entsprechenden Zahlenwertes (0-3) eingegeben werden (Abbildung 32). Durch Anklicken des **Plus-Zeichens** erscheint die ausführliche Item-Fragestellung (Abbildung 33). Durch Anklicken des Buttons **Löschen** kann der gesamte Eintrag wieder entfernt werden.

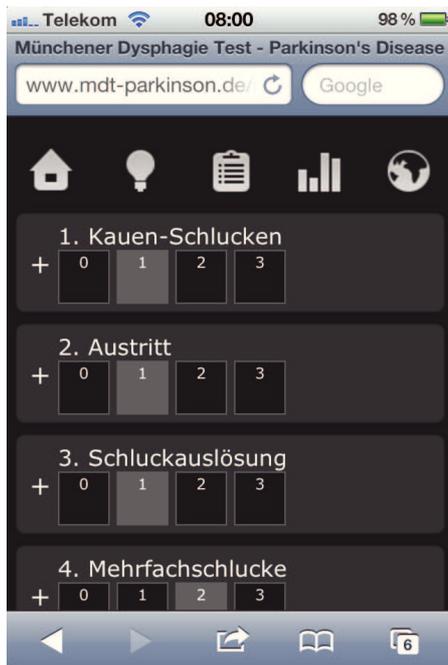


Abbildung 32 MDT-PD Auswertungs-Seite (iPhone)

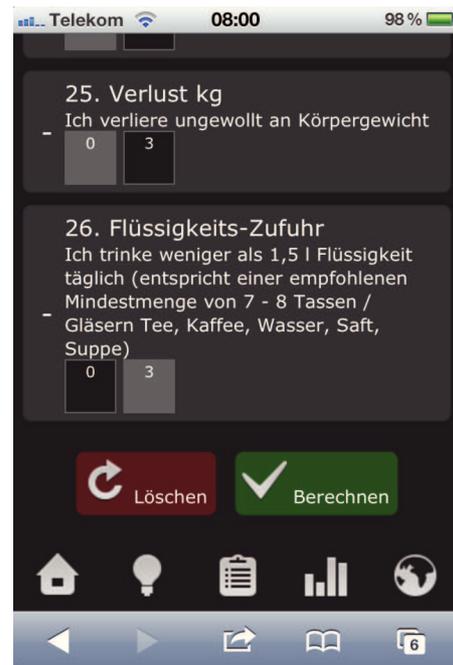


Abbildung 33 MDT-PD Auswertungs-Seite mit Item-Frage (iPhone)

- Der MDT-PD-Summenscore wird nach Bestätigung der Daten-Eingaben mit dem Button **✓ Berechnen** automatisch in einem separaten Feld angezeigt.
- Gleichzeitig erfolgt nach Abgleich mit den Cut-off-Werten die Diagnose-Zuweisung des Patienten in: **nicht auffällig**, **auffällig** oder **aspirationsgefährdet**. Die **zutreffende Diagnose** erscheint im gleichen Feld, welches farblich die Dysphagie-Schwere untermalt (grün, gelb, rot) (Abbildung 34).
- Durch Klick auf die **+Lupe** können die entsprechende Interpretationshilfe und Interventions-Empfehlung abgefragt werden (Abbildung 35 - Abbildung 37).
- Es besteht die Option zum Ausdrucken des MDT-PD-Ergebnisses zum Abheften in die Patientenakte (Items, Score, Diagnose, Interpretation) durch Anklicken des **Drucker-Symbols** (Abbildung 38 und Abbildung 39), wonach automatisch die Druckansicht/ der Drucken-Dialog des jeweils angeschlossenen Druckers erfolgt; alternativ kann das Ergebnis als PDF-Datei für die elektronische Patientenakte gedruckt/ gespeichert werden.

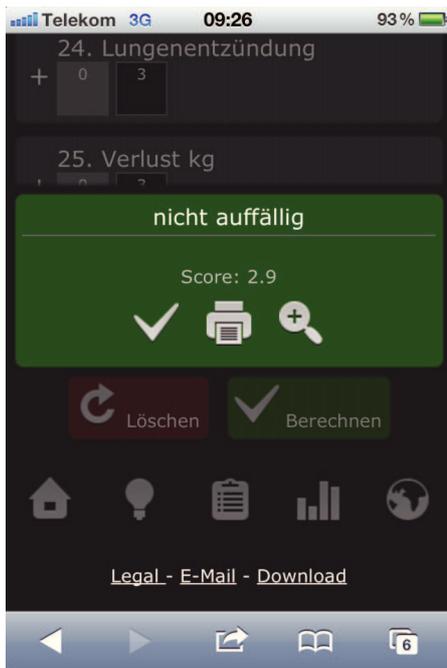


Abbildung 34 MDT-PD Diagnose/ Score (iPhone)

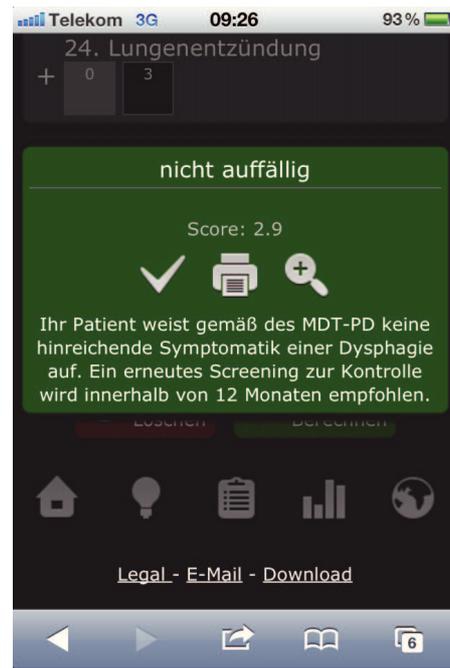


Abbildung 35 MDT-PD Interpretation nicht auffällig (iPhone)

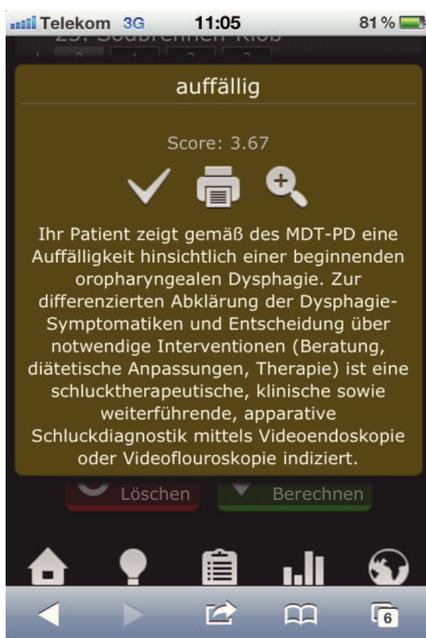


Abbildung 36 MDT-PD Interpretation auffällig (iPhone)

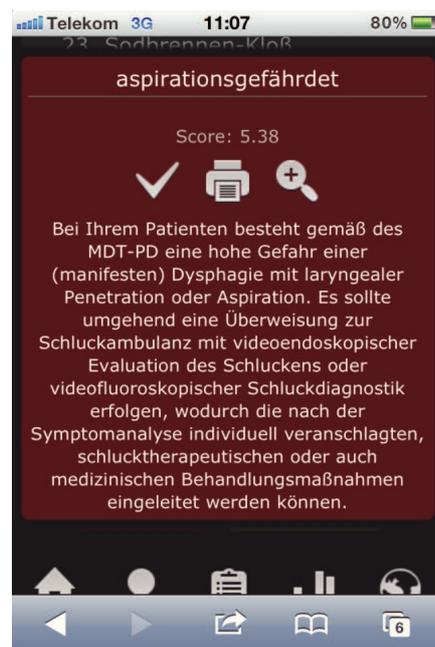


Abbildung 37 MDT-PD Interpretation aspirationsgefährdet (iPhone)



Abbildung 38 MDT-PD Druckansicht der Items (iPhone)

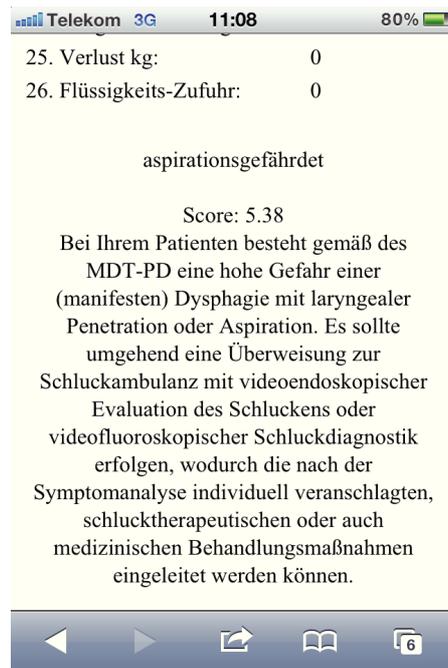


Abbildung 39 MDT-PD Druckansicht von Score, Diagnose, Interpretation

- Im Menüpunkt **Statistische Informationen** sind die wichtigsten Ergebnisse aus den statistischen Analysen zu den folgenden Themen hinterlegt: Reliabilität/ interne Konsistenz des MDT-PD, Validität (Diskriminierungsgüten auf Einzelitem-Ebene, Vorhersagegüten, Kreuzvalidierte Schätzungen, Cut-Off-Werte), Item-Gewichtungen sowie Kollinearität der Einzelitems, Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore (aus den Vergleichs-Diagnostikdaten) und dem gewichteten Fragebogen-Summenscore sowie der Verweis zu weiterführenden Informationen.
- Unter dem Menüpunkt **Links** sind Verlinkungen zu parkinson- und dysphagie-bezogenen Internetseiten/ Homepages (Vereine, Arbeitsgemeinschaften, Informationsseiten) zusammengestellt.
- Unter **Legal** sind das Impressum, Informationen zur Aussagekraft des Fragebogens, der medizinische Disclaimer und der Haftungsausschluss (bezugnehmend auf die Web-Inhalte und Web-Links sowie Urheberrecht und Datenschutz) hinterlegt.
- Unter **E-Mail** ist die Funktion zur direkten Kontaktaufnahme an folgende Adresse hinterlegt: info@mdt-parkinson.de
- Unter **Download** kann der MDT-PD-Patientenfragebogen als PDF-Datei kostenlos heruntergeladen werden. (Hier besteht ebenfalls die Plattform für weitere, zukünftige Downloads.)

11 Diskussion

In diesem Teil wird der entwickelte Patienten-Selbstevaluationsbogen MDT-PD (Münchener Dysphagie Test – Parkinson’s Disease) unter Berücksichtigung seiner Inhalte, des für die Validierung notwendigen methodologischen Vorgehens innerhalb der Vergleichsdiagnostiken sowie der statistischen Analyseschritte hinsichtlich der Testgütekriterien aus der klassischen Testtheorie diskutiert und weiterführend detailliert in den bisherigen Forschungsstand eingeordnet. Weiterhin werden die aus der Literatur bekannten Prädiktoren für die parkinsonspezifische Dysphagie und Aspiration mit den Korrelationsanalyse-Ergebnissen dieser Studie verglichen. Abschließend erfolgt eine Auseinandersetzung mit Studien-Nebenergebnissen und es werden die Grenzen der Arbeit sowie die sich daraus ergebenden Perspektiven aufgezeigt.

11.1 Darstellung der Erfüllung von Testgütekriterien

In der klassischen Testtheorie werden Haupt- und Nebengütekriterien unterschieden (Lienert and Raatz 1998; Kubinger and Proyer 2005; Bühner 2011), welche zur Beurteilung der Güte eines Tests herangezogen werden können. Diese sind in dem folgenden Modell abgebildet (Abbildung 40) und werden nachfolgend auf den entwickelten MDT-PD-Fragebogen sowie parallel auch auf die konzipierten Befundungsbögen zur parkinsonoiden Dysphagie-Diagnostik (klinisch und videoendoskopisch) bezogen dargestellt:

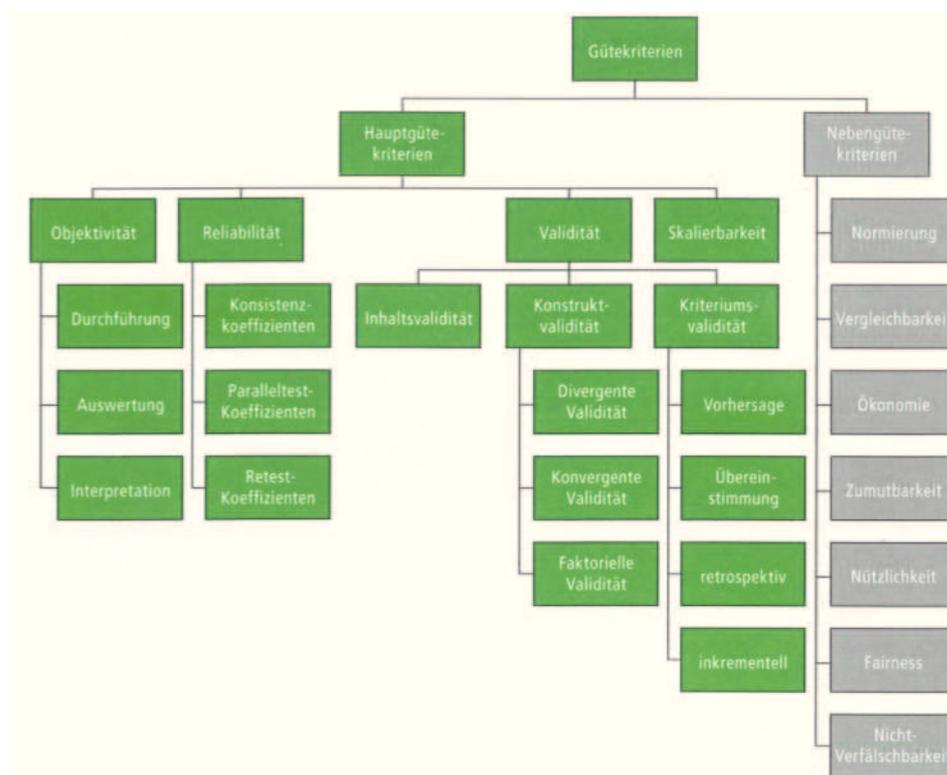


Abbildung 40 Haupt- und Nebengütekriterien (Bühner 2011, S.74)

11.1.1 Hauptgütekriterien

Objektivität:

Die Objektivität bezieht sich auf den Grad, in dem die Auswertung, die Ergebnisse und die Interpretation unabhängig vom Untersucher sind; somit sind Durchführungsobjektivität, Auswertungsobjektivität und Interpretationsobjektivität zu berücksichtigen.

MDT-PD: Hinsichtlich der Erfüllung der drei Objektivitätsarten wurde eine Patienten-Instruktion zum Ausfüllen des MDT-PD entworfen und dem Fragebogen vorangestellt, welche durch Hinweise ein einheitliches Screening-Vorgehen gewährleisten und Rückfragen an den Untersucher minimieren soll. Die Auswertungen des Patienten-Fragebogens erfolgen unabhängig vom Untersucher, da sie auf dem entwickelten Kriterien-Schema (Abbildung 19) basieren und demzufolge auch keinen nachträglichen Interpretationsspielraum für den Untersucher zulassen. Zudem steht zur Diagnose-Ermittlung die erstellte Auswertungs-Web-Applikation (Kapitel 10.2) zur Verfügung, welche die errechneten Itemgewichte (aus der Regressionsanalyse) zur Berechnung des MDT-PD-Summscores beinhaltet und eine automatische Zuweisung in die entsprechende Dysphagie-Kategorie *nicht auffällig*, *auffällig*, *aspirationsgefährdet* vornimmt.

Diagnostikbögen: Für die Durchführung der Vergleichs-Schluckdiagnostiken zur Validierung des Fragebogens wurde ein Arbeitsprogramm mit Ablauf-Diagramm sowie ein Datenerfassungszeitplan innerhalb der Studienvisiten erstellt (Abbildung 13, Abbildung 14), nach welchem alle für die Studie durchgeführten Untersuchungen standardisiert abgehalten wurden. Eine Ablaufbeschreibung der einzelnen Prüfungsschritte ist in den erstellten Diagnostikbögen aufgeführt (Abbildung 16, Abbildung 17 und Abbildung 18). Um die klinischen sowie videoendoskopischen Schluckdiagnostiken reproduzierbar und messbar zu machen, wurden zur Bewertung (Interpretation) Symptom-Rating-Skalen konstruiert, die im Kapitel 8 eingehend beschrieben sind.

Ein *Threat* besteht jedoch darin, dass die Bewerterin in der *klinischen* Vergleichs-Schluckdiagnostik (anhand der entwickelten Rating-Skalen) gleichzeitig auch die Durchführerin war; die videoendoskopischen Diagnostiken wurden wiederum von einem der beiden, an der Studie beteiligten, HNO-Ärzte durchgeführt sowie anhand der symptomverankerten Rating-Skalen bewertet. Der *Threat* wird letztlich aber dadurch minimiert, dass für die Gesamtbeurteilung der Schluckstörung und damit zur Einteilung in die erstellten Dysphagie-Gruppierungen (*nicht auffällig*, *auffällig*, *aspirationsgefährdet*) die Summe aus spezifischen Symptomkriterien *beider* Untersuchungen einging.

Reliabilität:

Es können drei verschiedene Wege der Reliabilitätsprüfung herangezogen werden, um die Messgenauigkeit eines Testes zu schätzen: die Innere Konsistenz (aufgewertete Halbierungskorrelation), die Retest-Korrelation (Stabilität) und die Paralleltestkorrelation (Bedingungsstabilität). Je nach Art des zugrundeliegenden Testverfahrens sind ein oder mehrere Prüfverfahren möglich oder sinnvoll.

MDT-PD: Für die vorliegende Studie wurde das Maß der internen Konsistenz des MDT-PD ermittelt (Kapitel 9.2): diese stellt sich mit einem **Cronbachs-Alpha** von **0,913** als sehr hoch beziehungsweise mit $\alpha > 0,9$ als *exzellent* (George and Mallery 2002) dar.

Es wurden zudem die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den MDT-PD-Items innerhalb der Regressionsanalyse untersucht (Kapitel 9.6), was die Stärke der internen Konsistenz untermauert. Die Stärke des Zusammenhangs eines einzelnen Items mit den im Modell vorhandenen anderen Items gibt der Varianz-Inflationsfaktor (VIF) an, wobei ab einem VIF-Wert > 4 von einer starken Multikollinearität gesprochen werden kann (Backhaus, Erichson et al. 2006). Eine starke Multikollinearität wurde für die MDT-PD-Items *Austritt* (**VIF=4,19**), *Mehrfachschlucke* (**VIF=5,40**), *Speisereste* (**VIF=4,03**), *Husten beim Trinken* (**VIF=5,27**), *Verschlucken am Speichel* (**VIF=5,74**) und *Einzelshlucke* (**VIF=4,65**) erreicht (Tabelle 23).

Mittels des **Kendall-Tau-b-Koeffizienten** wurden auch die paarweisen MDT-PD-Item-Assoziationen bezüglich des Antwortverhaltens angegeben (Kapitel 9.6) und in einem Korrelogramm dargestellt (Abbildung 20). In den Analysen zeigten sich **50 moderate positive Korrelationen** mit *Kendall-Tau-b* $> +0,40$ (Fowler, Cohen et al. 2006) (mit erzielten Werten **zwischen +0,41 und +0,62**) sowie **4 grenzwertige Korrelationen** ($= +0,40$).

Eine Retestung mittels MDT-PD hat nicht stattgefunden. Es ist davon auszugehen, dass die Fragebogen-Aussagekraft bei einer zweiten Prüfung (im Anschluss an die durchgeführten Diagnostiken) einer Verzerrung unterworfen wäre, da der Patient durch die Ergebnisse der stattgefundenen Untersuchungen im dazwischenliegenden Zeitintervall, wenn auch nur unterbewusst, beeinflusst wäre.

Auch eine Paralleltestung mit einem zweiten Test, welcher dieselben Dysphagie-Symptome mit unterschiedlichen Items testet, wurde nicht durchgeführt. Innerhalb eines Probedurchlaufs (Kapitel 5.1) wurde der von Manor und Kollegen entwickelte 15-Item-umfassende Patienten-Schluckstörungen-Fragebogen SDQ (*swallowing disturbance questionnaire*) (Manor, Giladi et al. 2007) bei 18 Patienten eingesetzt, welcher Dysphagie-Symptome mit 14 ähnlichen Items analog zum finalen, 26-Item-umfassenden MDT-PD

abfragt, wobei sich im Vergleich zur klinischen und apparativen Dysphagie-Diagnostik mittels Videoendoskopie eine unbefriedigende Diagnose-Vorhersagekraft durch einen nicht zuverlässigen Cut-Off-Wert gezeigt hat (welcher auch von den Autoren selbst vorbeschrieben ist); daraufhin wurde sich entschieden, den SDQ in den weiteren Entwicklungsphasen des MDT-PD nicht als Parallel-Testinstrument zu verwenden.

Berücksichtigung fand die Paralleltestkorrelation aber durch eine Prüfungswiederholung *einzelner* Symptome innerhalb der Fragebogenkonzeption des MDT-PD (Abbildung 15), indem einige spezifische Items in den Themenblock 3 (*weitere schluckbezogene und begleitende Belastungen*) integriert wurden, die durch abgewandelte Hinterfragung eine absichernde Funktion für einzelne, in den Themenblöcken 1 und 2 erfragte Symptome (*Schluckbeschwerden beim Essen und Trinken/ unabhängig von der Nahrungsaufnahme*) darstellen: So zeigten in der Korrelationsanalyse sechs der neun Items aus Block 3 (*Vermeidung, Freihusten, Zeitdauer, Ermüdung, Nachspülen und Einzelschlucke*) mit spezifischen Items aus Block 1 und 2 (*Kauen/ Schlucken, Schluckauslösung, Mehrfachschlucke, Speisereste, Steckenbleiben, Husten beim Essen, Husten beim Trinken, Speichelprobleme*) **16 moderate** (*Kendall-Tau-b* $>+0.40$) und **vier auf der Grenze** liegende (*b*= $+0.40$) **Korrelationen**. Die Werte erstrecken sich von **+0,40** bis **+0,563**. *Innerhalb* des Themenblockes 3 ergaben sich **drei weitere moderate Korrelationen** (**+0,44** bis **+0,49**). Die drei übrigen Items aus Block 3 (*Off-Zeiten, wenig Appetit und Sodbrennen-Kloß*) erreichten keine moderaten Korrelationen mit den Items aus den Themenblöcken 1 und 2 (Abbildung 20).

Diagnostikbögen: Eine Reliabilitätsprüfung (wie auch Validitätsprüfung) für das entwickelte Gesamt-Diagnostik-Inventar hat bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht stattgefunden und stellt eine sinnhafte Anschlussarbeit dar; es existieren aber für spezifische Teilprüfungen der Dysphagiebefundbögen Nachweise für die Reliabilität und auch Validität, nämlich für den *3-ounce water swallow test* (Suiter and Leder 2008), die pharyngeale Sensibilitätsprüfung in Kombination mit dem Wasserschlucktest (Kidd, Lawson et al. 1993; Martino, Pron et al. 2000), die *drooling score scale* (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) sowie die *penetration-aspiration scale* (Rosenbek, Robbins et al. 1996), welche im Kapitel 3 beschrieben wurden. (Für weiterführende Informationen, über die in Kapitel 3 hinausgehenden Erläuterungen, wird auf die Originalarbeiten verwiesen.)

Validität:

Von Validität kann gesprochen werden, wenn das zu messende Merkmal durch den Test wirklich gemessen wird und dadurch Gültigkeit besitzt. Die Validität untergliedert sich in **Inhalts-, Kriteriums- und Konstruktvalidität.**

Eine ausreichend gewährleistete **Inhaltsvalidität** mit hinreichend präziser Merkmals-Erfassung durch jedes *einzelne* Merkmal hat für die Testkonstruktion hohes Gewicht. Hier können keine Kennwerte bestimmt werden; die Prüfung erfolgt durch rein logische oder fachliche Überlegungen.

MDT-PD: Die repräsentative Item-Auswahl zur Erfassung des interessierenden Merkmals (Repräsentationsschluss) erfolgte auf vielfältige und sich gegenseitig absichernde Weise, indem im Rahmen der Prestudie themenfeldorientierende Patienten- und Angehörigen-Interviews durchgeführt wurden (Kapitel 5.2), fachliche Grundlagen basierend auf aus der Literatur bekannten, krankheitsbezogenen Kriterien sowie Inhalten aus verwendeten Diagnostik-Protokollen in der klinischen Praxis Berücksichtigung fanden (Kapitel 2.8, 2.9 und 3), innerhalb der Pilotphase ein Probedurchlauf mit unredigierter Item-Anzahl stattfand (Kapitel 5.3) und schließlich eine finale Item-Auswahl nach Prüfung in interdisziplinären Gesprächsrunden (Fachbereiche: Schlucktherapie, HNO, Statistik) getroffen wurde, mit welcher letztlich die Validierungsstudie stattfand (Kapitel 5.4).

In Kapitel 7 wurden die Inhaltsebenen in den Themenblöcken beschrieben und in ihrer Funktion und dem Aussagegehalt dargestellt (1). Die einzelnen Item-Inhalte wurden den Inhaltsebenen zugeordnet (2) und mit der Teststruktur verknüpft (3). Mit diesem dreigliedrigen Vorgehen zur Erfassung der Inhaltsvalidität wurde dem Vorschlag von Murphy und Davidshofer gefolgt (Murphy and Davidshofer 2004).

Die **Kriteriumsvalidität** wird als Maß des Zusammenhangs zwischen der Testleistung und Außenkriterien angegeben (Korrelationsschluss). Bestimmt werden können die Vorhersagevalidität (als prognostische/ prädiktive Validität), die Übereinstimmungsvalidität (als konkurrenente Validität für gleichzeitige Erfassungen), die retrospektive Validität (als Korrelation mit vorherigen Messungen) und die inkrementelle Validität (für die Angabe einer evtl. verbesserten Vorhersage über bestehende Tests hinaus). Eine Durchführung aller möglichen Validierungswege mit empirischem Nachweis ist zumeist nicht möglich oder gar für das vorliegende Testverfahren irrelevant; daher gilt es, die explizit sinnhafte Validierungsstrategie herauszustellen.

MDT-PD: Für das vorliegende MDT-PD-Screeningverfahren per Patienten-Selbstevaluation liegt der Schwerpunkt auf der diagnostischen Entscheidung; daher wurde die Strategie der

Übereinstimmungsvalidität mittels fast gleichzeitiger/ sehr zeitnah aufeinanderfolgender Vergleichsdiagnostiken priorisiert:

Zunächst wurde im Rahmen der *Übereinstimmungsvalidität* die Diskriminierungsfähigkeit der MDT-PD-Einzel-Items bezüglich dreier Gruppen untersucht a) *nicht auffällig* versus *auffällig*, b) *nicht auffällig* versus *aspirationsgefährdet*, c) *nicht auffällig* versus *auffällig/aspirationsgefährdet* und die Diskriminierungsstärke wurde mit dem *c-index* respektive dem AUC-Wert angegeben. Es wird ein Mindestwert $>0,5$ verlangt, um die Diskriminierungsgüte einer zufälligen Entscheidungsregel zu überschreiten und gleichzeitig sollte die untere 95% Konfidenzintervallgrenze über dem kritischen Wert von 0,5 liegen, um der Stichprobengröße bedingten Unsicherheit entgegen zu wirken (Kapitel 9.5).

Für die *Gruppen a* und *b* konnten **für 25 der 26** Items AUC-Werte $>0,5$ erreicht werden und bei der *Gruppe c* erfüllten **alle 26** Items diese Forderung. Die Einzelwerte liegen dabei zwischen **0,512** und **0,800**. Eine zusätzliche Wert-Überschreitung der 95% Konfidenzintervallgrenze von 0,5 wurde für die *Gruppe a* bei zehn Items, für die *Gruppe b* bei 15 Items und für die *Gruppe c* bei 16 Items erzielt. Hier liegen die Einzelwerte zwischen **0,507** und **0,765**. Somit ist eine **statistisch gesicherte** Entscheidung hinsichtlich der Diskriminierungsfähigkeit auf Einzelitem-Ebene gegeben.

Für den Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore (Kapitel 9.3) und dem *ungewichteten* MDT-PD-Summenscore (Kapitel 9.6) wurde der *Spearman-Korrelationskoeffizient* von +0,49 (moderate Korrelation $\geq 0,40$) ermittelt und zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem *gewichteten* MDT-PD-Summenscore (Kapitel 9.6) der *Spearman-Korrelationskoeffizient* von **+0,699**, womit sogar eine **starke Korrelation** ($\geq 0,70$) ausgedrückt wird (Fowler, Cohen et al. 2006).

