

Aus dem Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und  
Epidemiologie (IBE)

Institut der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Ulrich Mansmann

in Zusammenarbeit mit dem deutschen Schwindel- und Gleichgewichtszentrum,

Vorstand: Prof. Dr. Dr. Thomas Brandt

Klinik der Universität München



## **Determinanten von Lebensqualität und Funktionsfähigkeit bei Patienten mit Morbus Menière**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von  
Kanaan Awad

2023

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
Der Universität München**

Berichterstatter: Prof. Dr. Eva Grill

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Tobias Rader

Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter: Dr. Ralf Strobl

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 11.05.2023

### **Eidesstattliche Versicherung:**

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema. Determinanten von Lebensqualität und Funktionsfähigkeit bei Patienten mit Morbus Menière selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe. Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Hanau, den 23.01.2023

Kanaan Awad

Ort, Datum

Unterschrift Doktorand

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Hintergrund und Ziel der Arbeit .....	1
1.2 Epidemiologie des Morbus Menière.....	2
1.3 Symptomatik des Morbus Menière .....	3
1.3.1 Schwindelgefühl .....	4
1.3.2 Hörverlust .....	5
1.3.3 Tinnitus .....	6
1.3.4 Ohrfülle/Ohrendruck .....	7
1.3.5 Nebenerscheinungen .....	8
1.3.6 Auswirkung auf die Lebensqualität .....	8
1.4 Das Gleichgewichtssystem .....	9
1.4.1 Anatomischer Aufbau des Innenohrs .....	9
1.4.2 Das periphere Vestibularsystem .....	11
1.4.3 Das zentrale Vestibularsystem .....	15
1.5 Ätiologie und Pathophysiologie.....	17
1.6 Diagnostik und Klassifikation .....	19
1.6.1 Allgemein.....	19
1.6.2 Differentialdiagnose.....	21
1.6.3 Funktionsdiagnostik.....	25
1.7 Behandlung und Prophylaxe .....	31
1.7.1 Behandlung von Schwindelsymptomen .....	33
1.7.2 Behandlung von Hörverlust und Tinnitus .....	38
<b>2 Methoden .....</b>	<b>40</b>
2.1 Stichprobe .....	40
2.2 Studiendesign.....	40
2.3 Datenerhebung.....	40
2.3.1 Schwindeldiagnose.....	40
2.3.2 Demografische und klinische Daten .....	41
2.3.3 Lebensstil .....	41
2.3.4 Erhebung der Schwindelsymptomatik .....	41
2.3.5 Erhebung der Lebensqualität und Funktionsfähigkeit.....	42
2.4 Statistische Analysen .....	43

<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>44</b>
3.1	Stichprobe .....	44
3.2	Medizinische Hintergrundgeschichte und Schwindeldiagnostik.....	45
3.3	Multimorbidität .....	47
3.4	Unterschiede in Lebensqualität und alltäglicher Funktionsfähigkeit .....	47
3.4.1	Differenzierung nach DHI .....	47
3.4.2	Differenzierung nach EQ-5D VAS.....	50
<b>4</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>53</b>
4.1	Zusammenfassung und Einordnung.....	53
4.2	Limitationen.....	54
4.3	Geschlechtsunterschiede bei Morbus Menière.....	56
4.4	Morbus Menière und Substanzmissbrauch .....	58
4.5	Schlafqualität bei Morbus Menière.....	59
4.6	Psychopathologie des Morbus Menière .....	60
4.7	Fazit.....	61
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>65</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AAO-HNS	American Academy of Otolaryngology – Head, Neck and Surgery
BPLS	benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel
DHI	Dizziness Handicap Inventory
DSGZ	Deutsches Schwindel- und Gleichgewichtszentrum
MRT	Magnetresonanztomografie
VAP	Vertigo Activities and Participation Measure
VAS	visuelle Analogskala
VEMP	vestibulär evozierte myogene Potenziale

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Häufigkeit von mit Schwindelsyndromen im DGSZ vorstelligen Patienten je 35.000.....	3
Abbildung 2. Anatomischer Innenohr-Aufbau.....	10
Abbildung 3. Cochlea-Querschnitt mit Corti-Organ .....	11
Abbildung 4. Makulaorgan in Sacculus und Utriculus.....	12
Abbildung 5. Verarbeitung von Drehbewegungen im Bogengangsystem und linearer Beschleunigung in den Makulaorganen .....	14
Abbildung 6. Transduktionsprozesse an den Haarzellen.....	15
Abbildung 7. Histologischer Cochlea-Längsschnitt. Normalbefund (A) und endolymphatischer Hydrops (B) .....	17
Abbildung 8. Morbus-Menièrè-Kategorisierung der AAO-HNS und Diagnose-Kriterien der Bárány-Society .....	20
Abbildung 9. Kopfpulstest mit normalem (A) und dysfunktionalem Vestibulookularreflex (B).....	28
Abbildung 10. Zeitverlauf der Kopf- und Augenbewegung bei gesunden Probanden (A) und solchen mit einer Störung des Vestibularsystems (B) .....	29
Abbildung 11. Darstellung eines endolymphatischen Hydrops mittels MRT.....	31
Abbildung 12. Stufenmodell in der Behandlung von Morbus Menière .....	32
Abbildung 13. Altersverteilung Stichprobe.....	44
Abbildung 14. Relevanz gesunder Kontrollgruppen für den Vergleich klinischer Bedingungen.....	56
Abbildung 15. Teufelskreis mit Morbus Menière assoziierter Symptome, Funktionsfähigkeit und Behandlungsaspekte.....	59

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1. Demografische Angaben.....	44
Tabelle 2. Geschlechtsunterschiede in Alltagsfunktion und Schwindeldiagnostik .....	46
Tabelle 3. Multimorbidität.....	47
Tabelle 4. Lebensqualität und Funktionsfähigkeit nach DHI-Schweregrad.....	48
Tabelle 5. Lebensqualität und Funktionsfähigkeit nach EQ-5D-VAS-Schweregrad ..	51

## 1 Einleitung

### 1.1 Hintergrund und Ziel der Arbeit

Morbus Menière repräsentiert eine Erkrankung des Innenohrs, gekennzeichnet durch Symptome wie episodische Schwindelanfälle, Hörverlust, Tinnitus sowie einem Gefühl von Ohrfülle (Harcourt, Barraclough, & Bronstein, 2014). Die Bezeichnung der Krankheit geht auf den Mediziner Prosper Menière zurück, der die dem Morbus Menière zugrundeliegenden Symptome Mitte des 19. Jahrhunderts physisch dem Innenohr zuschrieb. Bis dahin wurde davon ausgegangen, dass diese ihren Ursprung im Gehirn hat. Episoden von Morbus Menière ereignen sich dabei unregelmäßig und können in der Regel zwischen 20 Minuten und einigen Stunden andauern (Harcourt et al., 2014). Morbus Menière repräsentiert eine eher selten auftretende Erkrankung des menschlichen Innenohrs. Die konkreten Ursachen eines Morbus Menière gelten bisher jedoch als unklar und sind Gegenstand aktueller verschiedener Forschungsvorhaben. Es wird davon ausgegangen, dass die prävalenten Symptome des Morbus Menière auf Verengungen von Blutgefäßen, virale Infektionen und Autoimmunerkrankungen zurückzuführen sind (Merchant, Adams, & Nadol Jr, 2005). Grundlage des Morbus Menière ist ein endolymphatischer Hydrops, der durch Flüssigkeits- und damit Druckzunahme im Innenohr gekennzeichnet ist (Gibson, 2017; Merchant et al., 2005). Ein Vorliegen eines Morbus Menière und endolymphatischen Hydrops bedingen sich dabei allerdings nicht gegenseitig, denn ein endolymphatischer Hydrops muss nicht zwingend in einem Morbus Menière resultieren (Plontke & Gürkov, 2015).

Neben dem Vorliegen prävalenter Symptome sowie dem steigenden Schweregrad der Erkrankung in deren weiterem Verlauf repräsentiert Morbus Menière eine signifikante Beeinträchtigung des privaten und beruflichen Lebens betroffener Personen (Söderman, Bagger-Sjöbäck, Bergenius, & Langius, 2002). Diese haben abgesehen von den mit Morbus Menière einhergehenden körperlichen Einschränkungen mit psychologischen Belastungszuständen wie Angst oder erhöhtem Stresslevel zu kämpfen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es ein möglichst gesamtheitliches Bild der wahrgenommenen Lebensqualität und alltäglichen Funktionsfähigkeit an Morbus Menière erkrankter Individuen zu erhalten. Ein konkreteres Verständnis darüber, in welchen Aspekten und in welchem Ausmaß die Krankheit einen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit

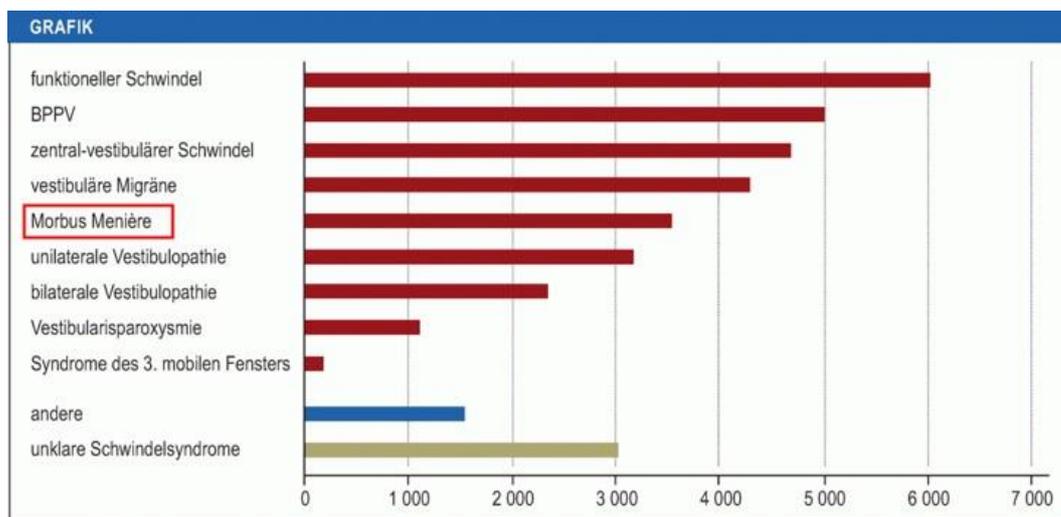
Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

und subjektive Lebensqualität von Betroffenen hat, kann dazu beitragen, gezieltere und maßgeschneiderte Behandlungsoptionen anzubieten oder zu entwickeln. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf Unterschiede zwischen Männern und Frauen gelegt.

## 1.2 Epidemiologie des Morbus Menière

Aus epidemiologischer Sicht repräsentiert Morbus Menière eine eher selten auftretende Erkrankung des Innenohrs. Demnach liegt die Prävalenz des Morbus Menière, je nach publizierten Ergebnissen, bei etwa 1 % der Gesamtbevölkerung (Harcourt et al., 2014). Patienten mit Schwindelsymptomatik, die im Deutschen Schwindel- und Gleichgewichtszentrum (DSGZ) der Ludwigs-Maximilians-Universität München vorgestellt werden, weisen eine relative Häufigkeit eines Morbus Menière von circa 10 % (Strupp et al., 2020; vgl. Abbildung 1). Divergenzen in Bezug auf Diagnose, Erhebungsmethodik erschwert jedoch eine zuverlässige Erhebung der Auftretenshäufigkeit. Die Krankheit bildet sich dabei vor allem im mittleren Alter zwischen 40 und 60 Jahren heraus (Harcourt et al., 2014; Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Frauen gelten hierbei als häufiger betroffen als Männer (Sajjadi & Paparella, 2008). Verschiedene Studien weisen zudem darauf hin, dass es in einem Prozentsatz der von Morbus Menière betroffenen Individuen zu einer bilateralen, also das rechte und linke Innenohr betreffenden, Ausbildung kommen kann. Beim Großteil der an Morbus Menière erkrankten Personen betrifft dies jedoch nur ein Innenohr (Paparella & Griebie, 1984). In Fällen bilateralen Morbus Menière ist dabei in der Regel zuerst ein Ohr betroffen; die Erkrankung weitert sich jedoch im weiteren Verlauf auf das kontralaterale Pendant aus. Inwiefern Morbus Menière hereditär ist, wurde bisher nur ansatzweise erforscht. Studien gehen jedoch davon aus, dass die Häufigkeit eines vererbten Morbus Menière bei circa 5 % liegt (Plontke & Gürkov, 2015).

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit



**Abbildung 1.** Häufigkeit von mit Schwindelsyndromen im DGSZ vorstelligen Patienten

Quelle: Strupp et al. (2020), S. 301

### 1.3 Symptomatik des Morbus Menière

Morbus Menière ist durch intermittierende Schwindelanfälle gekennzeichnet und geht mit Tinnitus, Hörverlust sowie Gehördruck einher (Sajjadi & Paparella, 2008; Schaaf, 2017). Treten Schwindel, Hörverlust und Tinnitus parallel auf, liegt eine sogenannte „Menier’sche Trias“ vor (Robert Gürkov, 2017). Das Auftreten der mit Morbus Menière assoziierten Symptome erfolgt in der Regel nicht gleichmäßig zyklisch, sondern in variablen periodischen Abständen. In den ersten Stufen der Krankheitsentwicklung liegen dabei klassisch nicht direkt sämtliche Symptome der Menier’schen Trias vor, sondern bilden sich sukzessive heraus. Dies führt im klinischen Alltag auch häufig dazu, dass Personen mit eines sich im Anfangsstadium befindenden Morbus Menière fälschlicherweise eine andere Schwindelerkrankung attribuiert wird, in der eines der vorhandenen Symptome individuell betrachtet als Hauptdiagnosekriterium herangezogen wird. Im Folgenden werden die typischen Symptome des Morbus Menière im Detail beschrieben.

### 1.3.1 Schwindelgefühl

Bei Schwindel handelt es sich um ein multisensorisches Syndrom, das bei Betroffenen ein Gefühl von Drehen, Schwanken oder allgemeiner Desorientierung im Raum auslöst. Hierbei steht vor allem eine subjektive Scheinbewegungen zwischen dem Selbst und der Umgebung im Vordergrund. Schwindel kann sowohl hinsichtlich seiner Art sowie Ätiologie differenziert werden. Systematischer, häufig vestibulär verursachter, Schwindel ist mit einem subjektivem Dreh-, Hebe- oder Schwankgefühl der Umwelt assoziiert. Betroffene Patienten nutzen zur Wahrnehmungsbeschreibung hierbei häufig geläufige Bilder, beispielsweise dass sie sich wie in einem Karussell oder einem sich hebenden und senkenden Fahrstuhl befinden sowie dass ihnen der Boden unter den Füßen weggerissen werde (Brandt, Dieterich, & Strupp, 2004). Unsystematischer Schwindel wiederum verursacht bei Betroffenen das imminente Gefühl, in Ohnmacht zu fallen oder die Unfähigkeit, sich sicher und selbstständig durch den Raum bewegen zu können (Brandt et al., 2004). Im angloamerikanischen Raum erfolgt die Differenzierung eines allgemein wahrgenommen Schwindelgefühls anhand der Bezeichnungen „dizziness“ und „vertigo“ (lat. für Schwindel). Ersteres beschreibt dabei ein allgemeines Gefühl fehlender Balance und unsicherer Fortbewegung im Raum, Letzteres bezieht sich spezifischer auf ein Drehgefühl der eigenen Person in Relation zur Umwelt (Karussellfahren).

Ursachen des Schwindels finden sich dabei sowohl auf somatischer als auch psychischer Ebene. Viele Schwindelerkrankungen gehen mit einer Störung des Gleichgewichtssystems in Innenohr (Vestibularsystem) und zentralen Nervensystem (Gehirn und Rückenmark) einher (Tiringer, Lange, & Beneker, 2012). Von einem peripher-vestibulärer Schwindel ist die Rede, wenn dieser seinen Ursprung im Vestibularsystem, zum Beispiel im Gleichgewichtsnerv, hat. Zentral-vestibulärer Schwindel geht hingegen mit einer Pathologie des Hirnstamms und Kleinhirns einher. Auch Tumore, Blutungen, Infarkte oder Erkrankungen wie Multiple Sklerose können Ursache zentral-vestibulären Schwindels sein (Frohman, Kramer, Dewey, Kramer, & Frohman, 2003). Neben der Störung des Gleichgewichtssystems kann Schwindel jedoch auch Teil anderer pathogener Zustände, wie dem Vorhandensein psychischer Erkrankungen, sein. Solch psychogener Schwindel manifestiert sich häufig im Kontext psychischer Erkrankungen, wie beispielsweise Angststörungen, und damit verbundenen intra- und interpersonellen Belastungen (systemische Konflikte, Stress oder Trauma-Erfahrungen; House, Crary, & Wexler, 1980; Monzani, Casolari, Guidetti, & Rigatelli, 2001). Zudem tritt

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Schwindel in Folge externer Einwirkungen auf Körperteile wie den Halsbereich und Gehirn auf, so unter anderem im Rahmen von Beschleunigungstrauma der Halswirbelsäule („Schleudertrauma“) Schädel-Hirn-Trauma, die durch Unfälle oder äußere Gewaltanwendung ausgelöst werden.

Schwindel im Kontext von Morbus Menière gestaltet sich primär peripher-verstibulär und erstreckt sich über zeitliche Perioden von einigen Minuten bis ein paar Stunden (Harcourt et al., 2014). Schwindelfreie Phasen sind dabei ebenfalls unregelmäßig. Eine Schwindelepisode in Patienten mit Morbus Menière ist von starken Gleichgewichtsstörungen geprägt, die besonders im aktiven Zustand, aber auch in Ruhepositionen vorliegen. Selbst zwischen einzelnen Schwindel-Schüben nehmen sich Patienten als körperlich und motorisch unsicher in Bezug auf ihre Umgebung war. Aufgrund der ausgeprägten individuellen kognitiven und emotionalen Belastung Betroffener können daneben jedoch auch Symptome psychogenen Schwindels auftreten (Schaaf, 2017).

### 1.3.2 Hörverlust

Der Begriff Hörverlust (*Hypakusis*) umfasst ein breites und graduelles Spektrum an auditiven Störungen, die von leichter Schwerhörigkeit bis hin zu Gehörverlust reichen können (Schaaf, Klofat, & Hesse, 2003). Ursachen eines Hörverlustes können auf Störungen eines Bereichs oder mehrerer Komponenten des Gehörsystems zurückgeführt werden. Je nach Lokalisierung wird dabei zwischen Schalleit-, Schallempfindungs- und kombinierter Schwerhörigkeit differenziert. Eine Schalleitungsschwerhörigkeit bezieht sich dabei auf physiologische Störungen des Außen- und Mittelohrs, Schallempfindungsstörungen auf Störungen des Vestibularsystems sowie neuronaler Elemente wie den *Nervus vestibulocochlearis* oder Temporallappen (*Lobus temporalis*) im Gehirn (Lasak, Allen, McVay, & Lewis, 2014). Dies kann unter anderem auf anatomische Verformungen, Verstopfungen, Entzündungen, Verknöcherungen oder Narbenbildung zurückgeführt werden. Von einer kombinierten Schwerhörigkeit ist die Rede, wenn Ursachen für einen Hörverlust sowohl im Bereich der Schalleitung als auch Schallempfindung vorliegen.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Patienten mit Morbus Menière berichten im Rahmen von Hörqualitätsverlust davon, dass sie Schwierigkeiten im Hören tieffrequenter Geräusche haben (Tieftonschwerhörigkeit). Audiometrische Messungen in Morbus Menière können diese subjektiven Einschätzungen bestätigen. Zudem kann es zu einer Doppelhörung (*Diplacusicus*) kommen, bei der akustische Geräusche aus einer identischen Quelle von beiden Ohren hinsichtlich Tonhöhe oder Latenz (rechtes und linkes Ohr hören zeitlich versetzt) unterschiedlich wahrgenommen werden (Jastreboff & Jastreboff, 2015). Hierbei können unterschiedliche Formen einer Doppelhörigkeit vorliegen. Nimmt ein Ohr akustische Signale korrekt wahr, das andere interpretiert diese jedoch falsch, wird dies als *Diplacusicus dysharmonica* bezeichnet. Von einer binuralen *Diplacusicus* ist die Rede, wenn beide Ohren einen akustischen Reiz hinsichtlich Tonhöhe oder Zeitpunkt falsch wahrnehmen. Bei einer *Diplacusicus echoica* kommt es zu einer leichten zeitlichen Versetzung des wahrgenommenen Geräusches und in diesem Zuge zum Gefühl eines namensgebenden Echos. Wird ein Geräusch gleichen Ursprungs von den Ohren in einer jeweils unterschiedlichen Tonhöhe wahrgenommen, handelt es sich um eine *Diplacusicus monauralis* (Albers & Wilson, 1968). Eine Reduktion in Hörqualität tritt bei Morbus Menière in der Regel in Kombination mit einem Tinnitus auf (Plontke & Gürkov, 2015).

### 1.3.3 Tinnitus

Ein Tinnitus (*Tinnitus aurum*) bezeichnet eine subjektive Wahrnehmung eines Schallgeräusches, der in der Regel keine tatsächliche akustische Quelle zugrunde liegt (Celesia & Hickok, 2015). Die wahrgenommenen Geräusche können sich dabei in unterschiedlicher Form manifestieren und von einem häufig berichteten Piep- oder Pfeifton bis hin zu Knacken oder Klopfen reichen. Diese liegen dabei nicht zwingend durchgehend vor, sondern können auf pulsartig oder schubweise auftreten (Henry et al., 2020). Solch einem subjektiven Tinnitus steht der vergleichsweise selten auftretende objektive Tinnitus gegenüber, dessen Geräusche ihren Ursprung in unmittelbarer Peripherie des Mittelohrs haben, wie beispielsweise Blutgefäße oder Muskelkontraktionen (Chan, 2009). Bestehen mit Tinnitus assoziierte Sinneseindrücke länger als drei Monate, gilt dieser als chronisch, andernfalls wird von einem akuten Tinnitus gesprochen. Sämtliche Tinnitus-Formen sind zudem mit einer auditiven Hypersensitivität verbunden, bei der die betroffene Person übermäßig empfindlich auf externe akustische Reize reagiert (Schaaf et al., 2003). Um die subjektiv wahrgenommene Ausprägung

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

eines Tinnitus zu eruieren, kann dieser in Schweregrade von I bis IV unterteilt werden (Biesinger & Iro, 2006). Demnach repräsentiert ein Tinnitus des Grades I keine bis kaum eine Belastung für die betroffene Person, ab einem Schweregrad von III gilt dieser jedoch bereits als dekompensierend. In solchen Fällen ist das Individuum aufgrund des Tinnitus kontinuierlichem körperlichen und psychischen Leidensdruck ausgesetzt und kann diesem nicht mehr adäquat entgegenwirken.