Innerhalb der *ROC-Analysen* wurde die allgemeine Diskriminierungsgüte des *ungewichteten* und *gewichteten* MDT-PD für folgende Gruppen-Einteilungen vorgenommen: a) *nicht auffällig versus auffällig*, b) *nicht auffällig versus aspirationsauffällig* und c) *nicht auffällig versus auffällig/ aspirationsauffällig*. Da aus klinischen Gründen von der Autorin eine Sensitivität von mindestens 80% veranschlagt wurde, wurde die Diskriminierungsgüte zugunsten der hohen geforderten Sensitivität und zu Ungunsten einer niedrigeren Spezifität berechnet; daraufhin wurden die jeweiligen Cut-Off-Werte ermittelt (Kapitel 9.7). Es ergaben sich für den *gewichteten* MDT-PD deutlich zuverlässigere Gütewerte. Es wurden für die Diskriminierung der Gruppen Sensitivitäten von 82-90% und Spezifitäten von 71-86% erzielt: Erreicht wurden für die *Gruppe a) nicht auffällig versus auffällig* eine **Sensitivität von 82% und eine Spezifität von 71%** (Cut-Off: 3,65); für die *Gruppe b) nicht auffällig versus aspirationsauffällig* wurde die **höchste Sensitivität von 90% und die höchste Spezifität**

von **86%** erzielt; für die zusammengenommene *Gruppe c*) **nicht auffällig versus auffällig/ aspirationsauffällig** wurde eine **Sensitivität von 85% und Spezifität von 71%** ermittelt.

In der darauffolgenden **Kreuzvalidierung** zur Verifizierung der ermittelten hohen Wertigkeiten (mittels moderner Resampling-Methode der *leaving-one-out cross validation*) konnten die Diskriminierungsgüte-Werte für alle Gruppierungen weitestgehend beibehalten werden, mit gleichbleibenden Sensitivitäts-Werten (Sens) und geringen Spezifitäts-Einbußen (Spez) (**a: Sens 82%/ Spez 62%; b: Sens 90%/ Spez 81%; c: Sens 85%/ Spez 67%**).

Gleichermaßen wurden die positiven und negativen Vorhersagewerte des MDT-PD für das **gegebene Studienkollektiv** festgestellt. Auch hier zeigten sich für den *gewichteten* MDT-PD-Summenscore durchweg höhere Prädiktor-Variablen (PV) und generell konnten mit **PV+/ PV-** von **a) 0,82/ 0,71; b) 0,86/ 0,90** und **c) 0,89/ 0,65** für die 3 getroffenen Dysphagie-Einteilungen sehr moderate bis hoch zuverlässige Prognose-Werte erzielt werden. In der Kreuzvalidierung wiederum wurden gleichermaßen hohe Prädiktor-Variablen geschätzt (**PV+/ PV-** von **a) 0,78/ 0,68; b) 0,82/ 0,90** und **c) 0,87/ 0,64**).

Durch die **Konstruktvalidität** werden Zusammenhangs-Erwartungen des vorliegenden Tests mit konstruktverwandten (konvergente Validität) und konstruktfernden (diskriminante/ divergente Validität) Tests aufgezeigt, wobei verschiedene Methoden der Korrelationsberechnungen zur Kennwertbestimmung herangezogen werden können. Weiterhin können Zusammenhänge mit verschiedenen Tests mit Faktorenanalysen untersucht werden (faktorielle Validität).

MDT-PD: Für die vorliegende Studie wurde bezüglich der divergenten Validitätsprüfung die Diskriminierungsgüte der vor der MDT-PD-Fragebogenausteilung gestellten einfachen, dichotomen Anamnese-Frage nach Schluckauffälligkeit mittels ROC-Analyse berechnet und mit jener des MDT-PD-Fragebogens verglichen (Kapitel 9.8). Es konnte sich klar abzeichnen, dass die Vorhersagegüten der einfachen Fragestellung nach Schluckproblemen unzureichend sind und die **Sensitivitätswerte** für die Diskriminierung der Gruppen *nicht auffällig versus auffällig oder aspirationsauffällig* (a) beziehungsweise zwischen *nicht auffällig* und ausschließlich *aspirationsauffällig* (b) mit 35% beziehungsweise 41% signifikant ($p < 0,001$) *unter* den Sensitivitätswerten des **gewichteten MDT-PD** mit **85%** respektive **90%** liegen. Die **Spezifitätswerte** für die *Gruppe a* fallen für den MDT-PD mit **71%** nur geringfügig besser aus als für die einfache Fragestellung nach Schluckproblemen (67%), jedoch ist die Spezifitätsgüte des MDT-PD der *Gruppe b* mit **86%** deutlich höher ($p = 0,289$) als die der Schluckproblem-Frage mit wiederum 67%. Somit lassen sich die prognostischen

Vorzüge des entwickelten Dysphagie-Screening-Tools MDT-PD und damit auch seine Einsatz-Relevanz empirisch begründen.

In Bezug auf konvergente Validitäts-Interpretationen fanden keine direkten statistischen Vergleichsberechnungen statt. Eine Begründung hierfür wurde bereits unter dem Punkt *Reliabilität* (Paralleltestung) angeführt. In Kapitel 11.2 werden jedoch eingehend Gemeinsamkeiten und deutliche Unterschiede zwischen dem MDT-PD und dem seit Ende 2007 bestehenden SDQ (*swallowing disturbance questionnaire*) (Manor, Giladi et al. 2007) dargestellt.

Diagnostikbögen: Unter Punkt *Reliabilität* wurde bereits gleichermaßen der Aspekt der Validitätsprüfung beider Diagnostik-Inventare mit beantwortet.

Skalierung:

Unter dem Gütekriterium der Skalierung wird die Bildung eines Testwertes durch eine gültige Verrechnungsvorschrift verstanden.

MDT-PD: In der vorliegenden Studie wurden mittels *Regressionsanalyse* die jeweiligen Koeffizienten zur *Item-Gewichtung* ermittelt (Kapitel 9.6), welche mit dem Wert der Antwortausprägung multipliziert werden. Der Fragebogen-Gesamtwert wird durch die Aufsummierung der Produktwerte aller 26 Items erzielt (welche in einer Tabelle der erstellten Web-App zur Auswertung hinterlegt sind (Kapitel 10.2). Der *gewichtete* MDT-PD-Summenscore hat, verglichen mit dem ungewichteten MDT-PD-Summenscore (mit einfacher Aufsummierung der Antwortausprägungen ohne Gewichtungsregel), deutlich höhere Sensitivitäts- und Spezifitätswerte, höhere prädiktive Werte innerhalb der Validitätsprüfung und gleichermaßen innerhalb der kreuzvalidierten Schätzungen erzielen können (Kapitel 9.7).

Diagnostikbögen: Hinsichtlich der Nutzung der Diagnostikbögen als Vergleichsparameter zum MDT-PD wurde ein Kriterien-Schema erstellt, welches die Wertebereiche der einzelnen Diagnostikparameter sowie Häufigkeitsregeln zur Berechnung des Gesamtwertes für den Kriterien-Summenscore beinhaltet (Kapitel 9.3). Zur Nutzung in der klinischen Praxis beinhalten die Diagnostikbögen einzelne Symptom-Rating-Skalen im Ordinalskalenniveau, mittels derer die jeweilige Symptom-Ausprägung des Patienten angegeben wird; ein Diagnostik-Score zur Bestimmung einer Dysphagie-Gesamt-Schwere war für die Nutzung innerhalb der MDT-PD-Validierungsstudie nicht notwendig (aufgrund der Erstellung des *Kriterien-Schemas* als Referenz); allerdings stellt die zukünftige Entwicklung eines solchen Gesamt-Scores eine sinnhafte und für die Praxis hilfreiche Ergänzung dar.

11.1.2 Nebengütekriterien

Es werden sieben Nebengütekriterien unterschieden: Dazu zählen **Normierung, Vergleichbarkeit, Ökonomie, Zumutbarkeit, Nützlichkeit, Fairness** und **Nicht-Verfälschbarkeit**.

Normierung:

MDT-PD und Diagnostikbögen: Eine aktuelle und repräsentative Vergleichsstichprobe mit gesunden Probanden, mit der die erzielten Ergebnisse aus der Studienstichprobe verglichen werden kann, liegt für diese Studie *nicht* vor. Sowohl aus *ethisch* restriktiven Gesichtspunkten (Realisierung der Vergleichsdiagnostiken, insbesondere der apparativen Schluckdiagnostik mittels transnasaler Videoendoskopie mit gesunden Probanden) als auch aus *ökonomischen* Gründen (hoher Kostenpunkt pro Videoendoskopie für Material und ärztliche Vergütung ohne Zuschuss von Drittmitteln) wurde sich bei der Studienplanung gegen einen Einbezug einer Normstichprobe entschieden. Lediglich für die Absicherung der aus der Literatur bekannten Werte, den physiologischen, altersbedingten Schluckakt betreffend, wurden innerhalb einer kleinen offenen Stichprobe zusätzliche Normwerte für die Schluckrate und –frequenz eruiert, die zur optimierenden Rating-Skalen-Konstruktion für den modifizierten 90ml-Wasserschlucktest innerhalb der klinischen Schluckproben dienen (Kapitel 5.3 und 8.1.4).

Vergleichbarkeit:

MDT-PD: Parallelförmige oder weitere Tests mit denselben Gültigkeitsbereichen des MDT-PD, welche eine *Vergleichbarkeit* garantieren, liegen für die vorliegende Studie in Form der objektiven und standardisierten Vergleichsdiagnostiken der klinischen und videoendoskopischen Schluckuntersuchung vor, deren eruierte, repräsentative Daten zur Validierung des MDT-PD (in Form der Kriterien-Summenscores) herangezogen wurden (Kapitel 8 und 9.3).

Diagnostikbögen: Im Gegenzug kann das Screening-Tool nur teilweise als Vergleichstest für die differenzierte Dysphagie-Diagnostik herangezogen werden; allerdings sichern sich der klinische sowie videoendoskopische Diagnostikbogen auf reziproke Weise ab. (Zur verstärkten Absicherung der innerhalb der Videoendoskopie gezeigten Symptom-Charakteristiken würde sich auch die Vergleichstestung mittels Videofluoroskopie eignen, auf welche jedoch innerhalb dieses Studienaufbaus aus ethischen (Strahlenexposition) und ökonomischen Gründen verzichtet wurde.)

Ökonomie:

Die Erfüllung des Kriteriums der *Ökonomie* zeigt sich an: a) einer kurzen respektive angemessenen Durchführungszeit, welche eine sachgerechte/ verantwortungsvolle Diagnostik inkludiert, b) einem geringen Materialverbrauch, c) einer einfachen Handhabbarkeit, d) einer Durchführbarkeit als Gruppentest und e) einer schnellen/ bequemen Auswertbarkeit. Zudem sollte der Nutzen (eher subjektiv definiert) die Kosten übersteigen.

MDT-PD: Der MDT-PD kann vier der fünf ökonomischen Kriterienpunkte erfüllen: Er umfasst mit 26 Items so viele Fragen wie nötig, um das gesamte Dysphagie-Symptom- und Belastungsspektrum abzufragen, aber so wenige wie möglich, um dem Anspruch einer kurzen, angemessenen Durchführungszeit zu genügen; für das Lesen und Ausfüllen des Fragebogens werden etwa zehn Minuten veranschlagt respektive eine etwas längere Zeit, falls fremde Hilfe für das (eventuell mehrmalige) Vorlesen und/ oder Ankreuzen beansprucht wird. Die Handhabbarkeit des MDT-PD kann als einfach beschrieben werden, da nach dem Lesen der kurzen Patienten-Instruktionsseite die 26 Frage-Items der Reihe nach durch einfaches Ankreuzen der am ehesten zutreffenden Antwortkategorie (4-stufige, tabellarische Auswahlmöglichkeit) beantwortet werden können. Der Fragebogen besteht aus drei Din-A4-Papierseiten und zur Auswertung wird eine Web-Applikation angeboten, wonach das Endergebnis in den Patienten-Fragebogen übertragen werden kann (alternativ lässt sich das Ergebnis als PDF abspeichern oder ausdrucken) wodurch insgesamt ein nur geringfügiger Materialverbrauch entsteht. Letztlich steht durch die kostenlose Nutzung der Wep-App eine sehr schnelle und bequeme Auswertungsform zur Verfügung (für PC, Laptop, Smartphones, Tablets; Browserunterstützung: Windows, Mac OS, iOS, Android u.a.), bei welchem lediglich die Antwortwerte der 26 Items durch Anklicken der entsprechenden, vorgegebenen Zahlenwerte eingegeben werden müssen, um automatisch das Screening-Ergebnis (nebst Interpretation) zu erhalten. Die Durchführung innerhalb eines Gruppentests ist nicht vorgesehen, für den routinemäßigen Einsatz in der klinischen Praxis jedoch auch nicht vorteilhaft.

Diagnostikbögen: Das Gütekriterium der Ökonomie wird ebenfalls für die beiden Vergleichsdiagnostiken (klinische und videoendoskopische Schluckuntersuchung) zur Validierung des MDT-PD erfüllt: die Diagnostik-Erhebungszeit zur Merkmalerfassung lässt sich mit jeweils 30 Minuten als zeitlich angemessen beschreiben, denn das Kriterium des Einsatzes einer sachgerechten diagnostischen Methode sollte dem Kriterium der Aufwandsminimierung vorgezogen werden (Kubinger and Proyer 2005); die Kosten beziehen sich auf die Infrastruktur für die Durchführung der Untersuchungen inklusive der

Räumlichkeit, zwei Kliniker (i.d.R. Schlucktherapeut-HNO-Arzt-Tandem), das flexible Fiberendoskop mit Lichtquelle und Möglichkeit zur Videoaufzeichnung, das Untersuchungsbesteck sowie den Materialverbrauch von unterschiedlichen Schluckproben sowie Hygiene-/ Desinfektionsmittel und somit bewegen sich auf einem überschaubaren Level, der den Informationsgewinn rechtfertigt; die Handhabbarkeit kann als einfach beschrieben werden, da für beide Diagnostiken ein standardisierter Ablauf- und Befundungsplan vorliegt, der der Reihe nach abgearbeitet wird; die Ergebnisse werden auf den selbigen Bögen durch Ankreuzen der entsprechenden Schweregradausprägung der zugehörigen Symptom-Rating-Skala festgehalten; eine Durchführung als Gruppentestung ist auch hier für den klinischen Praxiseinsatz *nicht* geeignet und kann sogar als sehr unvorteilhaft beurteilt werden; eine zuverlässige schnelle und bequeme Auswertung wird durch die erstellten ordinalen Symptom-Rating-Skalen gewährleistet.

Nützlichkeit:

Das Gütekriterium der *Nützlichkeit* ist erfüllt, sofern für die Merkmalsmessung oder Merkmalsvorhersage des entwickelten Testkonstruktes ein praktisches Bedürfnis besteht. Eine Nützlichkeit besteht auch im Besonderen durch eine Abhebung oder Verbesserung (z.B. in Bezug auf die Erfüllung von einzelnen Gütekriterien oder durch eine breitere Merkmals erfassung) im Vergleich zu bestehenden, vergleichbaren Tests.

MDT-PD: Aus Sicht der Kliniker, Patienten-Interessenvertreter sowie kassenärztlichen Vereinigungen besteht ein genereller Bedarf an präventiven Screening-Verfahren zur möglichst frühen Aufdeckung von Schluckstörungen, die eine rechtzeitige erweiterte Diagnostik sowie therapeutische Interventionen einleiten, um zum einen die Progredienz der Erkrankung bestmöglichst einzudämmen und zum anderen die potentiell entstehenden hohen Kosten langer Krankenhausaufenthalte, später Therapie-Rehabilitationen und eventuell anfallender operativer Eingriffe (z.B. für Ernährungssonden, Trachealkanülen) mit nachfolgend notwendigen Medikationen, Versorgungsmaterialien und Anschluss-Therapien deutlich reduzieren zu können.

Die Nützlichkeit des **MDT-PD** im Speziellen begründet sich durch:

1. die höhere Diskriminierungsgüte im Vergleich zur einfachen Fragestellung nach Schluckproblemen (Kapitel 9.8);
2. eine breitere Merkmals erfassung der parkinsonbezogenen Dysphagie sowie durch breiter aufgestellte Vergleichs-Diagnostikparameter zur Validierung, welche beide anhand entwickelter Symptom-Rating-Skalen beurteilt und festgehalten werden, wodurch das Gütekriterium der Objektivität im Vergleich zum bereits bestehenden Dysphagie-Patientenfragebogen für Parkinsonpatienten, SDQ *swallowing disturbance*

- questionnaire* (Manor, Giladi et al. 2007), besser erfüllt werden kann (Kapitel 8 und 9.3);
3. die Anwendung einer statistisch ermittelten Itemgewichtung zur Erlangung des Summenscores, wodurch das Gütekriterium der Skalierung, im Gegensatz zur ungewichteten Item-Antwortaufsummierung im SDQ, größere Berücksichtigung findet (Kapitel 9.6);
 4. die Erfüllung der Zielforderung einer frühen/ beginnenden Dysphagie-Aufdeckung nebst Aufzeigung einer Schluckstörung mit Penetrations-/ Aspirationsgefahr, die zudem durch hohe Sensitivitäts- und Spezifitätswerte, auch innerhalb der kreuzvalidierten Schätzungen, abgesichert ist (Kapitel 9.7). (Durch den SDQ ist die frühe Symptomerfassung nicht gegeben.)

Diagnostikbögen: Die Nützlichkeit für die entwickelten Diagnostikbögen ist bereits in den vorigen Begründungen impliziert: die Bögen bieten die Möglichkeit einer an Parkinsonsymptomatikern ausgerichteten, sehr breit aufgestellten und standardisierten Dysphagie-Erfassung mit klar definierten Symptom-Rating-Skalen, welche Schlucktherapeuten und HNO-Ärzten im Praxisalltag zur klinischen und videoendoskopischen Dysphagie-Diagnostik in dieser zusammengesetzten Form bislang noch nicht vorliegen, aber eine Dysphagie-Befundung erst vollständig machen (Kapitel 8).

Zumutbarkeit:

MDT-PD: Die Prämisse, dass der Patient durch das Fragebogen-Konstrukt nicht unnötig belastet wird, ist durch den MDT-PD gegeben. Die Person, welche zum Ausfüllen des Bogens gebeten wird, erfährt weder körperliche noch psychische Belastungen und wird auch zeitlich in einem zumutbaren Rahmen beansprucht (ca. 10-15 Minuten).

Diagnostikbögen: Während der Validierungsstudie, in der die Vergleichs-Dysphagie-Diagnostiken zum Einsatz kamen, sind keine unerwünschten, unvorhersehbaren Ereignisse mit negativer Folge für die Studienteilnehmer aufgetreten noch waren sie zu erwarten. Innerhalb der klinischen und videoendoskopischen Dysphagie-Diagnostik traten keinerlei Risiken oder Nachteile hinsichtlich eventueller Gesundheitsschäden, Beeinträchtigungen oder Belastungen für die untersuchten Personen auf und es wurden keine Schmerzen und/ oder Verletzungen verursacht.

Die transnasal durchgeführte Videoendoskopie ist ein minimalinvasives, klinisches Diagnostikum, das standardmäßig zur Schluckabklärung in der Praxis ohne schriftliche Einverständniserklärung des Patienten herangezogen werden kann; bei der Durchführung der vorliegenden Arbeit wurde sich an das FEES[®]-Protokoll (Langmore 2006) angelehnt. Es

ist weder ein lokales Anästhetikum notwendig noch entsteht eine Strahlenbelastung (wie beispielsweise bei dem alternativen apparativen Diagnostikverfahren mittels Videofluoroskopie, Kinematographie) und durch die Verwendung von blauer Lebensmittelfarbe zum Anfärben von Schluckproben, welche heute üblich ist und das früher gerne verwendete Methylenblau abgelöst hat, werden auch keine Risiken einer möglichen Toxizität eingegangen. Diese Art der Diagnostik wird international angewandt und für den deutschsprachigen Raum von der DGN und der DGNN in den Leitlinien für neurogene Dysphagien empfohlen (Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und Neuropsychologie e.V., Prosiegel et al. 2003; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008).

Die klinische Praxis hat gezeigt, dass die transnasale Endoskopie von den Patienten in der Regel gut toleriert wird (Schelling 2002). Lediglich eventuelle Unannehmlichkeiten in Form eines *Unwohlsein-Gefühls* in der Nase oder im Rachenbereich können durch die transnasal durchgeführte Rhino-Pharyngo-Laryngoskopie ausgelöst werden; in seltenen Fällen kann es auch zu Nasenbluten oder vasovagalen Synkopen kommen (Aviv, Murry et al. 2005). Im Falle eines solchen Unwohlseins (oder auch der genannten seltenen Vorkommnisse) während des circa 15 minütigen Endoskop-Einsatzes kann die Untersuchung jederzeit unterbrochen oder gänzlich abgebrochen werden. Bei Missempfindungen des Patienten durch die Endoskopspitze, im Besonderen bei engen Nasenräumen, besteht das Angebot zur Verabreichung von gängigen, schonenden Nasentropfen mit Schleimhaut abschwellender Wirkung (herkömmliche Vasokonstriktoren auf chemischer Basis oder Nasensprays auf natürlicher Basis von Emser-Salz). Bei der vorliegenden Studiendurchführung wurden in einem Fall abschwellende Nasentropfen zum Einsatz gebracht und einmal musste die Untersuchung aufgrund von pharyngealem Speichel/Schleim, der die Endoskopspitze einhüllte und die Sicht versperrte, abgebrochen und wiederholt werden.

Fairness:

Ein Test wird als *fair* angesehen, wenn keine Personen oder Personengruppen, die für die Testung relevant sind, durch die gewonnenen Ergebnisse/ Messwerte diskriminiert werden.

MDT-PD: Durch das Screening-Resultat des MDT-PD (*nicht auffällig, auffällig oder aspirationsgefährdet*) wird keine Person oder Personengruppe mit idiopathischem Parkinson-Syndrom diskriminiert. Die an dem Screening teilnehmenden Personen erhalten lediglich die Diagnose bezüglich einer bestehenden Dysphagie-Unauffälligkeit/ -Auffälligkeit oder Aspirationsgefährdung, welche einen rein aufklärenden Aspekt im Hinblick auf eine Gesundheitsgefährdung darstellt und eine Option zur entsprechenden weiterführenden Intervention bietet. Des Weiteren unterliegen die Diagnosen der ärztlichen Schweigepflicht

und den allgemeinen Gesetzen zum Datenschutz, wodurch ein Nachaußendringen der ermittelten Befundungen unterbunden wird.

Diagnostikbögen: Selbiges gilt für den Einsatz der Diagnostikbögen innerhalb der klinischen und videoendoskopischen Dysphagie-Untersuchung.

Nicht-Verfälschbarkeit:

MDT-PD: Personen sind bei Erhebungen durch Fragebögen (oder auch Interviews und Beobachtungen) immer in der Lage, willentlich durch bewusste Falschaussagen die Testergebnisse (nach oben oder unten) zu *verfälschen*. Im Falle des MDT-PD werden die Ehrlichkeit und Aufrichtigkeit der ausfüllenden Person vorausgesetzt beziehungsweise für eine möglichst präzise Prognosegüte des Screening-Tools als unerlässlich erachtet. Bei IPS-Patienten ist bekannt, dass ihre *Awareness* bezüglich ihrer Schluckproblematik generell herabgesetzt ist; dies stellt auch den Grund zur Entwicklungsnotwendigkeit einer detaillierten Fragebatterie dar, mit welcher Dysphagie-Symptome auf eine Weise hinterfragt werden, die dem Patienten eventuelle Schwierigkeiten bewusster machen können und er sie gegebenenfalls besser offenlegen kann. Ein für die Studie geltendes Ausschlusskriterium - schwere kognitive Einbußen/ Demenz und Depression (Kapitel 4.3 und 4.4) - gilt auch für den späteren Praxiseinsatz des MDT-PD als *Richtlinie*; sie können das Antwortverhalten negativ beeinflussen oder die Fähigkeit zum Ausfüllen des Fragebogens gar unmöglich machen. Weiterhin ist zu beachten, dass der Fragebogen zunächst *nur für IPS-Patienten* validiert ist und noch keine Aussage für den Einsatz bei atypischen Parkinson-Patienten getroffen werden kann.

Diagnostikbögen: Die Ergebnisse der klinischen sowie videoendoskopischen Befundungen sind willentlich in der Regel *nicht zu verfälschen*. Nach klinischer Erfahrung hat bislang kein Patient seine Schluckbefundung durch willentliches Agieren verschlechtert (schluckgesunde Patienten könnten unter Umständen ein tiefes Leaking forcieren oder gar eine Penetration/Aspiration hervorrufen); wenn Differenzen hinsichtlich einer *schlechteren* Schluckqualität zum zuvor beobachteten klinischen Bild bestehen, liegt dies häufig an einer medikationsbedingten, motorischen Veränderung sowie Verschlechterung des Allgemeinzustandes. Ein *verbessertes* Bild innerhalb der Videoendoskopie im Gegensatz zum klinischen Eindruck entsteht gelegentlich durch eine vorteilhaftere/ aufrechtere Sitzposition und/ oder erhöhte Konzentration, bedingt durch die Untersuchungssituation. Es muss generell berücksichtigt werden, dass die Untersuchungen nur Momentaufnahmen darstellen und keinen Anspruch auf die Abbildung einer uneingeschränkten Wahrheit über die zugrundegelegten und zu diesem Zeitpunkt vom Patienten gezeigten Symptom-Ausprägungen haben. Durch das Zusammenspiel von zwei Untersuchungseinheiten (klinisch

und videoendoskopisch) zu wiederum zwei unterschiedlichen Zeitpunkten (aber beide Male zur selbigen Medikationsbedingung im *On*) ist jedoch eine objektivere Befunderhebung gewährleistet, wobei natürlich weitere Untersuchungszeitpunkte ein noch präziseres Bild über die Dysphagie-Schwere liefern könnten.

→ Durch die Erfüllung der Hauptgütekriterien (Objektivität, Reliabilität, Validität, Skalierbarkeit) und Nebengütekriterien (Vergleichbarkeit, Ökonomie, Zumutbarkeit, Nützlichkeit, Fairness, Nicht-Verfälschbarkeit) kann dem MDT-PD-Fragebogen eine sehr hohe Testgüte zugestanden werden. Die beiden entwickelten parkinsonbezogenen Diagnostikbögen zur standardisierten klinischen und videoendoskopischen Dysphagie-Befundung (als objektive Referenz zur Validierung des MDT-PD) konnten bislang die Hauptgütekriterien der Objektivität und der Skalierbarkeit, in Teiltestungen der Validität und Reliabilität innerhalb der übernommenen Symptom-Skalen, sowie die Nebengütekriterien erfüllen.

11.2 Anknüpfungspunkte an verwandte Studienarbeiten und Verbesserungsansätze

Mit der Entwicklung des neuen Screening-Bogens MDT-PD sowie der Konzeption der Vergleichs-Diagnostiken zur Validierung des MDT-PD wurde direkt an die in Kapitel 3 vorgestellten Studienarbeiten respektive an ihre Ergebnisse angeknüpft, was zu gewinnbringenden Erweiterungen geführt hat:

Das MDT-PD Fragebogenkonstrukt sowie seine Absicht zur Vorhersage/ Aufdeckung von Dysphagie-Auffälligkeit lässt sich am ehesten mit dem verwandten *swallowing disturbance questionnaire* (SDQ) (Manor, Giladi et al. 2007) in Kollation stellen, welcher bereits im Kapitel 3.1 beschrieben sowie diskutiert und auf welchen innerhalb des vorigen Kapitels 11.1 zur Darlegung einzelner Gütekriterien (konvergente Validität, Nützlichkeit) konfrontierend eingegangen wurde. Ein direkter Vergleich hinsichtlich der erzielten Validierungsergebnisse respektive Diskriminierungsgüte (und damit zwischen den Werten der Sensitivität und Spezifität) ist jedoch nur eingeschränkt möglich, da ein gänzlich unterschiedliches Studiendesign hinsichtlich des methodischen Vorgehens innerhalb der Vergleichsuntersuchungen beziehungsweise der Methodologie zur Validierung sowie zur statistischen Auswertung zugrunde gelegt wurde.

Die Gemeinsamkeiten aber besonders auch die Unterschiede zwischen den beiden Screening-Verfahren werden hinsichtlich der Fragebogen-Item-Inhalte sowie dem diagnostischen und statistischen Vorgehen aufgezeigt.