Ein Tinnitus – subjektiv oder objektiv – kann durch eine Vielzahl von Faktoren ausgelöst werden und repräsentiert zudem ein Symptom oder eine Begleiterscheinung diverser anderer Erkrankungen. Dies umfasst neben akustischen Traumata, Verstopfungen, Dekompressionen oder Funktionsstörungen des Gleichgewichtssystems auch psychosomatische Komponenten wie ein erhöhtes Ausmaß an subjektiv erlebtem Stress (Crummer & Hassan, 2004). Dies kann wiederum dazu führen, dass Personen, die unter einem Tinnitus leiden, mit psychischen Erkrankungen wie Angststörungen, Depression und Suizidalität oder Schlafschwierigkeiten zu kämpfen haben. Im Kontext von Morbus Menière manifestiert sich ein Tinnitus – analog zum Hörverlust – vornehmlich im tieffrequenten Hörbereich. Der Schweregrad gestaltet sich dabei häufig in vergleichsweise geringer bis mittlerer Ausprägung (Schaaf, 2017). Dauer und Intensität des Tinnitus bilden sich bei Morbus Menière korrespondierend zum unregelmäßigen und episodischen Auftreten von Schwindelanfällen heraus, in ausgeprägteren Fällen der Erkrankung kann dieser jedoch auch chronisch bestehend bleiben (James & Burton, 2001).

### 1.3.4 Ohrfülle/Ohrendruck

Ein von Patienten neben der Menier'schen Trias (Schwindel, Hörverlust und Tinnitus) berichtetes Symptom ist ein Gefühl von Ohrfülle oder Ohrendruck (engl. „aural pressure“). Ein drückendes oder „dumpfes“ Empfinden im Ohr kann dabei allgemein sowohl auf physischen als auch psychischen und Umweltfaktoren beruhen. Ohrendruck entsteht beispielsweise in Folge eines rasanten Höhenunterschieds (u. a. im Flugzeug oder beim Tauchen) oder der Variation des Luftdrucks. Dabei kommt es körperlich zu einer Restriktion der Trommelfell-Schwingungen nach innen (durch externen Druckanstieg) oder nach außen (durch externen Druckabfall). Dies führt zum Ohrdruck-Gefühl und im Extremfall teilweise schmerzhaftem Erleben auf Patientenseite (Sajjadi &

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Paparella, 2008). Daneben können auch intraindividuelle psychische Belastungszustände wie Stress in erhöht wahrgenommenem Ohrendruck resultieren (Paparella & Griebie, 1984).

### **1.3.5 Nebenerscheinungen**

Neben der für Morbus Menière charakteristischen Trias aus Schwindel, Hörverlust und Tinnitus sowie einem Gefühl von Ohrendruck ist die Erkrankung mit Begleiterscheinungen assoziiert, die teilweise in direkter Verbindung zu deren Hauptsymptomen stehen. Hierbei handelt es sich physisch unter anderem um Übelkeit und Erbrechen infolge eines Schwindelanfalls sowie um Hyperakusis (Hypersensibilität gegenüber akustischen Reizen) im Rahmen von Tinnitus (Plontke & Gürkov, 2015). Auf psychischer Ebene ist Morbus Menière zudem mit einer ausgeprägten individuellen Belastung verbunden, die in Angstzuständen, Depressivität sowie Stress resultieren kann und die Betroffenen jenseits der prinzipiell vorhandenen somatischen Voraussetzungen vor große private und berufliche Herausforderungen stellt (Schaaf, 2017).

### **1.3.6 Auswirkung auf die Lebensqualität**

Die in den vorhergegangenen Kapiteln beschriebenen Symptome des Morbus Menière und damit einhergehende Nebenerscheinungen auf körperlicher sowie psychischer Ebene können einen nachhaltigen Effekt auf das wahrgenommene Wohlbefinden und die individuelle Lebensqualität ausüben. Dabei steht neben der praktischen, alltäglichen vor allem die emotionale Komponente im Vordergrund, da Patienten mit einem Morbus Menière ihre Interaktion mit der Umwelt als wenig selbstwirksam erleben und in Angst vor dem nächsten Schwindelanfall mit der einhergehenden Symptomatik leben (Plontke & Gürkov, 2015). Mit Morbus Menière assoziierte Symptome wie Tinnitus und Hörverlust gestalten dabei auch den Alltag der Betroffenen zunehmend herausfordernd, da diese mit Problemen in der alltäglichen Kommunikation und autonomen Lebensführung einhergehen (Levo, Stephens, Poe, Kentala, & Pyykkö, 2010). Die wahrgenommene Lebensqualität sinkt dabei nicht nur signifikant an Tagen mit Schwindelsymptomatik, sondern auch an solchen, in denen kein akuter Anfall vorliegt (Anderson & Harris, 2001). Deutlich wird dies speziell dann, wenn Statistiken herangezogen werden, die die Lebensqualität an Morbus Menière erkrankter Personen auf

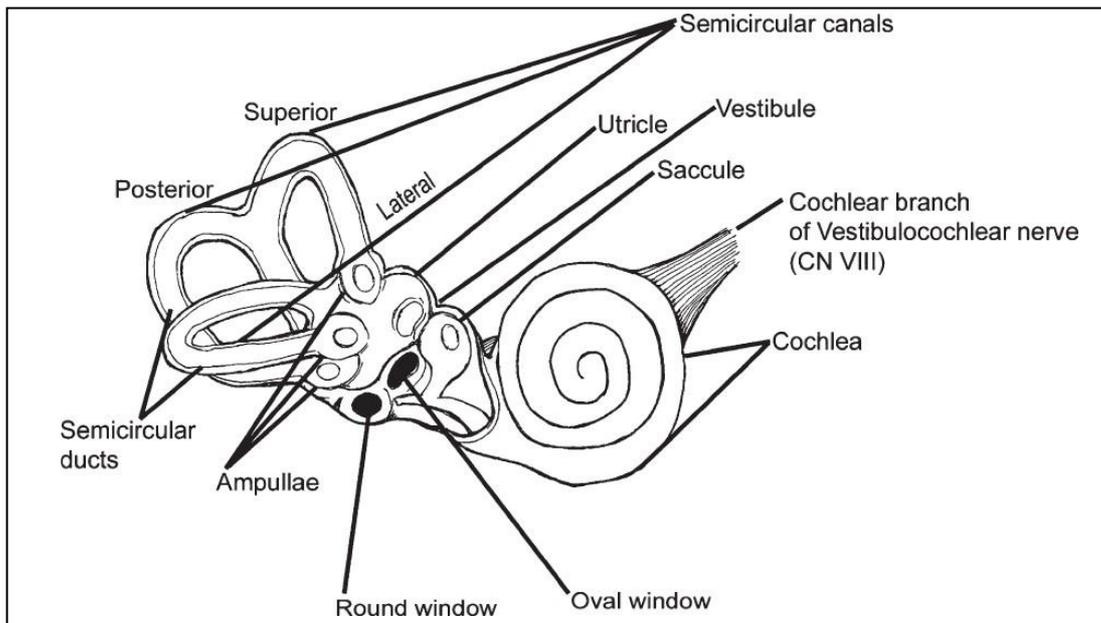
Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit eine vergleichbare Stufe mit denen von Alzheimer- oder Krebspatienten im Spätstadium der Krankheit platzieren (Anderson & Harris, 2001).

## 1.4 Das Gleichgewichtssystem

Das menschliche Gleichgewichtssystem setzt sich aus zwei grundlegenden Komponenten zusammen: dem zentralen Nervensystem (Gehirn und Rückenmark) sowie dem Innenohr. Letzteres ist Sitz des Gleichgewichtsorgans, in dem externe Reize hinsichtlich räumlicher Orientierung sowie körperlicher Koordination wahrgenommen und an das zentrale Nervensystem zur Verarbeitung weitergeleitet werden (Thompson & Amedee, 2009).

### 1.4.1 Anatomischer Aufbau des Innenohrs

Das Innenohr ist sich in einem Hohlraum im Felsenbein verortet. Dieser Hohlraum bildet das Labyrinth, eine aus verschiedenen Kammern und Kanälen bestehende Struktur, die sich anatomisch sowie funktionell in die zwei grundlegenden Komponenten Hörschnecke (*Cochlea*) und Gleichgewichtsorgan (Vestibularorgan, *Organon vestibulare*) gliedert (Berghaus, Rettinger, Böhme, & Pirsig, 1996; vgl. Abbildung 2). Histologisch besteht das Labyrinth aus einem knöchernen (*Labyrinthus osseus*) und einem häutigen Teil (*Labyrinthus membranaceus*). Das knöcherne Labyrinth – der Hohlraum im Felsenbein – setzt sich dabei aus dem Vorhof (*Vestibulum labyrinthii*), der Schnecke sowie den Bogengängen (*Canales semicirculares ossei*) zusammen und ist mit einer Perilymphe-Flüssigkeit gefüllt. Dieser mit Perilymphe gefüllte Raum besitzt mit dem ovalen (*Fenestra ovalis*) und runden Fenster (*Fenestra cochleae*) zwei Öffnungen in Richtung Mittelohr, deren Funktion in der Schallwellenübertragung aus dem Steigbügel (*Stapes*) respektive dem Druckausgleich mittels Schwingungsmembran (*Membrana tempari secundaria*) besteht. In Richtung Schädelhöhle befinden sich weitere Öffnungen, die das Innenohr über Nervenstränge sowie den Endolymphgang über den *Aquaeductus vestibuli* und den *Ductus perilymphaticus* über den *Canalicus cochleae* mit dem zentralen Nervensystem verbinden (Berghaus et al., 1996).



**Abbildung 2.** Anatomischer Innenohr-Aufbau

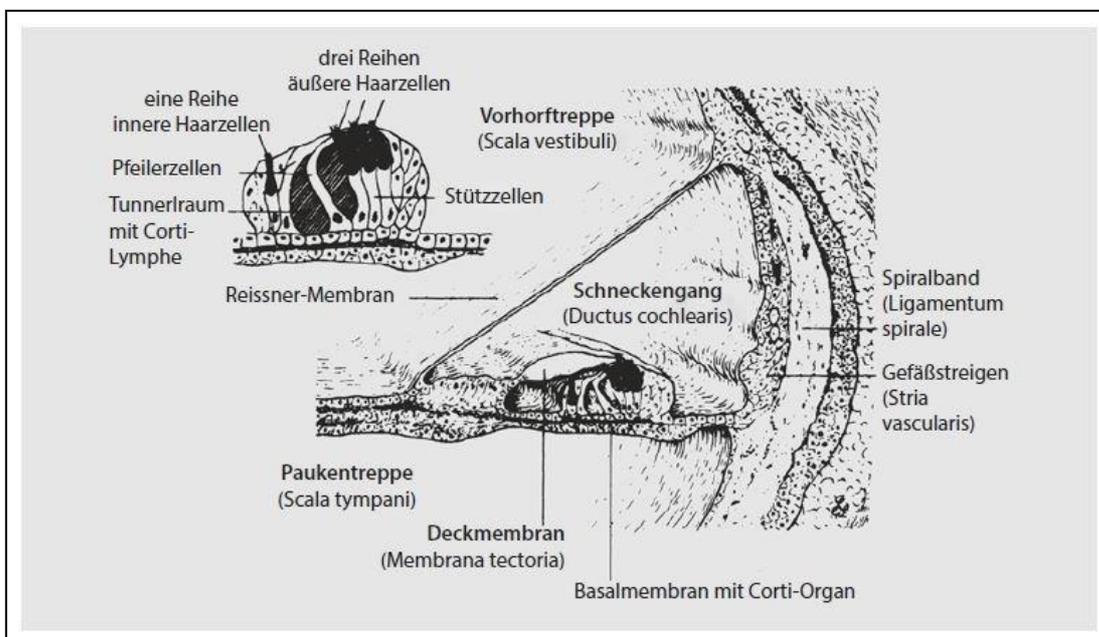
Quelle: Khan & Chang (2013), S. 438

Eingebettet in das knöcherne Labyrinth und die Perilymphe liegt das häutige Labyrinth mit einer rezeptorüberzogenen Epithelmembran, welches die Endolymphe-Flüssigkeit beinhaltet. Das häutige Labyrinth besteht aus dem Schneckengang (*Ductus cochlearis/Scala media*) und den Bogengängen (*Canalis semicircularis osseus*) sowie dem kleinen (*Sacculus*) und großen Vorhofsäckchen (*Utriculus*) zusammen. Beide Vorhofsäckchen sind über den *Ductus utriculosaccularis* miteinander verbunden (Gilroy, MacPherson, Ross, Broman, & Josephson, 2008).

Die Cochlea repräsentiert das Hörorgan des Innenohrs. Sie besteht aus einem spiralförmigen Hohlraum, der im menschlichen Ohr zweieinhalb zirkuläre Windungen umfasst. Innerhalb der Cochlea verlaufen drei mit Flüssigkeit gefüllte Gänge, die Vorhof-treppe (*Scala vestibuli*), der Schneckengang sowie die Paukentreppe (*Scala tympani*). Vorhof- und Paukentreppe beinhalten Perilymphe, der Schneckengang Endolymphe. Vorhof-treppe und Schneckengang werden durch die Reissner-Membran getrennt (Gilroy et al., 2008; vgl. Abbildung 3). Der Übergang von Schneckengang und Paukentreppe umfasst die Basilmembran (*Lamina basilaris cochleae*), auf der sich das Corti-Organ (*Organon spirale cochleae*) befindet. Das Corti-Organ spielt eine zentrale Rolle in der Verarbeitung von Schallsignalen, welche durch spezifische Rezeptoren,

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

die inneren und äußeren Haarzellen, wahrgenommen werden. Diese Haarzellen werden durch die Bewegung der Basilar- und Taktorialmembran als Resultat der Schallweiterleitung aus dem Mittelohr aktiviert und leiten die auditiven Impulse an das zentrale Nervensystem weiter. Die Haarzellen des Corti-Organ werden nach oben hin von der tektorialen Membran (*Membrana tectoria*) bedeckt (Torres & Giráldez, 1998). Die Reissner-Membran befindet sich im Inneren der Cochlea und trennt den Schnecken gang von der Vorhof treppe. Da diese beiden Strukturen mit Endolymphe respektive Perilymphe gefüllt sind, fungiert die Reissner-Membran zudem als Diffusionsbarriere zwischen den zwei Flüssigkeiten. Sie setzt sich dabei aus zwei Epithelschichten zusammen, die durch eine Basalmembran getrennt sind (Schaaf, 2017).



**Abbildung 3.** Cochlea-Querschnitt mit Corti-Organ

Quelle: Schaaf (2017), S. 33

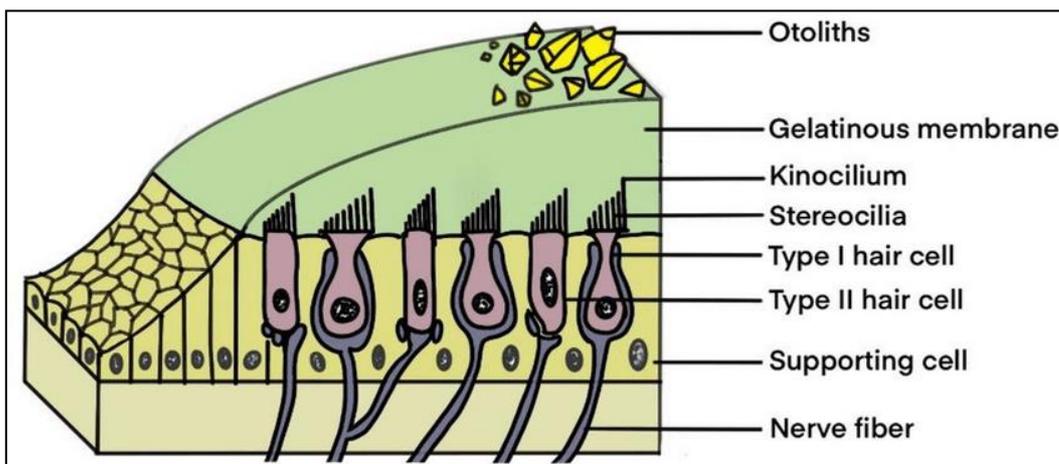
### 1.4.2 Das periphere Vestibularsystem

Das periphere Vestibularsystem des Innenohrs setzt sich aus zwei Kernkomponenten, den Bogengängen sowie dem Makularsystem zusammen und dient der Gleichgewichtssteuerung. Die Bogengänge des Vestibularsystems bestehen aus drei rechtwinklig zueinanderstehenden, schlauchartigen Membran-Elementen, dem vorderen

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

(*Canalis semicircularis anterior*), lateralen (*Canalis semicircularis lateralis*) und hinteren Bogengang (*Canalis semicircularis posterior*; vgl. Abbildung 4). Auf Höhe des *Vestibulum labyrinthi* besitzt jeder der drei Bogengänge eine bauchförmige Ausweitung, die sogenannte Ampulle (*Ampulla membranacea*). In den Ampullen befinden sich sensorische Felder (*Crista ampullaris*) mit vestibulären Haarzellen, deren Rezeptoren auf die bilaterale Wahrnehmung von Drehbewegungen im Raum, analog zur anatomischen Lage der Bogengänge spezifiziert auf die Dimensionen der Verikal-, Lateral- und Saggitalachse, ausgelegt sind (Platt & Popper, 1981).

An die Mündung der Bogengänge im *Vestibulum labyrithi* schließen die Vorhofbläschen *Sacculus* und *Utriculus* an, deren Rezeptoren gemeinsam das Makulasystem bilden. Die Organe des *Sacculus* und *Utriculus*, die *Macula sacculi* und *Macula utriculi*, bestehen aus einer Epithelerhebung und enthalten neben Stützzellen zwei Typen von Haarzellen (Moore, Agur, & Dalley, 2015; vgl. Abbildung 4). Die *Macula sacculi* ist in aufrechter Körperposition senkrecht ausgerichtet und nimmt dadurch vertikale Bewegungen im Raum sowie die Erdbeschleunigung wahr. Die *Macula utriculi* liegt rechtwinklig zur *Macula sacculi* und registriert entsprechend horizontale Bewegungen. Kombiniert bestimmen die Makulaorgane demnach die Wahrnehmung linearer Beschleunigung auf der Vertikal- und Lateralachse, zum Beispiel beim Gehen respektive Springen.



**Abbildung 4.** Makulaorgan in Sacculus und Utriculus

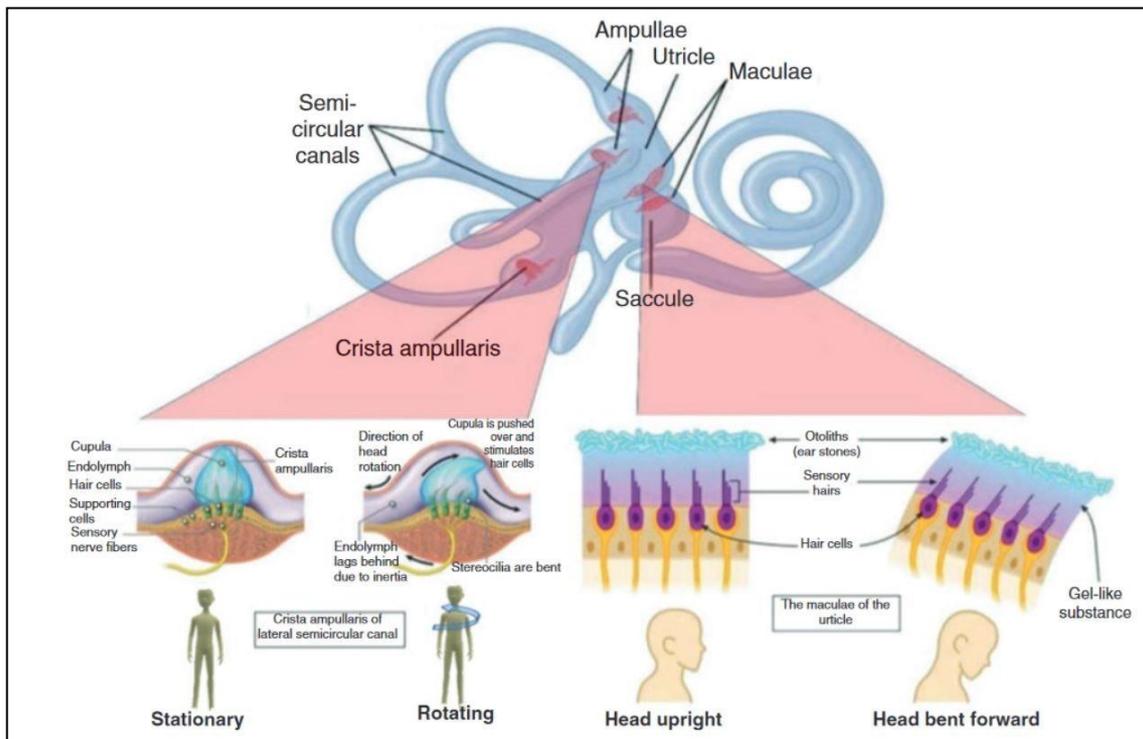
Quelle: Jiang, Zheng, & He (2021), S. 2614

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Vestibuläre Haarzellen finden sich sowohl in den Makulaorganen als auch den Ampullen des Bogengangsystems. Die Makulaorgane verfügen mit dem Typ I und dem Typ II über zwei Formen von Haarzellen, die sich jedoch ausschließlich aufgrund ihrer Morphologie unterscheiden. Die Typ-I-Haarzellen sind flaschenförmig, wohingegen sich Typ-II-Zellen zylindrisch gestalten. Beide Haarzellen-Typen weisen zwei Zellfortsätze auf, die Stereozilien und Kinozilien. Erstere entspringen dem apikalen Zellpol der Haarzellen und bestehen aus Aktinfilamenten. Jede Haarzelle weist in etwa 50 bis 80 Stereozilien auf, die in eine gelartige Otolithenmembran eingebettet sind (Stoll, Most, & Tegenthoff, 2004). Neben den Stereozilien verfügen die Haarzellen über ein Kinoziliolum, einen frei beweglichen Zellfortsatz, zu dem die Stereozilien kaskadenförmig aufsteigen (vgl. Abbildung 4). Auf der Otolithenmembran befinden sich die namensgebenden Otolithen, mikroskopische Kristalle auf Kalziumkarbonat-Basis, deren Gewicht und Trägheit bei Kopfbewegungen dazu beitragen, dass die Haarzellen stimuliert werden (Purves et al., 2019). An der Basis der Haarzellen schließen die Axone der afferenten Nervenfasern des Gehörnervs an, um die in den Haarzellen empfangenen Reize an das zentrale Nervensystem weiterzuleiten.