11.2.1 Item-Inhalte und Reliabilität der Fragebogenkonstrukte

Inhaltlich thematisieren beide Fragebögen in 14 Items, wenn auch in differierender Form, nach anderem Abfolgemuster und mit unterschiedlichen Antwortausprägungen die selbigen Dysphagie-Symptome. Auf ein Item, welches die Schluckfähigkeit von passierter Speise/ Brei beinhaltet, wurde bewusst im MDT-PD verzichtet, da nach klinischer Erfahrung eine Schluckbeeinträchtigung bei Parkinson-Patienten für diese Konsistenz für gewöhnlich erst in späteren Dysphagie-Erkrankungsphasen zu beobachten ist (und aus selbigem Grunde wurde sie auch nicht in die Diagnostikbögen aufgenommen; vergleiche Kapitel 8.1.4). Mit seinen 26 Items bietet der MDT-PD dagegen noch zwölf weitere parkinsonrelevante Items, die essentiell für die Evaluation von beginnenden Schluckpathologien sind und er schließt zudem auch allgemein gesundheitsgefährdende Prädiktoren des Ernährungszustandes ein (Kapitel 2.8, 2.9 und 7.2). Der MDT-PD zielt mit den Items zu den *schluckbegleitenden* Symptomatiken darauf ab, die für eine anfängliche Schluckstörung typischen Erschwernisse sowie eventuell entsprechende, selbstständige Kompensationsmechanismen zu erfassen. Diese Abfrage erfüllt eine absichernde Aufgabe und ist deshalb wichtig, da, wie bereits beschrieben (Kapitel 2.10) und ebenfalls in der vorliegenden Studie belegt (Kapitel 9.8), Parkinson-Patienten ihre entwickelten Schluckbeeinträchtigungen oftmals gar nicht oder nicht so prägnant wahrnehmen und die diesbezügliche Selbstevaluation unzureichend ist; die Erhebung einer *längeren Essensdauer, Ermüdung bei den Mahlzeiten, verringerter Appetit, Vermeidung bestimmter Nahrungsmittel oder Konsistenzen* soll zudem ein Indikator für beginnende Belastungen darstellen, welche sich bei zunehmend manifestierender Schluckstörung als Faktoren für die Einschränkung der dysphagiespezifischen Lebensqualität, analog zu den Studienergebnissen von Leow und Kollegen (Leow, Huckabee et al. 2010) (Kapitel 3.8.3), beschreiben lassen.

Das Maß der internen Konsistenz zur Beschreibung der Reliabilität wurde in beiden Studienarbeiten kalkuliert und mit dem *Cronbachs-Alpha-Koeffizienten* angegeben: Cronbachs-Alpha für den SDQ mit 0,890 (Manor, Giladi et al. 2007) ist als *gut* zu bewerten ($\alpha > 0,8$); für den MDT-PD konnte ein Cronbachs-Alpha von 0,913 erzielt werden (Kapitel 9.2), womit er als *exzellent* ($\alpha > 0,9$) interpretiert werden kann (George and Mallery 2002).

Die ermittelten, starken Multikollinearitäten, welche durch den *Varianz-Inflationsfaktor* (VIF), der das Ausmaß der Item-Kollinearität anzeigt und die moderaten *Kendall-Tau-b-Koeffizienten*, welche die paarweisen Item-Assoziationen des Antwortverhaltens angeben, bestärken zusätzlich die *interne Konsistenz* des MDT-PD (Kapitel 9.6, 11.1).

11.2.2 Aufbau, Methodik und Symptombewertung der Schluck-Diagnostiken

Im folgenden Schaubild (Abbildung 41) werden die Unterschiede zwischen dem diagnostischen Vorgehen des MDT-PD innerhalb der klinischen sowie videoendoskopischen Schluckuntersuchung (einschließlich der dabei verwendeten Kriterien und Symptom-Rating-Skalen, die als Diagnostikgrundlage zur Validierung gedient haben), dem SDQ (Manor, Giladi et al. 2007) gegenübergestellt. Es schließt sich eine eingehende Erläuterung der in der Aufstellung enthaltenen Inhalte an.

Gegenüberstellung des MDT-PD und des SDQ bezüglich ihrer methodologischen Vorgehensweisen innerhalb der klinischen und videoendoskopischen Diagnostik für ihre Validierung		
	MDT-PD (n=82)	SDQ (n=57)
Klinische Ruhe-, Reflex- und Funktions-Untersuchungen	Orofaciale Hyperkinesien und Tremor, Zungenmotilität, Zungenkraft, Wangenkraft, orale Sensibilität, Velumhebung bei Phonation auf /a/, Palatalreflex, pharyngeale Sensibilität, Würgreflex, aktuelles Speichelmanagement, Phonation, Speichelschluck auf Aufforderung, willkürlicher Hustenstoß; Zusätzlich Beurteilung des Speichelmanagements mittels der drooling score scale (DSS) (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) (n=82)	Lippen, Kiefer, Zunge, palatopharyngeales Bewegungsspektrum, willentlicher Husten und Schluckreflex (n=57)
Bewertungsmaßstab/ Symptom-Skalierung	<i>Dreistufige Rating-Skala: (normal, eingeschränkt, stark beeinträchtigt/ auslösbar, eingeschränkt, nicht auslösbar) mit entsprechend festgelegter Definition; einmalig dichotome Skalierung (vorhanden, nicht vorhanden) wiederum definiert; DSS: Schwere 5-stufig (definiert) + Häufigkeit 4-stufig (definiert) = Summenscore 2-9</i>	<i>0/1-Bewertung (im Normalbereich/ beeinträchtigt), ohne Definition</i>
Klinische Schluckproben- testung	90 ml Mineralwasser ohne Kohlensäure aus einem Glas (nach Leder 2011), ½ Scheibe Mischbrot mit Rinde + Aufstrich (≈8x7x1cm), 1 Keks (Ø 5cm, Lorenz-Gebäck), 2 Tabletten (1 kleine, unüberzogene Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette, Ø8mm und 1 große, teilbare, unüberzogene Pro Life Vita-Fit-Blocktablette, ≈19x8x7mm) (n=82)	3x5ml Apfelmus auf einem Esslöffel (= 3x ½ Esslöffel), 1 Cracker (3 Bissen) und 3ml/ 5ml Wasser auf dem EL angeboten sowie 3 aufeinanderfolgende Wasserschlucke aus einer Tasse (n=57)
Bewertungsmaßstab/ Symptom-Skalierung	<i>5-stufige Skalierung (normal, slight, mild, moderate, severe) mit entsprechend festgelegter Definition</i>	<i>0/1-Bewertung (normal/ pathologisch) nach Umgang mit der Speise (Akzeptanz/ orale Transit-Zeit/ Speise-Manipulation/ Schluckreflex) und Hinweise auf Aspiration</i>

<p>Video-endoskopische Schluckdiagnostik</p>	<p>Identisch zu den klinischen Schluckproben (Besonderheit: 90 ml blau eingefärbtes Wasser per Glas/ Strohhalm) (n=77)</p>	<p>3x3ml/ 5ml eingefärbtes Apfelmus, 1 Cracker (3 Bissen), Milch (3 ml/ 5ml auf einem EL, 3 Schlucke aus der Tasse) (n=33)</p>
<p>Bewertungsmaßstab/ Symptom-Skalierung</p>	<p><i>Ruhe-Funktions-Überprüfungen: Skala zu Speichel-/Sekretmanagement (definiert, 4-stufig: normal, mild, moderate, severe); Skala zu Stimmlippenbeweglichkeit, Glottisverschluss und willkürlicher Hustenstoß (definiert, je 3-stufig: normal, eingeschränkt, stark beeinträchtigt); Skala zu Leaking/ prädeglutive Penetration/Aspiration sowie zum Nachlaufen enoraler Residuen in den Pharynx (definiert, je 5-stufig: normal, slight, mild, moderate, severe); Skala zu Residuen (definiert, 4-stufig, normal, mild, moderate, severe) und Zusatz der Reinigungseffektivität (definiert, 4-stufig, effektiv, mäßig effektiv, gering effektiv, ineffektiv); Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) (Rosenbek, Robbins et al. 1996; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008) und Skalenzusatz: Art der Penetration/ Aspiration (3-stufig)</i></p>	<p><i>0/1-Bewertung (normal/ pathologisch) nach Auftreten von Penetration/ Aspiration</i></p>

Erläuterungen siehe Kapitel 8.1, 8.2 und 3.1

Abbildung 41 Gegenüberstellung des Schluckdiagnostik-Aufbaus für die Validierung des MDT-PD und des SDQ

- Es erfolgten unterschiedliche Untersuchungsabläufe der klinischen sowie videoendoskopischen Diagnostik: Im Gegensatz zur Manor-Arbeit (SDQ) wurden in der vorliegenden MDT-PD-Studie *alle* Patienten (bis auf 5 P. mit frühzeitiger Entlassung) zusätzlich zur klinischen Untersuchung auch videoendoskopisch untersucht (nicht nur der Teil der Patienten, welche Schluckprobleme angegeben haben); es wurde ein wesentlich breiteres Merkmalsspektrum sowohl in der klinischen als auch in der videoendoskopischen Untersuchung geprüft, für dessen möglichst objektive Beurteilung die speziell entwickelten Symptom-Rating-Skalen mit definierten Schweregrad-Ausprägungen eingesetzt wurden (Kapitel 8.1, 8.2 und 3.1);
- Die Wahl der Schluckproben-Konsistenzen und -Mengen differierte zwischen beiden Studiendesigns: In der vorliegenden MDT-PD-Arbeit wurden analog zur klinischen Untersuchung auch innerhalb der videoendoskopischen Diagnostik flüssige, feste sowie bröselig/ trockene Konsistenzen (in alltagsrelevanter Menge) in Form von 90 ml (blau eingefärbtem) Mineralwasser ohne Kohlensäure, einer halben Scheibe Mischbrot mit Rinde und Aufstrich (≈8x7x1cm) und einem Lorenz-Keks (Ø5cm)

verwendet; zusätzlich wurden zwei Tabletten unterschiedlicher Größe verabreicht (Ø8mm-Placebo-Hepa-Lichtenstein und ≈19x8x7mm-ProLiveVita-Fit-Blocktablette) (Kapitel 8.1.4 und 8.2). Die in der SDQ-Arbeit verwendeten Schluckproben waren in der klinischen Untersuchung nicht identisch zur endoskopischen Diagnostik: Wasser und Apfelmus wurden in der klinischen sowie Milch und Apfelmus in der endoskopischen Untersuchung angeboten, jeweils in sehr geringer Menge (3x 3ml/ 5ml, 3 Schlucke); zudem wurde ein Keks angereicht (Kapitel 3.1).

In der MDT-PD-Studie wurde sich bewusst für Schluckproben in *alltagsrelevanter Menge* entschieden; sie stellen durch Studien belegte Mindestmengen dar zur Erkennung und Beurteilung der Symptomatiken *Residuen* und *Penetration/ Aspiration* respektive *stille Aspiration* (Eisenhuber, Schima et al. 2002; Leder 2011) (Kapitel 3.3.2 und 3.4.1).

- Es wurden für die in beiden Studien beurteilten, quantitativ unterschieden Dysphagiesymptomatiken unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe gewählt: in der vorliegenden MDT-PD-Studie wurden über die Hinweise auf/ das Vorhandensein von Penetration oder Aspiration (konform zur SDQ-Arbeit) hinausgehend weitere dysphagierelevante Symptomatiken beurteilt, welche belegte Prädiktoren für Aspiration darstellen (Kapitel 3.4 und 8). Statt einer dichotomen Bewertung, wie in der SDQ-Arbeit, wurden in der MDT-PD-Studie für eine leichtere Reproduzierbarkeit und objektivere Messbarkeit die entwickelten, symptomsschweregrad-differenzierenden, ordinalen Rating-Skalen verwendet (Kapitel 8.1 und 8.2).

11.2.3 Weg der statistischen Analyse und Validierung

Im Folgenden werden auch die unterschiedlich gewählten, statistischen Prozedere für die MDT-PD-Validierung sowie für die SDQ-Validierung detailliert betrachtet:

- Für die statistische Validierungsarbeit wurden unterschiedliche Diagnostik-Kriterien zugrunde gelegt, anhand welcher die Fragebogen-Items korrelieren, die Cut-off-Berechnung erfolgte sowie die Diagnose-Zuweisungen vorgenommen wurden und worauf aufbauend die Berechnungen für die Sensitivität/ Spezifität erfolgten: Das Kriterien-Schema der vorliegenden MDT-PD-Studie enthält die ausgewählten Parameter aus den Vergleichsdiagnostiken (Abbildung 19), welche die Symptom-Gegenwerte zu den Fragebogen-Items widerspiegeln und aus denen ein Kriterien-Summenscore für jeden Patienten gebildet werden konnte, der im ROC-Analyseprozedere gegen den erreichten, *gewichteten* MDT-PD-Summenscore (mittels der, in der Regressionsanalyse berechneten, Regressions-Koeffizienten zur Item-Gewichtung, Kapitel 9.6) gestellt wurde, um die Fragebogen-Diskriminierungsgüten nach zwei (respektive 3) Dysphagie-Gruppierungen zu

untersuchen; anhand der beiden ermittelten Cut-off-Werte kann letztlich die Gruppenzuweisung zu *nicht auffällig*, *auffällig* oder *aspirationsgefährdet* erfolgen (Kapitel 9.7).

In der Manor-Arbeit wurden die Items zur Berechnung des SDQ-Summscores nicht gewichtet. Für die ROC-Analyse wurden die Ergebnisse der klinischen *und* endoskopischen Untersuchung zugrunde gelegt; eine Darlegung, wie sich die Ermittlung eines Kriterien-Scores als Referenz zum SDQ-Score zusammensetzt, fand nicht statt; ob der ungewichtete SDQ-Summscore gegen die *Summe* oder gegen einzeln erhobene, dichotom bewertete Diagnostik-Items aus den videoendoskopischen und klinischen respektive *nur* aus den klinischen Schluckbefundungen (da nicht alle Patienten videoendoskopisch untersucht wurden) gestellt wurde, ist nicht klar definiert worden (Kapitel 3.1).

- Durch das unterschiedliche methodische Vorgehen innerhalb der Schluckdiagnostiken sowie innerhalb des statistischen Analyseprozederes ist die jeweils ermittelte Diskriminierungsgüte für den MDT-PD-Fragebogen sowie für den SDQ *nicht* vergleichend beurteilbar.

Jedoch kann hervorgehoben werden, dass mittels SDQ *ausschließlich* schwerer dysphagie-betroffene IPS-Patienten mit bestehender Penetration/ Aspiration (mit einer angegebenen Sensitivität von 80,5% und Spezifität von 81,3%) aufgedeckt werden können, bedingt durch die ausschließliche Befundung des Symptoms der Penetration/ Aspiration innerhalb der Schluckproben-Testungen und der Absenz weiterer Dysphagie-Symptome (Abbildung 41) und somit dem gesteckten Studienziel zur Erkennung von frühen/ sich entwickelten Schluckstörungen (Kapitel 3.1) nicht Rechnung getragen werden kann.

Mittels des MDT-PD können Schluckstörungen nicht nur im Generellen aufgespürt werden, sondern es ist ebenfalls eine valide Differenzierung in *auffällig* (beginnende Schluckproblematik) und *aspirationsgefährdet* (manifestierte Schluckproblematik) möglich (Kapitel 9.7).

Ermittelt wurde für die Gruppe **a)** (*nicht auffällig* vs. *auffällig*) eine **Sensitivität (Sens) von 82% und Spezifität (Spez) von 71%**; für die Gruppe **b)** (*nicht auffällig* vs. *aspirationsgefährdet*) eine **Sensitivität von 90% und Spezifität von 86%** und für die zusammengenommene Gruppe **c)** (*nicht auffällig* vs. *auffällig/ aspirationsgefährdet*) eine **Sensitivität von 85% und Spezifität von 71%**. Zusätzlich wurden in der MDT-PD-Studie zur Verifizierung der aus der ROC-Analyse gewonnenen hohen diagnostischen Wertigkeiten kreuzvalidierte Schätzungen der Diskriminierungsgüte des gewichteten MDT-PD für alle drei Gruppierungen mittels moderner Resampling-Methode der *leave-one-out-cross-validation* durchgeführt. Hier konnten mit nur

geringfügigen Einbußen der Spezifitäts-Werte sehr moderate Ergebnisse erzielt und somit das Maß der Validität des MDT-PD bestätigt werden (für Gruppe a: **Sens 82%/ Spez 62%; Gruppe b: Sens 90%/ Spez 81%; Gruppe c: Sens 85%/ Spez 71%**). (Bei der SDQ-Studie wurde keine Kreuzvalidierung für die ermittelte Diskriminierungsgüte vorgenommen.)

→ Insgesamt zeigt sich der MDT-PD als ein reliables und valides Diagnostikinstrument, das sich durch eine hohe Sensitivität für die Erkennung von sowohl *manifesten* (mit laryngealer Penetrations-/ Aspirationsgefahr) als auch den schwerer zu erfassenden, *beginnenden* (oropharyngealen) Schluckpathologien bei IPS-Patienten sowie durch eine hohe Spezifität für die Evaluation der *Dysphagie-Unauffälligen* auszeichnet und sich somit vom SDQ absetzen kann.

11.3 Bezüge zwischen Studien-Korrelationsergebnissen und Ergebnissen früherer Arbeiten über Prädiktoren von Dysphagie/Aspiration

Bezugnehmend auf frühere Studienergebnisse im Themenfeld der parkinsonspezifischen Dysphagie (Kapitel 2.8, 3.4.2, 3.4.3 und 3.4.4) werden die aufgeführten Dysphagie-/ Aspirations-Prädiktoren respektive die Parameter mit signifikanter Dysphagie-Assoziation aufgegriffen und nachfolgend mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie (für das Klientel der IPS-Patienten) verglichen. Folgende Schlüsse können gezogen werden:

Die Forschungsgruppe von Lam (Lam, Kwai et al. 2007) (Kapitel 3.4.3) untersuchte 45 **IPS**-Patienten mit einem Symptom-Fragebogen, einem 50ml-Wassertest und einer videofluoroskopischen Schluckuntersuchung, wobei ihre multivariante Analyse ergab, dass drei unabhängige Faktoren als **Prädiktoren für eine schwere oropharyngeale Schluckstörung** angesehen werden können:

- ein höheres Hoehn and Yahr-Stadium,
- ein niedriger Body Mass Index und
- eine stark verringerte orale Bolus-Kontrolle (Schwierigkeiten, Speise und Flüssigkeit im Mund zu halten).

Obwohl sich die Lam-Studienarbeit von der vorliegenden MDT-PD-Studie unterscheidet bezüglich des rekrutierten Patientenlientels (ausschließlich schwere Schluckstörung *versus* leichtes bis moderates Schweregrad-Spektrum) sowie in der gewählten Methode der apparativen Schluckdiagnostik (VFSS *versus* Videoendoskopie) und in der Mengenangabe

der Wasser-Schluckprobentestung (50 ml versus 90 ml), soll geprüft werden, ob sich die ermittelten Prädiktoren auch durch die vorliegende Arbeit verifizieren lassen oder ob sich zumindest positive Assoziationen darstellen lassen können. (Additional wurden in der vorliegenden Arbeit neben 90 ml Wasser noch weitere Konsistenzen zur Schluckdiagnostik herangezogen: ½ Scheibe Mischbrot, 1 Keks, 1 kleine + 1 große Tablette.)

Ein höherer Hoehn und Yahr-Grad (H&Y) als Prädiktor für eine schwere Dysphagie (mit Aspirationsgefährdung) **lässt sich durch die vorliegende Studie bestätigen:** Zwischen der Dysphagie-Schwere und einem höheren Hoehn und Yahr-Grad (H&Y) ergibt sich mit $b = +0,430$ ein moderater Kendall-tau-b-Koeffizient und damit ein hoch signifikanter Zusammenhang ($p < 0,001$) (Kapitel 9.9 und 12.1).

Ein niedriger Body Mass Index (BMI) als Prädiktor für eine schwere Dysphagie kann durch die vorliegende Arbeit (mit einer in der Dysphagieausprägung gemischten Studienkohorte) empirisch **nicht verifiziert werden:** Zwischen einem niedrigen BMI-Wert und einer Dysphagie kann statistisch (mittels *Kruskall-Wallis-Test*) keine Assoziation nachgewiesen werden; die Nullhypothese trifft mit $p = 0,259$ zu. Es ist anzunehmen, dass dieses Ergebnis damit zusammen hängt, dass in der hiesigen Studie keine Patienten mit schwerer Dysphagie hinsichtlich diätetischer Anpassungen, teiloraler oder enteraler Ernährungsweise eingeschlossen waren. Jedoch kann durch die Korrelationsanalyse (Kapitel 9.9 und 12.1) herausgestellt werden, dass die *Kategorie c* deutlich größere Interquantil-Streuungen unterhalb des Medians aufweist als die anderen Kategorien: Das 25. Perzentil liegt bei einem BMI von 21, also unterhalb der Untergrenze des optimalen BMI im Alter (55-64J.: 23-28/ >65J.: 24-29) und ist damit um 1 Punkt unterhalb der *Gruppe b* sowie schon 3 Punkte unterhalb der *Gruppe a*. Somit bildet sich für die klinische Bewertung die Tendenz ab, dass **unterhalb der BMI-Alters-Untergrenze** auftretende Werte eher mit einer Dysphagie **mit Aspirationsgefahr assoziiert** sind (siehe auch Tabelle 8).

Das Symptom einer **verringerten Boluskontrolle** wurde in dieser Arbeit per Korrelationsanalyse nur für das Parameter DSS (drooling score scale) geprüft, dennoch ist ein Vergleich mit den hiesigen Studienergebnissen (durch stattgefunden Signifikanztestungen zur Ermittlung von Unterschieden hinsichtlich der Dysphagie-Einteilungen) möglich: Bei dem Symptom der verringerten Boluskontrolle kann es sich sowohl um ein anteriores (aus dem Mund) als auch um ein posteriores Leaking (Richtung Pharynx) handeln (Kapitel 2.5). Das anteriore Leaking respektive das Speichelmanagement wurde innerhalb der klinischen Diagnostik zweifach evaluiert (mittels der *drooling score scale*, DSS und innerhalb der *Ruhe-Reflex-Prüfung*) (Kapitel 8.1); das posteriore Leaking

wurde innerhalb der videoendoskopischen Schluckdiagnostik (Kapitel 8.2) sowohl für Speichel (*Speichel-/ Sekretmanagement*) als auch für die Konsistenzen dünnflüssig, fest und trocken/ bröselig (*Leaking-Skala*) evaluiert.

Anhand der Gesamtbeurteilung der nachfolgend einzeln aufgeführten Analyseergebnisse **kann die Assoziation zwischen verringerter Boluskontrolle und einem Dysphagie-Vorliegen bestätigt werden:**

Innerhalb der Korrelationsanalysen wird zwischen dem Summenscore der DSS und dem Bestehen einer Dysphagie durch den Spearman-Korrelationskoeffizient mit +0,264 nur eine schwache Korrelation angegeben ($p=0,020$) (Kapitel 9.9). Die Ergebnisse der DSS haben sich in den Analysen auf Unterscheidung zwischen den Dysphagie-Einteilungen (nach 3 und 2 Kategorien) (Kapitel 9.4.2 und 9.4.3) zwar nicht als statistisch relevant gezeigt, wohl aber liegen die p-Werte nur knapp über der Signifikanzgrenze ($p=0,070$ und $0,073$) und es konnte sich auch eine deutliche klinische Relevanz im Hinblick auf höhere DSS-Summenscores (>5) mit dem Vorhandensein einer Dysphagie (mit Aspirationsgefahr) ermitteln lassen. Bei der Untersuchung in Bezug auf die Geschlechtsunterscheidung (Kapitel 9.4.4) stellte sich das Parameter DSS sogar als hoch signifikant dar ($p=0,003$) hinsichtlich eines höheren Drooling-Auftretens bei Männern.

Anhand der klinischen Beurteilung des aktuellen Speichelmanagements können sich hingegen keine empirischen Belegungen nachweisen lassen, eventuell mitbedingt durch die geringe Anzahl an *auffällig* beurteilter Personen: von den 82 Studienpatienten zeigten sich 78% im aktuellen Speichelmanagement im Normbereich (64 Personen), 16% (13 P.) eingeschränkt und 6% (5 P.) stark beeinträchtigt (Tabelle 11).

Das Speichel-Sekretmanagement (pharyngeale Akkumulationen) innerhalb der HNO-Untersuchung zeigte sich hinsichtlich der 3-kategorialen Dysphagie-Einteilung als signifikant ($p=0,043$) in Richtung einer Assoziation zwischen höherer Symptom-Beeinträchtigung und ausgeprägterer Dysphagie (Kapitel 9.4.6).

Das Symptom des posterioren Leakings zeigte sich für zwei der drei Konsistenzen (in den Analysen zur Unterscheidung innerhalb der Dysphagie-Einteilungen) statistisch signifikant; so sind höhere Symptom-Schweregrade mit einem Anstieg der Dysphagie-Ausprägung assoziiert (Kapitel 9.4.6 und 9.4.7): Wasser zeigte bei der 3-kategorialen wie auch bei der 2-kategorialen Dysphagie-Einteilung eine statistische Signifikanz ($p=0,009$ und $0,013$); Keks zeigte bei der 3-kategorialen Einteilung eine Signifikanz ($p=0,029$) und Brot zeigte zwar keine statistische Signifikanz ($p=0,132$), aber bei der 3-kategorialen Einteilung eine deutliche klinische Relevanz.

Die Ergebnisse einer aktuellen Studienarbeit der DSS (*drooling score scale*)-Entwickler stellen starke Korrelationen zwischen **täglichem Drooling** und **Aspiration** heraus (Rodrigues, Nóbrega et al. 2011) (Kapitel 2.8).

In der vorliegenden Arbeit wurde nicht explizit eine Korrelation zwischen *täglichem* Drooling und der Dysphagie-Ausprägung untersucht, sondern zwischen dem DSS-Gesamtscore (bestehend aus der *Frequenz und der Schwere* des Droolings) und der Dysphagie-Ausprägung. Durch diese ermittelten Studienergebnisse kann eine Assoziation zwischen **Drooling-Häufigkeit** und **Aspiration/ Aspirationsgefahr** indirekt **bestätigt** werden.

Die Warnecke-Studiengruppe (Warnecke, Oelenberg et al. 2010) ermittelte für das **atypische Parkinson-Syndrom PSP** (n=18) ebenfalls eine signifikante, positive Korrelation zwischen Dysphagie und

- einem erhöhten Hoehn und Yahr-Grad;

zusätzlich wurden statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen Dysphagie und

- einer längeren Erkrankungsdauer,
- einem höheren UPDRS III-Wert und
- kognitiver Beeinträchtigung herausgestellt.

Weiterführend ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zwischen Dysphagie und Dysarthrie sowie dem Alter der Patienten. (Die innerhalb der FEES eingesetzten Konsistenzen waren: Wackelpudding 3x8ml, Flüssigkeit 3x5ml, 3 Weißbrotstücke 3x3x0,5cm³)

Es zeigte sich auch in der vorliegenden Studie eine **positive, statistisch signifikante Korrelation** zwischen einem **höheren H&Y-Grad** und einem Anstieg der Dysphagie-Ausprägung (wie oben bereits dargestellt).

Ein Zusammenhang zwischen einer **längeren Erkrankungsdauer** und dem Dysphagie-Bestehen konnte in der vorliegenden Studie **nicht bestätigt werden**; es zeigten sich weder statistisch signifikante Korrelationen (der Spearman-Korrelationskoeffizient ist mit +0,101 bei $p=0,382$ sehr gering), noch konnten klinisch relevante Assoziationen nachgewiesen werden (Kapitel 9.9 und 12.1). Es liegt für die auffälligen und aspirationsgefährdeten Patienten dieser Studie eine durchschnittliche Erkrankungsdauer von >10 Jahren vor (10,82 J./ 12,05 J.), wodurch sich die von Müller und Kollegen post-mortem eruierte Latenzzeit zum Dysphagie-Auftreten bei IPS von 130 Monaten (Müller, Wenning et al. 2001) hier ebenfalls bestätigt. Allerdings lag auch die durchschnittliche Erkrankungsdauer der nicht auffälligen Studienpatienten bei 10,90 Jahren, wodurch sich die statistisch **nicht** ermittelte Signifikanz abbildet.

Ein Zusammenhang zwischen **einem höheren UPDRS III-Wert** und einem Dysphagie-Bestehen kann durch die vorliegende Studie mit $p=0,01$ **verifiziert werden**; dies wird auch durch den Spearman-Korrelationskoeffizient mit $+0,479$ ($p<0,001$) bestätigt (Kapitel 9.9 und 12.1).

Eine Assoziation zwischen einer **kognitiven Beeinträchtigung** und der Dysphagie-Schwere kann in der vorliegenden Studie **nicht nachgewiesen** werden: Innerhalb der Analysen zur 3-kategorialen Dysphagie-Einteilung (nicht auffällig, auffällig, aspirationsauffällig) und 2-kategorialen Dysphagie-Einstufung (nicht auffällig, auffällig/ aspirationsauffällig) wurden mittels Kruskal-Wallis-Test keine Signifikanzen für die durchgeführten Kognitionstests MoCA ($p=0,487$ und $0,296$), MMSE ($p=0,364$ und $0,571$) und PANDA ($p=0,407$ und $0,400$) nachgewiesen, allerdings wurden innerhalb der Studien-Ausschlusskriterien per se schwere Demenzen exkludiert und im Studienkollektiv lagen maximal beginnende/ leichte Demenzen ($n=6$) vor. Anhand der deskriptiven Daten lässt sich aber herausstellen, dass sich im MoCA zwar keine Unterschiede innerhalb der erreichten Wertpunkte der *Aspirationsauffälligen* und *Dysphagie-Unauffälligen* herausstellten (23,10:23,29), im MMSE und im PANDA aber wiesen die *Aspirationsgefährdeten* durchschnittlich 5,5 respektive 3,5 Wertpunkte weniger auf als die *Nicht-Auffälligen* (23,5:29 und 15,5:19); dadurch lagen die Aspirationsgefährdeten im Bereich einer *leichten kognitiven Störung/ leichten Demenz* und die Nicht-Auffälligen im Bereich der *nicht-kognitiven Beeinträchtigung*, wodurch eine **klinisch relevante Tendenz zum obigen Ergebnis bestätigt** werden kann (Tabelle 8 und Tabelle 9).

Letztlich konnten in der vorliegenden Studie, analog zu den Ergebnissen der Warnecke-Gruppe, **keinerlei statistisch signifikanten Assoziationen** zwischen Dysphagie und **Dysarthrie** oder dem **Patientenalter** ermittelt werden: Zwischen den Dysphagiegruppen *nicht auffällig*, *auffällig* und *aspirationsgefährdet* respektive *nicht auffällig* und *auffällig/ aspirationsgefährdet* wurden durch den Kruskal-Wallis-Test keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Alters ermittelt ($p=0,629$ und $0,286$) (Tabelle 8 und Tabelle 9).

Wie in Kapitel 2.8 erwähnt, liegen nach dem aktuellen Stand der Forschung rigid-hypokinetische **Dysarthrophonien** bei Parkinson-Patienten bis zu 90% vor. So hat beispielsweise die Gruppe von Müller bei Parkinson-Patienten unterschiedlicher Syndrome Dysarthrien sogar bei 82 ihrer 83 Patienten **mit Dysphagien** in Verbindung bringen können (Müller, Wenning et al. 2001) und ausweitend auf andere Ätiologien konnten auch Studiengruppen um Daniels Dysphonien oder Dysarthrien sogar als **Prädiktor für Aspiration** bei akuten Stroke-Patienten ($n= 59$ und 56) validieren (Daniels, McAdam et al. 1997; Daniels, Ballo et al. 2000); andererseits ergaben die Korrelationsanalysen der

Warnecke-Gruppe keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein von Dysphagie und Dysarthrieschwere bei PSP-Patienten (Warnecke, Oelenberg et al. 2010) (Kapitel 2.8 und 3.4.2).

Den hiesigen Studienergebnissen zu Folge **kann für IPS-Patienten keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem Bestehen einer Dysarthrophonie und dem Vorliegen einer Dysphagie** nach dem exakten Test nach Fischer **nachgewiesen werden** ($p=0,82$) und auch der Kendall-tau-b-Koeffizient ($b= +0,214$) gibt nur einen schwachen Zusammenhang mit $p=0,67$ an. Es besteht aber eine klinische Tendenz in Richtung eines Zusammenhanges zwischen ausgeprägter Dysarthrophonie und Aspirationsgefahr; nur die Kategorie *aspirationsgefährdet* enthält zu einem Prozentsatz von 11% auch den höchsten Schweregrad 3 (schwere Dysarthrophonie) und weist im Vergleich zu den anderen beiden Kategorien den höchsten Prozentsatz mittelschwerer (Grad 2, 72%) sowie den 4-fach geringeren Prozentsatz leichter Dysarthrophonien (Grad 1, 11%) auf (siehe auch Kapitel 9.9 und 12.1).

11.4 Auseinandersetzung mit Nebenergebnissen und Grenzen der Studie

Bei der Studienplanung wurde aufgrund von Beobachtungen innerhalb der klinischen Praxis an der Schön Klinik München Schwabing (MSW) im disziplinären Konsenz oder auch aufgrund von Patientenaussagen angenommen, dass Brot- und Keks-Schluckproben einen deutlichen Unterschied im Hinblick auf die Ausprägung der Dysphagie-Symptomatiken ergeben würden, das heißt, dass die Schluckprobe Keks aufgrund seiner trocken-krümeligen Beschaffenheit mit einer deutlich höheren Aspirationsgefahr kleinster Boluspartikel verbunden sei. Bei der Objektivierung durch die klinische Schluckproben-Testung sowie durch die videoendoskopische Schluckdiagnostik konnte diese Annahme jedoch *nicht* bestätigt werden. Es zeigen sich bei beiden Konsistenzen (fest und trocken/ bröselig) vornehmlich gleich gute oder schlechte Ergebnisse gemäß der Skalierungen zur Bewertung der Symptomatiken *Leaking*, *Residuen* und *Penetration/ Aspiration* und teilweise liegen sogar schlechtere Dysphagiesymptom-Werte für Brot vor (Tabelle 11):

In der klinischen Schluckproben-Testung zeigen sich unter den 82 überprüften Studienteilnehmern mehr als doppelt so viele Patienten beim Keks, im Gegensatz zum Brot, als gänzlich unauffällig (24 zu 11 Pat.). Auch im Schweregrad 2, der am häufigsten vorkommende Grad in der Schluckproben-Symptom-Rating-Skala (Abbildung 17), sind beim Brot prozentual höhere Auftretensvorkommnisse vorzufinden als beim Keks (52,4% zu 39,0% hinsichtlich stark verzögerter Reflextriggerung, Mehrfachschlucke, akustisch vernehmbarer oder durch den Patienten angegebener, pharyngealer Residuen, Reinigung

durch Nachschlucken oder Nachtrinken u.a.). Durch die videoendoskopische Untersuchung kann die Symptomatik noch differenzierter dargestellt werden: Leaking und Nachlaufen bei Brot und Keks zeigen identische Ausprägungen (Tabelle 11). Eine Symptom-Unauffälligkeit bezüglich Residuen tritt bei Brot seltener auf als beim Keks; der Grad 0 (keine Residuen) (Tabelle 11) liegt beim Keks bei 30 Personen (von 78 getesteten Patienten) vor und damit ca. 30% häufiger als beim Brot (19 P.). Bis auf die Höhe der Valleculae epiglottica liegen bei Brot und Keks gleichermaßen die meisten Häufigkeitsverteilungen vor und die höheren Schweregrade sind prozentual auch nicht statistisch signifikant oder klinisch relevant abweichend. Die bei Brot leichtgradig zahlreicher aufgetretenen Penetrationen im Grad 4 und 5 erfolgten postdeglutitiv, also als Folge von Residuen. Die eingesetzte Reinigungseffektivität zeigt ebenfalls Unterschiede im Hinblick auf eine leicht gesteigerte Ausprägung für die Reinigungsgrade 2-4 bei Brot.

Da sich innerhalb der klinischen Praxis auch darstellte, dass das Schlucken einer breiigen Konsistenz (z.B. Fruchtmus, Joghurt, Gemüsebrei, passiertes Fleisch) für Parkinson-Patienten mit geringen bis mittelgradigen Schluckstörungen noch unproblematisch ist, wurde auf diese als Studienschluckproben-Konsistenz verzichtet. Die Verifizierung oder Falsifizierung dieser Annahme mittels objektiver, apparativer Vergleichsdiagnostik ist hingegen ein interessanter Untersuchungsaspekt für Folgestudien.

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurde die *drooling score scale* (DSS, Kapitel 3.7) (Nóbrega, Rodrigues et al. 2008) zur Beurteilung der Speichelproblematik innerhalb der klinischen Schluckabklärung eingesetzt. Da die DSS nicht die Möglichkeit beinhaltet, eine verringerte Schluckfrequenz mit vermehrter, oraler Speichelansammlung zu scoren, bei welchem der Patient ein Drooling durch Einsaugen noch zu vermeiden vermag, wurde dieser Punkt separat in dem Parameter *aktuelles Speichelmanagement* festgehalten. Eine Drooling-Differenzierung zu Tages- und Nachtzeiten wurde von den Studienpatienten sehr häufig zur Beschreibung ihrer Speichelproblematik angegeben und daher auch additional vermerkt, konnte aber nicht per Score gewertet werden und floss somit leider nicht in den DSS-Gesamtscore mit ein. Die kürzlich (im Juli 2011) publizierte, validitätsgeprüfte *ROMP (Radboud Oral Motor inventory for Parkinson's disease)-saliva drooling severity scale* (Kalf, Borm et al. 2011) beinhaltet genau diese Differenzierung. Da der Zusatz eine sehr sinnvolle und praxistaugliche Erweiterung der Drooling-Bewertung darstellt, sollte seine Hinzunahme in den *klinischen Diagnostikbogen* noch erfolgen.

Während der durchgeführten Diagnostiken befanden sich alle Probanden für eine einheitliche Daten-Eruierung im *On-Drug-Status* (Zeit nach dopaminergem Medikation: klinisch Ø 120 min; endoskopisch Ø 90 min). Die Medikation war über die Studienvisiten

hinweg nahezu durchgehend konstant; bei allen Patienten lagen die Aufnahme-, Entlass-Medikationen sowie die aktuelle Medikation zum Zeitpunkt des Screenings vor, nicht aber konnte in jedem Fall eine eventuelle, kurzfristige Medikamentenänderung oder Testphase zum zweiten Diagnostiktermin (HNO) aus den Patientenkurven eruiert werden. Da sich ein Großteil der Patienten aus Gründen der medikamentösen Einstellung in der MSW befand, kann nicht sicher ausgeschlossen werden, dass sich in einigen Fällen die Medikationseinstellung nach klinischer Erfassung (zum Screeningzeitpunkt und der zumeist zeitgleichen, klinischen Schluckdiagnostik) bis zur videoendoskopischen Diagnostik-Durchführung, welche innerhalb von null bis fünf Tagen nach dem Screening realisiert werden konnte, geändert hat. Für einen Patienten wurde festgehalten, dass zwischen der klinischen und videoendoskopischen Diagnostik von der oralen L-Dopa-Verabreichung auf eine Duadopa-Pumpe (mit kontinuierlicher Medikationsabgabe/ Fusionsrate) gewechselt wurde.

Additive Untersuchungen zur Problematik der Dysphagie-Symptomausprägungen im (medizinisch klar definierten) *Off-Drug*-Status wären zur Erweiterung der Studienergebnisse interessant, allerdings aus medizinischer und ethischer Perspektive auch problembehaftet (siehe hierzu auch Kapitel 8.1.4 und 11.1.2).

Häufig divergiert das Bild der Schluckproblematik bei IPS-Patienten zu unterschiedlichen Zeitpunkten, denn im klinischen Alltag sind teilweise große Fluktuationen zu verzeichnen, die mitunter an eine veränderte Medikation, an sich ändernden Medikations-Wirkphasen (und dadurch auch an Veränderungen des motorischen sowie des Allgemein-Zustandes) gekoppelt zu sein scheinen, sowohl positiv als auch negativ; andererseits gibt es aber auch Patienten, die nur wenig Fluktuationen hinsichtlich ihrer Symptomausprägungen aufweisen. Das zusammengesetzte Dysphagie-Diagnostikprozedere hat in der vorliegenden Studie zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten stattgefunden: 1. klinisch 2. videoendoskopisch. Eine Untersuchungsreihe zu einem weiteren Zeitpunkt hätte eine sinnvolle Erweiterung dargestellt, wäre jedoch auch mit einem komplexeren Studiendesign verbunden gewesen.

Für die Anwendung des MDT-PD gilt die Richtlinie, dass der Fragebogen zunächst nur für IPS-Patienten validiert ist und daher noch keine Aussage für den Einsatz bei atypischen Parkinson-Patienten getroffen werden kann; ob eine Übertragbarkeit auf das atypische Parkinson-Syndrom gegeben ist, muss demnach in einer Folgearbeit geprüft werden.

Eine Grenzmarke erfährt der MDT-PD letztlich im Praxiseinsatz durch den Fakt, dass schwere Demenzen oder schwere Depressionen (welche bei der Studienstichprobe durch die Ausschlusskriterien exkludiert wurden) das Antwortverhalten der Patienten negativ beeinflussen oder die Fähigkeit zum Ausfüllen des Fragebogens gar unmöglich machen können.

12 Schlussfolgerungen

Das letzte Kapitel beinhaltet eine Zusammenfassung aller Studienergebnisse, dargestellt anhand der strukturierten Beantwortung der Zielsetzungen an diese Arbeit (Kapitel 1.3). Es schließt sich eine Konklusion unter Berücksichtigung der Hauptergebnisse und Erkenntnisse der Studie sowie der aus ihnen resultierenden Perspektiven an und es werden zukünftige Forschungsarbeiten sowie gegenwärtig bereits begonnene oder bereits abgeschlossene Anschlussarbeiten aufgezeigt.

12.1 Erfüllung der Zielsetzungen

Die Endgröße des Kollektivs für die Datenerhebung zur Validierung des MDT-PD liegt bei **n= 82 Patienten** und demnach mit 22 Patienten über der definierten Zielgröße (Kapitel 4.2).

Folgend werden die **primären Zielsetzungen** (Kapitel 1.3), welche aus den Forschungsfragen (Kapitel 1.2) abgeleitet wurden, nochmals aufgeführt und hinsichtlich ihrer Erfüllung oder Nichterfüllung beantwortet.

Da sich zur Beantwortung einige Aspekte aus unterschiedlichen Zielsetzungen überschneiden, werden für einen lückenhaften Nachvollzug und zur besseren Übersicht einige Zielsetzungen zusammengefasst und auch in abgeänderter Reihenfolge hinsichtlich ihrer Erfüllung betrachtet:

Zielsetzung 2	(aus Forschungsfragen 3, 4, 5, 6)
Entwicklung eines Standards zur klinischen und apparativen, videoendoskopischen Diagnostik von parkinsonspezifischen Schluckstörungen mit strukturierten Untersuchungsschritten, ordinalen Rating-Skalen und definierten Schweregraden zur Abbildung des gesamten Manifestationsspektrums inklusive beginnender beziehungsweise leichter Symptomparameter.	

Die 2. primäre Zielsetzung wurde erfüllt.

Unter Berücksichtigung parkinsonspezifischer Schluckproblematiken fand neben der Ableitung unterschiedlicher, relevanter Studienarbeiten (Kapitel 2.8 und 3) mit vorgenommenen Modifikationen und Erweiterungen eine deutliche Weiterentwicklung sowie auch eine Neukonzipierung einzelner Dysphagie-Symptom-Rating-Skalen statt, welche erstmalig zusammengefügt und in zwei Befundbögen, separiert zur klinischen und videoendoskopischen Untersuchung, aufgenommen wurden. Es ist sowohl eine objektive differenzierte Erfassung von *beginnenden* oropharyngealen Dysphagiesymptomen als auch

von *manifesten* Schluckstörungen mit Penetration oder Aspiration nach klar definierten Schweregraden möglich (Kapitel 8 und 11.1.1).

Zielsetzung 1	(aus Forschungsfragen 1, 2, 7)
1.) Konstruktion eines Patientenfragebogens (Münchener Dysphagie Test – Parkinson’s Disease, MDT-PD), welcher als ein reliables und valides Screening-Tool zur Erfassung von dysphagiegefährdeten IPS-Patienten und zur Schweregradbestimmung der Schluckstörung und 2.) einfach, zeitökonomisch und effizient über die Implementierung einer entsprechenden Auswertungsapplikation Anwendung in der klinischen Praxis finden soll.	
Zielsetzung 3	(aus Forschungsfragen 1, 4)
Die Überprüfung der Reliabilität sowie Darstellung der Validität des MDT-PD in Referenz zum entwickelten Standard der Schluckdiagnostik bei Patienten mit IPS.	
Zielsetzung 4	(aus Forschungsfragen 1, 3)
Berechnung von optimalen Cut-Off-Werten für den MDT-PD Summenscore (ungewichtet/ gewichtet) zur Erfassung beginnender/ latent vorhandener sowie klinisch relevanter parkinsonbezogener Schluckstörungen, wobei eine hohe Sensitivität bei einer gleichzeitig tragfähigen Spezifität des MDT-PD gewährleistet werden soll.	
Zielsetzung 5	(aus Forschungsfragen 1, 4)
Validierung der erreichten Klassifikationsgüten (Sensitivitäts- und Spezifitäts-Ergebnisse) des gewichteten und ungewichteten MDT-PD anhand moderner, statistischer Resampling-Methoden (leaving-one-out cross validation).	

Auch die primären Zielsetzungen 1, 3, 4 und 5 wurden erfüllt.

Es konnte über mehrere Projektphasen mit durchgeführten, leitfadenorientierten Interviewreihen (n=20) sowie vorgenommenen Itemreduktionen und parallel verlaufenden inhaltlichen sowie strukturellen Modifikationen der Fragebogen-Preversionen (46-Item-Bogen mit n=20 und 39-Item-Bogen mit n=45) (Kapitel 5) ein finaler, **26-Item-umfassender Patientenfragebogen (MDT-PD)**, Münchener Dysphagie Test – Parkinson’s Disease) zur Früherfassung von parkinsonspezifischer Schluckstörung konzipiert werden (**n=82**) (Kapitel 7), der es erlaubt, zuverlässig dysphagiegefährdete Patienten zu erkennen und zu graduieren (Kapitel 9.7).

Aus dem entwickelten Schluckdiagnostik-Standard wurde nach klinisch relevanten Gesichtspunkten und unter Berücksichtigung der Einzelitem-Aussagekraft zur Validierung des MDT-PD ein Kriterien-Schema erstellt (Kapitel 9.3), aus dem sich für jeden Patienten ein Kriterien-Summenscore berechnen ließ, welcher mit dem jeweiligen MDT-PD-Summenscore abgeglichen wurde und somit als objektive Referenz diente. Für den Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem gewichteten Fragebogen-Summenscore

konnte ein *Spearman-Rho Korrelationskoeffizient* von **+0,699** ($p < 0,001$) erzielt werden, womit von einer starken Korrelation gesprochen werden kann (0,70-0,89) (Kapitel 9.6).

Im Vergleich zum ungewichteten MDT-PD-Summscore werden durch die Gewichtung nach der vorgenommenen Regressionsanalyse (Kapitel 9.6) umfassend sehr solide Diskriminierungsgüten erreicht.

Der MDT-PD erlaubt nach der durchgeführten Receiver Operating Characteristics (ROC) Analyse durch den gewichteten Summscore eine **generelle Unterscheidung** zwischen **nicht auffällig** und **auffällig/ aspirationsgefährdet** (Gruppierung c) mit einer Sensitivität von 85% und Spezifität von 71% bei einem Cut-off-Wert von 3,65. In der durchgeführten kreuzvalidierten Schätzung wurde ebenfalls eine Sensitivität von 85% erzielt, bei einem Verlust in der Spezifität auf 67%. Der Cut-Off wird in der Kreuzvalidierung um 1,1 Punkte leicht nach oben korrigiert (4,75) (Tabelle 26).

Zudem wurde angestrebt, eine valide Schweregradeinteilung der Schluckstörung vornehmen zu können, was mit Blick auf den Praxiseinsatz bedeutende Vorzüge einschließt, da durch eine differenzierte Dysphagie-Schweregrad-Kategorisierung genauere Empfehlungen zur erweiterten Schluckdiagnostik und Interventions-Indikation gegeben werden können. Auch diesem Anspruch kann mittels des gewichteten MDT-PD-Summscores durch die Zuschreibung in die Gruppierung a) **auffällig** oder b) **aspirationsgefährdet** genügt werden. Somit konnten diese beiden spezifizierten Diskriminierungen (a+b) für die Diagnose-Ermittlung herangezogen und auf die Zuweisung zu einem generellen Dysphagie-Bestehen (c **auffällig/ aspirationsgefährdet**) bei der Auswertung verzichtet werden. Die durchgeführte ROC-Analyse ergab für den gewichteten MDT-PD-Summscore folgende, sehr zufriedenstellende Vorhersagegüten bezüglich einer Dysphagie-Einteilung in die Kategorien *nicht auffällig, auffällig und aspirationsgefährdet*:

Für die Unterscheidung a) **nicht auffällig** versus **auffällig** werden eine moderate **Sensitivität von 81%** sowie eine **Spezifität von 71%** bei einem **Cut-Off von 3,65** erreicht; durch eine die Diskriminierungsgüten überprüfende **Kreuzvalidierung** (Resampling-Methode der *leave-one-out-cross-validation*) konnte die Sensitivität beibehalten werden und die Spezifität verliert leicht an Vorhersagestärke (62%), wobei der Cut-Off mit einem geringen Unterschied von 0,02 Punkten verifiziert wird.

Für die Differenzierung b) **nicht auffällig** versus **aspirationsgefährdet** werden **90% Sensitivität** und **86% Spezifität** bei einem **Cut-Off von 4,79** erlangt; in der Kreuzvalidierung konnten diese starken Vorhersagegüten ebenfalls fast beibehalten werden mit einer Sensitivität von 90% und einer Spezifität von 81% bei einem geschätzten Cut-off von 4,75. (Tabelle 24 und Tabelle 25).

Der **Konkordanzindex** zur Beschreibung der Stärke der Diskriminierungsfähigkeit jedes einzelnen Fragebogen-Items hinsichtlich der Gruppenunterscheidungen *a) nicht auffällig versus auffällig* und *b) nicht auffällig versus aspirationsgefährdet* liegt für 25 der 26 Items der *Gruppe a* und für alle 26 Items der *Gruppe b* über dem kritischen Wert der Zufallswahrscheinlichkeit von 0,5 (**0,512-0,800**). Zudem überschreiten zehn Items der *Gruppe a* und 16 Items der *Gruppe b* selbst den kritischen Wert von 0,5 der **unteren 95% Konfidenzintervallgrenze**, was statistisch die Stärke der Diskriminierungsfähigkeit absichert (**0,505-0,765**) (Kapitel 9.5).

Um die Reliabilität des entwickelten Patientenfragebogens MDT-PD zu ermitteln, wurde das Maß seiner inneren Konsistenz geprüft: Der ermittelte **Cronbachs-Alpha** beträgt **0,913** und kann damit als **exzellent** ($\alpha > 0,9$) interpretiert werden (Kapitel 9.2).

Es wurden zudem die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den MDT-PD-Items innerhalb der Regressionsanalyse untersucht, was die Stärke der internen Konsistenz untermauert: Die Stärke der Item-Kollinearität wurde mittels des innerhalb der Regressionsanalyse kalkulierten **Varianz-Inflationsfaktors** angegeben. Höhere Werte des VIF sprechen für eine stärkere Abhängigkeit. Ab VIF-Werten >4 ist von einer starken Multikollinearität auszugehen. Dies trifft bei den MDT-PD-Items auf sechs VIF-Werte zu (höchster VIF-Wert = **5,743**) (Kapitel 9.6).

Um die Assoziationen im Antwortverhalten der Fragebogen-Items paarweise anzugeben, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt und der jeweilige Zusammenhang durch den **Kendall-tau-b** Korrelationskoeffizienten angegeben (Kapitel 9.6). Additional wurde ein **Korrelogramm** (Abbildung 20) zu den Fragebogen-Items erstellt: In den Analysen zeigten sich 50 moderate, positive Korrelationen (d.h. Kendall-tau-b $> +0,40$) und vier grenzwertige Korrelationen (Kendall-tau-b $= +0,40$), wobei der höchste Kendall-tau-b für *Husten beim Trinken* und *Husten beim Essen* mit **+0,62** erzielt wurde.

Letztlich konnte auch dem Anspruch einer anwenderfreundlichen, zeitökonomischen und praxistauglichen **Fragebogen-Auswertungsmöglichkeit** nachgekommen werden, indem eine **Web-Applikation** für die Diagnose-Ermittlung erstellt und zur kostenlosen Anwendung bereit gestellt wurde, wodurch eine Implementierung des MDT-PD in den Praxis- und Klinikalltag begünstigt wird (Kapitel 10.2).

Nachfolgend werden ebenfalls die **sekundären Studienziele** separat auf ihre Erfüllung hin betrachtet:

1. sekundäres Studienziel
Vergleich der Diskriminierungsfähigkeit beziehungsweise Vorhersagegüte der einfachen Frage nach Schluckauffälligkeit an den Patienten und der Performanz des MDT-PD-Fragebogens in Referenz zum entwickelten Schluckdiagnostik-Standard.

Das 1. sekundäre Studienziel konnte erfüllt werden.

Mittels ROC-Analysen wurde auch die Diskriminierungsfähigkeit für die einfache Frage nach Schluckauffälligkeit an den Patienten („Haben Sie Schluckprobleme?“) in 1.) *nicht auffällig* und *auffällig/ aspirationsgefährdet* sowie in 2.) *nicht auffällig* und ausschließlich *aspirationsgefährdet* ermittelt (wobei Letzteres für den Betroffenen durch die höhere Dysphagieschwere mit stärkeren, klinischen Symptomausprägungen leichter selbst zu identifizieren sein müsste). Diese wurde mit der Unterscheidungsfähigkeit des MDT-PD-Fragebogens verglichen (Kapitel 9.8): Es ergaben sich **unzureichende Vorhersagegüten** für die **einfache Frage nach Schluckauffälligkeit** für beide Gruppierungen. Die Sensitivitätswerte mit 35% beziehungsweise 41% liegen signifikant weit unter den Sensitivitätswerten des gewichteten MDT-PD mit 85% respektive 90% ($p < 0,001$). Die Spezifitätswerte für die *Gruppe a* fallen für den MDT-PD mit 71% nur geringfügig besser aus als für die Schluckproblemfrage (67%), jedoch ist die Spezifitätsgüte des MDT-PD der *Gruppe b* mit 86% deutlich höher als die der Schluckproblemfrage mit wiederum 67%. Somit stellt sich die **präzisere, prognostische Performanz des MDT-PD** als neu entwickeltes Dysphagie-Screening-Tool heraus und der Bedarf für seinen Einsatz in der klinischen Praxis lässt sich empirisch begründen.

2. sekundäres Studienziel
Untersuchung einer möglichen Assoziation von klinischen, parkinsonspezifischen Daten (Erkrankungsdauer, H&Y-Grad, UPDRS-III-Werte), Daten des Ernährungszustandes (BMI), dem Bestehen einer Sprech-Stimm-Atem-Beeinträchtigung (Dysarthrophonie) und dem Vorliegen einer Dysphagie gemäß des entwickelten Schluckdiagnostik-Standards.

Das 2. sekundäre Studienziel konnte erfüllt werden.

Es wurden für alle angegebenen Parameter Korrelationsanalysen durchgeführt, welche in Kapitel 9.9 ausführlich dargestellt wurden. Die folgenden Angaben geben einen kurzen Ergebnisüberblick:

(Kategorie a: nicht auffällig, Kategorie b: auffällig, Kategorie c: aspirationgefährdet)

- Die Korrelation zwischen der **Erkrankungsdauer** und dem Vorliegen einer Dysphagie zeigt sich mit einem Spearman-Rho Korrelationskoeffizient von +0,101 ($p=0,382$) als sehr gering und es können auch keine klinisch relevanten Assoziationen ermittelt werden.
- Zwischen der Dysphagie-Schwere und einem höheren Hoehn und Yahr-Schweregrad (**H&Y**) ergibt sich mit +0,430 ein moderater Kendall-tau-b-Koeffizient und damit ein signifikanter Zusammenhang ($p<0,001$). Der leichteste H&Y-Grad 2 ist in der Studienstichprobe am häufigsten in der Gruppe der *Nicht-Auffälligen* vertreten und die höchsten H&Y-Grade 4 und 5 sind fast ausschließlich in den Dysphagiekategorien *auffällig* und *aspirationsgefährdet* vorzufinden. Somit sind niedrige H&Y-Grade mit Dysphagie-Unauffälligkeit assoziiert, höhere H&Y-Grade dagegen mit einer stärkeren Dysphagie-Ausprägung respektive einer Aspirationsgefahr.
- Es bildet sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p<0,05$) zwischen dem erzielten **UPDRS-III-Wert** (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, motorischer Part) und der Dysphagie-Einstufung mit $p=0,01$ ab und die Nullhypothese kann durch den Kruskal Wallis-Test verworfen werden. Der Spearman-Rho Korrelationskoeffizient beträgt +0,479 ($p<0,001$), wodurch ein moderater Zusammenhang zwischen einem höheren UPDRS-III-Wert und einer Dysphagie-Auffälligkeit nachgewiesen wird.
- Zwischen einem niedrigen **BMI-Wert** und einer Dysphagie kann (in der vorliegenden Studie aufgrund einer niedrigen Fallzahl von schwerer dysphagie-betroffenen Patienten) statistisch (mittels *Kruskall-Wallis-Test*) keine Assoziation nachgewiesen werden; die Nullhypothese trifft mit $p=0,259$ zu. Jedoch kann eine klinische Relevanz herausgestellt werden, wobei sich für die klinische Bewertung die Tendenz abbildet, dass unterhalb der BMI-Alters-Untergrenze auftretende Werte eher mit einer Dysphagie mit Aspirationsgefahr assoziiert sind (siehe auch Kapitel 11.3).
- Es konnte keine statistische Signifikanz hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen einem (rigid-hypokinetischen) **Dysarthrophonie**-Bestehen und einer Dysphagie nach dem Fischer-Exact-Test nachgewiesen werden ($p=0,82$) und auch der Kendall-tau-b-Koeffizient gibt nur einen schwachen Zusammenhang von +0,214 mit $p=0,67$ an. Es zeichnet sich aber eine klinische Tendenz in Richtung einer Assoziation zwischen Dysarthrophonie und Dysphagie ab (siehe auch Kapitel 11.3).
- Zwischen dem Summenscore der *drooling-score-scale* (**DSS**) und dem Bestehen einer Dysphagie wird durch den Spearman-Rho Korrelationskoeffizient mit +0,264 nur eine schwache Korrelation angegeben ($p=0,020$). Es lässt sich aber eine klinische

Tendenz dahingehend ersehen, dass ab einem Summenscore von >5 von einer höheren Wahrscheinlichkeit zu einer Aspirationsgefährdung ausgegangen werden kann. (siehe auch Kapitel 11.3 und 11.4)

3. sekundäres Ziel

Deskriptive Darstellung unterschiedlicher Schluckpathologien der Studienteilnehmer anhand der ermittelten Daten aus den standardisierten Untersuchungen (klinische sowie videoendoskopische Diagnostik) nach den Dysphagie-Einteilungen, welche durch ein Kriterien-Schema definiert wurden, sowie nach Geschlecht.