Die Otolithen liegen nur in den Makulaorganen vor. Die Stereozilien der Haarzellen in den Ampullen des Bogengangsystems sind in eine Gelmembran (*Cupula*) eingebettet, deren Dichte vergleichbar mit der sie umgebenden Endolymphe ist. Dreht sich der Kopf im Raum, bleibt die Flüssigkeit aufgrund ihrer Trägheit zurück und kann dadurch Informationen zu Drehbewegungen registrieren (Purves et al., 2019). Die Haarzellen an der *Crista ampullaris* werden aktiviert, wenn sich die Endolymphe – und damit die *Cupula* – verschiebt. Kommt es zu einer Dreh- oder linearen Bewegung des Kopfes, orientieren sich die Haarzellen der Makulaorgane in Wirkrichtung der Schwerkraft und die Haarzellen der Ampullen diametral zur Rotationsbewegung (vgl. Abbildung 5).

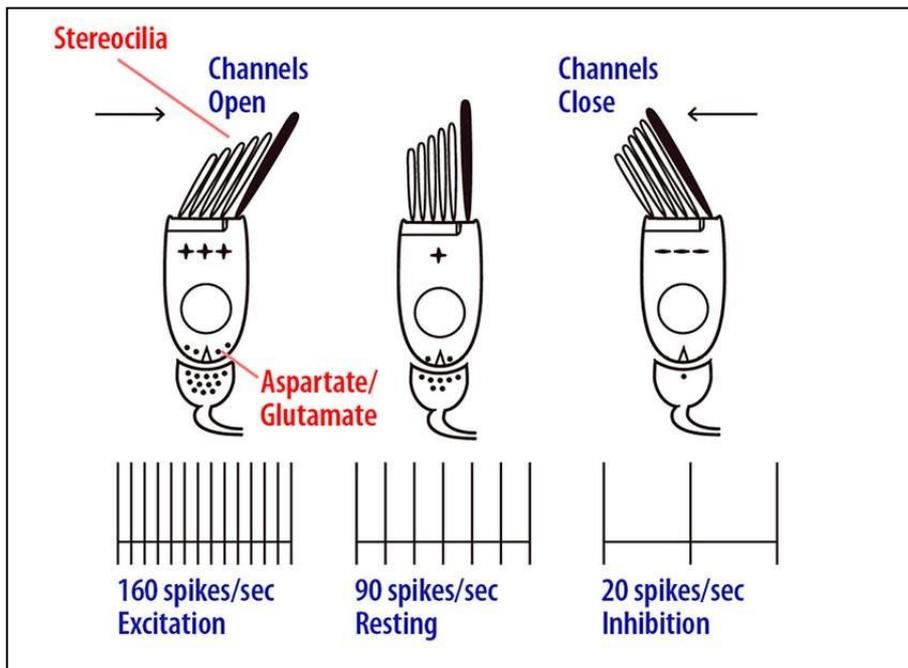
## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit



**Abbildung 5.** Verarbeitung von Drehbewegungen im Bogengangsystem und linearer Beschleunigung in den Makulaorganen

Quelle: Omer & Abdulhadi (2021), S. 130

Die Stereozilien im Bogengangsystem und den Makulaorganen sind über proteinartige, dünne Tip-Links verbunden und spielen eine wichtige Rolle in der Übertragung akustischer mechanischer Reize in neuronale Erregung (Transduktionsprozess). Dies sorgt dafür, dass sich die Stereozilien bei Zug auf die Tip-Links gemeinschaftlich in eine Richtung bewegen (vgl. Abbildung 6). Erfolgt die Bewegung in Richtung des Kinoziliums, öffnen sich die Transduktionskanäle und es erfolgt aufgrund eines Kaliumionen-Austausches die Aktivierung eines Erregungspotenzials. Dieses Potenzial sorgt dafür, dass an der Basis der Haarzellen Glutamat freigesetzt wird, welches die afferenten Nervenfasern anregt (Glowatzki et al., 2006). Bewegen sich die Tip-Links in die entgegengesetzte Richtung, resultiert dies in einer Inhibition der Haarzellen. Die Glutamat-Rezeptoren der afferenten Nervenfasern sind auch im Ruhezustand geöffnet. Hierdurch können zu jedem Zeitpunkt Informationen zur Bewegung im Raum an das zentrale Nervensystem weitergeleitet werden (Behrends et al., 2017).



**Abbildung 6.** Transduktionsprozesse an den Haarzellen

Quelle: Perez Fornos, Van de Berg, Sommerhalder, & Guinand (2019), S.2

### 1.4.3 Das zentrale Vestibularsystem

#### *Nervus vestibulocochlearis*

Der *Nervus vestibulocochlearis* ist der achte von insgesamt 12 Hirnnerven und setzt sich aus dem Hörnerv (*Nervus cochlearis*) und Gleichgewichtsnerv (*Nervus vestibularis*) zusammen. Die afferenten Nervenfasern des *Nervus vestibulocochlearis* leiten dabei die in den Haarzellen des Innenohrs wahrgenommenen akustischen und somatosensorischen Reize an das zentrale Nervensystem weiter, die efferenten Bahnen dienen der Informationsweiterleitung zur Feinjustierung der Sinneszellen (Baloh, 1998). Hör- und Gleichgewichtsnerv entspringen im *Ganglion cochleare* respektive *vestibulare* und enthalten Zellkörper mit bipolaren Nervenzellen. Nach Eintritt in die Schädelhöhle enden die vestibulären Anteile des *Nervus vestibulocochlearis* an vier Gleichgewichtskernen (*Nuclei vestibularis*) des Hinterhirns (*Metencephalon*) enden. Die Hörnerv-Enden des *Nervus vestibulocochlearis* schließen an die Hörkerne (*Nervus cochlearis dorsalis* und *ventralis*) in der *Medulla oblongata* an. Dazu zählen unter anderem visuelle, spinale und zerebelare Afferenzen, die eine Verbindung des Vestibularapparats zu Augenbewegungen, der Motorik sowie dem Kleinhirn sicherstellen. Von dort folgt eine Verschaltung an das Gehirn und Rückenmark (Baloh, 1998).

### *Vestibulookulärer Reflex*

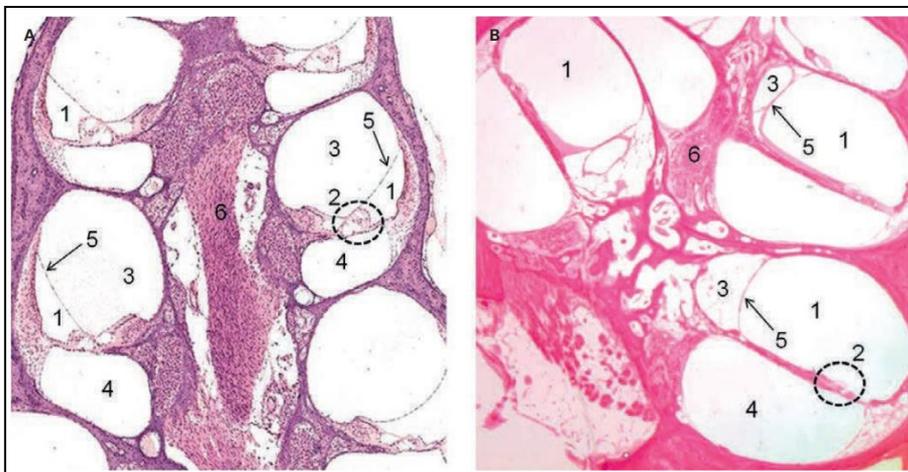
Der vestibulookuläre Reflex ermöglicht die Stabilisierung eines visuellen Bilds auf der Netzhaut des Auges bei ruckartigen Bewegungen des Kopfes. Hierzu bestehen Verbindungen der Bogengänge des peripheren Vestibularsystems zu den Nervenkernen der Augenmuskeln (*Nucleus nervi oculomotorii*, *trochlearis* und *abducentis*) über entsprechende Nervenbahnen. Bei plötzlicher Kopfdrehung verschalten sich die afferenten Nervenfasern der Bogengänge mit dem Nucleus nervi abducentis des visuellen Nervensystems. Hier erfolgt eine Umschaltung auf den kontralateralen Nervus oculo-motoris und letztendlich eine Adduktion des zur Drehrichtung ipsilateralen und Abduktion des kontralateralen Auges. Bei plötzlichen vertikal-linearen Bewegungen des Kopfes erfolgt die Verschaltung auf Basis der afferenten Nervenfasern der Makulaorgane (Halmagyi & Curthoys, 1988; Stoll et al., 2004).

### *Kortikale Verarbeitung vestibulärer Informationen*

Hirnregionen, die Informationen aus dem Vestibularorganen des Innenohrs erhalten, bilden ein diverses Netzwerk, welches cytoarchitektonisch und funktionell als vestibulärer Kortex umschrieben wurde (Eickhoff, Weiss, Amunts, Fink, & Zilles, 2006; Lopez, Blanke, & Mast, 2012). Der vestibuläre Kortex setzt sich dabei aus kortikalen Regionen zusammen, die im Rahmen galvanischer, kalorischer und auditiver Stimulation aktiviert werden und eine enge Überlappung mit dem parieto-insularen vestibulären Kortex aus elektrophysiologischen Untersuchungen in Primaten aufweisen (Dieterich & Brandt, 2015; Lopez et al., 2012). Dies umschließt Hirnregionen, die in die Verarbeitung visueller, sensomotorischer und auditiver Informationen involviert sind, spezifisch die cytoarchitektonisch definierte Region OP 2 im parietalen Operculum und (Dieterich & Brandt, 2015) der retroinsulare Kortex, mit funktionalen Verbindungen zu tempo-parietalen Regionen sowie dem Premotor- und cingulären Kortex (Lopez et al., 2012; zu Eulenburg, Caspers, Roski, & Eickhoff, 2012). Da das vestibuläre System multimodale Sinneseindrücke verarbeiten muss, gestaltet sich auch die funktionelle Organisation im Gehirn mit Regionen zur auditiven, sensomotorischen sowie visuellen Verarbeitung und höhergradiger Integration in kognitive und exekutive Prozesse entsprechend dynamisch und komplex (Dieterich & Brandt, 2015).

## 1.5 Ätiologie und Pathophysiologie

Die ursächliche Psychopathologie des Morbus Menière ist bisher nicht umfassend geklärt. Verschiedene Studien weisen jedoch darauf hin, dass für die Genese genetische und umweltspezifische Aspekte relevant sind (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Als imminente Ursache der mit Morbus Menière assoziierten Symptome gilt ein endolymphatischer Hydrops (vgl. Abbildung 7) Hierbei kommt es zu einer Zunahme der Endolymphe-Flüssigkeit im häutigen Labyrinth des Innenohrs, welche mit einem erhöhten Druck in den dortigen Kammern und Kanälen einhergeht (Robert Gürkov, Pyykö, Zou, & Kentala, 2016). Der endolymphatische Hydrops betrifft dabei nicht nur das periphere Vestibularsystem, sondern auch die Hörschnecke des Innenohrs, da es sich bei diesen um zwei miteinander verbundene Teile eines Systems handelt. Dies führt zu einer Vergrößerung des mit Endolymphe gefüllten Raums im häutigen Labyrinth, was unter anderem zu Schäden an Haarzellen und Ganglien führen kann (Plontke & Gürkov, 2015).



**Abbildung 7.** Histologischer Cochlea-Längsschnitt. Normalbefund (A) und endolymphatischer Hydrops (B)

Quelle: Wettstein, Huber, Hegemann, & Rösli (2014), S. 985

Zur exakten Pathophysiologie des endolymphatischen Hydrops bestehen allerdings bis dato keine eindeutigen Hinweise. Die zugrundeliegenden Mechanismen könnten dabei potenziell sowohl chemischer, morphologischer als auch mechanischer Natur

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

sein – oder eine Kombination dieser Aspekte. Laut Membranruptur-Theorie führt ein endolymphatischer Hydrops zu Rissen in der Riessner-Membran, wodurch sich kaliumhaltige Endolymph und kaliumarme Perilymphe im Innenohr vermischen, was mit erhöhter vestibulärer Aktivität und damit einhergehenden Schwindelsymptomen verbunden ist (Schuknecht, 1984). Diese Theorie wurde im Laufe der letzten Jahrzehnte jedoch mehrfach infrage gestellt. Tiermodelle konnten aufzeigen, dass ein Riss der Membran des Labyrinths zu einer Vermischung von Endolymph und Perilymphe führt. Durch die Flüssigkeitsvermischung können sowohl Endolymph als auch Perilymphe ihre chemische Funktion nicht mehr erfüllen und es kommt zu einer Nervendepolarisierung. In Patienten mit Reissner-Membran-Ruptur resultiert dies in einem kurzen irritativen Nystagmus, gefolgt von einem langandauernden paralytischen Nystagmus. Diese Muster unterscheiden sich dabei jedoch von denjenigen, die während eines akuten Menière-Anfalls via Elektronystagmografie beobachtet wurden (Brown, McClure, & Downar-Zapolski, 1988). Auch gezielt operative Eingriffe an der Cochlea sowie artifiziell erzeugter Überdruck im Innenohr durch Endolymph-Injektion konnten die Membran-Theorie nicht stützen (Gibson, 2017).

Weitere Erklärungsversuche für das Vorliegen eines endolymphatischen Hydrops beziehen sich auf mechanische Fehlfunktionen in Teilen des Innenohrs. So wurde lange angenommen, dass eine Endolymph-Dysbalance entweder durch eine Verengung des *Ductus endolymphaticus* oder dessen Blockade aufgrund übermäßiger Flüssigkeit im *Saccus endolymphaticus* zu Membranrissen und letztendlich endolymphatischem Hydrops führt (Gibson, 2017). Dem *Saccus endolymphaticus* kommt eine immunologische Relevanz zu, da dieser zur Beseitigung von Fremdkörpern wie Viren oder Ablagerungen durch die Signalisierung zu erhöhter (oder reduzierter) Endolymph-Produktion und somit zu einer bidirektionalen Regulierung des Flüssigkeitsvolumens im Innenohr beitragen kann (Rask-Andersen & Stahle, 1979). Dies wird durch Nervenfasern und Neurotransmitter-Rezeptoren innerhalb des *Saccus endolymphaticus* ermöglicht (Møller, Kirkeby, Vikeså, Nielsen, & Cayé-Thomasen, 2017; Qvortrup, Rostgaard, Holstein-Rathlou, & Bretlau, 1999).

Morphologische Veränderungen treten dabei hauptsächlich im chronifizierten Verlauf der Morbus Menière auf und lassen sich eher selten in den Frühphasen der Krankheit finden (Plontke & Gürkov, 2015). Obwohl im Falle eines Morbus Menière stets ein en-

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

endolymphatischer Hydrops vorliegt, bedingt dieser jedoch nicht zwangsläufig eine ausschließliche Diagnose, sondern kann auch pathologischer Aspekt anderer Gleichgewichtsstörungen sein (Alpay & Linthicum Jr, 2007; Merchant et al., 2005).

## **1.6 Diagnostik und Klassifikation**

### **1.6.1 Allgemein**

Im deutschsprachigen Raum liegen bisher keine allgemeingültigen Diagnosekriterien für Morbus Menière vor (Plontke & Gürkov, 2015). Dies ist vor allem dem Umstand geschuldet, dass die mit Morbus Menière assoziierten Symptome in ihrem Onset variieren können, sodass zwischen einem Auftreten erster Symptome (z. B. beginnendem Hörverlust) und einer letztendlichen Diagnose sowohl einige Jahre als auch mögliche fehlerhafte Befunde liegen können (Schaaf, 2017). In den USA wird eine Diagnose des Morbus Menière hingegen anhand Kriterien der American Academy of Otolaryngology – Head, Neck and Surgery (AAO-HNS) erstellt. Der klinische Weg hin zu einem Morbus-Menièr-Befund erfolgt dabei häufig nach dem anamnetischen und audiometrischen Ausschlussprinzip, mit einem Fokus auf Eliminierung anderer Erkrankungen des Gleichgewichtssystems, denen ebenfalls vergleichbare Symptome wie Schwindel, Hörverlust oder Tinnitus zugrunde liegen können. Denn allein das parallele Vorhandensein mehrerer dieser Symptome impliziert nicht automatisch eine Morbus-Menièr-Erkrankung. Die Diagnose von Morbus Menière basiert dabei grundlegend auf dem Vorliegen eines endolymphatischen Hydrops (vgl. Kapitel 1.5). Das Syndrom des endolymphatischen Hydrops setzt sich wiederum aus Schwindelanfällen mit Hörverlust und Tinnitus zusammen (Plontke & Gürkov, 2015).

Laut Diagnosekriterien der AAO-HNS müssen dabei sowohl für Schwindel als auch Hörverlust bestimmte Bedingungen erfüllt sein, um eine Klassifizierung von Morbus Menière in „möglich“, „wahrscheinlich“, „eindeutig“ und „sicher“ zu ermöglichen. Eine eindeutige Morbus-Menièr-Diagnose erfolgt dabei beispielsweise nur dann, wenn eine systemisch-vestibuläre Schwindelepisode mehr als einmal für mindestens 20 Minuten vorliegt. Auch hinsichtlich des Hörverlusts werden von der AAO-HNS Richtlinien zu betroffenen, audiometrisch erfassten Frequenzen und Schalldruckpegel (Lautstärke) bereitgestellt. Daneben hat die Bárány-Society einen aktuelleren Versuch un-

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

ternommen, die diagnostischen Kriterien des Morbus Menière durch Entfernen der Kategorie „wahrscheinliche Menière-Erkrankung“ und Weiterentwicklung der Voraussetzungen für Schwindel und Hörverlust zu optimieren (Plontke & Gürkov, 2015; vgl. Abbildung 8).

<p><b>Panel: The American Academy of Otolaryngology—Head and Neck Surgery criteria for diagnosis of Meniere's disease (1995)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Recurrent spontaneous and episodic vertigo. A definitive spell of vertigo lasting at least 20 min, often prostrating, accompanied by disequilibrium that can last several days; usually nausea or vomiting, or both; no loss of consciousness. Horizontal rotatory nystagmus is always present</li><li>2 Hearing loss (not necessarily fluctuating)</li><li>3 Either aural fullness or tinnitus, or both</li></ol> <p><b>Certain Meniere's disease</b> Definite disease with histopathological confirmation</p> <p><b>Definite Meniere's disease</b> Two or more definitive episodes of vertigo with hearing loss, plus tinnitus, aural fullness, or both</p> <p><b>Probable Meniere's disease</b> Only one definitive episode of vertigo and the other symptoms and signs</p> <p><b>Possible Meniere's disease</b> Definitive vertigo with no associated hearing loss or hearing loss with non-definitive disequilibrium</p>	<p><b>Diagnostische Kriterien der Bárány-Society (2015)</b></p> <p>„Eindeutige Menière-Erkrankung“:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 2 oder mehr spontane Schwindelattacken, von 20 min bis 12 Stunden Dauer</li><li>▶ audiometrisch dokumentierter Hörverlust der tiefen bis mittleren Frequenzen im betroffenen Ohr, mindestens einmal vor, während oder nach einer Schwindelattacke</li><li>▶ fluktuierende auditive Symptome (Hörvermögen, Tinnitus, Völlegefühl) im betroffenen Ohr</li><li>▶ nicht besser durch eine andere Diagnose erklärt</li></ul> <p>Dabei ist der tief- bis mittelfrequente Hörverlust definiert als ein Hörverlust in der Knochenleitungsaudiometrie, der entweder absolut mindestens 35 dB beträgt, oder um mindestens 30 dB über der kontralateralen Schwelle liegt, und zwar in mindestens 2 benachbarten Frequenzen unterhalb von 2 000 Hz.</p>
--	---

**Abbildung 8.** Morbus-Menièr-Kategorisierung der AAO-HNS und Diagnose-Kriterien der Bárány-Society

Quelle: Sajjadi & Paparella (2008), S. 407; Plontke & Gürkov (2015), S. 535

Im praktischen Kontext gilt eine Morbus-Menièr-Diagnose dementsprechend in der Regel als definitiv oder möglich (Lopez-Escamez et al., 2015; Seemungal, Kaski, & Lopez-Escamez, 2015). Speziell zur Feststellung einer Reduktion der Hörqualität werden hierbei neben der Patientenanamnese Instrumente zu Hörüberprüfung wie Audiometrie, Elektrokochleografie, Dehydratationstests und kalorische Überprüfung genutzt. Daneben besteht die Möglichkeit, auf Verfahren wie den Kopfimpulstest und die Messung vestibulär evozierter myogener Potenziale zurückzugreifen (Halmagyi & Curthoys, 1988; Wagner, Basta, & Ernst, 2013). In jüngerer Vergangenheit kommen zudem vermehrt bildgebende Verfahren wie die Magnetresonanztomografie (MRT) zum Einsatz und ermöglichen eine nicht invasive In-Vivo-Methode, um sowohl einen

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

endolymphatischen Hydrops festzustellen als auch parallel andere somatische Ursachen für die Symptome der Betroffenen ausschließen zu können (Nakashima et al., 2009).

### 1.6.2 Differentialdiagnose

Vor jeglichen Behandlungseinsätzen besteht die Notwendigkeit, einen Morbus Menière von somatischen Erkrankungen des Innenohrs wie Fremdkörper, Verformungen oder Entzündungen sowie anderen Schwindelerkrankungen abzugrenzen. Dies gestaltet sich dabei nicht immer unproblematisch, da viele der in Morbus Menière prävalenten Symptome mit denen anderer vestibulärer Diagnosen deckungsgleich sind.

#### *Periphere Schwindelerkrankungen*

Periphere Schwindelerkrankungen betreffen das Vestibularsystems des Innenohrs sowie die umliegenden Nervenbahnen. Ein benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel (BPLS) entsteht häufig durch das Lösen von Otolithen in die Endolymphe des Innenohrs und geht mit anfallartigem Schwindel bei bestimmter Kopflage sowie Übelkeit und Erbrechen einher (Von Brevern & Lempert, 2004). Obwohl ein BPLS, ähnlich wie Morbus Menière, in schubartigen Schwindelanfällen resultiert, dauert dieser in der Regel nur wenige Minuten. Zudem liegt die Ursache hierfür in einer expliziten Bewegung oder Lageposition des Kopfes sowie Traumata (u. a. Schädel-Hirn-Trauma) oder Infektionen (Von Brevern & Lempert, 2004). Betroffen sind vor allem ältere Personen und Frauen, aber auch bei jüngeren Individuen kann es zu BPLS kommen (Von Brevern & Lempert, 2004). In vielen Fällen regressiert ein BPLS in kurzer Zeit und macht keine intensive Behandlung notwendig. In chronischen, längerfristigen Instanzen können die freien Otolithen mittels Epley-Manöver zurück ins Vestibulum geführt werden. Diese Technik können Patienten nach Anleitung auch selbstständig zuhause durchführen.

Eine Neuritis vestibularis repräsentiert eine Funktionsstörung des Vestibularsystems, bei der eine Inflammation des *Nervus vestibularis* oder des umgebenden Ganglions angenommen wird (Strupp & Brandt, 2009). Dies äußert sich in einem Tage bis Wochen anhaltenden Schwindelanfall, der mit Übelkeit, Erbrechen, Schweißausbrüchen sowie Nystagmus einhergeht (Strupp & Brandt, 2009). Ein latentes Schwindelgefühl

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

kann dabei nach Abklingen des Anfalls noch für mehrere Wochen oder Monate anhalten. Die Prävalenz einer Neuritis vestibularis ist vor allem bei Personen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr ausgeprägt. Im Rahmen der Diagnostik kommt es zu einem atypischen vestibulookulären Reflex, bei dem eine kompensatorische Bewegung zur Bildstabilisierung nur unzureichend umgesetzt werden kann (Strupp & Brandt, 2009). Die Behandlung mit Kortikoiden scheint im Falle einer Neuritis vestibularis vielversprechend (Schaaf, 2017). Zudem kann ein vestibuläres Training zur Reimplementierung des vestibulookulären Reflexes beitragen (Schaaf, 2017).

Bei einer Perilymphfistel kommt es zu einem Austritt von Perilymphe-Flüssigkeit ins Mittelohr. Ursache hierfür kann beispielsweise eine Bogengangdehiszenz sein, bei der ein Teil des knöchernen Labyrinths am oberen Bogengang nicht komplett geschlossen ist. Dies kann unter anderem auf externe Gewaltanwendung wie einen Unfall, Infektionen oder genetische Faktoren zurückgeführt werden (Maitland, 2001). Eine Perilymphfistel wird von Symptomen wie Schwindelanfälle, Schallempfindungsschwierigkeit und Tinnitus begleitet (Hornibrook, 2012). Schwindelattacken dauern meistens einige Sekunden, können in einigen Fällen aber auch mehrere Tage anhalten. Hinzu kommt, ähnlich wie beim Morbus Menière, ein subjektives Gefühl von Ohrendruck. Perilymphfisteln werden generell konservativ mit körperlicher Ruhe und Kopfhochlagerung behandelt. In einigen Fällen kann das Setzen eines Paukenröhrchens induziert sein.

Ein einmaliger Gleichgewichtsausfall ist von schubartigen Drehschwindelattacken gekennzeichnet und Personen neigen zum Fallen in die ipsilaterale Richtung des betroffenen Ohres sowie Nystagmus (Schaaf, 2017). Die Ursache eines einmaligen Gewichtsausfalls liegt häufig in einer viralen Infektion, die das gesamte Labyrinth betreffen kann. Daher können die Schwindelsymptome mit Hörschädigungen und Tinnitus einhergehen. Zur Behandlung eignet sich in akuten Phasen vor allem körperliche Ruhe, bei länger anhaltenden Schwindelsymptomen kann die Therapie um Kortikoide und antivirale Medikation ergänzt werden (Schaaf, 2017).

## *Zentrale Schwindelerkrankungen*

Bei zentralen Schwindelerkrankungen besteht eine Störung der adäquaten Verarbeitung vestibulärer Informationen im zentralen Nervensystem, deren Ursache in der Regel in einer Läsion betroffener Regionen liegt (Brandt et al., 2004). Daher kann ein

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

auftretender Schwindel Begleitsymptom einer anderen, möglicherweise lebensgefährlichen Erkrankung wie ein Schlaganfall sein und macht eine schnelle Handlungsfähigkeit auf Seiten der behandelnden Fachärzte notwendig.

Eine vestibuläre Migräne kann sich bei Personen mit migräneartigen Symptomen manifestieren. Dabei müssen im Gegensatz zur klassischen Variante nicht notwendigerweise auch Kopfschmerzen vorliegen. Die Prävalenz einer vestibulären Migräne liegt bei ungefähr 1 % der Gesamtbevölkerung, kann in jeder Altersgruppe auftreten und ist insbesondere bei Frauen stärker ausgeprägt als bei Männern (in einem Verhältnis von 5:1; Lempert et al., 2012). Typische Symptome umfassen Dreh- und Schwankschwindel sowie Übelkeit und Erbrechen. Hinzu können migräneartige Krankheitszeichen wie Lichtempfindlichkeit oder Hypersensibilität gegenüber Geräuschen kommen (Lempert et al., 2012). Diese können sowohl nur einige Sekunden als auch mehrere Tage anhalten. Die psychopathologischen Ursachen einer vestibulären Migräne sind bislang nicht eindeutig eruiert, aktuelle Studien legen aber einen Einfluss genetischer Faktoren nahe (Stolte, Holle, Naegel, Diener, & Obermann, 2015). Aufgrund der unklaren Ursache sowie der assoziierten Symptome finden sich mehrere Überschneidungen zwischen vestibulärer Migräne und Morbus Menière. Daher besteht hier eine erhöhte Verwechslungsgefahr, die zu potenziellen Fehldiagnosen führen kann (Schaaf, 2017). Zudem weisen verschiedene Studien darauf hin, dass Patienten mit Morbus Menière eher zu klassischer Migräne neigen. Diese resultiert jedoch eher selten in ausgeprägtem Hörverlust und gestaltet sich in ihrem Onset eher bilateral, während bei Morbus Menière zu Beginn der Krankheit vornehmlich erst ein Ohr betroffen scheint (Lopez-Escamez et al., 2015). Die Behandlung einer vestibulären Migräne erfolgt aufgrund unklarer Ätiologie auf Basis der Symptomreduktion mittels Medikamente gegen Schwindel und Übelkeit.

Auch eine transitorische ischämische Attacke oder ein Schlaganfall weisen eine ähnliche Symptomatik wie ein Morbus Menière auf. Hierbei ist eine sensible und rasche Vorgehensweise in der Diagnose durch behandelnde Fachärzte besonders relevant, da ein möglicherweise fehlerhafter Befund in einer lebensbedrohlichen Situation resultieren kann (Schaaf, 2017). Hierbei können Symptome wie Hörverlust und Tinnitus einen möglichen Schlaganfall mehrere Jahre vordatieren und als Begleiterscheinungen eines Morbus Menière interpretiert werden. Zudem kann sich im Rahmen einer transitorischen ischämischen Attacke ein Infarkt des Innenohr-Labyrinths herausbilden (Lopez-Escamez et al., 2015). Das Vorliegen eines Schlaganfalls oder transitorischen

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

ischämischen Anfalls lässt sich dabei mittels Magnetresonanztomografie ermitteln (Schaaf, 2017).

### *Funktionaler Schwindel*

Bei funktionalen Schwindelsymptomen handelt es sich um Erkrankungen, denen vornehmlich keine anamnetische oder neurologisch nachweisbare pathophysiologische Ursache zugrunde liegt. Eine Form hierbei ist der psychogene Schwindel, der vor allem im Rahmen starker psychischer Belastungszustände wie Angststörungen, Panikattacken oder Depressionen auftritt (Schaaf, 2017). Der Schwindel geht dabei mit anderen psychosomatischen Symptomen wie Herzrasen, Schwitzen oder Antriebsstörungen einher (Schaaf, 2017). Ein funktionaler, psychogener Schwindel tritt häufig im Kontext und als Konsequenz der Exposition einer somatischen (Schwindel-)Erkrankung auf. Er repräsentiert dabei eine individuelle emotionale und kognitive Reaktion auf die mit einer Erkrankung verbundenen Umstände. Behandlungsansätze setzen daher vor allem am subjektiven Erleben der Patienten an. Dies kann neben psychotherapeutischen Konzepten auch Psychopharmakotherapie umfassen (Schatzberg & Nemeroff, 2009).

### *Spezialfälle des Morbus Menière*

Im Kontext des Morbus Menière liegen zudem einige Sonderformen vor, die sich in spezifischen Punkten von einer allgemeinen Erkrankung unterscheiden. So kommt es beispielsweise beim Lermoyez-Syndrom zu typischen Symptomen wie Schwindel und Tinnitus, das Hörvermögen verbessert sich jedoch unmittelbar nach oder bereits während des Menière-Anfalls (Kempf & Jahnke, 1989). Im Rahmen eines Tumarkin-Anfalls kommt es wiederum zu einer „Drop-Attack“, die von einem unmittelbaren Absturz des Wohlbefindens in einen Menière-Anfall über den Zeitraum einiger Sekunden gekennzeichnet ist. Diese Sonderform tritt häufig in späteren Stadien der Erkrankung auf (Schaaf, 2017). Bei der Cochlea-Form des Morbus Menière kommt es zu einem auf den endolymphatischen Hydrops zurückzuführenden Tieftonverlust, bei dem Schwindelsymptome eher selten vorliegen (Schaaf, 2017).

### **1.6.3 Funktionsdiagnostik**

Aufgrund der unklaren pathophysiologischen Ursachen eines Morbus Menière kann sich dessen Diagnose durchaus als Herausforderung darstellen. Neben neurologischen und otologischen Untersuchungen sowie der Patientenanamnese zu Symptomen, Krankheitsgeschichte und familiären Vorbelastungen kommt dabei der detaillierten Untersuchung funktionspezifischer Aspekte des Vestibularsystems eine besondere Relevanz zu. Hierzu gehören unter anderem Analysen zur Funktion des Hörvermögens, des vestibulookulären Reflexes oder der Kalorik.

#### *Vestibularfunktion*

Um die Ausprägung des Schwindelempfindens bei einem Morbus Menière erfassen zu können, stehen verschiedene Gleichgewichtsprüfverfahren zur Verfügung. Hierzu zählen zum Beispiel Romberg-Test und Unterberger-Tretest, bei denen – mit bestenfalls mehrfacher Wiederholung – ein erster Eindruck zu Schwierigkeiten bezüglich Stand- und Gehvermögen möglich ist (Schaaf, 2017).

#### *Audiometrie*

Das Ausmaß des mit Morbus Menière einhergehenden Hörverlusts kann mithilfe audiometrischer Testungen bestimmt werden. Dies betrifft dabei sowohl die Schallempfindungs- als auch die Schalleitschwerhörigkeit (vgl. Kapitel 1.3.2). Um die Schädigung betroffener Regionen des Hörsystems lokalisieren zu können, kommen Verfahren zur Hörschwelle und Unbehaglichkeitsschwelle mittels Audiometrie zum Einsatz. Patienten mit Morbus Menière zeigen dabei häufig Hörschwierigkeiten in niederfrequenten Bereichen sowie Hyperakusis (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Verfahren wie otoakustische Emissionen können dazu genutzt werden, die Funktionsfähigkeit der in der Cochlea befindlichen äußeren Haarzellen zu messen und mögliche Schäden zu lokalisieren (Plontke & Gürkov, 2015). Brain-evoked-response-Audiometrie bietet die Möglichkeit, die Hörverarbeitung eines über Kopfhörer vermittelten Schallimpulses von dessen Eintreffen im Ohr bis zur Verarbeitung im Hirnstamm nachzuverfolgen. Hierzu wird dessen Leitfähigkeit der ausgelösten Hörsignale mittels am Kopf platzierter Elektroden gemessen. Dadurch lässt sich im Rahmen der Funktionsdiagnostik unter anderem ein Vorliegen von Hindernissen (beispielsweise ein Tumor).

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Das Vorliegen eines endolymphatischen Hydrops lässt sich mit einem speziell dafür entwickelten Hörtest, der Phasenaudiometrie, bestimmen (Mrowinski, Scholz, Krompass, & Nubel, 1996). Hierzu werden die Haarzellen im Corti-Organ der Cochlea mit einem niederfrequenten Ton maskiert, sodass für das Erreichen einer Hörschwelle ein lauterer Ton erforderlich wird. Hierbei nutzt das Verfahren die durch den endolymphatischen Hydrops und damit verbundenen Überdruck entstandene Rigidität des Hörorgans. Bei Vorliegen eines Hydrops schwingt diese in geringerem Ausmaß als in gesundem Zustand und ermöglicht so eine Differenzierung zwischen Hörschwelle im funktionsfähigen gegenüber dysfunktionalem Zustand (Schaaf, 2017).

### *Elektrocochleografie*

Im Rahmen einer Elektrocochleografie werden Nadelelektroden in der Peripherie des Trommelfells oder des runden Fensters platziert und von dort akustisch evozierte, elektrische Signale abgeleitet. Bei Vorliegen eines endolymphatischen Hydrops kommt es dabei im Vergleich zum gesunden Zustand zu einer charakteristischen Divergenz zwischen Summen- und Aktionspotenzialen des *Nervus cochlearis*. Ursache hierfür scheint der durch den endolymphatischen Hydrops hervorgerufene Druck auf die Struktur des Innenohrs zu sein, der die Basilarmembran in ihrer Elastizität einschränkt und dazu führt, dass diese in Richtung Basis der Paukentreppe verlagert wird (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Dies muss jedoch nicht zwangsläufig zu einem Morbus Menière führen, da eine solche Strukturmodifikation auch in anderen Schwindel- und Gehörerkrankungen wie einer Perilymphfistel oder Bogengangsdilatation vorliegen kann (Arenberg, Ackley, Ferraro, & Muchnik, 1988; Arts, Adams, Telian, El-Kashlan, & Kileny, 2009).

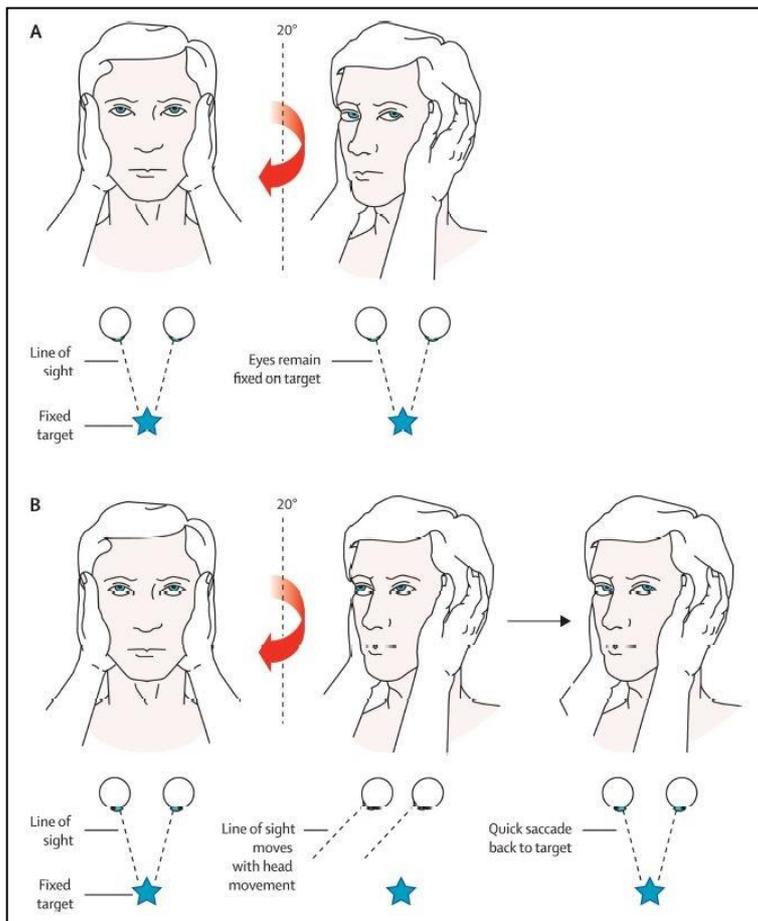
### *Kopfimpulstest*

Zur Testung der horizontalen Bogengangsfunktion hat sich im Rahmen der Funktionsdiagnostik in den vergangenen Jahrzehnten der Kopfimpulstest etabliert (Halmagyi & Curthoys, 1988). Dieser eruiert die Funktionsfähigkeit des vestibulookkulären Reflexes durch Auslösen von sakkadischen Augenbewegungen auf Basis ruckartiger Bewegungen des Kopfes. In gesunden Personen führt der vestibulookkuläre Reflex dazu, dass bei einer plötzlichen Drehung des Kopfes ein fixiertes Objekt auf der Netzhaut des

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Auges stabilisiert wird (vgl. Kapitel 1.4.3). Im klinischen Kontext kann dies durch behandelndes Fachpersonal durchgeführt werden. Hierzu wird der Patient gebeten, einen festen Punkt im Raum zu fixieren. Anschließend wird dessen der Kopf von der untersuchenden Person in einer schnellen, ruckartigen Bewegung von circa 20 Grad nach links oder rechts gedreht (vgl. Abbildung 9). Die Richtung ist dem Patienten dabei vorher nicht bekannt. Ist der vestibulookuläre Reflex intakt, bleibt eine Fixierung des Objekts – mit minimalen Justierungen – während der plötzlichen Kopfdrehung bestehen. Bei einer Störung des Vestibularsystems kommt es hingegen zu einer verzögerten oder ausbleibenden Kompensationsbewegung der Augen, sogenannten Rückstellsakkaden (Halmagyi & Curthoys, 1988). Offene Sakkaden treten dabei am Ende der Kopfdrehung auf und sind durch den behandelnden Arzt mit bloßem Auge erkennbar. Allerdings finden auch während der Kopfbewegung Augenbewegungen statt. Diese verdeckten Sakkaden sind jedoch durch rein visuelle Inspektion nicht wahrnehmbar und können daher mittels konventionellem Kopfpulstest nicht bestimmt werden (Hermann et al., 2018). Diese mangelnde Sensitivität hat zur Folge, dass der Kopfpulstest trotz des Vorliegens verdeckter Sakkaden negativ ausfallen kann.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit



**Abbildung 9.** Kopfpulstest mit normalem (A) und dysfunktionalem Vestibulookularreflex (B)

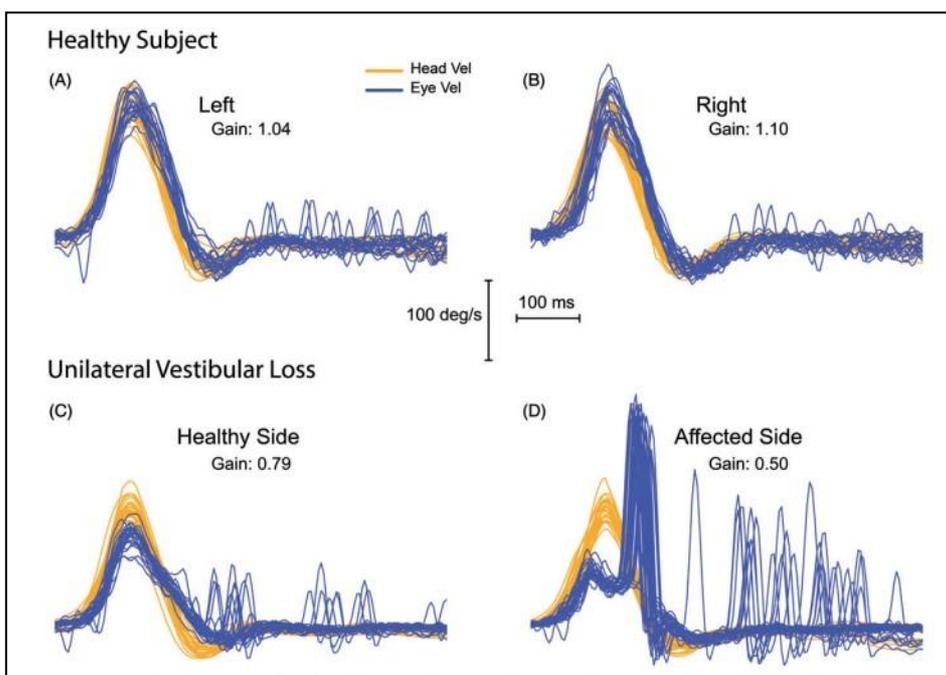
Quelle: Nelson & Viirre (2009), S. 275

### *Video-Kopfpulstest*

Für eine sensitivere und objektive Messung des vestibulookulären Reflexes bietet sich daher der Video-Kopfpulstest an. Durch diesen werden die während der Kopfdrehung hervorgerufenen Rückstellsakkaden sowohl in ihrer offenen als auch verdeckten Ausprägung aufgezeichnet (Blödown, Helbig, Wichmann, Bloching, & Walther, 2013). Dies ermöglicht eine benutzerunabhängige Validierung der Vestibularfunktion. Die visuelle Aufzeichnung des vestibulookulären Reflexes entwickelte sich dabei historisch aus der lange Zeit fachüblichen Search-Coil-Technik, bei der Patienten eine kontaktlinsenähnliche Spule ins Auge eingesetzt wurde (Cremer et al., 1998). Die Augenbewegung und relative Kopfposition werden bei diesem semi-invasiven Verfahren über Magnetspulen erfasst. Da diese Technik sich jedoch ressourcenaufwändig und für Patienten unangenehm gestaltet, wird in der Diagnostik vermehrt auf den Video-Kopfpulstest zurückgegriffen (vgl. Abbildung 10). Bei diesem erfolgt eine Aufzeichnung der

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Augen- und Kopfbewegungen über eine Hochgeschwindigkeitskamera, deren diagnostische Genauigkeit vergleichbar mit der der Search-Coil-Technik ausfällt. Mittels dieser Technik lässt sich die Funktionsfähigkeit des vorderen, hinteren und lateralen Bogengangs messen (MacDougall, Weber, McGarvie, Halmagyi, & Curthoys, 2009). Hierfür kommt im Rahmen der Video-Kopfpulstests der sogenannte „Gain“ zum Einsatz, der als Quotient aus Augen- und Kopfbewegung als Maß für einen gesunden oder dysfunktionalen vestibulookulären Reflex herangezogen werden kann (MacDougall et al., 2009).