Auch das 3. sekundäre Studienziel wurde erfüllt.

Eine deskriptive Darstellung aller semi-quantitativen und kategorialen Merkmale aus den innerhalb der Studienvsiten erhobenen Parametern wurden sehr detailliert in Kapitel 9.4, aufbereitet nach 3-kategorialer Dysphagie-Einteilung (*nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet*), 2-kategorialer Dysphagie-Einteilung (*nicht auffällig, auffällig/ aspirationsgefährdet*) und nach Geschlecht, unter Zuhilfenahme des erstellten Kriterien-Schemas (Abbildung 19) und unter Aufführung erzielter statistischer Signifikanzniveaus.

12.2 Fazit und Ausblick

Der 26-Item-umfassende **MDT-PD-Patientenfragebogen** konnte die Testgütekriterien der klassischen Testtheorie (Hauptgütekriterien: Objektivität, Reliabilität, Validität, Skalierbarkeit und Nebengütekriterien: Vergleichbarkeit, Ökonomie, Zumutbarkeit, Nützlichkeit, Fairness, Nicht-Verfälschbarkeit) sehr gut erfüllen (Kapitel 11.1). Hervorgehoben werden sollen an dieser Stelle die Reliabilitäts- und Validitäts-Werte:

- das Maß der internen Konsistenz, welches sich mit einem **Cronbachs-Alpha** von **0,913** als sehr hoch respektive *exzellent* darstellt (Tabelle 1);
- die innere Konsistenz bestärkenden Multikollinearitäten (*VIF*-Werte bis 5,743, >4= starke Abhängigkeiten) und die paarweisen Item-Assoziationen des Antwortverhaltens mit *Kendall-Tau-b* Korrelationskoeffizienten bis +0,62 (50 moderate Korrelationen >+0,40; 4 Korrelationen =+0,40) (Kapitel 9.6);
- die ermittelten starken **Diskriminierungsgüten** des (nach den Regressions-Koeffizienten) gewichteten MDT-PD für die Dysphagie-Einteilungen:
 - a) nicht auffällig versus auffällig:** Sensitivität (Sens) **82%**/ Spezifität (Spez) **71%**/ Cut-off 3,65; Kreuzvalidierung: Sens 82%/ Spez 62%/ Cut-off 3,62 (Tabelle 24) und
 - b) nicht auffällig versus aspirationsgefährdet:** Sens **90%**/ Spez **86%**/ Cut-off 4,79; Kreuzvalidierung: Sens 90%/ Spez 81%/ Cut-off 4,75 (Tabelle 25);

auch für das **gegebene Studienkollektiv** wurden hohe Vorhersagegüten für die Früherkennung und sehr hohe Vorhersagegüten für die Erfassung eines Aspirationsrisikos (positive/ negative Prädiktorvariablen, PV+/-) für den gewichteten MDT-PD erzielt: **a)** PV+/ PV-: 82%/ 71% und **b)** PV+/ PV-: 86%/ 90% (Tabelle 24 und Tabelle 25);

- eine starke Korrelation für den Zusammenhang zwischen dem Kriterien-Summenscore und dem gewichteten MDT-PD-Summenscore mit einem *Spearman-Rho* Korrelationskoeffizienten von **+0,699** ($p < 0,001$) (Kapitel 9.6).

Mit dem MDT-PD kann Ärzten und Therapeuten ein praxistaugliches Screening-Tool zur präventiven Dysphagie-Risikoabschätzung sowie Graduierung zur Verfügung gestellt werden, welches sich innerhalb der Studiendurchführung vom Patienten als gut angenommen und akzeptiert gezeigt hat. So können, entsprechend dem Diagnoseergebnis (*nicht auffällig, auffällig, aspirationsgefährdet*), frühzeitig weiterführende apparative Schluckdiagnostiken bei positivem Screening eingeleitet werden; bei negativem Screening bleiben nicht-gefährdete Patienten von unnötigen Diagnostikuntersuchungen verschont und es trägt gleichermaßen zur Kostenregulation bei.

Die Erstellung einer bedienerfreundlichen und kostenlosen Web-Applikation (für die Betriebssysteme Windows, Mac OS, iOS, Android u.a.) zum schnellen und örtlich flexiblen Auswerten vereinfacht eine Implementierung des neuen MDT-PD in den Klinik- und Praxisalltag (Kapitel 10.2). Die Web-App steht auf folgender Homepage zur Verfügung: www.mdt-parkinson.de

Durch den Einsatz des MDT-PD-Screening-Tools (z.B. innerhalb einer neurologischen/ hausärztlichen Untersuchung) kann einerseits ein frühzeitiger Behandlungsbeginn ermöglicht werden, der dem Fortschreiten einer Schluckstörung entgegen wirkt; denn Dysphagien sind nicht erst dann klinisch relevant, wenn laryngeale Aspirationen vorliegen, sondern es besteht bereits dann eine Indikation zur Therapie, wenn beginnende Dysphagie-Symptomaten (wie mangelnde Boluskontrolle mit Leaking in den Hypopharynx, pharyngeale Residuen, beeinträchtigter willkürlicher Hustenstoß) auffallen/ vorliegen, welche in der Folge zu Gesundheitsrisiken führen. So können die Leistungsressourcen der Patienten, wie ihre kognitiven und sensomotorischen Fähigkeiten, effektiv für die Therapie genutzt werden und damit ein Behandlungserfolg optimiert, die schluckbezogene Lebensqualität beibehalten und negative, gesundheitsbedrohende Konsequenzen einer Schluckstörung wie Aspiration, Aspirationspneumonie, Malnutrition, Dehydration, Abhängigkeit von einer Ernährungssonde sowie Trachealkanüle verhindert respektive weit hinaus verzögert werden.

Für das Studienkollektiv (**n=82**) mit teils unauffälliger und teils leichter bis moderater Dysphagie-Ausprägung (*nicht auffällig*: 27%, *auffällig*: 44%, *aspirationsgefährdet*: 29%) ergaben sich resümierend innerhalb der 3- und 2-kategorialen Dysphagie-Einteilungen (*nicht auffällig*, *auffällig*, *aspirationsgefährdet* und *nicht auffällig*, *auffällig*/ *aspirationsgefährdet*) aus den 14 erhobenen, semiquantitativen Parametern statistisch signifikante Unterschiede im 90ml-Wasserschlucktest hinsichtlich der Schluckanzahl ($p < 0,001$ und $0,009$) und der Schluckdauer ($p = 0,004$ und $0,019$), wobei ein Anstieg der Schluckrate sowie der Schluckfrequenz stark mit der Dysphagie-Ausprägung assoziiert ist (Kapitel 9.4.2, 9.4.3). Für die weiteren 57 erhobenen, kategorialen Merkmale (Diagnostik-Parameter innerhalb der Anamnese und der klinischen sowie videoendoskopischen Untersuchung) konnten nach 3-kategorialer Dysphagie-Einteilung 24 statistisch signifikante ($p < 0,05$) Unterschiede, zwei an der Signifikanzgrenze liegende ($p > 0,05$ und $< 0,06$) und 13 nicht statistisch signifikante, aber klinisch relevante Differenzen herausgestellt werden, wobei höhere Skalenwerte stringent mit einer höheren Dysphagie-Ausprägung zusammenhängen. Selbiges konnte nach 2-kategorialer Dysphagie-Einteilung analysiert werden (15 statistisch signifikante Differenzen und ein grenzwertig signifikanter Unterschied) (Kapitel 9.4.6 und 9.4.7). Statistisch signifikante Geschlechtsunterschiede konnten bezüglich der *drooling score scale* ($p = 0,003$) ermittelt werden, wobei Männer doppelt so hohe Scores aufwiesen wie Frauen (Kapitel 9.4.4) sowie für sieben weitere Parameter, wobei der größere Anteil an schwerer ausgeprägten Symptomatiken bei Männern vorzufinden war (Kapitel 9.4.8).

Zwischen Dysphagie und einem höheren Hoehn und Yahr-Grad (Kendall-tau-b= $+0,430$, $p < 0,001$) sowie einem mittelgradigen UPDRS-III-Wert ($p = 0,01$, Spearman-Rho= $+0,479$ mit $p < 0,001$) konnten positive Korrelationen verifiziert werden; keine statistisch signifikanten Assoziationen ergaben sich für: niedrigen BMI, längere Erkrankungsdauer, Dysarthrophonie-Bestehen und höheres Patientenalter; klinisch relevante Tendenzen in Richtung Dysphagie-Bestehen zeigten sich hinsichtlich: verringerter Boluskontrolle, höherem *drooling score scale*-Wert, kognitiver Beeinträchtigung, höherem Dysarthrophonie-Schweregrad und BMI unterhalb der Altersuntergrenze (Kapitel 9.9 und 11.3).

Aus den vorliegenden Studienergebnissen kann abgeleitet werden, dass Dysphagien bei IPS-Patienten auch trotz Absenz von Dysarthrophonien bestehen können, ab einer schweren Dysarthrophonie aber von dysphagischen Problematiken ausgegangen werden kann und eine Dysphagie-Vorsorge-Untersuchung in jedem Falle angebracht ist. Wenn auch statistisch keine Korrelation zwischen einem niedrigen BMI und Dysphagie für das hiesige Studienkollektiv ermittelt werden konnte, legt die Datenlage dennoch nahe, bei einem BMI < 23 auf Schluckprobleme hin zu untersuchen; ebenfalls können aufgrund der vorliegenden Datenanalyse Schluck-Evaluationen bei verringerter oraler Boluskontrolle, einem *drooling*

score scale-Wert >5 und vorliegender Demenz prophylaktisch empfohlen werden. Durch die nachgewiesene positive Korrelation zwischen einem höheren Hoehn und Jahr-Stadium sowie einem gesteigerten UPDRS III-Wert und der Dysphagie-Schwere besteht in jedem Fall die Indikation zu einem obligatorischen Dysphagie-Screening ab einem H&Y-Grad >3 sowie ab einem UPDRS III-Wert in einem unteren mittleren Wertebereich.

Zukunftsarbeiten für den MDT-PD:

- Hinsichtlich seiner Diskriminierungsgüte ist der MDT-PD für IPS-Patienten zuverlässig abgesichert; für eine mögliche Generalisierbarkeit der vorliegenden Studienergebnisse für alle Parkinson-Syndrome kann eine weitere Validierungsstudie mit atypischen Parkinson-Patienten angestrebt werden.
- Weiterhin ergibt sich durch die Durchführung mit einer unabhängigen, noch größeren Studienstichprobe die Option, die MTD-PD-Diagnosegüte zu re-verifizieren;
- durch den zusätzlichen Einbezug eines Vergleichskollektivs aus gesunden, älteren Probanden kann sich die Möglichkeit einer Normierung eröffnen.

Bereits umgesetzte und begonnene Anschlussarbeiten für den MDT-PD:

- Die Übersetzung des MDT-PD ins Englische und die Rückübersetzung nach aktuellen Empfehlungen zur kreuzkulturellen Übersetzung von Fragebogenmaterial zur Optimierung der Validität Kulturen vergleichender Umfragen (Haas 2009) ist bereits erfolgt:

Um dem Verzerrungsproblem bei der interkulturellen Übersetzung von Fragebögen entsprechend Rechnung zu tragen und kulturbedingte Unterschiede zu berücksichtigen, wurde die Vorgehensweise des *Decentering* (Smith 2004; Triandis 2004) eingesetzt, welcher, als ein mehrstufiger Prozess zur Annäherung beider Sprachversionen, deutlich über die einfache Übersetzung und Rückübersetzung hinaus geht. Zusätzlich wurde sich an den Richtlinien der *European Social Survey Programme* (Dorer 2010) zur Übersetzung von Fragebögen innerhalb der Kriterien *Translation, Review, Adjudication, Documentation* gerichtet; ein *Prestesting* der englischen Version anhand einer kleinen Stichprobe hat bislang noch nicht stattgefunden. Zunächst wurde der MDT-PD von einer Muttersprachlerin/ bilingual aufgewachsenen Unternehmensberaterin (bachelor of science in Operations Management) ins Englische übersetzt und im *Teamwork* mit einer zweiten, von der Autorin übersetzten, Version verglichen. Die entstandene, überarbeitete Version wurde von einer beauftragten, staatlich geprüften Übersetzerin (D-F-E, Fach: Medizin, öffentlich bestellt und beeidigt) zurück übersetzt. Im anschließenden, gemeinsamen *Review*-Prozess fanden geringfügige, sprachliche Abänderungen zur gesteigerten Gewährleistung der Äquivalenz des inhaltlichen Bedeutungsspektrums und Sinngehalts sowie der äußeren Form (Sprachaufbau und

Skalenkonstruktion betreffend) beider vorliegender Sprachversionen statt. Die finalen MDT-PD-Fragebögen in deutscher und englischer Sprache werden für den Einsatz in der klinischen Praxis kostenlos zum Download zur Verfügung gestellt (www.mdt-parkinson.de) und sind im Anhang abgedruckt (Anhang 13 und Anhang 14).

- Dementsprechend ist die Übersetzung der Webpage zur Web-Applikation ins Englische gerade in Bearbeitung, um eine internationale Nutzung zu ermöglichen.

Die entwickelten Diagnostikstandards zur klinischen sowie videoendoskopischen Dysphagie-Eruierung, die als objektive Vergleichswerkzeuge zur Validierung des MDT-PD herangezogen wurden, konnten die Hauptgütekriterien der Objektivität und der Skalierbarkeit, in Teiltestungen der Validität und Reliabilität (für die übernommenen Symptom-Skalen) sowie die Nebengütekriterien sehr gut erfüllen (Kapitel 11.1); sie können Dysphagiologen (Schlucktherapeuten, HNO-Ärzten und weiterem Fachpersonal mit Kompetenz in der Durchführung der videoendoskopischen Dysphagie-Diagnostik) zur Prüfung ihrer Praxistauglichkeit dargeboten werden.

Zukunftsarbeiten für die Diagnostikbögen:

- Zur Vervollständigung der bereits nachgewiesenen Reliabilität und Validität, die spezifischen Teil-Prüfungen/ Skalierungen der Dysphagie-Befundbögen (Kapitel 11.1) betreffend, stellen 1.) eine zukünftige Validierung des Gesamtinventars mittels verschiedener Einzel-Dysphagie-Symptom-Skalen als Referenz (Kapitel 3.7), 2.) eine Gesamt-Reliabilitätsprüfung ebenso wie 3.) der Einbezug einer Normstichprobe vielversprechende Anschlussarbeiten dar.

Bereits begonnene Anschlussarbeiten für die Diagnostikbögen:

- Die Interrater-Reliabilitätsprüfung des parkinsonspezifischen, videoendoskopischen (HNO) Befundbogens hat bereits innerhalb eines Kooperationsprojektes zwischen der Autorin und einem Team einer externen Klinik aus Neurologie, Logopädie/ Sprach- und Schlucktherapie mit videoendoskopischer Expertise begonnen.
- Das zunächst primär für die MDT-PD-Validierungsstudie erstellte Diagnostik-Inventar beinhaltet einzelne, ordinalskalierte Symptom-Rating-Skalen, mittels derer die jeweilige Symptom-Ausprägung des Patienten angegeben wird. Für einen Einsatz der Diagnostikbögen in der klinischen Praxis würde sich eine zusätzliche Ermittlung eines Diagnostik-Scores zur Bestimmung der Dysphagie-Gesamt-Schwere als hilfreich/ nützlich erweisen; daher ist die Entwicklung einer solchen Inventar-Erweiterung eine sinnhafte Folgearbeit, die bereits in Angriff genommen wurde.

Literaturverzeichnis

Ackermann, H. and I. Hertrich (2008). Dysarthrie des Parkinson-Syndroms - klinische Befunde, instrumentelle Daten. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Thieme: 34-51.

Alfonsi, E., M. Versino, et al. (2007). "Electrophysiologic patterns of oral-pharyngeal swallowing in parkinsonian syndromes." Neurology(68): 583-590.

Ali, G. N., K. L. Wallace, et al. (1996). "Mechanism of oral-pharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's disease " Gastroenterology(110): 383 – 392.

American Speech-Language-Hearing Association (2004). "Preferred Practice Patterns for the Profession of Speech-Language-Pathology ". Retrieved 20.01.2008, from <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>

Aviv, J., T. Murry, et al. (2005). "Flexible endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing: patient characteristics and analysis of safety in 1,340 consecutive examinations." Ann Otol Rhinol Laryngol **114**: 173– 176.

Aviv, J. E., T. Kim, et al. (1998). "FEESST: a new bedside endoscopic test of the motor and sensory components of swallowing." Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. **107**: 378-387.

Bachmann, C. G. and C. Trenkwalder (2006). "Body weight in patients with Parkinson's disease." Movement Disorders **21**(11): 1824-1830

Backhaus, K., B. Erichson, et al. (2006). Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin, Springer.

Barichella, M., E. Cereda, et al. (2009). "Major nutritional issues in the management of Parkinson's disease." Movement Disorders **24**(13): 1881-1892.

Barichella, M., M. C. Villa, et al. (2008). "Mini nutritional assessment in patients with Parkinson's disease: correlation between worsening of the malnutrition and increasing number of disease years." Nutritional Neuroscience **11**(3): 128-134.

Bartolome, G. (2006). Funktionelle Dysphagietherapie bei speziellen neurologischen Erkrankungen. Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Urban & Fischer: 371-395.

Bartolome, G. (2006). Klinische Schluckuntersuchung (KSU). Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Elsevier. **3**: 155-172.

Bartolome, G. and S. Neumann (2006). Physiologie des Schluckvorgangs. Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Urban & Fischer: 15 - 35.

Bartolome, G. and H. H. Schröter-Morasch (2006). Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation.

Bartusch, S. M. and S. Zipper (2004). "Montreal Cognitive Assessment (MOCA) - deutsche Übersetzung." Retrieved 30.09.2011, from http://www.mocatest.org/pdf_files/test/MOCA-Test-German2.pdf.

- Bateson, M., F. Gibbert, et al. (1973). "Salivary symptoms in Parkinson's disease." Arch Neurol. **29**: 274-275.
- Berger, K., S. Broll, et al. (1999). "Untersuchung zur Reliabilität der deutschen Version des PDQ-39: Ein krankheitsspezifischer Fragebogen zur Erfassung der Lebensqualität bei Parkinson-Patienten." Akt Neurol(26): 180-184.
- Bird, M. R., M. C. Woodward, et al. (1994). "Asymptomatic swallowing disorders in elderly patients with Parkinson's disease: a description of findings on clinical examination and videofluoroscopy in sixteen patients " Age and Aging(23): 351-254.
- Birkmann, U. (2004). Schluckstörungen im Alter - Einführung in Diagnose und Therapie. unveröffentlichtes Seminarskript. Köln, Universität zu Köln, Sprachheilpädagogische Fakultät.
- Bogaardt, H., R. Speyer, et al. (2009). "Cross-cultural Adaption and Validation of the Dutch Version of SWAL-QoL." Dysphagia(24): 66-70.
- Braak, H., R. A. De Vos, et al. (2006). "Gastric alpha-synuclein immunoreactive inclusions in Meissner's and Auerbach's plexus in cases staged for Parkinson's disease-related brain pathology." Neurosci Lett(396): 67-72.
- Braak, H., C. M. Müller, et al. (2006). "Pathology associated with sporadic Parkinson's disease – where does it end?" J Neurol Transm Suppl.(70): 89-97.
- Bühner, M. (2006). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion (2. akt. u. erw. Aufl.). München, Pearson Studium
- Bühner, M. (2011). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion (3. akt. und erw. Aufl.). München, Pearson Studium.
- Bühner, M. and M. Ziegler (2009). Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. München, Pearson Studium.
- Bullinger, M. (2002). Und wie geht es Ihnen? Die Lebensqualität der Patienten als psychologisches Forschungsthema in der Medizin. Handlungsfelder der Psychosozialen Medizin. E. Brähler and B. Strauß. Göttingen, Hogrefe: 308-329.
- Bullinger, M., J. Siegrist, et al. (2000). Lebensqualitätsforschung aus medizinpsychologischer und soziologischer Perspektive. Göttingen, Hogrefe.
- Cano, N., M. Aparicio, et al. (2009). "ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Adult Renal Failure." Clinical Nutrition **28**: 401-414.
- Castell, J. A., B. T. Johnston, et al. (2001). "Manometric abnormalities of the oesophagus in patients with Parkinson's disease " Neurogastroenterology & Motility **13**(4): 361 – 364
- Ceballos-Baumann, A. (2005). Idiopathisches Parkinson-Syndrom: Grundlagen, Medikamente, Therapieeinleitung. Bewegungsstörungen. A. Ceballos-Baumann and B. Conrad. Stuttgart, Georg Thieme Verlag. **2. Aufl.:** 33-70.

- Ceballos-Baumann, A. (2008). Parkinson-Syndrome: Klinik, Medikamente und neurochirurgische Therapie. Aktivierende Therapien bei Parkinson-Syndromen. A. Ceballos-Baumann and G. Ebersbach. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 1-18.
- Ceballos-Baumann, A. and B. Conrad (2005). Bewegungsstörungen. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.
- Ceballos-Baumann, A. and G. Ebersbach (2008). Aktivierende Therapien bei Parkinson-Syndromen. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.
- Ceballos-Baumann, A. and H. Gündel (2006). Bewegungsstörungen. Neuropsychosomatik. P. Henningsen, H. Gündel and A. Ceballos-Baumann. Stuttgart, Schattauer: 73-130.
- Chaudhuri, K. R., D. G. Healy, et al. (2006). "Non-motor symptoms of Parkinson's disease – diagnosis and management." The Lancet Neurology(5): 235-245.
- Chi-Fishman, G. and B. C. Sonies (2002). "Effects of systematic bolus viscosity and volume changes on hyoid movement kinematics." Dysphagia **17**: 278-287.
- Chou, K. L., M. Evatt, et al. (2007). "Sialorrhea in Parkinson's disease: A review." Movement Disorders **22**(16): 2306-2313.
- Cohen, J. T. and Y. Manor (2011). "Swallowing Disturbance Questionnaire for Detecting Dysphagia." Laryngoscope **121**(1383–1387).
- Colodny, N. (2002). "Interjudge and intrajudge in fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) using the penetration-aspiration scale: a replication study." Dysphagia(17): 308-315.
- Cook, I. J., W. Dodds, et al. (1989). "Opening mechanisms of the human upper esophageal sphincter." Am J Physiol. **257**(20): 748-759.
- Cook, I. J. and P. J. Kathrilas (1999). "AGA technical review on management of oropharyngeal dysphagia." Gastroenterology **116**(2): 455-478.
- Damiano, A., C. Snyder, et al. (1999). "A review of health-related quality of life concepts and measures for Parkinson's disease." Qual Life Res(8): 235-243.
- Daniels, S. K., L. A. Ballo, et al. (2000). "Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk: outcome measures in acute stroke patients." ArchPhysMedRehabil(81): 1030-1033.
- Daniels, S. K. and A. L. Foundas (2001). "Swallowing physiology of sequential straw drinking." Dysphagia **16**: 176-182.
- Daniels, S. K., C. P. McAdam, et al. (1997). "Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity." Dysphagia **12**: 146-156.
- Davydov, L. and S. R. Botts (2000). "Clozapine-induced hypersalivation." Ann Pharmacother. **34**: 662-665.
- Dejaeger, M. D., W. Pelemans, et al. (1994). "Manofluorographic analysis of swallowing in the elderly." Dysphagia **9**: 156-161.
- Dejaeger, M. D., W. Pelemans, et al. (1997). "Mechanism involved in postdeglutition retention in the elderly." Dysphagia **12**: 63-67.

Deuschl, G. (2008). Klinik, Pathophysiologie und Therapie des Morbus Parkinson. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 2-11.

Deutsche Gesellschaft für Ernährung DGE (2005). "Prävention von Austrocknungszuständen im Alter ". Retrieved 01.11.2009, from <http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=print&sid=518>

Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (2006). "ESPEN–Leitlinien Enterale Ernährung: Zusammenfassung (ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Summary) ". Retrieved 29.09.2011, from http://www.dgem.de/material/pdfs/ESPEN_LL_deutsch.pdf (29.09.2011).

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2005). "Leitlinien der DGN - Parkinson-Syndrome: Diagnostik und Therapie." Georg Thieme Verlag Stuttgart. 3. überarb. Aufl. Retrieved 22.01.2008 from <http://www.dgn.org/fileadmin/leitl05/Parkinson.pdf>

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2008). "Leitlinien der DGN - Parkinson-Syndrome: Diagnostik und Therapie." Retrieved 07.08.2011, from http://www.dgn.org/images/stories/dgn/leitlinien/LL2008/II08kap_009.pdf.

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (2008). "Leitlinien zu Neurologischer Diagnostik und Therapie – Neurogene Dysphagien." Retrieved 16.09.2011, from http://www.dgn.org/images/stories/dgn/leitlinien/LL2008/II08kap_098.pdf.

Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und Neuropsychologie e.V., M. Prosiegel, et al. (2003). "Qualitätskriterien und Standards für die Diagnostik und Therapie von Patienten mit neurogenen Schluckstörungen " Neurogene Dysphagien – Leitlinien 2003 der DGNKN Retrieved 23.11.2011 from <http://www.dgnkn.de/dokumente.html>

Deutsche Parkinson Vereinigung Bundesverband e.V. (2010). "Informationen zur Krankheit ". Retrieved 07.08.2011, from <http://www.parkinson-vereinigung.de>.

Dietz, A., A. Meyer, et al. (2009). "Lebensqualitätsmessungen bei Patienten mit Kopf-Hals-Malignomen – aktueller Stand und zukünftige Anforderungen." HNO(9): 857-865.

Dodds, W., K. Man, et al. (1998). "Influence of bolus volume on swallowing-induced hyoid movement in normal subjects." AJR Am J Roentgenol **150**(6): 1307-1309.

Dorer, B. (2010). "ESS Round 5 Translation Guidelines. European Social Survey." Retrieved 07.05.2010. Retrieved 29.06.2012, from http://www.europeansocialsurvey.org/index.php?searchword=guidelines&ordering=&searchphrase=all&Itemid=80&option=com_search.

Ebihara, S., H. Saito, et al. (2003). "Impaired efficacy of cough in Patients with Parkinson's disease." Chest(124): 1009 - 1015.

Edwards, L. L., E. M. Quigley, et al. (1993). "Gastrointestinal symptoms in Parkinson's disease: 18-month follow-up study." Movement Disorders(8): 83 - 86.

Edwards, L. L., E. M. Quigley, et al. (1992). "Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease: frequency and pathophysiology " Neurology(42): 726 – 732

Eisenhuber, E., W. Schima, et al. (2002). "Videoflouroscopic Assessment of Patients with Dysphagia. Pharyngeal retention is a predictive factor for aspiration." The American Journal of Roentgenology **178**(2): 393-398.

Ekberg, O., S. Hamdy, et al. (2002). "Social and Psychological Burden of Dysphagia – Its Impact on Diagnosis and Treatment." Dysphagia(17): 139-146.

Encyclopædia Britannica Online (2010). "Anatomy: pharynx: saggital section. Art.". Retrieved 5 Feb. 2012, from <http://www.britannica.com/EBchecked/media/68641/Sagittal-section-of-the-pharynx%3E>.