**Abbildung 10.** Zeitverlauf der Kopf- und Augenbewegung bei gesunden Probanden (A) und solchen mit einer Störung des Vestibularsystems (B)

Quelle: Curthoys & Manzari (2017), S. 115

### *Kalorischer Test*

Der kalorische Test gilt als ein Standardverfahren in der Schwindel-Diagnostik (Schaaf, 2017). Bei dieser Methode wird der Patient einem artifiziell erzeugten, horizontalen Drehschwindel ausgesetzt, indem der laterale Bogengang des Vestibularsystems mit warmem (44 °C) oder kaltem (30 °C) Wasser gespült wird (Enander & Stahle, 1969). Der Temperaturunterschied sorgt dafür, dass die Endolymphe ähnlich reagiert

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

wie bei einer tatsächlichen Drehbewegung und somit ein vestibulokoulärer Reflex ausgelöst wird. Bei warmem Wasser erfolgt dabei ein Nystagmus in die ipsilaterale Seite der Spülung, bei kaltem Wasser in die kontralaterale. Ursache hierfür ist eine Hyperbeziehungsweise Hypopolarisierung der Ampullen-Haarzellen des lateralen Bogengangs. Die Spülung wird bilateral unter gleichen Bedingungen durchgeführt und kann dadurch Aufschluss über eine Asymmetrie hinsichtlich des induzierten Nystagmus geben.

### *Glyceroltest*

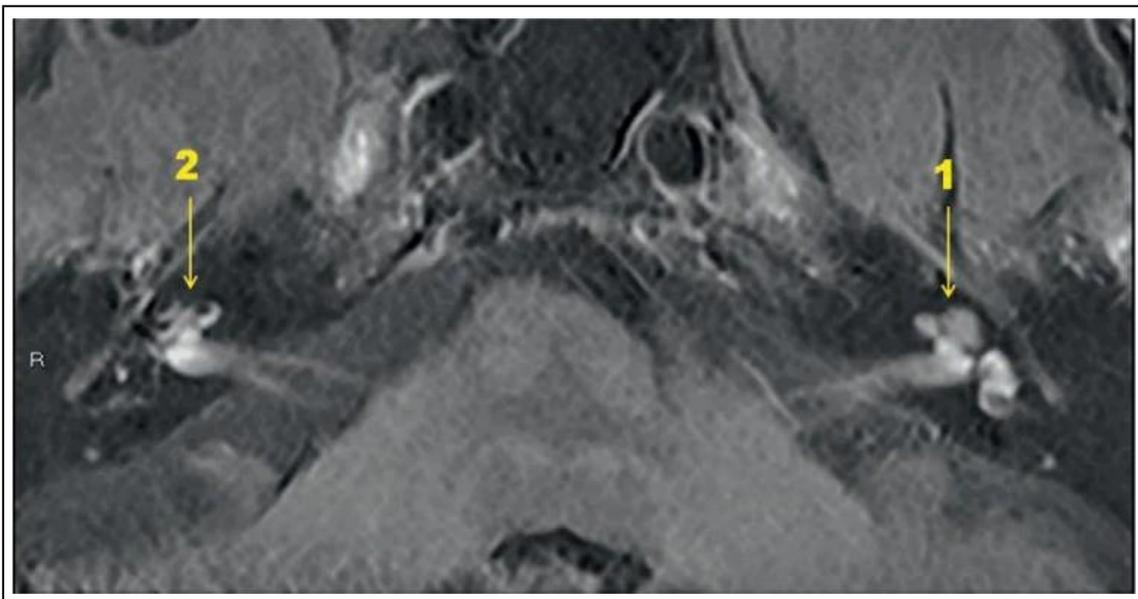
Der Glyceroltest nach Klockhoff kann herangezogen werden, um einen endolymphatischen Hydrops im Innenohr nachzuweisen (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Dabei nehmen Patienten ein Flüssigkeitsgemisch aus Glycerol, Wasser und Zitronensaft zu sich. Das Glycerol wird dabei diuretisch und führt zu einer Dehydration des Innenohrs. Liegt ein Hydrops vor, sorgt die Glycerollösung dafür, dass die Flüssigkeitsansammlung ausgeschwemmt wird und sich das durch Audiometrie überprüfte Hörvermögen verbessert. Die diuretische Natur des Glycerols wird von den meisten Patienten jedoch als unangenehm empfunden und geht mit erhöhter Kreislaufbelastung einher. Es kommt daher in der therapeutischen Praxis nur noch selten zum Einsatz (Schaaf, 2017).

### *Vestibulär evozierte myogene Potenziale*

Vestibulär evozierter myogener Potenziale (VEMP) ermöglichen die Funktionsüberprüfung der Makulaorgane (*Sacculus* und *Utriculus*) mittels Akustik- und Vibrationsreizen. Hierbei wird das häutige Labyrinth des Innenohrs durch Luft- oder Knochenleitung der induzierten Signale in Schwingung versetzt. Dadurch kommt es zu einer Aktivierung der Haarzellen in den Makulaorganen (vgl. Kapitel 1.4.2). Die Reizung des *Sacculus* erfolgt dabei über zervikale VEMP (cVEMP), die des *Utriculus* über okuläre VEMP (oVEMP; Kantner & Gürkov, 2012; Rosengren, Welgampola, & Colebatch, 2010). Unterschiede in VEMP-Amplitude beziehungsweise frequenzspezifischer Ableitung bestimmter auditiver Stimuli können dabei möglicherweise Aufschluss über eine Dysfunktion der Makulaorgane in Patienten mit Morbus Menière liefern (Plontke & Gürkov, 2015).

### *Magnetresonanztomografie*

Bildgebende Verfahren wie die Magnetresonanztomografie (MRT) ermöglichen die nicht invasive In-Vivo-Ermittlung eines endolymphatischen Hydrops in menschlichen Probanden. Diese Technik nutzt dabei den Umstand, dass das intratympanal oder intravenös verabreichte Kontrastmittel auf Gadolinium-Basis von der Perilymphe, jedoch nicht von der Endolymphe aufgenommen wird (Nakashima et al., 2007). Dies ermöglicht es, einen möglichen – selbst sporadisch ausgeformten – endolymphatischen Hydrops bildlich darzustellen (vgl. Abbildung 11). Der MRT kommt dabei ein erheblicher Nutzen in der Diagnostik eines Morbus Menière zu, wodurch potenziell auch frühzeitige Stadien der Erkrankung ohne charakteristische Symptomatik erkannt werden können (Plontke & Gürkov, 2015).



**Abbildung 11.** Darstellung eines endolymphatischen Hydrops mittels MRT

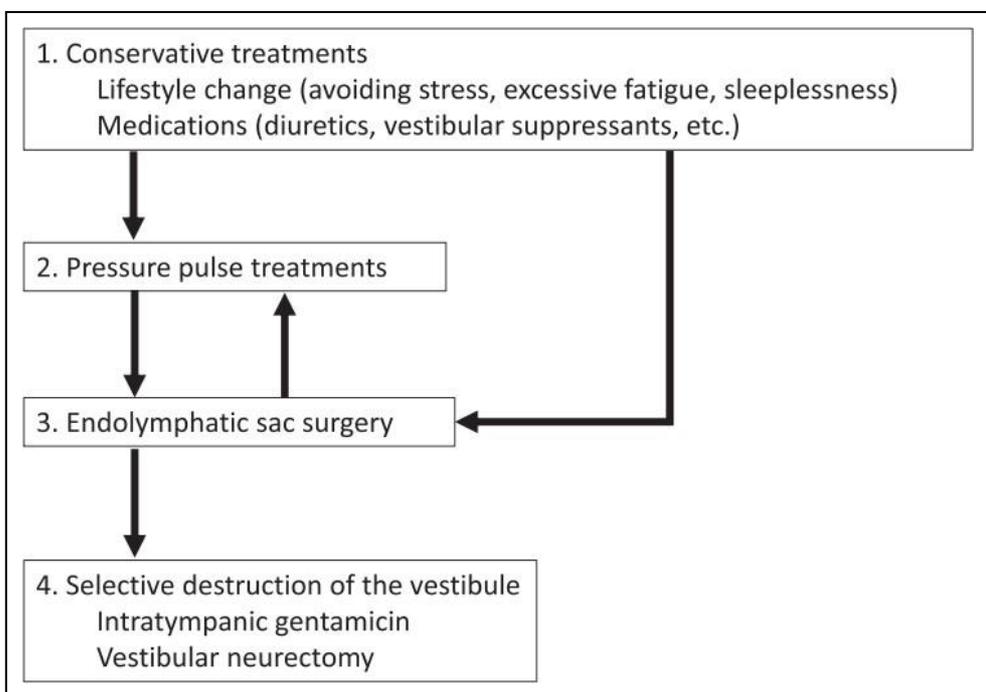
Quelle: Wettstein et al. (2014), S. 986

### **1.7 Behandlung und Prophylaxe**

Ein mangelndes Verständnis darüber, wie es zu einem endolymphatischen Hydrops und damit zur Manifestierung eines Morbus Menière kommt, gestaltet entsprechend

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

auch dessen zielgerichtete Therapie schwierig. Dabei kommt es vor allem zur Behandlung der mit der Krankheit assoziierten Symptome sowie zur möglichen Reduzierung von Angst- und Stresszuständen. Als komplett heilbar gilt Morbus Menière jedoch bisher nicht. Dies hat zur Folge, dass invasive Verfahren nur bei absoluter Notwendigkeit und nach Erfolglosigkeit anderer Behandlungsmethoden zum Einsatz kommen sollten. Die Läsion vestibulärer Organe könnte die Chancen auf eine erfolgreiche Anwendung eines zukünftigen, vielversprechenden Therapieverfahrens drastisch reduzieren. Demnach folgt die Behandlung des Morbus Menière einem graduellen Stufenmodell, das von konservativen Therapien bis hin zu operativen Eingriffen reicht (Plontke & Gürkov, 2015; Sajjadi & Paparella, 2008). Demnach scheinen verschiedene Behandlungsverfahren nach Schweregrad der Erkrankung induziert (vgl. Abbildung 12). Je eher dabei ein konservativer Ansatz anschlägt, desto weniger muss von den behandelnden Fachärzten auf destruktive Methoden zurückgegriffen werden. Diese können sowohl an der Nahrungsumstellung ansetzen als auch ablativ Operationsverfahren notwendig machen.



**Abbildung 12.** Stufenmodell in der Behandlung von Morbus Menière

Quelle: Iwasaki et al. (2021), S. 18

### **1.7.1 Behandlung von Schwindelsymptomen**

#### *Anpassung des Lebensstils*

Ein grundlegender Aspekt, der einen Einfluss auf den privaten und beruflichen Alltag von Patienten mit Morbus Menière hat, ist deren allgemeiner Lebensstil. Die Beziehung zwischen Erkrankung und Lebensstil gestaltet sich dabei wechselseitig: So berichten Betroffene von erhöhten körperlichen und psychischen Belastungen sowie einem gesteigerten Maß an empfundenem Stress. Daneben zeigen Patienten mit Morbus Menière jedoch auch eine höhere Reaktivität auf alltägliche Substanzen wie Salz und Koffein (Hussain, Murdin, & Schilder, 2018). Hier kann eine Reduktion des Kaffeekonsums und Regulierung der Salzaufnahme über die Nahrung dazu beitragen, dass sich mit Morbus Menière assoziierte Symptome wie Schwindel, Hörverlust oder Tinnitus weniger stark ausprägen und auf konservative Therapieverfahren statt invasiver und operativer Methoden zurückgegriffen werden kann. Daneben bieten sich unter anderem psychotherapeutische oder beraterische Interventionen zur Reduktion des Stresserlebens und Verbesserung des Schlafrhythmus an (Schaaf, 2017).

#### *Druckpulstherapie*

Lokale Druckpulstherapie im Rahmen von Morbus Menière geht auf experimentelle Konzepte der 1970er-Jahre zurück (Tjernström, 1977). Hierbei wurde mittels einer Druckkammer ein Überdruck erzeugt, um mit der Krankheit assoziierte Symptome im Kontext des endolymphatischen Hydrops zu reduzieren. Kommerziell verfügbar ist in klinischen Situationen der Meniett®-Generator (Densert, Densert, Arlinger, Sass, & Odkvist, 1997), durch den ein niedrigschwelliger Druck in den Gehörgang der Patienten verabreicht wird. Hierdurch soll es zu einer Erhöhung des Perilymphedrucks und Abschwächung des endolymphatischen Hydrops kommen. Obwohl bisher nur sporadische empirische Hinweise auf die Effektivität und den Wirkmechanismus des Ansatzes vorliegen (Covelli et al., 2017; Densert et al., 1997; Gürkov et al., 2012; Russo et al., 2017), ist der Meniett®-Generator in Deutschland und den USA offiziell zur Morbus-Menièrè-Behandlung zugelassen.

### *Medikation*

Eine erfolgsversprechende, wenn auch nicht ganz unumstrittene Behandlungsmethode der mit Morbus Menière einhergehenden Schwindelsymptome besteht in der intratympanalen Injektion von Gentamicin bei lokaler Anästhesie in das Trommelfell des betroffenen Ohrs (Plontke & Gürkov, 2015). Bei Gentamicin handelt es sich um ein Antibiotikum, welches im Rahmen der Behandlung bakterieller Infektionen zum Einsatz kommt. Durch die Gabe von Gentamicin kommt es zu einer reduzierten Erregbarkeit der Nervenzellen des Gleichgewichtsorgans im Innenohr, da diese durch die ototoxische Wirkung des Stoffes teils irreversibel geschädigt werden (Plontke & Gürkov, 2015). Dabei reichen häufig bereits eine bis drei Injektionen aus, um eine Reduktion des subjektiv wahrgenommenen Schwindelgefühls herbeizuführen (Lange, Mann, & Maurer, 2003). Obwohl Gentamicin in einer Vielzahl von Studien als wirksame Behandlungsmethode gegen mit Morbus Menière assoziierte Schwindelsymptome etabliert wurde (Beck & Schmidt, 1978; Büki & Jünger, 2018; Lange et al., 2003), liegt es bei der Off-Label-Nutzung des Wirkstoffes im Ermessen des behandelnden Arztes, zwischen den Vorteilen der Schwindelreduktion und der Toxizität auf die Cochlea abzuwägen. Denn eine Gentamicin-Verabreichung kann in irreparablen Hörschäden sowie komplettem Hörverlust resultieren (Chia, Gamst, Anderson, & Harris, 2004; Pullens & van Benthem, 2011).

Eine Alternative stellt in den letzten Jahren die orale sowie intratympanale Applikation der Steroidhormone Glucocorticoid und Methylprednisolon dar (Patel et al., 2016). Glucocorticoid weist in höheren Dosierungen unter anderem immunsuppressive Eigenschaften auf und beeinflusst die Flüssigkeits- und Eisenkonzentrations-Homöostase im Innenohr (Farhood & Lambert, 2016; Liu, Yang, & Duan, 2020). Die Administration von Glucocorticoid kann dabei zur Reduzierung der Häufigkeit und Schwere der mit Morbus Menière verbundenen Schwindelattacken beitragen (Lavigne, Lavigne, & Saliba, 2016). Im Gegensatz zu Gentamicin scheint hierbei jedoch eine akute, auf die aktuelle Symptomatik der Patienten zugeschnittene Behandlung angezeigt (Patel, 2017). Eine intratympanale Injektion bietet gegenüber der oralen Einnahme den Vorteil, dass die mit Corticosteroiden assoziierten Nebeneffekte geringer ausfallen, da eine klinisch notwendige Konzentration direkt im Innenohr erreicht werden kann und vom Körper nicht erst systemisch verarbeitet werden muss (Bird et al., 2007). Möglicherweise auftretende Nebeneffekte wie Hörverlust fallen bei Glucocorticoid potenziell

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

geringer aus als bei ototoxisch wirkendem Gentamicin (Murphy & Daniel, 2011). Besondere öffentliche Aufmerksamkeit ist in den vergangenen Jahren einer Studie zuteilgeworden, in der das Steroidhormon Methylprednisolon als gleichwertig effektive Alternative zu Gentamicin vorgestellt wurde (Patel et al., 2016). Eine aktuelle Meta-Analyse verweist zudem darauf, dass die intratympanale Injektion von Steroidhormonen eine vergleichbare Wirksamkeit aufweist wie die Administration von Gentamicin, mit geringeren Nebenwirkungen für die Innenohrphysiologie (Lee et al., 2021).

Harttreibende Mittel (Diuretika) kommen im Rahmen erster konservativer Behandlungsansätze sowie in langfristig zur Therapieunterstützung zum Einsatz. Da während eines endolymphatischen Hydrops eine erhöhte Flüssigkeitsansammlung mit einhergehendem Druckanstieg im Innenohr vorliegt, soll durch die entwässernde Wirkung der Diuretika auf den gesamten Körper auch dort eine entsprechende Endolymph-Homöostase wiederhergestellt werden (Plontke & Gürkov, 2015; Sajjadi & Paparella, 2008). Die tatsächliche Wirksamkeit für Diuretika im Behandlungskontext von Morbus Menière konnte bisher – auch aufgrund mangelnder Studienqualität und -quantität – nicht abschließend nachgewiesen werden (Burgess & Kundu, 2006). Erste Befunde deuten jedoch darauf hin, dass Diuretika einen positiven Effekt auf die Schwindelsymptomatik von Patienten mit Morbus Menière haben können. Für Symptome, die das Hörvermögen betreffen, liegen jedoch weniger belastbare Hinweise vor (Crowson, Patki, & Tucci, 2016).

Zur potenziellen Reduktion des endolymphatischen Hydrops kommen in der klinischen Praxis häufig gefäßerweiternde Wirkstoffe, hierbei insbesondere Betahistin, zum Einsatz. Betahistin wirkt als H<sub>3</sub>-Antihistaminikum sowie H<sub>1</sub>-Antagonist, wodurch sowohl die Gefäßdurchblutung des Gleichgewichtssystems gesteigert als auch die Erregung der dort vorhandenen Nervenzellen inhibiert wird. Dies soll zu einer Reduktion des mit Morbus Menière assoziierten Schwindelgefühls führen (James & Burton, 2001). Laut Anwendungsempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Neurologie gilt für Morbus Menière eine Betahistin-Dosierung zwischen 144 und 480 mg pro Tag je nach Schweregrad der Symptomatik als induziert (Plontke & Gürkov, 2015; Strupp et al., 2013). Sowohl aktuelle randomisierte, placebokontrollierte Langzeitstudien als auch verschiedene Meta-Analysen weisen jedoch darauf hin, dass für die postulierte Wirksamkeit Betahistins im Morbus-Menièr-Patienten keine empirisch nachweisbaren Effekte vorliegen (Adrion et al., 2016; Devantier et al., 2020; Van Esch, van der Zaag-Loonen, Bruintjes, & van Benthem, 2022).

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Neben pharmazeutischen Therapien, die konkret auf eine Verbesserung der mit Morbus Menière einhergehenden Symptome wie Schwindel oder Hörverlust abzielen, werden in der klinischen Praxis auch Medikamente zur Behandlung von Begleiterscheinungen wie allgemeines Unwohlsein (z. B. Übelkeit) und psychische Belastungszustände (z. B. Angststörungen) herangezogen. Morbus Menière geht mit einer Vielzahl belastender Faktoren einher. Aufgrund des unregelmäßigen und schubartigen Einsetzens von Schwindelattacken und Begleitsymptomen wie Erbrechen gestaltet sich der private und beruflichen Alltag von Betroffenen höchst unvorhersehbar. Diese stetige Unsicherheit führt zu einer drastischen Reduktion in Lebensqualität und kann sich dabei auch in psychischen Erkrankungen wie Angststörungen oder Depressionen manifestieren (Hagnebo, 1999; Kirby & Yardley, 2008, 2009). Um den Leidensdruck der Betroffenen zu verringern, kommen daher im Behandlungsregime von Morbus-Menièrè-Patienten auch Psychopharmaka zum Einsatz (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Aufgrund der dynamischen und interaktionellen Symptomatik, in der Schwindel sowohl im Rahmen eines Menière-Anfalls als auch aufgrund psychosomatischer Begleiterscheinungen auftreten kann, können beispielsweise Antidepressiva neben der Behandlung depressiver Symptome ebenfalls zur Reduktion von Schwindel oder Übelkeit eingesetzt werden (Rajamani & Sahu, 2018). Studien zum Verhältnis der Patienten-Ansprache auf eine Kombination unterschiedlicher Pharmakotherapien sind jedoch nur spärlich vorhanden.

### *Operative Verfahren*

Greifen konventionelle Therapiemethoden zur Reduktion der Morbus-Menièrè-Symptomatik nicht, besteht die Möglichkeit, über operative Eingriffe einen Druckausgleich im Vestibulärsystem zu erreichen. Hierbei stehen den behandelnden Fachärzten verschiedene Ansätze zur Verfügung. Ziel eines operativen Eingriffs bildet dabei häufig das *Saccus endolymphaticus*, wobei durch Dekompression, das Verlegen eines Shunts oder dessen Ektomie eine Verbesserung der mit Morbus Menière assoziierten Symptome erreicht werden soll, während das Hörvermögen bestenfalls erhalten bleibt (Lim, Zhang, Yuen, & Leong, 2015; Sood, Lambert, Nguyen, & Meyer, 2014). Eine Dekompression findet statt, indem das Knochengewebe des den *Saccus endolymphaticus* umschließenden Labyrinths weggebohrt wird (Plontke & Gürkov, 2015). Dadurch kann sich dieser ausweiten, was wiederum zu einer verbesserten Regulierung der Endolymph im Innenohr beiträgt. Eine weitere Option besteht darin, die

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

übermäßige Konzentration der Endolymphe durch Setzen eines Shunts (eine Silikon-schiene) in den *Saccus endolymphaticus* ablaufen zu lassen. Die Effektivität dieser Methode gestaltet sich dabei vergleichbar zu der der Dekompression (Sood et al., 2014). Ein Kritikpunkt an operativen Eingriffen am *Saccus endolymphaticus* besteht darin, dass bisher nicht vollständig nachgewiesen konnte, dass diese langfristig einen Vorteil über den natürlichen Verlauf des Morbus Menière repräsentieren (Silverstein, Smouha, & Jones, 1989). Da die Ursachen und Progression der Krankheit bisher nicht eindeutig geklärt sind und Symptome möglicherweise sogar remittieren können, sollten diese Aspekte bei der Indikation eines operativen Eingriffes stets in die Entscheidungsfindung mit einfließen (Lim et al., 2015). Zudem kann unter anderem die Installation eines Paukenröhrchens im Trommelfell zu einer besseren Belüftung im Mittelohr und potenziellem Druckablass führen (Plontke & Gürkov, 2015; Schaaf, 2017). Diese Methode ist jedoch bisher nicht ausgiebig empirisch validiert (Harcourt et al., 2014).

Greifen funktionserhaltende Operationsansätze nicht, können behandelnde Fachärzte auf vestibuläre Ablationsverfahren wie eine transmastoidale Labyrinthektomie oder eine Neurotomie zurückgreifen, um durch einen Eingriff die Symptome und das Leiden der Patienten zu reduzieren (Silverstein et al., 1989). Da dieser jedoch irreversibel und invasiv ist, besteht die Notwendigkeit, dass die wahrgenommenen und diagnostizierten Symptome auf eine Dysfunktion des peripheren Vestibularsystems zurückzuführen sind und nicht auf anderen, beispielsweise psychogenen Faktoren beruhen. Im Falle einer Neurotomie erfolgt eine Durchtrennung des Gleichgewichtsnervs und somit der Verbindung von peripherem zu zentralem Vestibularsystem. Störungen in den Strukturen des Innenohrs können dadurch von Rückenmark und Gehirn nicht weitergeleitet und verarbeitet werden, wodurch wiederum keine wahrgenommenen Schwindelanfälle auftreten (Schaaf, 2017). Eine transmastoidale Labyrinthektomie repräsentiert ein medizingeschichtlich jüngerer Ablationsverfahren, bei dem es zu einer Öffnung der Bogengänge und des Vestibulums sowie der Destruktion der darin befindlichen Haarzellen kommt. Aufgrund der invasiven Natur des Eingriffs sind für Patienten, die eine transmastoidale Labyrinthektomie unterlaufen haben, eine anschließende, begleitende Physiotherapie zur Justierung des Gleichgewichtssinns und eventuelle Hörimplantate indiziert (Trakimas, Rauch, & Remenschneider, 2019). Sowohl Neurotomie als auch transmastoidale Labyrinthektomie weisen hohe Erfolgsraten in der Reduzierung von mit Morbus Menière assoziierten Symptomen auf. Das Hörvermögen bleibt nach dem operativen Eingriff dabei häufig bestehen und verschlechtert sich tendenziell eher über einen längeren Zeitraum (Plontke & Gürkov, 2015). Eine weitere Option besteht

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

möglicherweise in der Tenotomie am *Tensor tympani*, durch die die Sehne des im Mittelohr liegenden Trommelfellspannmuskels durchtrennt wird und zu einer Druckreduktion im peripheren Vestibularsystem führt (Westhofen, 2013).

### 1.7.2 Behandlung von Hörverlust und Tinnitus

Auch für neben Schwindel im Kontext von Morbus Menière auftretende Begleiterscheinungen wie Hörverlust und Tinnitus liegen einige Therapieverfahren vor, die erfolgversprechende Ergebnisse in der Reduktion entsprechender Symptomatiken aufweisen können. Als etabliert gilt dabei insbesondere die Verwendung von Hörgeräten, die neben einer Verbesserung der Hörqualität auch zu einem Maskieren des wahrgenommenen Tinnitus beitragen kann. Hörverlust und Tinnitus stehen dabei häufig in Wechselwirkung, da eine Verminderung in der Hörqualität dazu führt, dass dem Tinnitus keine überdeckenden Geräusche der Außenwelt entgegengesetzt werden können und dieser somit umso prominenter wahrgenommen wird. Hierbei ist zu beachten, dass sich Tinnitus und Hörverlust bei Patienten mit Morbus Menière vor allem im tieffrequenten Bereich manifestieren (vgl. Kapitel 1.3.2 und 1.3.3), viele kommerziell verfügbare Hörgeräte aber speziell auf die Kompensation hoher auditiver Frequenzen ausgelegt sind. Zudem bedingt die graduelle Natur der Krankheitsprogression, dass es auch in Zukunft zu einer Verschlechterung der Hörschwelle bei Patienten kommen kann und so eine Justierung oder Neuanschaffung des Hörgeräts notwendig wird (Schaaf, 2017). Moderne, digitale Hörgeräte lassen sich heutzutage dynamisch an unterschiedliche Frequenzbereiche und Umweltgeräusche anpassen und ermöglichen Patienten mit Morbus Menière somit eine Reduktion der Krankheitssymptomatik und Verbesserung der Lebensqualität.

Da die grundlegende Pathophysiologie des Morbus Menière und endolymphatischen Hydrops bisher weiterhin ungeklärt ist, liegen auch für einen Großteil heutzutage verfügbarer Behandlungsmethoden keine abschließenden Erkenntnisse über deren Wirkmechanismus vor. Zudem mangelt es aktuell noch an einer aussagekräftigen Anzahl empirischer Studien, die die Wirksamkeit einer Intervention im Kontext kontrollierter Studiendesigns analysieren. Dies und die invasive Natur einiger Behandlungsmethoden müssen von behandelnden Fachärzten bei der Therapieabwägung berücksichtigt werden. Im besten Falle erfolgt die Behandlung von Patienten mit Morbus Menière auf

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Basis des mehrfach postulierten Stufenmodells, um eine Balance aus Symptomreduktion und Funktionserhalt der betroffenen anatomischen Strukturen zu gewährleisten (vgl. Kapitel 1.7; Abbildung 12).

## **2 Methoden**

### **2.1 Stichprobe**

Daten zur vorliegenden Stichprobe wurden dem Patientenregister „DizzyReg“ des Deutschen Schwindel- und Gleichgewichtszentrums (DSGZ; <https://www.lmu-klinikum.de/schwindelzentrum>) der Ludwig-Maximilians-Universität München entnommen. DizzyReg ist das prospektive Patientenregister des DSGZ und enthält Gesundheitsdaten von Patienten, die am DSGZ vorstellig werden. Es wurden alle Patienten eingeschlossen die älter als 18 Jahre sind, über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen und für die eine unterschriebene Einwilligungserklärung vorliegt.

Die Studie erfolgte auf Grundlage des positiven Ethikkommission-Votums der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie der Deklaration von Helsinki und den Prinzipien der Guten Epidemiologischen Praxis.

### **2.2 Studiendesign**

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Querschnittsstudie und umfasst Patienten mit einer Morbus-Menièrè-Diagnose. Die Studie wurde zwischen Dezember 2015 und November 2019 durchgeführt.

### **2.3 Datenerhebung**

Allen Patienten wurden bei Aufnahme ein Fragebogen vorgelegt der selbstständig auszufüllen war. Alle weiteren Informationen stammen aus den Arztbriefen und denelektronischen Datenbanken des DSGZ (Grill et al., 2017).

#### **2.3.1 Schwindeldiagnose**

Alle Patienten erhalten am DSGZ neben einem ausführlichem Anamnesegegespräch eine umfassende neuro-otologische, orthoptische und neurologische Untersuchung. Die finale Diagnosestellung erfolgt nach den diagnostischen Richtlinien der Bárány-

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Gesellschaft (Lopez-Escamez et al., 2015). Grundlage für eine Morbus-Menièr-Diagnose war das Vorliegen einer Schwindelsymptomatik mit Hörverlust und Tinnitus als Begleitsymptomen.

### **2.3.2 Demografische und klinische Daten**

Demografische Informationen zu Alter und Geschlecht entstammen dem klinischen Arbeitsplatzsystem. Zudem wurden mittels Selbstauskunftsbögen Daten zu Familienstand und Lebensumständen (Partnerschaft, Bildung, Erwerbstätigkeit), medizinischen Hintergrundgeschichte sowie Multimorbidität erhoben. Familienstand wurde als „Ledig“, „Geschieden“, „Verheiratet“ und „Verwitwet“ kategorisiert, Partnerschaft als „Kein fester Partner“, „Fester Partner, getrennt lebend“ und „Fester Partner, zusammenlebend“. Bildung wurde mit dem Schulabschluss abgebildet in den folgenden Kategorien: „Ohne Abschluss“, „Volks-/Hauptschule ohne Lehre“, „Volks-/Hauptschule mit Lehre“, „Realschule/mittlere Reife“, „Abitur/Hochschulreife“, „Abgeschl. Studium“ und „Anderer Abschluss“.

### **2.3.3 Lebensstil**

Die tägliche Schlafdauer inkl. Mittagsschlaf wurde als kontinuierliche Variable erhoben im Fragebogen abgefragt. Zusätzlich wurden die Patienten gefragt wie oft sie Einschlaf- bzw. Durchschlafprobleme haben, jeweils kategorisiert als „Fast nie“, „Manchmal“ und „Oft“. Alkoholkonsum wurde abgeschätzt aus der Anzahl an alkoholischen an den vorhergehenden Werktagen und dem Wochenende und in Gramm Alkohol pro Tag (g/Tag) umgerechnet. Tabakkonsum bezieht sich auf gegenwärtigen Konsum und ehemaligem Konsum und wurde eingeteilt in „Nie“, „Ehemalig“ „Aktuell: gelegentlich“ und „Aktuell: regelmäßig“. Körperliche Aktivität wurde als Anzahl Stunden Sport im Sommer und Winter abgefragt und zusammengefasst in „Nie“, „Wenig“, „Gelegentlich“ und „Häufig“.

### **2.3.4 Erhebung der Schwindelsymptomatik**

Die Ermittlung subjektiv wahrgenommener Schwindelsymptome erfolgte auf Basis des Dizziness Handicap Inventory (DHI; Jacobson & Newman, 1990)). Der DHI evaluiert

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

funktionale, physische und emotionale Einschränkungen anhand von 25 kategorischen Fragen, die von den Patienten mit „ja“, „nein“ oder „manchmal“ beantwortet werden. Jede Antwortmöglichkeit wird dabei mit Punkten gewichtet („ja“ = 4 Punkte, „manchmal“ = 2 Punkte, „nein“ = 0 Punkte), sodass die Gesamtpunktzahl des DHI zwischen 0 und 100 liegen kann und Auskunft über die Ausprägung des subjektiven Schwindelerlebens ermöglicht. Ein DHI-Wert größer gleich 44 wurde dabei als signifikante Beeinträchtigung durch die Schwindelsymptomatik angesehen.

### **2.3.5 Erhebung der Lebensqualität und Funktionsfähigkeit**

Subjektive Angaben zur Lebensqualität hinsichtlich des Gesundheitszustands sowie des Soziallebens und Aktivitäten erfolgten mittels EQ-5D (Balestroni & Bertolotti, 2012) respektive Vertigo Activities and Participation Measure (VAP; Alghwiri et al., 2012). Der EQ-5D erfasst den allgemeinen Gesundheitszustand von Patienten anhand der fünf Dimensionen Mobilität, Selbstfürsorge, allgemeine Aktivitäten, körperliche Beschwerden/Schmerzen und Angst/Niedergeschlagenheit. Eine subjektive Einschränkungseinschätzung erfolgt dabei auf Basis kategorischer Items, bei denen Patienten angeben, ob sie keine, einige oder ständige Schwierigkeiten in den jeweiligen Dimensionen wahrnehmen (z. B. „Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden“, „Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden“, „Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden“). Die Summe der angegebenen Einschätzungen resultiert dabei in einer Gesamtpunktzahl für jeden Patienten (EQ-5D Score). Zudem wurden Patienten im Rahmen des EQ-5D gebeten, ihren allgemeinen Gesundheitszustand auf einer visuellen Analogskala (EQ-5D VAS) von 0 bis 100 zu bewerten. Ein EQ-5D-VAS-Score größer gleich 70 wurde dabei als eine signifikante Einschränkung im erlebten Gesundheitszustand interpretiert.

Der VAP ermittelt Auswirkungen der Schwindelsymptomatik auf die Teilhabe am sozialen Leben sowie auf die Durchführung alltäglicher Aktivitäten. In der vorliegenden Studie wurde eine adaptierte Version des VAP herangezogen, die diese in zwei Subskalen unterteilt (Mueller et al., 2015). Subskala 1 (VAP-Scale 1) beinhaltet Aussagen zur Aufmerksamkeit, sich hinlegen, stehen, bücken, Dinge heben und tragen sowie Sport. Subskala 2 (VAP-Scale 2) bezieht sich auf das Gehen langer Entfernungen, klettern, rennen, das Bewegen in fremden Gebäuden, das Nutzen von Transportmitteln sowie das Fahren von Autos oder Fahrrädern. Für jedes Item der zwei Subskalen

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

geben Patienten das Ausmaß ihrer Einschränkungen als „keine“, „leicht“, „mäßig“, „erheblich“ und „voll“ an. Diese werden dann durch ein Punktsystem kodiert (0, 2, 3 und 4) und ermöglichen eine Gesamtpunktzahl für sowohl die VAP-Scale 1 und VAP-Scale 2.

## **2.4 Statistische Analysen**

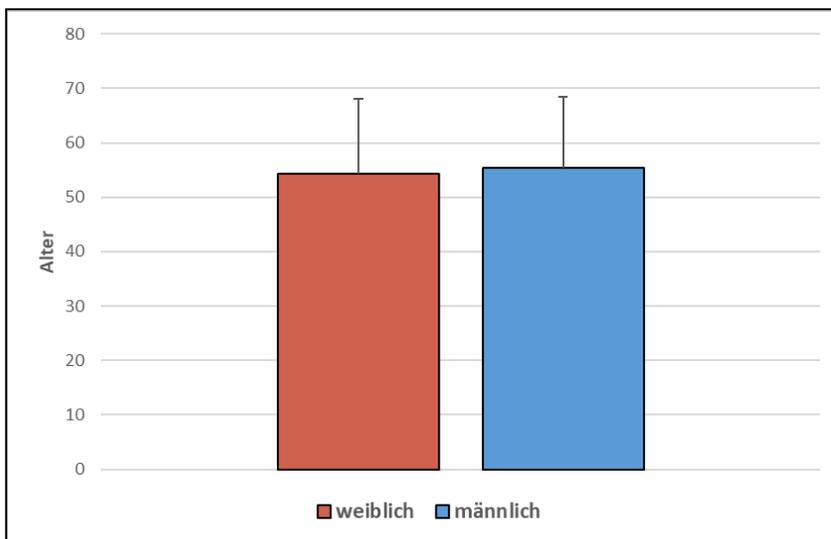
Wir berichten Mittelwert und Standardabweichung für kontinuierliche Variablen und relative und absolute Häufigkeiten für kategoriale Variablen. Analysen zu Gruppenunterschieden hinsichtlich des Geschlechtes und der Schwindelsymptomatik erfolgten für kontinuierliche Variablen mit dem t-Test bzw. dem Mann-Whitney U-Test falls die Normalverteilungsannahme nicht gilt. Unterschiede in der Häufigkeit wurden mit dem Chi-Quadrat bzw. dem exakten Test nach Fisher gerechnet. Zur Differenzierung von Patientengruppen mit starker und geringerer Ausprägung der Schwindelsymptomatik erfolgte eine Unterteilung der Testperformance in  $DHI \geq 44$  vs.  $DHI < 44$  sowie  $EQ-5D VAS \geq 70$  vs.  $EQ-5D VAS < 70$ .

Sämtliche statistische Analysen erfolgten mit der Software R (Team R Core, 2013). P-Werte kleiner als 0.05 werden als signifikant betrachtet. Da es sich um eine explorative deskriptive Studie handelt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Stichprobe

Die Stichprobe der vorliegenden Studie umfasste 168 Patienten mit einer Morbus-Menièrè-Diagnose. Davon waren 55 % weiblich (vgl. Abbildung 13). Frauen und Männer unterscheiden sich nicht hinsichtlich Altersverteilung und höchstem Schulabschluss, jedoch in Bezug auf Familienstand und Partnerschaftsstatus (vgl. Tabelle 1).



**Abbildung 13.** Altersverteilung Stichprobe

Quelle: eigene Darstellung

**Tabelle 1.** Demografische Angaben

	Weiblich	Männlich	Gesamt	p-Wert
<b>N</b>	93 (55 %)	75 (45 %)	168	
<b>Alter (M ± SD)</b>	54,3 ± 13,7	55,3 ± 13,2	54,8 ± 13,4	0,659
<b>Familienstand</b>				<b>&lt; 0,05</b>
Ledig	17 (21 %)	14 (21 %)	31 (21 %)	
Geschieden	13 (16 %)	4 (6 %)	17 (11 %)	
Verheiratet	48 (59 %)	50 (74 %)	98 (65 %)	
Verwitwet	4 (5 %)	0 (0 %)	4 (3 %)	
<b>Partnerschaft</b>				<b>&lt; 0,05</b>

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

	Kein fester Partner	22 (28 %)	6 (9 %)	28 (19 %)	
	Fester Partner, getrennt lebend	7 (9 %)	7 (10 %)	14 (10 %)	
	Fester Partner, zusammenlebend	50 (63 %)	55 (81 %)	105 (71 %)	
<b>Schulabschluss</b>					0,082
	Ohne Abschluss	0 (0 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	
	Volks-/Hauptschule ohne Lehre	4 (5 %)	2 (3 %)	6 (4 %)	
	Volks-/Hauptschule mit Lehre	18 (22 %)	24 (34 %)	42 (28 %)	
	Realschule/mittlere Reife	30 (37 %)	15 (21 %)	45 (30 %)	
	Abitur/Hochschulreife	11 (13 %)	7 (10 %)	18 (12 %)	
	Abgeschl. Studium	16 (20 %)	21 (30 %)	37 (24 %)	
	Anderer Abschluss	3 (4 %)	0 (0 %)	3 (2 %)	

Anm.: Statistisch signifikante p-Werte in den Gruppenunterschieden in Fettdruck gekennzeichnet

### 3.2 Medizinische Hintergrundgeschichte und Schwindeldiagnostik

Weibliche und männliche Patienten unterschieden sich hinsichtlich täglicher Schlafdauer, jedoch nicht in Bezug auf die Schlafqualität (Ein- und Durchschlafprobleme; vgl. Tabelle 2). Dabei wurden Defizite in der Schlafqualität von mehr als der Hälfte aller Patienten angegeben. In Hinblick auf die Verwendung von Substanzen lagen Geschlechtsunterschiede für wöchentlichen Alkohol-, aber nicht für Tabakkonsum vor, wobei Männer einen deutlich höheren Mittelwert mit starkem Streuungsmaß aufwiesen. Auch hinsichtlich körperlicher Aktivität fanden sich keine Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Patienten. Mehr als die Hälfte aller Teilnehmer berichteten demnach, dass sie mindestens gelegentlich körperlich aktiv seien.

Sowohl hinsichtlich der Dauer einer Schwindelattacke sowie eines durch Schwindel verursachten Sturzes innerhalb der letzten zwölf Monate lagen keine Geschlechtsunterschiede vor. Der maßgebliche Teil der Patienten lebt dabei schon länger als ein paar Monate mit Schwindelsymptomatik, mehr als ein Drittel schon über fünf Jahre. Zwischen einem Fünftel und einem Drittel der Patienten berichteten zudem, dass ein Schwindelanfall in den zwölf Monaten vor der Erhebung zu einem Sturz geführt hatte.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

**Tabelle 2.** Geschlechtsunterschiede in Alltagsfunktion und Schwindeldiagnostik

	Weiblich	Männlich	Gesamt	p-Wert
<b>N</b>	93 (55 %)	75 (45 %)	168	
<b>Alter (M ± SD)</b>	54,3 ± 13,7	55,3 ± 13,2	54,8 ± 13,4	0,659
<b>Alltagsfunktion:</b>				
<b>Tägliche Schlafdauer in h/Tag (M ± SD)</b>	7,7 ± 1,2	7,3 ± 1,1	7,5 ± 1,2	<b>&lt; 0,05</b>
<b>Einschlafprobleme</b>				0,466
Fast nie	29 (36 %)	31 (45 %)	60 (40 %)	
Manchmal	33 (41 %)	26 (38 %)	59 (39 %)	
Oft	19 (23 %)	12 (17 %)	31 (21 %)	
<b>Durchschlafprobleme</b>				0,959
Fast nie	19 (23 %)	15 (22 %)	34 (23 %)	
Manchmal	33 (41 %)	28 (41 %)	61 (41 %)	
Oft	29 (36 %)	26 (38 %)	55 (37 %)	
<b>Alkoholkonsum in I/Wo. (M ± SD)</b>	4,1 ± 7,4	11,4 ± 18,2	7,3 ± 13,6	<b>&lt; 0,01</b>
<b>Tabakkonsum</b>				0,713
Nie	34 (42 %)	30 (46 %)	64 (44 %)	
Ehemalig	37 (46 %)	25 (38 %)	62 (43 %)	
Aktuell: gelegentlich	1 (1 %)	2 (3 %)	3 (2 %)	
Aktuell: regelmäßig	8 (10 %)	8 (12 %)	16 (11 %)	
<b>Körperliche Aktivität</b>				0,910
Nie	19 (24 %)	13 (19 %)	32 (22 %)	
Wenig	13 (16 %)	12 (18 %)	25 (17 %)	
Gelegentlich	27 (34 %)	23 (34 %)	50 (34 %)	
Häufig	21 (26 %)	20 (29 %)	41 (28 %)	
<b>Schwindeldiagnostik:</b>				
<b>Sturz in den letzten 12 Mo.</b>	17 (21 %)	22 (33 %)	39 (26 %)	0,137
<b>Dauer Schwindel</b>				0,407
< 3 Mo.	9 (12 %)	3 (4 %)	12 (8 %)	
3 Mo.–2 J.	25 (32 %)	21 (31 %)	46 (32 %)	
2–5 J.	14 (18 %)	19 (28 %)	33 (23 %)	
5–10 J.	13 (17 %)	11 (16 %)	24 (17 %)	
> 10 J.	17 (22 %)	13 (19 %)	30 (21 %)	

Anm.: Statistisch signifikante p-Werte in den Gruppenunterschieden in Fettdruck

### 3.3 Multimorbidität

Weibliche und männliche Patienten unterschieden sich nicht im Hinblick auf das parallele Auftreten anderer Erkrankungen im Rahmen des Morbus Menière (vgl. Tabelle 3). Als häufigste multimorbide Erkrankungen wurden dabei Durchblutungsstörungen, Heuschnupfen und Herzrhythmusstörungen genannt. Andere potenziell lebensgefährliche Pathologien wie Herzinsuffizienzen bildeten eher eine Ausnahme.