Evatt, M. L., K. R. Chaudhuri, et al. (2009). Dysautonomia rating scales in Parkinson's disease: Sialorrhea, dysphagia, and constipation - Critique and recommendations by movement disorders task force on rating scales for Parkinson's disease. Movement Disorders, published online: 9 Feb 2009, available at http://www.movementdisorders.org/publications/ebm_reviews/dysautonomia_scales.php

Folstein, M. F., S. E. Folstein, et al. (1975). "Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." Journal of psychiatric research **12**(3): 189-198.

Fowler, J., C. Cohen, et al. (2006). Practical statistics for field biology. New York, John Wiley & Sons.

Gabriel, V. (2004). Lebensqualität bei Schluckstörungen. Validierung eines Fragebogens zur Untersuchung der spezifischen Lebensqualität bei Schluckstörungen, Magisterarbeit am Lehrstuhl Sprachheilpädagogik der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Gelb, D. J., E. Oliver, et al. (1999). "Diagnostic criteria for Parkinson disease." Arch Neurol. **56**(1): 33-39.

George, D. and P. Mallery (2002). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update. Boston, Allyn & Bacon.

Gerhardt, C. (1885). "Ueber Diagnostik und Therapie." Dtsch Med Wochenschr **11**(778).

Goetz, C. G., W. C. Koller, et al. (2002). "Management of Parkinson's disease: an evidence-based review." Movement Disorders **17**: 1-166.

Guillemin, F., C. Bombardier, et al. (1993). "Cross-cultural adaption of health-related quality of life measures. Literature review and proposed guidelines." Journal of clinical epidemiology **46**(12): 1417-1432.

Gustaffson, B. and L. Tibbling (1991). "An Unrecognized Handicap." Dysphagia(6): 193-199

Haas, H. (2009). "Übersetzungsprobleme in der interkulturellen Befragung." intercultural journal **8**(10): 61-77.

Hackl, J. M. and O. Galvan (2003). "Wie erfasse ich Mangelernährung." Ernährungsteam des Universitätsklinikum Innsbruck. Retrieved 13.09.2011, from <http://www.dgem.de/termine/irsee2003/hackl.pdf>.

Hamdy, S., J. C. Rothwell, et al. (1999). "Identification of the cerebral loci processing human swallowing with H2(15)O PET activation." J Neurophysiol **81**: 1917-1926.

Hastie, T., R. Tibshirani, et al. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. New York, Springer.

Hely, M., J. Morris, et al. (1999). "The Sydney multicentre study of Parkinson's disease: progression and mortality at 10 years." J Neurol Neurosurg Psychiatry **67**: 300-307.

Henrich, G. and P. Herschbach (2000). "Questions on Life Satisfaction (FLZm) – A Short Questionnaire for Assessing Subjective Quality Of Life." European Journal of Psychological Assessment(16 (3)): 150-159.

Herbst, W. (2006). Neurogene Dysphagien und ihre Therapie bei Patienten mit Trachealkanüle. Idstein, Schulz-Kirchner.

Herzog, J. and G. Deuschl (2009). "Lebensqualität als Ziel therapeutischer Interventionen bei Morbus Parkinson." Aktuelle Neurologie(36): 2-6.

Hiemae, K. and J. Palmer (1999). "Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency." Dysphagia **14**: 31-42.

Hirst, L. J., G. A. Ford, et al. (2002). "Swallow-induced alterations in breathing in normal older people." Dysphagia **17**: 152-161.

Hughes, A. J., S. E. Daniel, et al. (1992). "Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease. A clinico-pathological study of 100 cases." Journal of Neurology Neurosurgery & Psychiatry **55**: 181-184.

Hunter, P. C., J. Cramer, et al. (1999). "Response of parkinsonian swallowing dysfunction to dopaminergic stimulation." J Neurol Neurosurg Psychiatry **63**: 579-583.

Ickenstein, G., A. Hofmayer, et al. (2009). "NOD-Stufenkonzept© Standardisierung des Untersuchungsablaufs bei Neurogener Oropharyngealer Dysphagie (NOD)." Retrieved 16.09.2011, from http://www.fachklinik-bad-heilbrunn.de/se_data/filebank/medizin/schluckzentrum/NOD-Stufenkonzept1209.pdf.

Ickenstein, G., A. Hofmayer, et al. (2010). "Manual NOD-Stufenkonzept. Standardisierung der Diagnostik und Therapie bei Neurogener Oropharyngealer Dysphagie (NOD)." Retrieved 19.10.2011, from http://www.uniklinik-ulm.de/uploads/media/NOD_Stufenkonzept_Manual_02.pdf.

Ishida, R., J. Palmer, et al. (2002). "Hyoid motion during swallowing: factors affecting forward and upward displacement." Dysphagia **17**: 262-272.

Jenkinson, C., R. Fitzpatrick, et al. (1997). "The Parkinson's Disease Questionnaire(PDQ-39): development and validation of a Parkinson's disease summary index score." Age and Ageing(26): 353-357.

Jenkinson, C., C. Heffernan, et al. (2006). "The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): evidence for a method of imputing missing data " Age and Ageing(35): 497-502.

Jenkinson, C., V. Peto, et al. (1995). "Self-reported Functioning and Wellbeing in Patients with Parkinson's Disease: Comparison of the Shortform Health Survey (SF-36) and the Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39)." Age and Ageing(24): 505-509.

- Johnston, B. T., J. A. Castell, et al. (1997). "Comparison of swallowing function in Parkinson's disease and progressive supranuclear palsy " Movement Disorders(12): 322 – 327
- Kalbe, E., P. Calabrese, et al. (2008). "Screening for cognitive deficits in Parkinson's disease with the Parkinson neuropsychometric dementia assessment (PANDA) instrument." Parkinsonism Relat Disord **14**(2): 93-101.
- Kalbe, E., O. Riedel, et al. (2007). "Sensitivität und Spezifität des 'Parkinson Neuropsychometric Dementia Assessment' (PANDA)." Akt Neurol(34): 140-146.
- Kalf, J. G., B. R. Bloem, et al. (2012). "Diurnal and nocturnal drooling in Parkinson's disease." J Neurol. **259**(1): 119-123.
- Kalf, J. G., G. F. Borm, et al. (2011). "Reproducibility and validity of patient-rated assessment of speech, swallowing, and saliva control in Parkinson's disease." Arch Phys Med Rehabil. **92**(7): 1152-1158.
- Kalf, J. G., A. M. Smit, et al. (2007). "Impact of drooling in Parkinson's disease." J Neurol. **254**(9): 1227-1232.
- Kathrilas, P. J., S. Lin, et al. (1997). "Impaired deglutitive airway protection: a videofluoroscopic analysis of severity and mechanism." Gastroenterology **113**: 1457-1464.
- Kelly, A. M., P. Leslie, et al. (2006). "Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopy: does examination type influence perception of pharyngeal residue severity? ." Clinical Otolaryngology(31): 425 – 432.
- Kelly, A. M., D. M.J., et al. (2007). "Assessing Penetration and Aspiration: How do Videofluoroscopy and Fiberobtic Endoscopic Evaluation of Swallowing Compare?" The Laryngoscope(117): 1723 - 1727.
- Kennedy, G., T. Pring, et al. (1993). "No place for motor speech acts in the assessment of dysphagia? Intelligibility and swallowing difficulties in stroke and Parkinson's disease patients." Eur J Disord Commun **28**: 213–226.
- Kessler, J., H. J. Markowitsch, et al. (2000). Mini-Mental-Status-Test (MMST). Deutsche Adaption. Göttingen, Beltz Test GmbH.
- Khaldoun, E., V. Woisard, et al. (2009). "Validation in French of the SWAL-QOL scale in patients with oropharyngeal dysphagia." Gastroentérologie Clinique et Biologique **33**(3): 167 -171.
- Kidd, D., J. Lawson, et al. (1993). "Aspiration in acute stroke: a clinical study with videofluoroscopy. ." Q J Med **86**: 825-829.
- Kim, Y. and G. H. McCullough (2008). "Maximum hyoid displacement in normal swallowing." Dysphagia **23**: 274-279.
- Kubinger, K. D. and R. Proyer (2005). Gütekriterien. Grundwissen für die berufsbezogene Eignungsbeurteilung nach Din 33430. K. Westhoff, L. J. Hellfritsch, L. F. Hornke et al. Lengerich, Pabst. **2. Aufl.:** 191-199.
- Kuehler, A., G. Henrich, et al. (2003). " A novel quality of life instrument for deep brain stimulation in movement disorders." J NeurolNeurosurgPsychiatry (jnnp)(74): 1023-1030.

- Kulisevsky, J. and J. Pagonabarraga (2009). "Cognitive impairment in Parkinson's disease: Tools for diagnosis and assessment." Mov Disorders **24**(8): 1103-1110.
- Lam, K., Y. Kwai, et al. (2007). "Simple clinical tests may predict severe oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease." Movement Disorders **22**(5): 640-644.
- Langmore, S. E. (2000). "An Important Tool for Measuring Quality of Life." Dysphagia(15): 145-135.
- Langmore, S. E. (2006) Endoscopic evaluation of oral and pharyngeal phases of swallowing. GI Motility online DOI: 10.1038/gimo28
- Langmore, S. E. and J. E. Aviv (2001). Endoscopic Procedures to evaluate Oropharyngeal Swallowing Endoscopic Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. S. E. Langmore. Stuttgart, New York, Thieme: 73-100.
- Langmore, S. E., R. K. Olney, et al. (2007). "Dysphagia in patients with frontotemporal lobar dementia." Arch Neurol. **64**: 58-62.
- Langmore, S. E., M. Terpenning, et al. (1998). "Predictors of Aspiration Pneumonia: How important is dysphagia?" Dysphagia **13**: 69-81.
- Leder, S. B. (1996). "Gag reflex and dysphagia." Head Neck **18**: 138-141.
- Leder, S. B. (2011). 3 ounce water swallow protocol. 1st Congress of the European Society of Swallowing Disorders. Leiden, The Netherlands Conference paper, 09-09-2011: 1-141.
- Leibner, J., A. Ramjit, et al. (2010). "The impact of and the factors associated with drooling in Parkinson's disease." Parkinsonism Relat Disord. **16**(7): 475-477.
- Leopold, N. A. and M. C. Kagel (1997). "Pharyngo-Esophageal Dysphagia in Parkinson's Disease." Dysphagia(12): 11-18.
- Leow, L., M. L. Huckabee, et al. (2010). "The Impact of Dysphagia and Quality of Life and Parkinson's Disease as Measured by Quality of Life (SWAL-QOL) Questionnaire." Dysphagia **25**(3): 216-220.
- Leslie, P., M. J. Drinnan, et al. (2005). "Swallow respiratory patterns and aging: presbyphagia or dysphagia? ." Journal of Gerontology: Biological Sciences - Medical Sciences **60**(3): 391 - 395.
- Lienert, G. A. and U. Raatz (1998). Testaufbau und Testanalyse. Weinheim, Beltz.
- Lim, S., P. Lieu, et al. (2001). "Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients " Dysphagia **16**: 1-6.
- Litvan, I., N. Sastry, et al. (2001). "Characterizing swallowing abnormalities in progressive supranuclear palsy." Neurology **48**: 1654-1662.
- Loeb, M., A. McGeer, et al. (1999). "Risk factors for pneumonia and other lower respiratory tract infections in elderly residents of long-term care facilities." Archives of Internal Medicine **159**(17): 2058-2064.
- Logemann, J. A. (1998). Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. Austin (Texas), Pro-Ed.

- Lundy, D. S., C. Smith, et al. (1999). "Aspiration: cause and implications." Otolaryngol. Head Neck Surg. **120**: 474-478.
- Mallien, G. (2008). "Schluckstörungen bei PSP." PSP Rundschau **13**(2): 6-15.
- Mallien, G. and L. Wiegandt (2011). Der Schluck-Check zur Selbsteinschätzung. Training für das Schlucken und Sprechen im Alltag; Eigentaining für Menschen mit Parkinson, Angehörige & Therapeuten. k.-V. f. P. oHG. Pfungstadt, klarigo - Verlag für Patientenkommunikation oHG: 26-28.
- Manor, Y., M. Balas, et al. (2009). "Anxiety, depression and swallowing disorders in patients with Parkinson's disease " Parkinsonism and Related Disorders(15): 453–456.
- Manor, Y., N. Giladi, et al. (2007). "Validation of a swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia in patients with Parkinson's disease." Movement disorders **22**(13): 1917-1921.
- Mari, F., M. Matei, et al. (1997). "Predictive value of clinical indices in detecting aspiration in patients with neurological disorders." Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry(63): 456 - 460.
- Marks, L., K. Turner, et al. (2001). "Drooling in Parkinson's disease: a novel speech and language therapie intervention " Lang Commun Disord(36): 282 - 287.
- Martino, R., G. Pron, et al. (2000). "Screening for oropharyngeal dysphagia in stroke: insufficient evidence for guidelines." Dysphagia **15**: 19-30.
- Mc Horney, C. and J. Rosenbek (1998). "Functional Outcome Assessment of Adults with Oropharyngeal Dysphagia." Seminars in Speech and Language(19): 235-247.
- Mc Horney, C. A. and e. al. (2002). The SWAL-QOL Survey. Understanding Quality of Life in Swallowing Disorders / The SWAL-CARE Survey. Understanding Quality of CARE in Swallowing Disorders., Survey material available at the general coordinator.
- Mc Horney, C. A., D. E. Bricker, et al. (2000). "The SWAL-QOL Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults - I. Conceptual Foundation and Item Development." Dysphagia(15): 115-121.
- Mc Horney, C. A., D. E. Bricker, et al. (2000). "The SWAL-QOL Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults – II. Item Reduction and Preliminary Scaling " Dysphagia(15): 122-133.
- Mc Horney, C. A., B. Martin-Harris, et al. (2006). "Clinical Validity oft he SWAL-QOL and SWAL-CARE Outcome Tools with Respect to Bolus Flow Measures." Dysphagia(21): 141-148.
- Mc Horney, C. A., J. Robbins, et al. (2002). "The SWAL-QOL Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults – III. Documentation of Reliability and Validaty " Dysphagia(17): 97-114.
- Menezes, M. D. and A. Melo (2009). "Does levodopa improve swallowing dysfunction in Parkinson's disease patients?" Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics **34**: 673-676.
- Michou, E. and S. Hamdy (2010). "Dysphagia in Parkinson's disease: a therapeutic challenge?" Expert Review of Neurotherapeutics **10**(6): 875-878.
- Miller, N., L. Allcock, et al. (2009). "Swallowing problems in Parkinson disease: frequency and clinical correlates." Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry(80): 1047 - 1049.

Möller, B. and J. Reiff (2008). Auswirkungen des Morbus Parkinson auf die Lebensqualität von Patienten und Angehörigen. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Georg Thieme 21-32.

Monte, F. S., F. P. Da Silva-Junior, et al. (2005). "Swallowing abnormalities and dyskinesia in Parkinson's disease." Movement Disorders **20**: 457-462.

Moreau, C., C. Ozsancak, et al. (2007). "Oral Festination in Parkinson's Disease: Biomechanical analysis and Correlation with Festination and Freezing of Gait " Movement Disorders **22**(10): 1503 – 1506

Movement Disorder Society Task Force on Rating Scales for Parkinson's Disease (2003). "The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). Status and Recommendations " Movement Disorders **18**(7): 738 – 750.

Müller, J., G. Wenning, et al. (2001). "Progression of dysarthria and dysphagia in postmortem-confirmed parkinsonian disorders." Arch Neurol. **58**: 259-264.

Murphy, K. R. and C. O. Davidshofer (2004). Psychological Testing: Principles and Applications. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall.

Murray, J. (1999). Manual of Dysphagia Assessment in Adults. The laryngoscopic evaluation of swallowing or FEES. San Diego, London, Singular Publishing Group.

Murray, J., S. E. Langmore, et al. (1996). "The significance of accumulated oropharyngeal secretions and swallowing frequency in predicting aspiration " Dysphagia(11): 99-103.

Nasreddine, Z. S., N. A. Phillips, et al. (2005). "The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment." J Am Geriatr Soc **53**(4): 695-699.

Nathadwarawala, K. M., A. McGroary, et al. (1994). "Swallowing in neurological outpatients: use of a timed test." Dysphagia **9**(2): 120-129.

Nathadwarawala, K. M., J. Nicklin, et al. (1992). "A timed test of swallowing capacity for neurological patients." J Neurol Neurosurg Psychiatry **55**(9): 822-825.

Niers, N. (2000). Der physiologische Schluckvorgang und altersbedingte Veränderungen. Dysphagie. Kompendium für Ärzte und Sprachtherapeuten in Klinik, Rehabilitation und Geriatrie. G. Kolb. München, Urban und Vogel: 11 - 24.

Nilsson, H., O. Ekberg, et al. (1996). "Quantitative aspects of swallowing in an elderly nondysphagic population." Dysphagia **11**: 180-184.

Nóbrega, A. C., B. Rodrigues, et al. (2008). "Is drooling secondary to a swallowing disorder in patients with Parkinson's disease?" Parkinsonism and Related Disorders **14**(3): 243-245

Palmer, J. (1998). "Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity." Arch Phys Med Rehabil. **79**: 691-696.

Park, T., Y. Kim, et al. (2010). "Initiation and duration of laryngeal closure during the pharyngeal swallow in post-stroke patients." Dysphagia **25**: 177-182.

- Pehlivan, M., N. Yüceyar, et al. (1996). "An electronic device measuring the frequency of spontaneous swallowing: Digital Phagometer " Dysphagia **11**(4): 259-264.
- Perlman, A., D. VanDaele, et al. (1995). "Quantitative assessment of hyoid bone displacement from video images during swallowing." J Speech Lang Hear Res **38**(3): 579-585.
- Perlman, A. L., B. M. Booth, et al. (1994). "Videoflouroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia." Dysphagia **9**: 90-95.
- Peto, V., C. Jenkinson, et al. (1995). "The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease." Quality of Life Research(4): 241-248.
- Pfeiffer, R. F. (2003). "Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease " Lancet Neurology(2): 107-116.
- Pinnington, L. L., K. A. Muhiddin, et al. (2000). "Noninvasive assessment of swallowing and respiration in Parkinson's disease " Lancet Neurology(247): 773-777.
- Plowman-Prine, E. K., C. Sapienza, et al. (2009). "The relationship between quality of life and swallowing in Parkinson's disease " Movement Disorders **24**(9): 1352-1358.
- Prosiegel, M. (2002). Praxisleitfaden Dysphagie – Diagnostik und Therapie von Schluckstörungen. Bad Homburg, Hygieneplan.
- Prosiegel, M. (2006). Neuroanatomie des Schluckens. Schluckstörungen - Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Elsevier. **3**: 37-49.
- Prosiegel, M. and D. Buchholz (2006). Mit Schluckstörungen assoziierte neurologische Erkrankungen. Schluckstörungen - Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Elsevier GmbH. **3. Auflage**: 51-74.
- Prosiegel, M. and M. Jöbges (2008). Schluckstörungen bei Morbus Parkinson – klinische Anatomie und Physiologie, pharmakologische und chirurgische Interventionsmöglichkeiten. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 108 -120.
- Prosiegel, M. and S. Weber (2010). Dysphagie – Diagnostik und Therapie. Berlin, Heidelberg.
- Rademaker, A. W., B. R. Pauloski, et al. (1994). "Oropharyngeal swallow efficiency as a representative measure of swallowing function." Journal of Speech, Language and Hearing Research **37**: 314-325.
- Ramsey, D. J. C., D. G. Smithard, et al. (2003). "Early assessment of dysphagia and aspiration risk in acute stroke patients." Stroke **34**: 1252-1257.
- Reichmann, H. (2011). "Meilensteine im Verlauf des Idiopathischen Parkinson-Syndroms (Milestones in the Course of Parkinson's Disease)." Akt Neurol(38): 520-524.
- Robbins, J. (1996). "Normal swallowing and aging." Seminars in Neurology **16**: 309-317.
- Robertson, L. T. and J. P. Hammerstad (1996). "Jaw movement dysfunction related to Parkinson's disease and partially modified by L-Dopa." J Neurol Neurosurg Psychiatry **60**: 41-50.

- Rodrigues, B., C. A. Nóbrega, et al. (2011). "Silent saliva aspiration in Parkinson's disease." Movement Disorders **26**(1): 138-141.
- Rosenbek, J. C. and N. J. Donovan (2006). Assessment der Behandlungsqualität und der Lebensqualität als Teil eines Repertoires der Ergebnismessung bei Erwachsenen mit erworbenen Dysphagien. Rehabilitation von Dysphagien. S. Stanschus. Idstein, Schulz-Kirchner: 11-46.
- Rosenbek, J. C., J. A. Robbins, et al. (1996). "A penetration-aspiration scale." Dysphagia(11): 93-98.
- Saville, D. J. (1990). "Multiple Comparison Procedures: The Practical Solution." The American Statistician **44**(2): 174-180.
- Schaupp, U. (2000). Dysphagie im Alter. Dysphagie. Kompendium für Ärzte und Sprachtherapeuten in Klinik, Rehabilitation und Geriatrie. G. Kolb. München, Urban und Vogel: 25-49.
- Schelling, A. (2002). Videoendoskopische Beurteilung des Schluckablaufs. Praxisleitfaden Dysphagie. Diagnostik und Therapie von Schluckstörungen. M. Prosiegel. Bad Homburg, Hygieneplan: 89-100.
- Schneider, J. S., S. G. Diamond, et al. (1986). "Deficits in orofacial sensorimotor function in Parkinson's disease." Ann Neurol. **19**: 275-282.
- Schumacher, J., A. Klaiberg, et al. (2003). Diagnostik von Lebensqualität und Wohlbefinden – Eine Einführung. Diagnostische Verfahren zu Lebensqualität und Wohlbefinden. J. Schumacher, A. Klaiberg and E. Brähler. Göttingen, Hogrefe: 1-18.
- Schuster, T. (2011). Medizinische Doktorarbeit. Wieviel Statistik ist erforderlich? Wie helfe ich mir? Doktorandenkolloquium - Manuskript - Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München. München: 1-8.
- Smith, T. (2004). Developing and evaluating cross-national survey instruments. Methods for testing and evaluating survey questionnaires. S. e. a. Presser. Hoboken, NJ, Wiley: 431-452.
- Strasser, G., W. Schima, et al. (2000). "Cervical osteophytes impairing on the pharynx: importance of size and concurrent disorders for development of aspiration." Am J Roentgenol **174**: 449-453.
- Suiter, D. M. and S. B. Leder (2008). "Clinical Utility of the 3-ounce Water Swallow Test." Dysphagia(23): 244 – 250.
- Svecnik, E. (2005). "Grundlagen inferenzstatistischer Datenanalyse - Seminarfolien." Retrieved 25.10.2011, from <http://emile.uni-graz.at/pub/05w/2005-12-0042.PDF>.
- Tanner, C. M. (1994). Epidemiological clues to the course of Parkinson's disease. C. D. Marsden and M. Disorders. London, Butterworth's **3.Edit.:** 124-146.
- Testerman, T. (2011). "Bacteria may cause Parkinson's disease." American Society for Microbiology General Meeting on May 22, 2011 in New Orleans, LA (Session 018, Paper 136). Retrieved 22.05.2011, from http://gm.asm.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=168.
- The Parkinson Study Group (2004). "Pramipexole vs levodopa as initial treatment for Parkinson disease: a 4-year randomized controlled trial. ." Arch Neurol. **61**: 1044-1053.
- Threats, T. T. (2007). "Use of the ICF in Dysphagia Management." Seminars in Speech and Language **28**(4): 323-333.

- Thümler, R. (2002). Morbus Parkinson- Ein Leitfaden für Klinik und Praxis Berlin, Heidelberg, Springer.
- Tracy, J. F., J. A. Logeman, et al. (1989). "Preliminary observations on the effects of age on oropharyngeal deglutition " Dysphagia **4**: 90-94.
- Triandis, H. (2004). Dimensions of culture beyond Hofstede. Comparing cultures. Dimensions of culture in a comparative perspective. H. Vinken, J. Soeters and P. Ester. Leiden, Brill Academic Publications: 28-42.
- Troche, M. S., I. Huebner, et al. (2010). Respiratory-Swallowing Coordination and Swallowing Safety in Patients with Parkinson' Disease Dysphagia, Published online 11.07.2010, DOI 10.1007/s00455-010-9289-x.
- Tumilasci, O. R., M. G. Cerosimo, et al. (2006). "Quantitative study of salivary secretion in Parkinson's disease." Movement Disorders(21): 660 - 667.
- Umemoto, G., Y. Tsuboi, et al. (2011). "Impaired Food Transportation in Parkinson's Disease Related to Lingual Bradykinesia " Dysphagia **26**(3): 250-255.
- Universität Hohenheim (2011). "Interaktives BMI (Body Mass Index)." Retrieved 13.09.2011, from <http://www.uni-hohenheim.de/wwwin140/info/interaktives/bmi.htm>.
- Volkert, D., Y. N. Berner, et al. (2006). "ESPEN-Leitlinien Enterale Ernährung: Geriatrie (ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics)." Clin Nutr **25**(2): 330-360.
- Volonte, M. A., M. Porta, et al. (2002). "Clinical assessment of dysphagia in early phases of Parkinson's disease " Neurological Science **23**(2): 121-122.
- Wagner-Sonntag, E. (2008). Behandlungsverfahren der Dysphagie bei Morbus Parkinson. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson. A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 133-141.
- Wagner-Sonntag, E. (2008). Schluckstörungen bei Parkinson-Syndromen. Aktivierende Therapien bei Parkinson-Syndromen. A. Ceballos-Baumann and G. Ebersbach. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 32-39.
- Wagner-Sonntag, E. (2009). Dysphagie und Lebensqualität. Dysphagie – Diagnostik und Therapie. Ein Kompendium S. Seide and S. Stanschus. Idstein, Schulz-Kirchner-Verlag: 315-323.
- Wagner-Sonntag, E., A. Schelling, et al. (2008). Methoden der Diagnostik und Evaluation der Dysphagie bei Morbus Parkinson. Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson A. Nebel and G. Deuschl. Stuttgart, Georg Thieme Verlag: 121-132.
- Warnecke, T., S. Oelenberg, et al. (2010). "Endoscopic characteristics and levodopa responsiveness of swallowing function in progressive supranuclear palsy." Movement Disorders **25**(9): 1239-1245.
- Welp, I. (2008). "Gesundheitsbezogene Lebensqualität: Ein Leben in autonomer Verantwortung." Dtsch Arztebl **105**(10): 514–517.
- Wenzel, S., B. Mollenhauer, et al. (2006). "Diagnostik und Therapie von Parkinson-Demenz in der klinischen Praxis (Diagnosis and clinical therapy for Parkinson's disease)." Der Nervenarzt **77**(12): 1439-1443.

Wikipedia (2011). "Parkinson-Krankheit." Retrieved 11.07.2011, 2011, from <http://de.wikipedia.org/wiki/Parkinson-Krankheit>.

Wilmskötter, J. and S. Stanschus (2011). Dysphagie nach Schlaganfall – Dysphagie, Presbyphagie. Sprachtherapeutisches Handeln im Arbeitsfeld Geriatrie – Störungsbilder, Diagnostik und Therapie. 12. Wissenschaftliches Symposium des dbs Deutscher Bundesverband der akademischen Sprachtherapeuten (dbs). Ludwig-Maximilians-Universität München Conference Paper, 28./29.01.2011, Tagungsband in Bearbeitung.

World Health Organization (1980). International Classification of Impairments, Disabilities, Handicaps (ICIDH). A manual of classification relating to the consequences of disease. Geneva, WHO.

World Health Organization (2001). International classification of functioning, disability and health – ICF-CY Geneva, World Health Organisation (WHO), <http://www.who.int/classifications/icf/en/>.

World Health Organization (2004). "Neurology Atlas - Brief review of selected topics - Parkinson's disease." Retrieved 07.08.2011, from http://www.who.int/mental_health/neurology/neurogy_atlas_review_references.pdf.

World Health Organization (WHO) (2008). "BMI classification." Retrieved 2011-12-04, from http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

Wuttge-Hannig, A. and C. Hannig (2006). Anatomie des Schluckvorgangs. Schluckstörungen - Diagnostik und Rehabilitation. G. Bartolome and H. Schröter-Morasch. München, Elsevier: Urban&Fischer. **3. Aufl.:** 1-14.

Yorkston, K. M., R. M. Miller, et al. (1995). Parkinson's Disease. Management of Speech and Swallowing in Degenerative Diseases Tucson, Arizona, Communication Skill Builders.

Zadikoff, C., S. H. Fox, et al. (2008). "A comparison of the Mini-Mental state exam to the Montreal Cognitive Assessment in identifying cognitive deficits in Parkinson's disease." Mov Disorders **23**(2): 297-299.

Anhang



Patienten-Information

Liebe(r) Patient(in), Herr/ Frau _____

herzlichen Dank dafür, dass Sie sich an der Validitäts-Studie zur Gültigkeitsmessung des speziell für Parkinson-Patienten entwickelten Fragebogens zur Früherkennung einer Schluckstörung (MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) an der Schön Klinik München Schwabing beteiligen möchten.