**Tabelle 3.** Multimorbidität

	Weiblich	Männlich	Gesamt	p-Wert
<b>N</b>	93 (55 %)	75 (45 %)	168	
<b>Alter (M ± SD)</b>	54,3 ± 13,7	55,3 ± 13,2	54,8 ± 13,4	0,659
<b>Asthma</b>	9 (12 %)	5 (8 %)	14 (10 %)	0,608
<b>COPD/Emphysem</b>	0 (0 %)	1 (2 %)	1 (1 %)	0,937
<b>Chronische Bronchitis</b>	1 (1 %)	4 (6 %)	5 (4 %)	0,275
<b>Neurologische Erkrankungen</b>	3 (4 %)	1 (2 %)	4 (3 %)	0,726
<b>Lebererkrankungen</b>	0 (0 %)	2 (3 %)	2 (1 %)	0,409
<b>Herzschwäche</b>	1 (1 %)	1 (2 %)	2 (1 %)	1,000
<b>Herzinsuffizienz</b>	1 (1 %)	4 (6 %)	5 (4 %)	0,275
<b>Durchblutungsstörung Herz</b>	20 (26 %)	23 (35 %)	43 (30 %)	0,308
<b>Herzrhythmusstörungen</b>	7 (9 %)	9 (14 %)	16 (11 %)	0,550
<b>Heuschnupfen</b>	26 (33 %)	14 (21 %)	40 (28 %)	0,152
<b>Nierenerkrankungen</b>	2 (3 %)	3 (5 %)	5 (4 %)	0,873
<b>Entzündliche Gelenkerkrankungen</b>	8 (11 %)	5 (7 %)	13 (9 %)	0,731

### 3.4 Unterschiede in Lebensqualität und alltäglicher Funktionsfähigkeit

#### 3.4.1 Differenzierung nach DHI

Die Aufteilung der Patienten in solche mit einem DHI-Score größer gleich sowie kleiner 44 ergab signifikante Gruppenunterschiede sowohl für die DHI-Scores als auch für den EQ-5D und VAP (vgl. Tabelle 4). Zudem fanden sich Unterschiede in Bezug auf die Geschlechtsverteilung in beiden Gruppen, wobei männliche Patienten eine prozentual

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

höhere Einschränkung hinsichtlich der Schwindelsymptomatik berichteten als weibliche. Hinsichtlich der Schlafqualität lagen signifikante Unterschiede zwischen Einschlaf- und Durchschlafschwierigkeiten vor, mit stärkeren Schlafschwierigkeiten bei Patienten mit ausgeprägteren Schwindelerscheinungen laut DHI. Die Einteilung der Gruppen auf Basis des DHI ergab keine Gruppenunterscheide hinsichtlich der Schlafquantität. In Bezug auf das Alter, familiäre und partnerschaftliche Beziehungen, den höchsten Schulabschluss, Substanzkonsum (Tabak, Alkohol) sowie der Schwindeldiagnostik (Sturz in den letzten 12 Monaten, Dauer des Schwindels) lagen ebenfalls keine Gruppenunterscheide vor. Jedoch fanden sich Unterscheide in Bezug auf die körperliche Aktivität, mit höherer Mobilität für Morbus-Menièr-Patienten mit geringerer DHI-Ausprägung.

**Tabelle 4.** Lebensqualität und Funktionsfähigkeit nach DHI-Schweregrad

		DHI $\geq$ 44	DHI < 44	Gesamt	p-Wert
<b>Demografie:</b>					
<b>Geschlecht</b>					< 0,05
	Weiblich	30 (45 %)	43 (64 %)	93 (55 %)	
	Männlich	36 (55 %)	24 (36 %)	75 (45 %)	
<b>Alter (M <math>\pm</math> SD)</b>		52,4 $\pm$ 11,7	53,4 $\pm$ 13,4	54,8 $\pm$ 13,4	0,673
<b>Familienstand</b>					0,43
	Ledig	13 (19 %)	15 (23 %)	31 (21 %)	
	Verheiratet	44 (66 %)	41 (63 %)	98 (65 %)	
	Geschieden	10 (15 %)	7 (11 %)	17 (11 %)	
	Verwitwet	0 (0 %)	2 (3 %)	4 (3 %)	
<b>Partnerschaft</b>					0,13
	Kein fester Partner	12 (18 %)	13 (20 %)	28 (19 %)	
	Fester Partner – zusammenlebend	44 (67 %)	49 (75 %)	105 (71 %)	
	Fester Partner – getrennt lebend	10 (15 %)	3 (5 %)	14 (10 %)	
<b>Schulabschluss</b>					
	Abgeschlossenes Studium	16 (24 %)	19 (29 %)	37 (24 %)	
	(Fach-)Hochschulreife/Abitur	7 (10 %)	10 (15 %)	18 (12 %)	
	Realschule/mittlere Reife	19 (28 %)	18 (27 %)	45 (30 %)	
	Volks-/Hauptschule mit abgeschl. Lehre	21 (31 %)	15 (23 %)	42 (28 %)	
	Volks-/Hauptschule ohne abgeschl. Lehre	2 (3 %)	3 (5 %)	6 (4 %)	

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

	Ohne Abschluss	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (1 %)	
	Sonstiger	2 (3 %)	1 (2 %)	3 (2 %)	
<b>Alltagsfunktion:</b>					
<b>Tägliche Schlafdauer in h/Tag (M ± SD)</b>		7,5 ± 1,3	7,5 ± 1,1	7,5 ± 1,2	0,725
<b>Einschlafprobleme</b>					<b>&lt; 0,01</b>
	Fast nie	19 (29 %)	33 (50 %)	60 (40 %)	
	Manchmal	25 (38 %)	27 (41 %)	59 (39 %)	
	Oft	22 (33 %)	6 (9 %)	31 (21 %)	
<b>Durchschlafprobleme</b>					<b>&lt; 0,01</b>
	Fast nie	11 (17 %)	20 (30 %)	34 (23 %)	
	Manchmal	22 (33 %)	31 (47 %)	61 (41 %)	
	Oft	33 (50 %)	15 (23 %)	55 (37 %)	
<b>Alkoholkonsum in l/Wo. (M ± SD)</b>		6,1 ± 9,0	7,2 ± 11,4	7,3 ± 13,6	0,61
<b>Tabakkonsum</b>					0,20
	Nie	26 (41 %)	29 (45 %)	64 (44 %)	
	Ehemalig	31 (48 %)	23 (36 %)	62 (43 %)	
	Aktuell: gelegentlich	0 (0 %)	3 (5 %)	3 (2 %)	
	Aktuell: regelmäßig	7 (11 %)	9 (14 %)	16 (11 %)	
<b>Körperliche Aktivität</b>					<b>&lt; 0,01</b>
	Nie	18 (27 %)	10 (15 %)	32 (22 %)	
	Wenig	12 (18 %)	10 (15 %)	25 (17 %)	
	Gelegentlich	26 (39 %)	18 (28 %)	50 (34 %)	
	Häufig	10 (15 %)	27 (42 %)	41 (28 %)	
<b>Schwindeldiagnostik:</b>					
<b>Sturz in den letzten 12 Mo.</b>		17 (21 %)	22 (33 %)	39 (26 %)	0,137
<b>Dauer Schwindel</b>					0,407
	< 3 Mo.	9 (12 %)	3 (4 %)	12 (8 %)	
	3 Mo.–2 J.	25 (32 %)	21 (31 %)	46 (32 %)	
	2–5 J.	14 (18 %)	19 (28 %)	33 (23 %)	
	5–10 J.	13 (17 %)	11 (16 %)	24 (17 %)	
	> 10 J.	17 (22 %)	13 (19 %)	30 (21 %)	
<b>Testperformance:</b>					
<b>DHI (M ± SD)</b>					
	Funktion	24,1 ± 7,1	9,4 ± 6,0	16,5 ± 9,3	<b>&lt; 0,001</b>
	Physis	15,3 ± 5,9	5,7 ± 4,2	10,6 ± 7,2	<b>&lt; 0,001</b>
	Emotion	21,6 ± 7,1	11,3 ± 6,1	16,4 ± 8,6	<b>&lt; 0,001</b>

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

EQ-5D (M ± SD)					
	Score	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,2	<b>&lt; 0,01</b>
	VAS	56,9 ± 19,0	71,8 ± 16,3	64,3 ± 19,7	<b>&lt; 0,001</b>
VAP (M ± SD)					
	Scale 1	11,5 ± 3,0	7,6 ± 5,0	9,6 ± 4,6	<b>&lt; 0,001</b>
	Scale 2	10,0 ± 3,8	6,6 ± 5,6	8,3 ± 5,1	<b>&lt; 0,001</b>

Anm.: Statistisch signifikante p-Werte in den Gruppenunterschieden in Fettdruck

### 3.4.2 Differenzierung nach EQ-5D VAS

Auch eine Unterteilung der Patientenkohorte in Personen mit einem EQ-5D-Score größer gleich oder kleiner 70 resultierte in signifikanten Gruppenunterschieden hinsichtlich der Leistung in DHI, EQ-5D und VAP (vgl. Tabelle 5). Die Geschlechtsverteilung divergierte signifikant zwischen den Gruppen, wobei männliche Patienten anteilig eine höhere Einschränkung in der Lebensqualität berichteten. Analog zur Einteilung nach DHI-Score fanden sich auch in Bezug auf den EQ-5D signifikante Gruppenunterschiede in der Schlafqualität, jedoch nicht in der Schlafquantität. Obwohl der Unterschied in Durchschlafschwierigkeiten statistisch nicht signifikant war, lag der resultierende p-Wert nah am Signifikanzniveau ( $p = 0,08$ ) und kann im Kontext der anderen Vergleiche als dem Trend entsprechend angesehen werden. Wie auch schon beim DHI lagen beim EQ-5D keine Gruppenunterschiede in Bezug auf das Alter, den Familienstand, den höchsten Schulabschluss, Substanzkonsum (Tabak, Alkohol) sowie der Schwindeldiagnostik (Sturz in den letzten 12 Monaten, Dauer) Gruppenunterschiede vor. Zusätzliche signifikante Gruppenunterschiede auf Basis der EQ-5D-Einteilung fanden sich hingegen für den Partnerschaftsstatus. Im Gegensatz zum DHI unterscheiden sich die Gruppen nicht in der körperlichen Aktivität.

**Tabelle 5.** Lebensqualität und Funktionsfähigkeit nach EQ-5D-VAS-Schweregrad

	EQ-5D VAS $\geq$ 70	EQ-5D VAS < 70	Gesamt	p-Wert
<b>Demografie:</b>				
<b>N</b>	72	67	168	
<b>Geschlecht</b>				
				<b>&lt; 0,05</b>
Weiblich	32 (48 %)	40 (56 %)	93 (55 %)	
Männlich	35 (52 %)	32 (44 %)	75 (45 %)	
<b>Alter (M <math>\pm</math> SD)</b>	53,1 $\pm$ 13,6	52,7 $\pm$ 12,8	54,8 $\pm$ 13,4	0,840
<b>Familienstand</b>				
				0,15
Ledig	18 (25 %)	10 (15 %)	31 (21 %)	
Verheiratet	46 (65 %)	48 (72 %)	98 (65 %)	
Geschieden	5 (7 %)	9 (13 %)	17 (11 %)	
Verwitwet	2 (3 %)	0 (0 %)	4 (3 %)	
<b>Partnerschaft</b>				
				<b>&lt; 0,01</b>
Kein fester Partner	16 (23 %)	7 (11 %)	28 (19 %)	
Fester Partner – zusammenlebend	52 (74 %)	47 (72 %)	105 (71 %)	
Fester Partner – getrennt lebend	2 (3 %)	11 (17 %)	14 (10 %)	
<b>Schulabschluss</b>				
				0,11
Abgeschlossenes Studium	20 (28 %)	15 (22 %)	37 (24 %)	
(Fach-)Hochschulreife/Abitur	14 (19 %)	4 (6 %)	18 (12 %)	
Realschule/mittlere Reife	20 (28 %)	21 (31 %)	45 (28 %)	
Volks-/Hauptschule mit abgeschl. Lehre	15 (21 %)	21 (31 %)	42 (28 %)	
Volks-/Hauptschule ohne abgeschl. Lehre	1 (1 %)	4 (6 %)	6 (4 %)	
Ohne Abschluss	0 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	
Sonstiger	2 (3 %)	1 (1 %)	3 (2 %)	
<b>Alltagsfunktion:</b>				
<b>Tägliche Schlafdauer in h/Tag (M <math>\pm</math> SD)</b>	7,6 $\pm$ 1,1	7,5 $\pm$ 1,3	7,5 $\pm$ 1,2	0,731
<b>Einschlafprobleme</b>				
				<b>&lt; 0,01</b>
Fast nie	35 (49 %)	23 (34 %)	60 (40 %)	
Manchmal	30 (42 %)	24 (36 %)	59 (39 %)	
Oft	7 (10 %)	20 (30 %)	31 (21 %)	
<b>Durchschlafprobleme</b>				
				0,08
Fast nie	19 (26 %)	13 (19 %)	34 (23 %)	
Manchmal	34 (47 %)	24 (36 %)	61 (41 %)	
Oft	19 (26 %)	30 (45 %)	55 (37 %)	
<b>Alkoholkonsum in l/Wo. (M <math>\pm</math> SD)</b>	8,1 $\pm$ 11,6	7,1 $\pm$ 16,3	7,3 $\pm$ 13,6	0,70

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

<b>Tabakkonsum</b>					0,28
	Nie	32 (46 %)	26 (41 %)	64 (44 %)	
	Ehemalig	29 (41 %)	28 (44 %)	62 (43 %)	
	Aktuell: gelegentlich	3 (4 %)	0 (0 %)	3 (2 %)	
	Aktuell: regelmäßig	6 (9 %)	9 (14 %)	16 (11 %)	
<b>Körperliche Aktivität</b>					0,26
	Nie	13 (18 %)	19 (29 %)	32 (22 %)	
	Wenig	13 (18 %)	10 (15 %)	25 (17 %)	
	Gelegentlich	22 (31 %)	23 (35 %)	50 (34 %)	
	Häufig	23 (32 %)	13 (20 %)	41 (28 %)	
<b>Schwindeldiagnostik:</b>					
<b>Sturz in den letzten 12 Mo.</b>		17 (21 %)	22 (33 %)	39 (26 %)	0,137
<b>Dauer Schwindel</b>					0,407
	< 3 Mo.	9 (12 %)	3 (4 %)	12 (8 %)	
	3 Mo.–2 J.	25 (32 %)	21 (31 %)	46 (32 %)	
	2–5 J.	14 (18 %)	19 (28 %)	33 (23 %)	
	5–10 J.	13 (17 %)	11 (16 %)	24 (17 %)	
	> 10 J.	17 (22 %)	13 (19 %)	30 (21 %)	
<b>Testperformance:</b>					
<b>EQ-5D (M ± SD)</b>					
	Score	0,9 ± 0,1	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,2	< 0,001
	VAS	80,2 ± 8,5	47,1 ± 12,7	64,3 ± 19,7	< 0,001
<b>DHI (M ± SD)</b>					
	Funktion	12,6 ± 9,1	20,2 ± 7,9	9,6 ± 4,6	< 0,001
	Physis	8,3 ± 6,5	13,1 ± 6,8	10,6 ± 7,2	< 0,001
	Emotion	14,7 ± 8,4	18,4 ± 8,5	16,4 ± 8,6	< 0,05
<b>VAP (M ± SD)</b>					
	Scale 1	8,0 ± 5,2	11,4 ± 2,7	9,6 ± 4,6	< 0,001
	Scale 2	7,3 ± 5,9	9,3 ± 4,0	8,3 ± 5,1	< 0,05

Anm.: Statistisch signifikante p-Werte in den Gruppenunterschieden in Fettdruck

## 4 Diskussion

### 4.1 Zusammenfassung und Einordnung

Ziel der vorliegenden Studie war eine Validierung der Lebensqualität und Funktionsfähigkeit von Patienten mit einer Morbus-Menièrre-Diagnose. Zu diesem Zweck beantworteten diese Fragebögen zur Selbsteinschätzung der Schwindelsymptomatik, der Lebensqualität sowie der alltäglichen Funktionsfähigkeit. Die vorliegenden Studienergebnisse verdeutlichen, dass Morbus Menière mit signifikanten Einschränkungen hinsichtlich des Erlebens der Lebensqualität sowie der alltäglichen Funktionsfähigkeit einhergeht. So berichteten Patienten von Beeinträchtigungen in sämtlichen Lebensdomänen, gemessen mit dem DHI, EQ-5D und VAP. Morbus Menière geht demnach mit Einschränkungen auf kognitiver, emotionaler, funktioneller, physischer sowie sozialer Ebene einher. Die Altersverteilung der aktuellen Kohorte entsprach dabei dem häufig bei Morbus Menière beobachteten Onset der Krankheit zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr (Harcourt et al., 2014; Plontke & Gürkov, 2015), wobei sowohl das Streuungsmaß als auch die Dauer der Schwindelanfälle bis zur Diagnose von teilweise über zehn Jahren verdeutlichen, dass sich ein genaues – und häufig leider auch rechtzeitiges – Erkennen der Pathologie schwierig gestalten kann.

Hinsichtlich demografischer Variablen weisen die Ergebnisse der Studie auf deskriptiver Ebene darauf hin, dass der Großteil der Stichprobe von Morbus-Menièrre-Patienten in familiären und partnerschaftlichen Beziehungen lebt sowie in der Lage war, einen Schulabschluss – ob grundlegend oder höher – zu erreichen. Die Verteilung in Bezug auf Familienstand, Partnerschaft und Schulabschluss liegt dabei im Rahmen, bei Scheidungsraten sogar unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts (via Statistisches Bundesamt, 2021). Da Morbus Menière und dessen Symptomatik mit starken körperlichen und psychischen Belastungen einhergehen, können ein stabiles soziales sowie berufliches Umfeld dazu beitragen, den Umgang mit der Erkrankung bestmöglich zu unterstützen und kompensieren. Daneben gaben mehr als drei Viertel der Patienten an, zumindest teilweise körperlich aktiv zu sein. Eine Reduktion in allgemeiner Bewegung, die über die für alltägliche Erledigungen hinausgeht (z. B. Sport) repräsentiert dabei kein speziell auf Morbus Menière ausgelegtes Phänomen, sondern wird von Sport- und Ernährungswissenschaftlern bereits seit mehreren Jahren für die gesamtdeutsche Bevölkerung angemahnt (vgl. u. a. Graf et al., 2013; Halle, Berg, & Keul,

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

2000). Umso bemerkenswerter erscheint es, dass physische Aktivität bei Patienten mit Morbus Menière trotz der Gefahr eines Anfalls Teil des Alltags ist und ihnen potenziell ermöglicht, proaktiv auf ihren körperlichen Gesundheitszustand einzuwirken. Mit zunehmender Schwere der Schwindelsymptomatik sinkt jedoch auch das Ausmaß körperlicher Aktivität, da diese ab einem gewissen Punkt aufgrund physischer Einschränkungen nicht mehr möglich ist. So lag in der vorliegenden Studie ein signifikanter Gruppenunterschied hinsichtlich körperlicher Aktivität zwischen Patienten mit besonders ausgeprägter EQ-5D-Symptomatik und Patienten mit geringeren Werten vor. Dies lässt darauf schließen, dass innerhalb der Patientenkohorte eine Divergenz in der Möglichkeit zu selbstständiger körperlicher Betätigung vorlag, die wiederum verdeutlicht, dass Morbus Menière ein hochgradig dynamisches und heterogenes Krankheitsbild für die individuelle Lebensrealität einzelner Patienten repräsentieren kann (Schaaf, 2017).

Interessanterweise lag in der vorliegenden Studie eine inverse Beziehung zwischen Schwindelsymptomatik und Lebensqualität auf Basis der DHI- und EQ-5D-Gruppeneinteilung vor. So berichteten Patienten mit ausgeprägterer Schwindelsymptomatik eine geringere Beeinträchtigung der Lebensqualität als solche mit weniger stark ausgeprägter Symptomatik. Dieses zunächst kontraintuitive Resultat lässt sich möglicherweise auf die eher arbiträre Wahl der Grenzwerte zur Unterteilung der Patientengruppen und damit einhergehende „Ceiling“-Effekte zurückführen, da die Gesamtkohorte der Patienten bereits ausgeprägte Einschränkungen hinsichtlich der Schwindelsymptomatik und Lebensqualität abbildete. Demnach empfinden auch Patienten mit im Kontext vergleichsweise geringerer Schwindelausprägung Einschränkungen in der Lebensqualität, die sich wiederum auf vielfältige Art und Weise darstellen kann. Bereits bei der Entwicklung des DHI wurde von dessen Autoren darauf hingewiesen, dass schon Gesamtwerte unter zwölf Punkten repräsentativ für Einschränkungen durch die Schwindelsymptomatik sein könnten und klinisch abgeklärt werden sollten (Jacobson & Newman, 1990).