Erkenntnisinteresse:

Die Erhebung der Patientenperspektive ist ein sehr wichtiger Aspekt im Gesundheitswesen geworden und oberstes Ziel jeder Therapie ist die Verbesserung der Lebensqualität: Die Ärzte-/ Therapeuten- und Patientenansichten bezüglich der Symptomausprägungen und der Beurteilung des Beeinträchtigungsausmaßes im Lebensalltag können häufig divergieren. Umso wichtiger ist es, ein valides Fragebogeninstrument zu schaffen, welches einerseits die persönliche Wahrnehmung des Betroffenen zur eigenen Schlucksymptomatik und ihren multidimensionalen Auswirkungen darlegt (das dem Schlucktherapeuten im späteren Verlauf noch gezielter dazu dienen kann, einen optimalen und auf den Betroffenen persönlich zugeschnittenen Behandlungsplan zu entwickeln) und andererseits auch gültige Hinweise in Bezug auf eine Gesundheitsgefährdung gibt; ein Fragebogeninstrument, das prophylaktisch zur Früherkennung von Ärzten und Therapeuten an Parkinson-Patienten herausgegeben wird und die Praxis des Dysphagiemanagements so gewinnbringend ergänzt.

Mit Ihrer Hilfe soll in dieser Studie untersucht werden, mit welcher Zuverlässigkeit der entwickelte Patientenfragebogen Schluckstörungen bei Parkinson-Patienten frühzeitig aufzeigen sowie notwendige Maßnahmen zur weiteren Diagnostik und Behandlung vorgeben kann.

Ihr persönlicher Nutzen:

Im Verlauf der Parkinson-Krankheit treten Schluckstörungen sehr häufig auf (50% beim IPS, 70-80% bei atypischen Parkinson-Syndromen). Bleiben diese unbehandelt und manifestieren sich, ergeben sich lebensbedrohliche Gesundheitsgefährdungen, wie beispielsweise Mangelernährung, Dehydration oder eine schwerwiegende Lungenentzündung, welche eine der häufigsten Todesursachen bei Parkinson-Patienten ist. Je früher eine Schluckstörung erkannt wird, umso nachhaltiger kann das Gesundheitsrisiko eingedämmt werden. Ihr persönlicher Nutzen an der Teilnahme der Studie ist, dass eine eventuell beginnende oder bereits fortgeschrittene Schluckstörung erkannt und, falls erforderlich, eine entsprechende Therapie-/ Behandlungsmaßnahme eingeleitet werden kann. Zur vollständigen diagnostischen Abklärung erhalten Sie neben einer klinischen Dysphagieuntersuchung auch die HNO-ärztliche Schluckfunktionsüberprüfung per Videoendoskopie.

Praktischer Ablauf:

Mit Beginn Ihrer Aufnahme an der Schön Klinik wird Ihnen der neue Fragebogen MDT-PD (Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) zum Ausfüllen ausgehändigt. Daneben finden die o.b. kurzen und kostenlosen Schluckdiagnostiken (klinisch + HNO) statt.

Freiwilligkeit und Rücktrittsrecht:

Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig. Jederzeit können Sie Ihr Einverständnis ohne resultierende Nachteile widerrufen. Das bis dahin gewonnene Datenmaterial wird dann entweder vernichtet oder mit Ihrem Einverständnis für die Studie trotz Ihres Rücktritts genutzt.

Datenschutz:

Selbstverständlich wird versichert, im Sinne der ärztlichen Schweigepflicht und der Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes, Ihre persönlichen Daten streng vertraulich zu behandeln, sie nicht an Dritte weiter zu geben und ausschließlich im Rahmen der Studie in anonymisierter Form (d.h. ohne Namensnennung/ codiert) zu verwenden. Einblick erhalten nur am Projekt beteiligte Mitarbeiter.

Janine Simons (Diplom Sprachheilpädagogin, Doktorandin und Verantwortliche des Forschungsprojektes)

Schön Klinik München Schwabing Abteilung Sprach-/Schlucktherapie Parzivalplatz 4 80804 München	Tel +49 89 36087-171 Fax +49 89 36087-220 mailto:JSimons@schoen-kliniken.de www.schoen-kliniken.de
---	---

Anhang 1 Patienten-Information



Einverständnis-Erklärung

Hiermit stimme ich freiwillig der kostenlosen Teilnahme an der Validitäts-Studie zur Gültigkeitsmessung des speziell für Parkinson-Patienten entwickelten Fragebogens zur Früherkennung einer Schluckstörung (MDT-PD: Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease) an der Schön Klinik München Schwabing zu.

Das Patienten-Informationsschreiben habe ich erhalten, gelesen und akzeptiere die darin aufgeführten Inhalte.

Über mein Recht, jederzeit meine Zustimmung zur Studie zurückzuziehen, ohne dadurch jegliche Nachteile erwarten zu müssen, wurde ich aufgeklärt.

Ich stimme zu, dass meine in der Studie gewonnenen Daten in anonymisierter Form ausgearbeitet werden dürfen. In der Veröffentlichung von Ergebnissen der Studie wird mein Name nicht genannt, personenbezogene Daten werden streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergeben, mit Ausnahme von an der Studie beteiligten Mitarbeitern.

Patient (in):
Vor - und Nachname:
Straße/ Haus-Nr.:
PLZ / Wohnort:
Telefon-Nr.:
Geburtsdatum:
Schulbildung und Beruf:
Ort/ Datum und Unterschrift:

Janine Simons (Diplom Sprachheilpädagogin, Doktorandin und Verantwortliche des Forschungsprojektes)

Schön Klinik München Schwabing Abteilung Sprach-/Schlucktherapie Parzivalplatz 4 80804 München	Tel +49 89 36087-171 Fax +49 89 36087-220 mailto:JSimons@schoen-kliniken.de www.schoen-kliniken.de
---	---

Anhang 2 Einverständnis-Erklärung

SDQ-PD-dV

Patient:	<input type="text"/>	Punktwert:	<input type="text"/>
Datum:	<input type="text"/>		

Fragebogen zur Beurteilung von Dysphagien bei Parkinson-Patienten mit Schluckbeschwerden

	FRAGEN	NIE	SELTEN Höchstens 1 Mal/ Monat	HÄUFIG 1 – 7 Mal/ Woche	SEHR HÄUFIG Mehr als 7 Mal/ Woche
1	Haben Sie Schwierigkeiten beim Kauen fester Nahrung? (z.B. Äpfel, Kekse, Knäckebrot)	0	1	2	3
2	Bleiben nach dem Schlucken noch Speisereste im Mund, in den Wangen, unter der Zunge oder am Gaumen zurück?	0	1	2	3
3	Tritt Speise oder Flüssigkeit aus der Nase, wenn Sie essen oder trinken?	0	1	2	3
4	Fließt Speisebrei aus Ihrem Mund?	0	1	2	3
5	Haben Sie übermäßig viel Speichel im Mund? Fließt dieser unkontrolliert aus Ihrem Mund oder haben Sie Schwierigkeiten beim Schlucken des Speichels?	0	1	2	3
6	Gelingt das Hinunterschlucken zerkauter Nahrung nicht beim ersten Mal, sondern müssen Sie wiederholt/ mehrfach schlucken?	0	1	2	3
7	Haben Sie Schwierigkeiten beim Schlucken fester Nahrung? Bleiben z.B. Apfelstücke oder Kekse im Hals stecken?	0	1	2	3
8	Haben Sie Schwierigkeiten beim Schlucken pürierter Nahrung?	0	1	2	3
9	Haben Sie beim Essen das Gefühl, es steckt ein Speisekloß im Hals fest?	0	1	2	3
10	Husten Sie beim Schlucken von Flüssigkeiten?	0	1	2	3
11	Husten Sie beim Schlucken fester Nahrung?	0	1	2	3
12	Stellen Sie direkt nach dem Essen oder Trinken eine Veränderung Ihrer Stimme fest? (z.B. Heiserkeit oder eine abgeschwächte Stimme)	0	1	2	3
13	Müssen Sie außerhalb der Mahlzeiten husten oder haben Sie Atemschwierigkeiten, weil Speichel in Ihre Luftröhre gelangt?	0	1	2	3
14	Haben Sie während der Mahlzeiten Atemschwierigkeiten?	0	1	2	3
15	Hatten Sie im letzten Jahr eine Atemwegsinfektion (Lungenentzündung, Bronchitis)?	Nein 0,5		Ja 2,5	

1



SDQ | Swallowing disturbance questionnaire for Parkinson's disease patients (2007) – Manor et al.
deutsche übersetzte Version: SDQ-PD-dV (2008)
A. Janine Simons, Cornelia Böhm, Edith Wagner-Sonntag

Kategoriensystem zur Patienten-Interviewreihe

Patientenzentriertes Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS)

Hauptkategorie AGZ:

Aktueller Gesundheitszustand und Zufriedenheit

Unterkategorien

AGZ 1: Allgemeine gesundheitliche Verfassung, Vigilanz und Mobilität

AGZ 2: Beeinträchtigung durch Kardinal- und Begleitsymptome des Parkinson-Syndroms

AGZ 3: Ausmaß der Schluckstörung

Hauptkategorie SSS:

Schluckspezifische Symptome

Unterkategorien

SSS 1: Fortwährend bestehende schluckspezifische Probleme

SSS 2: Problematiken während der prä-oralen Phase

SSS 3: Problematiken während der oralen Phase

SSS 4: Problematiken während der pharyngealen Phase

SSS 5: Problematiken während der ösophagealen Phase

Hauptkategorie EAWM:

Ernährungsart/ -weise und ihre Modifikation

Unterkategorien

EAWM 1: Ernährungszustand

EAWM 2: Kompensatorische/adaptive und diätetische Veränderungen

Hauptkategorie SNMG:

Stellenwert der Nahrungsaufnahme und mentale Gesundheit

Unterkategorien

SNMG 1: Essenslust/ -verlangen und Essensdauer/ -anstrengung

SNMG 2: Erlebte Angstgefühle beim Schluckakt oder generell aufgrund der Schluckbeeinträchtigung

SNMG 3: Leidensdruck und Selbstkonzept

Hauptkategorie ADSL:

Auswirkungen der Dysphagie auf das soziale Leben

Unterkategorien

ADSL 1: Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit

ADSL 2: Essensspezifische Aktivität, Partizipation

Kategoriensystem zur Angehörigen-Interviewreihe
Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS) aus
Angehörigenperspektive

Hauptkategorie ESA:

Einschätzung der Dysphagie durch den Angehörigen

Unterkategorien

ESA 1: Physiologische Symptomausprägung

ESA 2: Psychische/ mentale/ emotionale Belastung

Hauptkategorie GSL:

Gemeinsame soziale Lebenswirklichkeit

Unterkategorien

GSL 1: Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit

GSL 2: Gestaltung der Mahlzeiten, Aktivität und Partizipation an Lebenssituationen

Definitionen der Unterkategorien zur Patienten-Interviewreihe Patientenzentriertes Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS)

Hauptkategorie AGZ:

Aktueller Gesundheitszustand und Zufriedenheit

Unterkategorien

AGZ 1: Allgemeine gesundheitliche Verfassung, Vigilanz und Mobilität

Definition:

Beurteilung des aktuellen allgemeinen Gesundheitszustandes inklusive der Fitness, Kraft, Beweglichkeit, Abhängigkeit von Gehhilfen/ vom Rollstuhl, Steh-/ Sitzvermögen, Bettlegerichkeit, Erschöpfungsgrad, Einschlaf-/ Durchschlafvermögen und Erfassung von vorbestehenden Lungenentzündungen/ bronchialen Infekten

AGZ 2: Beeinträchtigung durch Kardinal- und Begleitsymptome des Parkinson-Syndroms

Definition:

Momentane Auftretensstärke von Akinese, Rigor, (Ruhe-) Tremor, posturale Instabilität und sensorische, vegetative, psychische, kognitive Symptome sowie ihre direkte Auswirkungen auf die Dysphagie inklusive der Berücksichtigung von On-Off-Problematiken

AGZ 3: Ausmaß der Schluckstörung

Definition:

Allgemeine Einschätzung über das Bestehen von einer Schluckproblematik/ das Ausmaß der Schluckbeeinträchtigung und Beurteilung ihres Auswirkens auf die Lebenszufriedenheit und das Eigenpotential zum angepassten Umgang mit ihr

Hauptkategorie SSS:

Schluckspezifische Symptome

Unterkategorien

SSS 1: Fortwährend bestehende schluckspezifische Probleme

SSS 2: Problematiken während der prä-oralen Phase

SSS 3: Problematiken während der oralen Phase

SSS 4: Problematiken während der pharyngealen Phase

SSS 5: Problematiken während der ösophagealen Phase

Definition SSS 1 – SSS 5:

Erfassung aller möglichen pathologischen Symptome während des Essens und Trinkens sowie beim Einnehmen von Tabletten, aufgeteilt nach den physiologischen Schluckphasen und Erfassung von Problematiken unabhängig von der Nahrungsaufnahme (Berücksichtigung von Speichel-Problematiken und Refluxbeschwerden),

Hauptkategorie EAWM:

Ernährungsweise und ihre Modifikation

Unterkategorien

EAWM 1: Ernährungszustand

Definition:

Erfassung von Gewicht und Gewichtsveränderungen innerhalb der letzten 12 Monaten sowie der täglichen Trinkmenge; Erfassung ergänzender Nahrungsverabreichung durch Supplemente zur (Kaloriensicherung protein-kalorienhaltige Trinknahrung, Puddings) oder gelegentliche Infusionen zur Flüssigkeitsregulierung

EAWM 2: Kompensatorische/adaptive und diätetische Veränderungen

Definition:

Portionierung und Darreichungshäufigkeit von Mahlzeiten und Getränken; Wahl/ Veränderung/ Vermeidung von Nahrung/ Speiseskonsistenzen (nach entsprechender Bewältigungsfähigkeit und auch unter Berücksichtigung von Vorlieben; Beachtung von Einnahme und Wirkzeit der Medikationen; Haltungsänderungen und selbstständig angepasste Schlucktechniken);

Hauptkategorie SNMG:

Stellenwert der Nahrungsaufnahme und mentale Gesundheit

Unterkategorien

SNMG 1: Essenslust/ -verlangen und Essensdauer/ -anstrengung

Definition:

Einstellung zum Essen und Trinken, dessen Wichtigkeit und Häufigkeit, Hungergefühle, Appetit, zeitliche Veränderungen und Anstrengung bei der Nahrungsaufnahme

SNMG 2: Erlebte Angstgefühle beim Schluckakt oder generell aufgrund der Schluckbeeinträchtigung

Definition:

Angstgefühle bezüglich Würgeanfalle und Erstickungsgefahr durch Verschlucken beim Essen und Trinken sowie generelle Befürchtungen von Lungenentzündungen und anderen Folgen aufgrund der Dysphagie

SNMG 3: Leidensdruck und Selbstkonzept

Definition:

Mentale Veränderungen aufgrund der Schluckbeeinträchtigung, Gemütszustand, Aspekte von Scham und Minderwertigkeit

Hauptkategorie ADSL:

Auswirkungen der Schluckbeeinträchtigung auf das soziale Leben

Unterkategorien

ADSL 1: Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit

Definition:

Die Schluckstörung begleitende (oder durch sie verursachte Veränderungen) des Sprechens, der Atmung und der Stimme und des Verständlichkeitsgrades (Dysarthrophonie)

ADSL 2: Essensspezifische Aktivität, Partizipation

Definition:

Integrationspotenzial, Teilnahme- und Teilhabemöglichkeiten am gesellschaftlichen, privaten sowie beruflichen Lebensalltag bezüglich der Mahlzeiten

Definitionen der Unterkategorien zur Angehörigen-Interviewreihe

Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS) aus Angehörigenperspektive

Hauptkategorie ESA:

Einschätzung der Dysphagie durch den Angehörigen

Unterkategorien

ESA 1: Physiologische Symptomausprägung

Definition:

Erfragung nach dem Bestehen einer Schluckbeeinträchtigung; Beschreibung aller schluckspezifischen Symptome bei der Nahrungsaufnahme (Flüssigkeiten / Speise), während des Schluckens (alle 4 Schluckphasen) und fortwährend bestehende Problematiken außerhalb der Mahlzeiten (Speichelproblematik, Reflux-Beschwerden) sowie Probleme bei der Tabletten-Einnahme

ESA 2: Psychische/ mentale/ emotionale Belastung

Definition:

Einschätzung des Belastungsgrades durch die Schluckprobleme (und evtl. mit dem Schluckakt verbundenen Angstgefühle), der Einstellung zum Essen und Trinken und den Auswirkungen auf die generelle Lebenszufriedenheit sowie belastende Aspekte des Angehörigen selbst

Hauptkategorie GSL:

Gemeinsame soziale Lebenswirklichkeit

Unterkategorien

GSL 1: Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit

Definition:

Beurteilung der Stimm-/Sprechqualität und des Verständlichkeitsgrades sowie damit verbundene Gefühle des Angehörigen

GSL 2: Gestaltung der Mahlzeiten, Aktivität und Partizipation an Lebenssituationen

Definition:

Empfindungen bezüglich des gemeinsamen Teilnahme-/ Teilhabepotentials an gemeinsamen Mahlzeiten im Familien-/ Freundeskreis und dem Essen außerhalb, auch unter Berücksichtigung von Nahrungsmodifikationen, Hilfen beim Essen/ Trinken, Vermeidung spezieller Speisen/ Konsistenzen sowie Ergänzungspräparaten/ Maßnahmen zur Kalorien-/ Flüssigkeitssicherung

Leitfaden zum Patienten-Interview

Patientenzentriertes Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS)

Standardisierter Einstieg: Vielen Dank, dass Sie sich zu diesem Interview bereit erklärt haben.

Wie Sie bereits wissen, interessieren mich Ihre individuellen Ansichten und Einschätzungen zu eventuell vorliegenden Schluckbeeinträchtigungen; ebenso möchte ich Sie hinsichtlich subjektiv empfundener Belastungen und Auswirkungen der Schluckprobleme auf verschiedene Aspekte Ihrer Lebenssituation befragen.

Dieses Interview wird von mir sehr offen geführt werden, so dass Sie ganz frei zu einzelnen Bereichen antworten können, sofern Sie das möchten. Sollten Sie Verständnisfragen haben oder sollten Sie Unbehagen verspüren, zögern Sie nicht, mir dies mitzuteilen.

Hauptkategorie AGZ:

Aktueller Gesundheitszustand und Zufriedenheit

Leitfrage: **Wie würden Sie Ihren aktuellen Gesundheitszustand beschreiben und wie zufrieden sind Sie mit diesem?**

Mögliche

Ausbaufragen: Wie ist Ihr generelles gesundheitliches Befinden?

Welche Parkinson-Symptomatiken beeinträchtigen Sie aktuell? Welche davon beeinflussen auch direkt Ihre Schluckfunktionen?

Wie stark ist das Ausmaß Ihrer Schluckstörung? Wie stark beeinflusst sie Ihr Leben?

Bemerken Sie Unterschiede der Schluckbeeinträchtigung in On- und Off-Zeiten?

Hauptkategorie SSS:

Schluckspezifische Symptome

Leitfrage: Wie äußert sich Ihre Schluckstörung genau?

Wobei genau treten welche Problematiken auf?

Mögliche

Ausbaufragen: Bei welcher Nahrung oder Flüssigkeit haben Sie Schluckschwierigkeiten und wie genau äußern sich diese?

Treten auch Problematiken nach der Nahrungsaufnahme auf oder gibt es generelle Probleme, die Sie haben, ohne dass Sie essen und trinken? Wenn ja, welche?

Würden Ihre Angehörigen weitere Auffälligkeiten beschreiben?

Hauptkategorie EAWM:

Ernährungsweise und ihre Modifikation

Leitfrage: Wie gestaltet sich Ihre Aufnahme von Nahrung und Flüssigkeit?

Gibt es Dinge, auf die Sie speziell bei der Nahrungsaufnahme achten oder Speisen/ Getränke, die Sie vermeiden?

Mögliche

Ausbaufragen: Wie häufig essen und trinken Sie am Tag und wie groß sind Ihre Portionen?

Haben Sie innerhalb des letzten Jahres unbeabsichtigt an Gewicht verloren?

Wie viel Flüssigkeit nehmen Sie am Tag zu sich und glauben Sie, dass ist ausreichend?

Nehmen Sie zusätzliche hochkalorischen/ proteinreichen Shakes und ähnliches zu sich oder haben Sie schon einmal eine Flüssigkeitsinfusion erhalten?

Gibt es spezielle Hilfen oder Tricks, die Sie anwenden, die das Schlucken erleichtern?

Hauptkategorie SNMG:

Stellenwert der Nahrungsaufnahme und mentale Gesundheit

Leitfrage: Welchen Stellenwert hat das Essen und Trinken derzeit in Ihrem Leben?
Machen Ihnen Ihre Schluckprobleme zu schaffen?

Mögliche

Ausbaufragen: Verspüren Sie Lust und Appetit, Gleichgültigkeit oder Anstrengung beim Essen und wie viel Zeit nimmt die Mahlzeit in Anspruch?

Verspüren Sie auch Gefühle von Unsicherheit, Kontrollverlust oder gar Angst beim Schlucken oder generell vor der Nahrungsaufnahme? Und wenn ja, welche?

Wie wirkten sich die Schluckprobleme auf Ihren Gemütszustand aus?

Wie sehr belastet Sie die Schluckstörung mental/ emotional?

Hauptkategorie ADSL:

Auswirkungen der Dysphagie auf das soziale Leben

Leitfrage: Wirken sich die Schluckprobleme auf Ihr soziales Leben aus, beispielsweise bei Restaurantbesuchen oder Einladungen zum Essen?

Mögliche

Ausbaufragen: Gibt es Bereiche, die sich aufgrund der Schluckprobleme verändert haben?

Bemerken Sie irgendwelche Veränderungen bezüglich ihrer Stimme, Sprechweise oder Atmung?

Wie schätzten Sie ihre Sprechdeutlichkeit und Verständlichkeit ein oder welches Feedback erhalten Sie von Ihrem Gesprächspartner?

Leitfaden zum Angehörigen-Interview

Assessment von Dysphagie bei Parkinson (IPS) aus Angehörigenperspektive

Standardisierter Einstieg: Vielen Dank, dass Sie sich zu diesem Kurzinterview bereit erklärt haben.

Wie Sie bereits wissen, interessieren mich Ihre individuellen Ansichten und Einschätzungen zu eventuell vorliegenden Schluckbeeinträchtigungen Ihres Angehörigen; ebenso möchte ich Sie hinsichtlich subjektiv empfundener Belastungen und Auswirkungen auf verschiedene Aspekte Ihrer gemeinsamen Lebenssituation befragen.

Dieses Interview wird von mir sehr offen geführt werden, so dass Sie ganz frei zu einzelnen Bereichen antworten können, sofern Sie das möchten. Sollten Sie Verständnisfragen haben oder sollten Sie Unbehagen verspüren, zögern Sie nicht, mir dies mitzuteilen.

Hauptkategorie ESA:

Einschätzung der Dysphagie durch den Angehörigen

Leitfrage: Denken Sie, dass bei Ihrem Angehörigen Schluckbeeinträchtigungen vorliegen?
Wenn ja, wie wie schätzen Sie diese ein?

Welche Problematiken treten auf? Welche Belastungen resultieren daraus für ihren Angehörigen und für Sie selbst?

Mögliche

Ausbaufragen: Welche Symptome treten beim Schlucken von Getränken, Speise oder auch Tabletten auf?

Wendet ihr Angehöriger irgendwelche kleine Tricks an, die ihm beim Essen oder Trinken helfen oder helfen Sie ihrem Angehörigen in irgendeiner Weise?

Werden eventuell irgendwelche Nahrungsmittel/ Konsistenzen vermieden, die Schwierigkeiten beim Schlucken bereiten?

Gibt es weitere schluckspezifische Schwierigkeiten unabhängig vom Essen und Trinken?

Hat Ihr Angehöriger Schwierigkeiten, eine ausreichende Kalorien-/ Flüssigkeitszufuhr zu erlangen? Wenn ja, welche Maßnahmen wurden empfohlen?

Wirkt sich die Schluckbeeinträchtigung auf die psychische, mentale Gesundheit Ihres Angehörigen aus und verspüren Sie selbst auch emotionale Belastungen dadurch?

Hauptkategorie GSL:

Gemeinsame soziale Lebenswirklichkeit

Leitfrage: **Wie wirken sich die Schluckprobleme Ihres Angehörigen auf Ihr gemeinsames soziales Leben und gemeinsame Mahlzeiten/ Einladungen zum Essen aus?**

Mögliche

Ausbaufragen: Gibt es Alltagsaktivitäten und Bereiche, die sich für sie beide aufgrund der Schluckstörung verändert haben?
Wie beurteilen Sie die Stimm-/ Sprechqualität Ihres Angehörigen und wie gut verständlich spricht er?

PDQ-39

Fragebogen zur Lebensqualität

Name: _____

Bitte lesen Sie sich die folgenden Fragen genau durch und kreuzen Sie die Antwort an, die am ehesten auf Sie zutrifft.

Wie oft haben Sie im letzten Monat wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung ...	Nie- mals	Selten	Manch- mal	Häufig	Immer
Schwierigkeiten gehabt, Freizeitaktivitäten, die Sie gerne machen würden, auszuüben?					
Schwierigkeiten gehabt, Ihren Haushalt zu versorgen?					
Schwierigkeiten gehabt, Einkaufstaschen zu tragen?					
Probleme gehabt, ungefähr 1 km zu gehen?					
Probleme gehabt, ungefähr 100 m zu gehen?					
Probleme gehabt, sich im Haus so zu bewegen, wie Sie wollten?					
eine Begleitperson gebraucht, um sich außer Haus zu bewegen?					
Angst oder Sorgen gehabt, dass Sie in der Öffentlichkeit hinfallen?					
das Gefühl gehabt, mehr an das Haus gebunden zu sein?					
Schwierigkeiten gehabt, sich selbst zu waschen?					
Schwierigkeiten gehabt, sich selbst anzuziehen?					
Probleme gehabt, Knöpfe zu schließen oder Schnürsenkel zu binden?					
Probleme gehabt, deutlich zu schreiben?					
Schwierigkeiten gehabt, Ihr Essen klein zu schneiden?					
Schwierigkeiten gehabt, ein Getränk zu halten, ohne es zu verschütten?					
sich niedergeschlagen oder deprimiert gefühlt?					
sich isoliert oder einsam gefühlt?					
sich verärgert oder verbittert gefühlt?					
sich den Tränen nahe gefühlt?					
sich ängstlich gefühlt?					
sich Sorgen über die Zukunft gemacht?					
das Gefühl gehabt, Ihre Parkinson-Erkrankung vor anderen verheimlichen zu müssen?					

Wie oft haben Sie im letzten Monat wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung ...	Niemals	Selten	Manchmal	Häufig	Immer
Situationen vermieden, die mit dem Essen oder Trinken in der Öffentlichkeit verbunden waren?					
sich in der Öffentlichkeit wegen Ihrer Erkrankung geschämt?					
sich Sorgen über die Reaktion anderer Ihnen gegenüber gemacht?					
Probleme im Verhältnis mit Ihnen nahe stehenden Menschen gehabt?					
nicht die Unterstützung erhalten, die Sie von Ihrem (Ehe-) Partner benötigt hätten?					
nicht die Unterstützung erhalten, die Sie von Ihren Verwandten benötigt hätten?					
das Problem gehabt, tagsüber unerwartet einzuschlafen?					
Probleme gehabt, sich zu konzentrieren (z.B. beim Fernsehen oder Lesen)?					
das Gefühl gehabt, dass Sie ein schlechtes Gedächtnis hätten?					
schlechte Träume oder Halluzinationen gehabt?					
Schwierigkeiten mit dem Sprechen gehabt?					
sich außer Stande gefühlt, mit anderen richtig zu kommunizieren?					
den Eindruck gehabt, von anderen nicht beachtet zu werden?					
schmerzhafte Muskelkrämpfe gehabt?					
Schmerzen in den Gelenken oder anderen Körperteilen gehabt?					
sich unangenehm heiss oder kalt gefühlt?					

Patientendatensheet – Legende

Detaillierte Erläuterungen zu den Bewertungsmaßstäben: siehe Diagnostikbögen

Missing data (z.B. HNO-Video nicht vorhanden): 999

nicht durchgeführt: 888

k.B.m.= keine Bewertung möglich, da Bolusabnahme nicht möglich (+KlPr. 90ml-H₂O Menge nicht geschafft): 777

AD / Anamnestische Daten

- **Patientennummern:** zufällig, numerisch aufsteigend einfach
- **Namen:** Nachname, Vorname (Initiale)
- **Alter bis zum Testdatum:** in vollen Jahren
- **Geschlecht:** weiblich=0, männlich = 1
- **Dauer der Schulausbildung:** 0=< 12 Jahre, 1= ≥ 12 Jahre, 2= mit Hochschulabschluss, 3= mit akademischem Grad
- **Erkrankungsdauer (D) nach Erstdiagnose (ED) des primären Parkinsons/ Idiopathischen Parkinsonsyndroms (IPS) bis zum Testdatum :** in Jahren
- **H&Y – Grad nach Hoehn & Yahr modifiziert (0-5):** 0=keine Anzeichen der Erkrankung, 1=einseitige Erkrankung, 1,5=einseitige und axiale Beteiligung, 2= beidseitige Erkrankung ohne Gleichgewichtsstörung, 2,5=leichte beidseitige Erkrankung mit Ausgleich beim Zugtest, 3=leichte bis mäßige beidseitige Erkrankung: leichte Haltungsinstabilität; körperlich unabhängig, 4= starke Behinderung; kann noch ohne Hilfe laufen oder stehen, 5=ohne Hilfe an den Rollstuhl gefesselt oder bettlägerig
- **UPDRS III-Wert (motorischer Teil):** 0-108 P (normal-starke Beeinträchtigung), nicht durchgeführt: 888
- **MoCA – Montreal Cognitive Assessment:** max. Wert = 30 (≥26 =normal, <26 milde Beeinträchtigungen), 888= nicht durchgeführt
- **MMSE – Mini-Mental Status Examination:** max. Wert = 30 (30-27=keine Demenz, 26-18=leichte Demenz, 17-10=mittelschwere Demenz, ≤9=schwere Demenz), 888= nicht durchgeführt
- **PANDA – Parkinson Neuropsychometric Dementia Assessment:** Kognitionsteil: max. Wert 30 (≥18= keine kognitive Einschränkung, 15-17= leichte kognitive Beeinträchtigung, ≤14= beginnende/ leichte Demenzform), 888= nicht durchgeführt
- **(rigid-hypokinetische) Dysarthrophonie:** Entnahme aus Dysarthrophonie-Screening der Sprechtherapie; besonders bezogen auf vermind. Sprechlautstärke, Artikulation und Verständlichkeit sowie Phonation, Sprechgeschwindigkeit, flache/verkürzte Sprechatmung/Überziehen der Atemmittellage: 0=keine/ kein Verdacht auf Dysarthrophonie, 1=leichte Dysarthrophonie, 2=mittelschwere Dysarthrophonie, 3=schwere Dysarthrophonie, 888= kein Screening durchgeführt/ keine Daten im Arztbrief vorliegend
- **Einfache Ja-Nein-Frage nach Schluckproblemen:** 0=nein, 1=ja
- **Pneumonie innerhalb der letzten 12 Monate:** 0= nein, 1= ja, 2= akut
- **BMI – Body Mass Index (kg/m²):** absolute Werte (männlich: Normalgewicht 20-25, Untergewicht < 20; weiblich: Normalgewicht 19-24, Untergewicht <19; optimaler BMI nach Alter: 55-64J=23-28, >65J=24-29)
- **Ungewollter Gewichtsverlust innerhalb der letzten 12 Monate:** Absolutwerte in kg (ca.)
- **Trinkmenge täglich:** Angabe in vollen und halben Litern (z.B. 1,5 l)
- **schlechter Zahnstatus/ locker sitzende Zahnprothesen, welche Probleme beim Kauen/Essen bereiten:** 0=nicht vorhanden, 1= vorhanden
- **Probleme beim Einnehmen von Tabletten:** 0=nicht vorhanden, 1=vorhanden

- **Speichelprobleme/ (Pseudo-)Hypersalivation** (Eigenaussage und Patientenakte/ Medikation: z.B. Botulinumtoxin, Scopodermplaster): 0=nicht vorhanden, 1=vorhanden
- **Mundtrockenheit:** 0=nicht vorhanden, 1=vorhanden
- **Reflux-Probleme** (Eigenaussage und Patientenakte/ Medikation: PPI's, Prokinetika): 0=nicht vorhanden/keine Medikation, 1=vorhanden/Medikation verschrieben
- **Positiver instrumenteller, gastroenterologischer Befund (ÖGD/ VFSS):** 0=keine gastroenterologische Erkrankung, 1= eingeschränkte/ fehlende Peristaltik, 2= Refluxösopagitis, 3= Gastritis, 4= Refluxösophagitis und Gastritis, 888=keine Untersuchung durchgeführt

KIÜ / Klinische Ruhe-Funktions-Reflex-Überprüfung

- **Orofaciale Hyperkinesien/ Tremor:** 0=nicht vorhanden, 1=vorhanden
- **Zungenmotilität:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Zungenkraft:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Wangenkraft:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Orale Sensibilität:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Velumhebung bei Phonation auf [a]:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Palatareflex:** 0= auslösbar, 1= abgeschwächt, 2=nicht auslösbar
- **Pharyngeale Sensibilität:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Würgreflex:** 0= auslösbar, 1= abgeschwächt, 2=nicht auslösbar
- **Aktuelles Speichelmanagement:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Phonation:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Speichelschluck auf Aufforderung:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **Willkürlicher Hustenstoß:** 0= normal, 1=eingeschränkt, 2=stark beeinträchtigt
- **DSS – drooling score scale:** Summenscore 2-9 (gering bis schwer), Punkte werden nach Patientenangabe vergeben
- **Tablettenschluck-Testung mit kleiner Placebo-Hepa-Lichtenstein-Tablette:** 0=unauffällig, 1= erschwert, 2= stark beeinträchtigt
- **Tablettenschluck-Testung mit großer Pro Life Vita-Vital-Blocktablette:** 0=unauffällig, 1= erschwert, 2= stark beeinträchtigt

KIPr / Klinische Schluckproben

- **Medikamentenwirkphase während der klinischen Untersuchung:** 0=on, 1=off
- **Letzte Medikamenteneinnahme (Zeit):** Angabe in Minuten (oder Ca.-Werte in Viertel-h-Schritten), 888= Pat. hat eine Apomorphinpumpe und kann sich nicht genau an letzte Bolusverabreichung erinnern; während der Untersuchung gute Beweglichkeit
- **Anzahl der Schlucke beim 90ml-Wasserschlucktest:** absolute Werte, ; 777=keine Angabe für 90ml möglich, da Menge nicht geschafft wurde
- **Zeit in Sekunden für den 90ml-Wasserschlucktest:** absolute Werte, ; 777=keine Angabe für 90ml möglich, da Menge nicht geschafft wurde
- **Erfüllung der Mengenangabe im 90ml-Wasserschlucktest:** 0=geschafft, 1=nicht geschafft
- **Schluckprobe 90ml-H²O (3 ounce Water Swallow Test):** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe

- **Schluckprobe Brot mit Rinde ½ Scheibe (und Pastetenaufstrich):** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe
- **Schluckprobe Kekse (1 Leibnitz Butterkekse):** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe

HNO / HNO-Diagnostik (Schluckversuche unter Videoendoskopie)

- **Medikamentenwirkphase während der HNO-ärztlichen Untersuchung per Videoendoskopie:** 0=on, 1=off
 - **Letzte Medikamenteneinnahme (Zeit):** Angabe in Minuten (oder Ca.-Werte in Viertel-h-Schritten), 888= Pat. hat eine Apomorphinpumpe und kann sich nicht genau an letzte Bolusverabreichung erinnern; während der Untersuchung gute Beweglichkeit
 - **Ruhebeobachtung des Speichel-/Sekretmanagements:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe mit Penetration, 4=severe mit Aspiration
 - **Funktionsüberprüfung der Stimmlippenbeweglichkeit:** 0=normal, 1= eingeschränkt, 2= stark beeinträchtigt
 - **Funktionsüberprüfung des Glottisverschlusses:** 0=normal, 1= eingeschränkt, 2= stark beeinträchtigt
 - **Funktionsüberprüfung des willkürlichen Hustenstoßes:** 0= normal, 1= eingeschränkt, 2= stark beeinträchtigt
- **Leaking und praedeglutitive Penetration/Aspiration:** Pro Konsistenz sind **2 Bewertungen** möglich – **typischer** Ausprägungsgrad der Symptomatik sowie die Bewertung eines **maximalen** Ausreißers (schlechtester Wert); wenn kein Max-Wert auftritt, wird dieselbe Bewertung wie bei „typisch“ eingetragen
- (die Bewertungszusätze a/b der Skala werden nicht gesondert mit einem Punktwert versehen)*
- **Leaking und praedeglutitive Penetration/Aspiration bei Wasser:** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777= konnte nicht abgenommen werden
 - **Leaking und praedeglutitive Penetration/Aspiration bei Mischbrot m.R.:** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777= konnte nicht abgenommen werden
 - **Leaking und praedeglutitive Penetration/Aspiration bei Keksen:** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777= konnte nicht abgenommen werden
- **Residuen und Reinigungseffektivität:** Pro Konsistenz sind 2 Bewertungen möglich (außer bei Tabletten) – **typischer** Ausprägungsgrad der Symptomatik sowie die Bewertung eines **maximalen** Ausreißers (schlechtester Wert); wenn kein Max-Wert auftritt, wird dieselbe Bewertung wie bei „typisch“ eingetragen; die Residuentiefe und die Reinigungseffektivität werden einzeln erfasst
- **Residuen bei Wasser:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe
 - **Reinigungseffektivität bei Wasser:** 0= keine Reinigung notwendig, 1= effektiv, 2= mäßig effektiv, 3= gering effektiv, 4=ineffektiv
 - **Residuen bei Mischbrot m.R.:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe, 777= Bolus konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
 - **Reinigungseffektivität bei Brot:** 0= keine Reinigung notwendig, 1= effektiv, 2= mäßig effektiv, 3= gering effektiv, 4=ineffektiv, 777= Bolus konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
 - **Residuen bei Keksen:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe, 777= Bolus konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
 - **Reinigungseffektivität bei Keksen:** 0= keine Reinigung notwendig, 1= effektiv, 2= mäßig effektiv, 3= gering effektiv, 4=ineffektiv, 777= Bolus konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden

- **Residuen bei kleiner Tablette:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe, 777= konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
- **Reinigungseffektivität bei kleiner Tablette:** : 0= keine Reinigung notwendig, 1= effektiv, 2= mäßig effektiv, 3= gering effektiv, 4=ineffektiv, 777= konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
- **Residuen bei großer Tablette:** 0= normal, 1=mild, 2=moderate, 3=severe, 777= konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden
- **Reinigungseffektivität bei großer Tablette:** : 0= keine Reinigung notwendig, 1= effektiv, 2= mäßig effektiv, 3= gering effektiv, 4=ineffektiv, 777= konnte nicht abgenommen/abgeschluckt werden

→ **Nachlaufen enoraler Residuen:** Pro Konsistenz sind 2 Bewertungen möglich – **typischer** Ausprägungsgrad der Symptomatik sowie die Bewertung eines **maximalen** Ausreißers (schlechtester Wert); wenn kein Max-Wert auftritt, wird dieselbe Bewertung wie bei „typisch“ eingetragen

(die Bewertungszusätze a/b der Skala werden nicht gesondert mit einem Punktwert versehen)

- **Nachlaufen enoraler Residuen– Wasser :** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777=k.B.m.
- **Nachlaufen enoraler Residuen – Brot :** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777=k.B.m.
- **Nachlaufen enoraler Residuen – Keks :** 0= normal, 1=slight, 2=mild, 3=moderate, 4=severe, 777=k.B.m.

→ **Penetrations-Aspirations-Skala (PAS):** (modifizierte Bewertungsskala der PAS)

Pro Konsistenz sind 2 Bewertungen möglich – **typischer** Ausprägungsgrad der Symptomatik sowie die Bewertung eines **maximalen** Ausreißers (schlechtester Wert); wenn kein Max-Wert auftritt, wird dieselbe Bewertung wie bei „typisch“ eingetragen

- **Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) für Wasser:** 1=normal, 2= slight, 3=slight-mild, 4=mild, 5=mild-moderate, 6=moderate, 7=moderate-severe, 8=severe,
- **Art der Penetration/Aspiration bei Wasser:** 0= keine P/A, 1=praedeglutitiv, 2=intradeglutitiv, 3= postdeglutitiv
- **Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) für Brot:** 1=normal, 2= slight, 3=slight-mild, 4=mild, 5=mild-moderate, 6=moderate, 7=moderate-severe, 8=severe, 777= keine Beurteilung möglich
- **Art der Penetration/Aspiration bei Brot:** 0= keine P/A, 1=praedeglutitiv, 2=intradeglutitiv, 3= postdeglutitiv, 777= keine Beurteilung möglich
- **Penetrations-Aspirations-Skala (PAS) für Keks:** 1=normal, 2= slight, 3=slight-mild, 4=mild, 5=mild-moderate, 6=moderate, 7=moderate-severe, 8=severe, 777= keine Beurteilung möglich
- **Art der Penetration/Aspiration bei Keks :** 0= keine P/A, 1=praedeglutitiv, 2=intradeglutitiv, 3= postdeglutitiv, 777= keine Beurteilung möglich

MDT / Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease (MDT-PD)

1. **Probleme beim Kauen/Schlucken fester/faseriger/krümeliger Speise:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
2. **Austritt von Flüssigk./Speise aus Mund/Nase:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
3. **Probleme beim Auslösen des Schluckvorgangs:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich

4. **Mehrfachschlucke für vollständigen Abschluss:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
5. **Speisereste im Mundraum nach dem Schlucken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
6. **Steckenbleiben von Nahrung in der Speiseröhre:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
7. **Räuspern/Husten beim Essen:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
8. **Räuspern/Husten beim Trinken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
9. **Atemschwierigkeiten /Erstickungsnot beim Schlucken :** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
10. **Veränderte Stimme direkt nach dem Essen/Trinken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
11. **Speichelprobleme:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
12. **Mundtrockenheit:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
13. **Verschlucken am Speichel mit Husten/Atemschwierigkeiten:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
14. **Probleme beim Tabletten-Schlucken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
15. **Während Off-Zeiten größere Schluckschwierigkeiten:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
16. **Vermeidung von bestimmten Nahrungsmitteln:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
17. **Probleme beim Freihusten:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
18. **Erhöhte Zeitdauer zum Essen:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
19. **Ermüdung (Einschlafen) bei den Mahlzeiten:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
20. **Nachspülen/-Trinken zum besseren Hinunterschlucken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
21. **Trinken in kleinen Einzelschlucken:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
22. **Wenig Appetit/ Genuss am Essen:** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
23. **Sodbrennen/ Aufstoßen/Kloß- oder Druckgefühl (Reflux-Indikatoren):** 0=niemals, 1=(vereinzelt) monatlich, 2=(mehrfach) wöchentlich, 3=(mehrfach)täglich
24. **Lungenentzündung / unklare fieberhafte Infekte:** 0= nicht zutreffend, 1= zutreffend
25. **Ungewollter Verlust an Körpergewicht:** 0= nicht zutreffend, 1= zutreffend
26. **Tägliche Flüssigkeitszufuhr unter 1,5 l:** 0= nicht zutreffend, 1= zutreffend

(Mit freundlicher Unterstützung von Dr. rer. nat. Dipl.-Stat. T. Schuster, Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie, Klinikum rechts der Isar der TU München)

Multiple Testproblematik

Wird ein statistischer Test durchgeführt, erhält man einen sogenannten p-Wert, welcher mit dem vorher festgesetzten Signifikanzniveau (in der Regel 5%) verglichen wird. Ist der p-Wert kleiner als das festgesetzte Signifikanzniveau von 5%, bedeutet dies, dass mit max. 5% Wahrscheinlichkeit der festgestellte Unterschied¹ nur zufällig aufgetreten ist, d.h. also, das in der Grundgesamtheit gar kein Unterschied vorliegt obwohl die Stichprobe einen solchen plausibel macht. (ungünstige zufällige Auswahl der Stichprobe).

Werden nun mehrere Tests bezüglich einer oder mehrerer Fragestellungen an einem Kollektiv (Stichprobe) durchgeführt, so steigt die Wahrscheinlichkeit, *zufällig signifikante* Ergebnisse zu erhalten – also Ergebnisse, die eine Abweichung von der Nullhypothese deklarieren – obwohl keine vorhanden sind.

Formal gilt für multiple Tests folgende Beziehung:

Die Wahrscheinlichkeit, dass von k Tests mindestens ein Testergebnis *zufällig signifikant* ist, beträgt:

$$1 - (1 - \alpha)^k$$

Wobei α dem Signifikanzniveau entspricht, also $\alpha = 0.05$ (5%)

Beispiel: Werden $k=3$ Tests bzgl. einer Fragestellung durchgeführt, so folgt daraus:

$$1 - 0.95^3 = 0.1426 = 14.26 \%$$

D.h. mit 14,26%iger Wahrscheinlichkeit erhält man mindestens ein Ergebnis, das zufällig bedingt ist, welches also nur auf die zufällig ungünstige Ziehung der Stichprobe zurückzuführen ist.

Um diese Misere zu umgehen, kann z.B. eine sogenannte **Bonferroni*-Adjustierung** des Signifikanzniveaus vorgenommen werden:

Indem das Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ auf $\alpha^* = 0.05 / k$ adjustiert wird. Damit wird der *Fehler erster Art* – mit maximal 5% auch für alle k Tests eingehalten.

Demnach betrachten wir nur noch die Merkmalsunterschiede als signifikant, für die der Test einen p-Wert von kleiner als $0.05 / 3 = 0.01667$ aufweist.

Zur Kontrolle: Die Wahrscheinlichkeit bei $k=3$ Tests zum Niveau α^* mindestens ein falsche Signifikanzaussage zu erhalten, beträgt nun $1 - (1 - 0.016667)^3 = 0.04917$ und damit weniger als 5%.

Bei einer sehr großen Anzahl von Tests wird das adjustierte Niveau sehr klein, so dass zwar der Fehler 1. Art von max. 5% eingehalten wird, dadurch aber auch die Entdeckungswahrscheinlichkeit (Power) von tatsächlich zugrundeliegenden Zusammenhängen/Unterschieden sehr gering wird.

*Bonferroni, C. E. (1936) Teoria statistica delle classi e calcolo delle probabilit `a. Pubblicazioni del R Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali di Firenze 8, 3--62.

¹ ein beliebiger Unterschied zur Nullhypothese

MDT-PD

Patient:

Datum:

Vorbemerkungen

zum Ausfüllen des Patientenfragebogens MDT-PD

Dieser Screening-Fragebogen wurde speziell für Parkinson-Patienten konzipiert, um Dysphagien (Schluckstörungen) frühestmöglich erkennen zu können.

Je eher Schluckstörungen aufgezeigt und je früher gezielte therapeutische Interventionen eingeleitet werden, umso effektiver können schwerwiegende Gesundheitsgefährdungen verringert werden. Zudem ermöglicht eine frühzeitige Behandlungs-Einleitung den Erhalt eines hohen Funktionsniveaus der beim Schluckvorgang beteiligten Strukturen und trägt so zur Erhaltung der Lebensqualität der Betroffenen in den Dysphagie-relevanten Bereichen bei.

Bitte nehmen Sie sich Zeit, die Fragen aufmerksam durchzulesen und diejenigen Antworten anzukreuzen, die Ihre Situation am ehesten beschreiben.

Da nur vollständig ausgefüllte Fragebögen ausgewertet werden können, ist es sehr wichtig, dass Sie **alle Fragen** beantworten.

Beim Lesen und Ankreuzen des Fragebogens können Sie gerne fremde Hilfe in Anspruch nehmen; bitte beantworten Sie die Fragen jedoch eigenständig.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung und Mühe!

MDT-PD

Patient:	Datum:
----------	--------

Münchener Dysphagie Test – Parkinson's Disease

I	SCHLUCKBESCHWERDEN beim Essen und Trinken	(nahezu) niemals	vereinzelt/ monatlich (ein-/mehrfach)	häufiger/ wöchentlich (ein-/mehrfach)	sehr oft/ täglich (ein-/mehrfach)
1.	Ich habe Probleme beim Kauen und Schlucken von fester/ faseriger/ krümeliger Speise. (z.B. Äpfel, Fleisch, Kekse/ Knäckebrötchen)	0	1	2	3
2.	Bei den Mahlzeiten tritt mir Speise/ Flüssigkeit aus dem Mund (oder der Nase) aus.	0	1	2	3
3.	Es fällt mir schwer, den Schluckvorgang bei Flüssigkeit oder Speise direkt/ zügig auszulösen.	0	1	2	3
4.	Für das vollständige Herunterschlucken der Speise/ Flüssigkeit muss ich mehrmals hintereinander schlucken.	0	1	2	3
5.	Nach dem Schlucken bleiben mir Speisereste im Mundraum zurück.	0	1	2	3
6.	Beim Schlucken bleibt Nahrung in meinem Hals/ in der Speiseröhre stecken. (evtl. würgen ich daraufhin)	0	1	2	3
7.	Während (oder nach) dem Essen muss ich räuspern/ husten.	0	1	2	3
8.	Während (oder nach) dem Trinken (oder Essen von Suppe) muss ich räuspern/ husten.	0	1	2	3
9.	Es kommt vor, dass ich Atemschwierigkeiten/ Erstickungsgefühle beim Schlucken von Nahrung oder Flüssigkeit habe.	0	1	2	3
10.	Direkt nach dem Essen/ Trinken hört sich meine Stimme verändert an. (z.B. belegt/ abgeschwächt/ „feucht“/ „gurgelnd“)	0	1	2	3

II	SCHLUCKBESCHWERDEN unabhängig von der Nahrungsaufnahme	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft vorwiegend zu	trifft völlig zu
11.	Ich habe übermäßig viel Speichel im Mund/ ich schlucke meinen Speichel zu selten herunter oder habe generell Probleme, meinen Speichel zu schlucken/ Speichelfluss aus dem Mund.	0	1	2	3
12.	Ich habe einen sehr trockenen Mund/ nicht genug Speichel.	0	1	2	3
13.	Es kommt vor, dass ich huste oder Atemschwierigkeiten habe, weil ich mich an meinem Speichel verschluckt habe/ Speichel in die Luftröhre gelangt ist.	0	1	2	3
14.	Ich habe Probleme beim Tabletten-Schlucken.	0	1	2	3

MDT-PD

Patient:	Datum:
----------	--------

III	Weitere schluckbezogene und begleitende BELASTUNGEN	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft vorwiegend zu	trifft völlig zu
15.	Während der Off-Zeiten (Abklingen der L-Dopa-Medikamenten-Wirkung) habe ich größere Schwierigkeiten beim Schlucken.	0	1	2	3
16.	Ich meide bestimmte Nahrungsmittel oder Konsistenzen, bei denen ich mich häufig verschlucke. (z.B. Nüsse, Trockenkuchen, flüssig gefüllte Pralinen, Rohkostsalate)	0	1	2	3
17.	Mich frei zu husten/ räuspern, nachdem ich mich verschluckt habe, bereitet mir Schwierigkeiten.	0	1	2	3
18.	Ich benötige zum Essen mehr Zeit als früher. (z.B. weil Speise länger im Mund bleibt, ich länger kauen/ „vorbereiten“ oder vorsichtiger schlucken muss)	0	1	2	3
19.	Es kommt vor, dass ich während der Mahlzeit stark ermüde (oder sogar einschlafe) und die Speise nicht mehr zu Ende kaue und hinunter schlucke.	0	1	2	3
20.	Während des Essens benötige ich Flüssigkeit zum „Hinunterspülen“ der Speise, um sie besser schlucken zu können.	0	1	2	3
21.	Ich kann Flüssigkeiten nur in kleinen (Einzel-) Schlucken trinken.	0	1	2	3
22.	Im Vergleich zu früher habe ich weniger Appetit oder Genuss am Essen. (evtl. sind auch Geschmacks-/ Geruchssinn beeinträchtigt)	0	1	2	3
23.	Ich habe Probleme wie Sodbrennen/ häufiges Aufstoßen, Kloßgefühl im Hals/ in der Speiseröhre, Druckgefühl hinter dem Brustbein.	0	1	2	3

IV	Schluckbezogene GESUNDHEITSFRAGEN	nein, trifft nicht zu	ja, trifft zu
24.	Ich hatte innerhalb des letzten Jahres eine Lungenentzündung oder unklare fieberhafte Infekte.	0	3
25.	Ich verliere ungewollt an Körpergewicht.	0	3
26.	Ich trinke weniger als 1,5 l Flüssigkeit täglich. (entspricht einer empfohlenen Mindestmenge von 7 - 8 Gläsern/ Tassen Wasser, Saft, Tee, Kaffee, Suppe)	0	3

Vom Arzt/ Therapeuten auszufüllen	
Berechnung und Gewichtung siehe Auswertungsanleitung/ Web-Applikation	
MDT-PD-Summscore: (26 Items)	
Diagnose:	

MDT-PD

Patient:

Date:

Preliminary remarks

for completion of the patient questionnaire MDT-PD

This screening questionnaire has been designed for patients with Parkinson's disease in order to diagnose dysphagia at an early stage.

The sooner dysphagia is being detected and targeted therapeutic measures put in place, the more effectively serious dangers to health can be reduced. In addition, the functionality of the structures participating in the swallowing process, as well as the dysphagia-related quality of life of the affected patients can be maintained at high levels with an early treatment.

Please take the time to carefully read the questions and check the answers that best describe your situation.

Since only fully completed questionnaires can be evaluated, it is very important that you answer **all questions**.

You are allowed to consult others in order to read and check the answers of the questionnaire. However, please answer the questions on your own.

Thank you very much for your help and effort!

MDT-PD

Patient:	Date:
----------	-------

Munich Dysphagia Test– Parkinson's Disease

I	DIFFICULTY SWALLOWING food and liquids	(almost) never	occasional/ monthly (once/ multiple)	frequently/ weekly (once/ multiple)	very often/ daily (once/ multiple)
1.	I have difficulties with the chewing and swallowing of solid/ fibrous/ crumbly food. (e.g. apples, meat, cracker/ chips)	0	1	2	3
2.	During meals, food/ liquid escapes from the mouth (or the nose).	0	1	2	3
3.	I find it difficult to directly/ quickly start the swallowing process when taking in liquids or food.	0	1	2	3
4.	For the complete swallowing of food/ liquids I need to swallow multiple times in a row.	0	1	2	3
5.	Food residues remain in my mouth after swallowing.	0	1	2	3
6.	During the swallowing process, food gets stuck in my throat/ esophagus. (maybe I even have to choke)	0	1	2	3
7.	During (or after) eating food I have to hawk/ cough.	0	1	2	3
8.	During (or after) drinking liquids (or eating soup) I have to hawk/ cough.	0	1	2	3
9.	It happens that I have difficulties breathing/ a sense of suffocation when swallowing food or liquids.	0	1	2	3
10.	Right after eating food/ drinking liquids my voice has changed. (e.g. coated/ weakened/ "wet"/ "gargling")	0	1	2	3

II	DIFFICULTY SWALLOWING independent from food intake	I disagree	I somewhat agree	I mostly agree	I strongly agree
11.	I have increased amount of saliva in my mouth/ I swallow my saliva too rarely or I have general problems swallowing my saliva/ drooling.	0	1	2	3
12.	I have a very dry mouth/ not enough saliva.	0	1	2	3
13.	It happens that I cough or have trouble breathing because I have choked on my saliva/ saliva went into my trachea.	0	1	2	3
14.	I have problems swallowing pills.	0	1	2	3

MDT-PD

Patient:	Date:
----------	-------

III	Further swallowing-specific and accompanying BURDEN	I disagree	I somewhat agree	I mostly agree	I strongly agree
15.	During the off-phases (Off-drug-state/ declining levodopa-levels) I have more difficulties to swallow.	0	1	2	3
16.	I avoid specific foods or textures that often make me choke. (e.g. nuts, crumb cake, liquid-filled pralines, raw vegetable salads)	0	1	2	3
17.	It is difficult for me to hawk/ cough after I choke in order to clear my throat.	0	1	2	3
18.	Nowadays, it takes me more time to eat than it used to. (e.g. because I have to chew longer/ foods are longer in my mouth due to longer preparation time or more careful swallowing)	0	1	2	3
19.	It happens that I get tired during meals (or even fall asleep) and don't finish chewing and swallowing my food.	0	1	2	3
20.	During meals I have to have liquids to "flush down" the food in order to be able to better swallow.	0	1	2	3
21.	I can only swallow liquids in small sips.	0	1	2	3
22.	I have a reduced appetite or pleasure to eat than before. (sense of taste and smell are potentially affected)	0	1	2	3
23.	I have problems, such as heartburn/ frequent burping, sense of lump in the throat/ esophagus, sense of pressure behind the breastbone.	0	1	2	3

IV	Swallowing-specific HEALTH QUESTIONS	no, I don't agree	yes, I agree
24.	Within the last year I had a lung infection or unclear fever-infections.	0	3
25.	I involuntarily loose body weight.	0	3
26.	I drink less than 50 oz. of liquid during a given day. (equal to suggested minimum of 7 - 8 glasses/ cups water, juice, tea, coffee, soup)	0	3

To be filled in by doctor/ therapist	
For calculation and weighting please see questionnaire instructions/ web-application	
MDT-PD sum score: (26 Items)	
Diagnosis:	