## 4.2 Limitationen

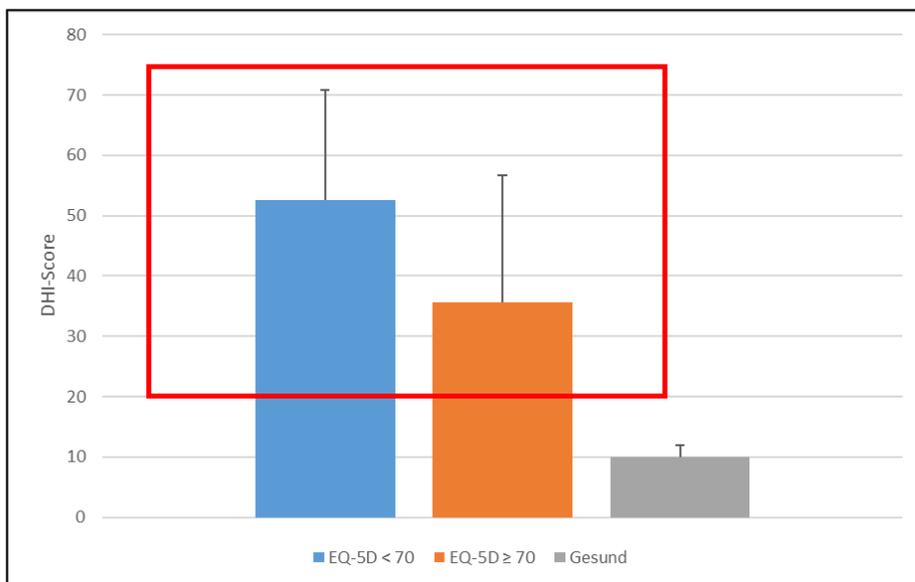
Trotz des klinischen Mehrwerts für das Verständnis von Morbus Menière müssen bei der Interpretation der Ergebnisse der vorliegenden Studie einige konzeptuelle und methodische Limitationen berücksichtigt werden. Dies betrifft zum einen das weiterhin

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

mangelhafte Verständnis hinsichtlich der Ätiologie und Pathologie der Krankheit sowie die damit einhergehenden Wirkmechanismen von Behandlungsmethoden. Als etabliert gilt bisher, dass Morbus Menière mit einem endolymphatischen Hydrops einhergeht (Harcourt et al., 2014). Wie dieser entsteht beziehungsweise welche dynamischen anatomischen oder umweltbezogenen Umstände zu dessen Genese beitragen, ist bisher allerdings weiterhin unvollständig geklärt. Dies macht auch eine etwaige Interpretation funktionsspezifischer Untersuchungen, speziell gemünzt auf Morbus Menière, zu einer Herausforderung, da hierbei auch stets das Vorliegen anderer pathologischer oder psychogener Ursachen kategorisch ausgeschlossen werden muss.

Zum anderen wird die Interpretation der vorliegenden Ergebnisse durch das Fehlen einer gesunden Kontrollgruppe limitiert. Der Einschluss einer solchen Kohorte gestaltet sich besonders dann sinnvoll, wenn Unterschiede in Patientengruppen vor dem Hintergrund einer mit Morbus Menière allgemein auftretenden Einschränkung in Lebensqualität und alltäglicher Funktionsfähigkeit bewertet werden sollen. Eine solche Option würde die Resultate der aktuellen Studie in Relation zu einer gesunden, funktionsfähigen Population setzen (vgl. Abbildung 14 für eine Illustration). Am Beispiel wird erkenntlich, dass die Fokussierung auf einen rein krankheitsbezogenen Vergleich (rote Box) nur selten allgemeingültige Aussagen zur klinischen Relevanz der Ergebnisse zulässt (klinische Daten entstammen der vorliegenden Studie; die Kontrollgruppe ist fiktiv, es wurde ein DHI-Wert von  $\leq 10$  gewählt; (Jacobson & Newman, 1990)). So wird die Relevanz einer pathologischen Testausprägung erst dann deutlich, wenn diese in Relation zur (auch gesunden) Gesamtpopulation gesetzt wird.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit



**Abbildung 14.** Relevanz gesunder Kontrollgruppen für den Vergleich klinischer Bedingungen

Quelle: eigene Darstellung

Zudem gilt es bei der Ergebnisinterpretation zu berücksichtigen, dass in der vorliegenden Studie ein Querschnittsdesign vorliegt. Vor diesem Hintergrund gestaltet sich die untersuchte Patientenkohorte relativ heterogen, mit einem hohen Streuungsmaß in Bezug auf Dauer der Schwindelanfälle bis zur Diagnose sowie der berichteten Einschränkungen auf Basis der Fragebögen. Insbesondere die graduelle Progression des Morbus Menière sowie eventuelle Remissionen lassen sich für einzelne Patienten im Rahmen eines Querschnittsdesigns nicht erheben, sondern bedürfen designierter Längsschnittstudien. Dies lässt auch Zweifel an der Repräsentativität der Patientenkohorte für ein allgemein gültiges, alltägliches Funktions- und Lebensqualitätsbild des Morbus Menière aufkommen, da Schwindelsymptome bei einem Großteil schon seit mehreren Dekaden vorlagen, in anderen Fällen erst seit ein paar Monaten.

### 4.3 Geschlechtsunterschiede bei Morbus Menière

Verschiedene Studien gehen davon aus, dass eine leicht gestiegene Prävalenz von Morbus Menière bei Frauen im Vergleich zu Männern vorliegt (da Costa, de Sousa, & de Toledo Piza, 2002; Plontke & Gürkov, 2015; Sajjadi & Paparella, 2008). In der vorliegenden Studie konnten entsprechende funktionspezifische Geschlechtsunterschiede für die Domänen Schlafquantität (in Stunden pro Tag) und Alkoholkonsum (in

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Liter pro Woche) nachgewiesen. Männer schliefen dabei im Durchschnitt weniger als Frauen und konsumierten signifikant mehr Alkohol. Bisherige Ergebnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden hinsichtlich der Morbus-Menièr-Symptomatik sind – abgesehen von leicht erhöhten Prävalenzwerten bei Frauen – bisher eher limitiert. So weisen erste Studien dahingehend darauf hin, dass sich Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Patienten insbesondere auf die Qualität und Quantität der wahrgenommenen Symptomatik beziehen (z. B. die Dauer des Schwindels oder Frequenz des Hörverlustes/Tinnitus), sich durch vestibuläre Testverfahren bisher jedoch nicht bestätigen lassen (An, Son, Suh, Rhee, & Jung, 2012). Diese Erkenntnisse reflektieren beobachtete Geschlechtsunterschiede bei allgemeinen Erkrankungen des Vestibularsystems. Demnach kann die klinische Manifestierung einer audi-ovestibulären Störung unter anderem durch anatomische und hormonelle Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Patienten beeinflusst werden (Corazzi et al., 2020; Mucci, Hamid, Jacquemyn, & Browne, 2022; Smith, Agrawal, & Darlington, 2019). Vor allem in Bezug auf die Schwindelsymptomatik wird zunehmend darauf hingewiesen, dass Frauen stärker betroffen seien als Männer (Hülse et al., 2019).

Da Morbus Menière mit signifikanten psychischen Belastungszuständen und Erkrankungen wie übermäßigem Stresserleben, Depression oder Angststörungen einhergehen kann (Schaaf, 2017), können sich geschlechtsspezifische Unterschiede zudem auf die kognitive und emotionale Verarbeitung der Lebenssituation beziehen. Dabei zeigen sich in den letzten Jahren erhöhte Prävalenzen für Frauen in der Behandlung psychischer Erkrankungen. Obwohl für verschiedene Störungsbilder geschlechtsspezifische Determinanten eine Rolle spielen können (vgl. u. a. Grant & Weissman, 2007), sind diese Werte vor allem darauf zurückzuführen, dass sich Frauen häufiger in fachtherapeutische Behandlung begeben als ihr männliches Pendant (Riffer, Knopp, Burghardt, & Sprung, 2021). Dem gegenüber stehen Erkenntnisse, dass das Vorliegen einer psychischen Erkrankung vor allem in Männern mit erhöhtem Alkoholkonsum assoziiert scheint (Kessler et al., 1997). Dies verdeutlicht die höchst dynamischen und interagierenden physischen und psychischen Umstände, denen sich Patienten mit Morbus Menière ausgesetzt sehen.

#### 4.4 Morbus Menière und Substanzmissbrauch

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen einen erhöhten Alkoholkonsum bei Männern im Vergleich zu Frauen. Eine kausale Herleitung dahingehend, ob der Konsum von Alkohol dabei eine Kompensationsfunktion im Umgang mit der Erkrankung erfüllt oder zu deren verstärkter Symptomatik beiträgt, ist jedoch nicht eindeutig möglich. Aufgrund seiner toxischen Disposition kann Alkohol zu erhöhten Schwindelsymptomen führen, die sich bei erhöhtem und frequentem Konsum nicht eindeutig von denen des Morbus Menière abgrenzen lassen (Schaaf, 2017). Dies lässt die Vermutung zu, dass es sich beim erhöhten Alkoholkonsum bei Männern um ein Epiphänomen handelt, welches durch mannigfaltige Faktoren wie die individuelle Ausprägung der Krankheitssymptomatik, Persönlichkeitsfaktoren, demografische Variablen sowie psychische Determinanten bedingt wird beziehungsweise diese wiederum beeinflusst. Bisherige Studien zu vestibulären Erkrankungen weisen darauf hin, dass diese mit erhöhten psychischen Belastungszuständen einhergehen, da Patienten sich selbst und die Beziehung zu ihrer Umwelt als wenig selbstwirksam wahrnehmen (Plontke & Gürkov, 2015). Dies kann in der Konsequenz zu sozialem Rückzug oder Isolation führen (Levo et al., 2010), was wiederum die Wahrscheinlichkeit für Alkoholmissbrauch speziell bei männlichen Patienten erhöht (Chou, Liang, & Sareen, 2011).

Der in der vorliegenden Studie berichtete erhöhte Alkoholkonsum bei Patienten mit Morbus Menière steht dabei vor allem im Gegensatz zu primär indizierten konservativen Therapieansätzen, die eine Umstellung des Lebensstils zur Symptomreduktion potenziell invasiven, operativen Verfahren im Sinne eines Stufenmodells vorziehen (Plontke & Gürkov, 2015; Sajjadi & Paparella, 2008). Denn erhöhter Konsum von Lebensmitteln wie Salz sowie von Substanzen wie Koffein, Nikotin und speziell Alkohol kann einen negativen Einfluss auf die Entwicklung des Morbus Menière und dessen Symptome (u. a. Schwindel und Ohrensausen) ausüben (Schaaf, 2017). Dies erschwert im klinischen Kontext zudem eine präzise Diagnose mit anschließender, angemessener Therapie. Dies kann für Patienten in einem schwer zu durchbrechenden „Teufelskreis“ resultieren, der von körperlicher und psychischer Belastung, sozialem Rückzug, Substanzmissbrauch, uneindeutiger beziehungsweise subjektiv unbefriedigender ärztlicher Behandlung und dadurch bedingter weiterer Belastung gespeist wird (Yardley, Dibb, & Osborne, 2003; vgl. Abbildung 15). Daher besteht aus therapeutischer Sicht die absolute Notwendigkeit einer allumfassenden und auf die Bedürfnisse und Umstände der Patienten zugeschnittenen Anamnese und Diagnostik.



**Abbildung 15.** „Teufelskreis“ mit Morbus Menière assoziierter Symptome, Funktionsfähigkeit und Behandlungsaspekte

Quelle: eigene Darstellung

#### 4.5 Schlafqualität bei Morbus Menière

Ein Defizit in Schlafqualität kann signifikante Auswirkungen auf die alltägliche Lebensqualität und Funktionsfähigkeit haben – nicht nur bei Patienten mit Störungen des Vestibularsystems. Analog suggerieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie, dass sich Einschränkungen in Bezug auf den Schlaf der Patienten mit Morbus Menière eher auf der qualitativen als der quantitativen Ebene manifestieren. Auf funktionsspezifischer Ebene kann sich dieses Defizit, analog zum Substanzmissbrauch, zu einer Negativspirale im persönlichen Erleben der Selbstwirksamkeit und Lebensqualität führen. Dabei berichteten Patienten mit stärkerer Schwindelsymptomatik vermehrt Probleme so-

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

wohl beim Einschlafen als auch beim Durchschlafen im Vergleich zu solchen mit geringer ausgeprägter Schwindelsymptomatik. Dies ist speziell vor dem Hintergrund bemerkenswert, als dass bereits in der Gesamtstichprobe der Patienten knapp 80 % Einschlafprobleme und über 60 % Durchschlafprobleme berichtet wurden. Demnach steigt die subjektive Belastung durch reduzierte Schlafqualität mit zunehmend ausgeprägter Schwindelsymptomatik. Auch hier lässt sich nicht eindeutig herleiten, ob die Minderung in Schlafqualität ein Epiphänomen des Morbus Menière darstellt oder die Erkrankung durch diese bedingt wird.

In jedem Fall scheint jedoch eine Reduktion in Schlafqualität direkt oder indirekt mit Morbus Menière assoziiert zu sein, ein Umstand, der in den vergangenen Jahren vermehrte Aufmerksamkeit erhalten hat (Hu et al., 2022; Nakayama et al., 2010). Diese Studien weisen darauf hin, dass Morbus Menière zum einen mit reduzierten Tiefschlafphasen assoziiert ist, zum anderen Schlafstörungen jedoch auch einen Risikofaktor für die Manifestierung der Erkrankung darstellen können. Hinsichtlich der Beziehung zwischen Schwindelerkrankungen und verminderter Schlafqualität weisen Studien allerdings auch darauf hin, dass eine klare Abgrenzung der Ursache des Epiphänomens zwischen somatischen und psychogenen Aspekten aufgrund deren dynamischer und interagierender Beziehung schwer möglich ist (Kim, Kim, Jeon, & Hong, 2018). Zudem haben vorherige Studien einen möglichen Zusammenhang zwischen Morbus Menière und obstruktivem Schlafapnoesyndrom postuliert. Aufgrund des mit Morbus Menière assoziierten endolymphatischen Hydrops und verringertem Blutfluss im Innenohr kann es dabei zu verstärkten Symptomen während des Schlafes in Patienten mit obstruktivem Schlafapnoesyndrom kommen – ein Umstand, der durch die Verschreibung insuffizienter Medikamente weiter verstärkt werden kann (Nakayama & Kabaya, 2013).

### **4.6 Psychopathologie des Morbus Menière**

Die psychopathologischen Auswirkungen einer Morbus-Menièr-Erkrankung wurden aus historischer Sicht bereits in den 1950er- und 1970er-Jahren hervorgehoben (Fowler & Zeckel, 1952; Hinchcliffe, 1967). Obwohl Versuche, Morbus Menière einheitlich den psychosomatischen Störungen zuzuordnen, zur damaligen Zeit vermutlich dem Umstand geschuldet waren, dass ein eher limitiertes Verständnis hinsichtlich der Pathophysiologie der Erkrankung vorlag, verdeutlicht diese Anekdote dennoch, dass das klinische Bild stets von einer Kombination aus körperlichen und psychischen

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Symptomen geprägt war. Da Patienten mit Morbus Menière mit dem Umstand leben, stets einem möglichen Schwindelanfall mit Begleitsymptomen ausgesetzt zu sein, sinkt dabei auch deren psychische Resilienz, was sich in erhöhten Stresszuständen, Angststörungen und Depression manifestieren kann (Coker, Coker, Jenkins, & Vincent, 1989) (Hagnebo, 1999) (Kirby & Yardley, 2009). Aktuellere Studien verdeutlichen, dass Patienten mit Morbus Menière speziell in Bezug auf Schwindelattacken signifikant erhöhtem emotionalen Distress ausgesetzt sind (Savastano, Marioni, & Aita, 2007) (Kirby & Yardley, 2008). Dies kann wiederum zu einer weiteren Verschlechterung des ohnehin bereits belasteten somatischen Zustands Betroffener führen (Orji, 2014). Dabei gelten demografische Aspekte wie Familienstand, Alter, Geschlecht oder eine Prädisposition für psychische Störungen zudem als Risikofaktoren (Celestino, Rosini, Carucci, Marconi, & Vercillo, 2003).

Demnach liegt die Vermutung nahe, dass Patienten, die sich selbst aufgrund ihrer Erkrankung als wenig selbstwirksam wahrnehmen und im Umgang damit allein fühlen, auch über reduzierte Copingstrategien verfügen. Dies kann im Umkehrschluss zu zunehmender Manifestierung psychischer Störungen wie Angststörungen und Depression führen, die wiederum eine Bewältigung der Krankheitssymptome erschweren. Zudem stellt das Zusammenspiel somatoformer und psychogener Faktoren eine Herausforderung in der Diagnose des Morbus Menière dar, da entsprechende Symptome wie Schwindel oder Tinnitus nicht immer eindeutig interpretiert werden beziehungsweise verschiedene, sich gegenseitig beeinflussende Ursprünge aufweisen können.

## 4.7 Fazit

Morbus Menière repräsentiert eine Erkrankung des Vestibulärsystems, die mit starken körperlichen und psychischen Belastungszuständen für betroffene Individuen einhergeht. Plötzlich auftretende Schwindelanfälle mit Hörverlust und Tinnitus bilden dabei das hauptsächliche Erkrankungsbild und führen zu signifikanten Einschränkungen im Alltag und in der Lebensqualität der Patienten. Die vorliegenden Studienergebnisse illustrieren, dass sich Personen mit einer Morbus-Menièr-Erkrankung mit einer Vielzahl von Problemen in ihrer Alltagsgestaltung und wahrgenommenen Lebensqualität konfrontiert sehen. Diese reichen von der Bewältigung täglicher Aufgaben über Einschränkung der Schlafqualität bis hin zu Reduktionen in ausgeprägteren körperlichen

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

Aktivitäten wie Sport sowie potenziellem Kompensationsverhalten wie Substanzmissbrauch. Die Kombination der mit Morbus Menière assoziierten Symptomatik, Determinanten der Lebensqualität und etwaiger Behandlungsregimen kann bei ausbleibender oder inadäquater Anamnese und Diagnose zu individuellen Negativspiralen führen, die zu einer Verschlechterung sowohl in der Symptomatik als auch der erlebten Lebensumstände führen kann. Dies macht eine individuell zugeschnittene und gründliche Abklärung aus klinischer Sicht unumgänglich, um betroffene Patienten zu einer verbesserten oder neu gefundenen Selbstwirksamkeit und Lebensperspektive zu verhelfen. Um dies zu ermöglichen, sind zusätzliche Forschungsanstrengungen vonnöten, die sich insbesondere auf die langzeitbezogene Wirksamkeit von Interventionen zur allgemeinen Verbesserung der Lebensqualität und alltäglichen Funktionsfähigkeit von Patienten mit Morbus Menière fokussieren.

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Doktorarbeit unterstützt haben. Insbesondere gilt mein Dank den folgenden Personen, ohne deren Hilfe die Anfertigung dieser Doktorarbeit niemals zustande gekommen wären: Mein Dank gilt zunächst meinem Doktormutter, Frau Prof. Dr. Eva Grill und meinem Betreuer, Dr. Ralf Strobl für die Betreuung dieser Arbeit sowie der freundlichen Hilfe und Unterstützung. Insbesondere der konstruktive Austausch und die regelmäßigen Gespräche auf fachlicher und persönlicher Ebene waren stets eine große Hilfe für mich und haben mich stets positiv beeinflusst und ermutigt.

Meinen Eltern möchte ich ganz besonders herzlich danken für die aufmerksame, liebevolle und vielseitige Unterstützung während dem Verfassen dieser Arbeit und während meines gesamten Studiums.

Meiner Ehefrau Sara und meiner Tochter Celine danke ich von ganzem Herzen für ihre uneingeschränkte Unterstützung, ihre Liebe und Motivation.

**Lebenslauf:**

Mein Lebenslauf wird aus Gründen des Datenschutzes in der elektronischen Fassung meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

## Literaturverzeichnis

- Adrion, C., Fischer, C. S., Wagner, J., Gürkov, R., Mansmann, U., & Strupp, M. (2016). Efficacy and safety of betahistine treatment in patients with Meniere's disease: primary results of a long term, multicentre, double blind, randomised, placebo controlled, dose defining trial (BEMED trial). *bmj*, 352.
- Albers, G. D., & Wilson, W. H. (1968). Diplacusis: I. Historical Review. *Archives of Otolaryngology*, 87(6), 601-603.
- Alghwiri, A. A., Whitney, S. L., Baker, C. E., Sparto, P. J., Marchetti, G. F., Rogers, J. C., & Furman, J. M. (2012). The development and validation of the vestibular activities and participation measure. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(10), 1822-1831.
- Alpay, H. C., & Linthicum Jr, F. H. (2007). Endolymphatic hydrops without Meniere's syndrome. *Otology & Neurotology*, 28(6), 871-872.
- An, S.-Y., Son, H.-R., Suh, M.-W., Rhee, C.-K., & Jung, J.-Y. (2012). Gender Difference of Clinical Characteristics in Meniere's Disease. *Journal of the Korean Balance Society*, 88-91.
- Anderson, J. P., & Harris, J. P. (2001). Impact of Meniere's disease on quality of life. *Otology & neurotology*, 22(6), 888-894.
- Arenberg, I. K., Ackley, R. S., Ferraro, J., & Muchnik, C. (1988). ECoG results in perilymphatic fistula: clinical and experimental studies. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 99(5), 435-443.
- Arts, H. A., Adams, M. E., Telian, S. A., El-Kashlan, H., & Kileny, P. R. (2009). Reversible electrocochleographic abnormalities in superior canal dehiscence. *Otology & Neurotology*, 30(1), 79-86.
- Balestroni, G., & Bertolotti, G. (2012). EuroQol-5D (EQ-5D): an instrument for measuring quality of life. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 78(3).
- Baloh, R. W. (1998). Differentiating between peripheral and central causes of vertigo. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 119(1), 55-59.
- Beck, C., & Schmidt, C. (1978). 10 years of experience with intratympanally applied streptomycin (gentamycin) in the therapy of Morbus Meniere. *Archives of oto-rhino-laryngology*, 221(2), 149-152.
- Behrends, J. C., Bischofberger, J., Deutzmann, R., Ehmke, H., Frings, S., Grissmer, S., . . . Müller, F. (2017). *Physiologie*: Thieme.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Berghaus, A., Rettinger, G., Böhme, G., & Pirsig, W. (1996). *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*: Hippokrates Stuttgart.
- Biesinger, E., & Iro, H. (2006). *Tinnitus* (Vol. 25): Springer-Verlag.
- Bird, P. A., Begg, E. J., Zhang, M., Keast, A. T., Murray, D. P., & Balkany, T. J. (2007). Intratympanic versus intravenous delivery of methylprednisolone to cochlear perilymph. *Otology & Neurotology*, 28(8), 1124-1130.
- Blödown, A., Helbig, R., Wichmann, N., Bloching, M., & Walther, L. (2013). Der Video-Kopfimpulstest. *Hno*, 61(4), 327-334.
- Brandt, T., Dieterich, M., & Strupp, M. (2004). *Vertigo: Leitsymptom Schwindel*: Springer.
- Brown, D. H., McClure, J. A., & Downar-Zapolski, Z. (1988). The membrane rupture theory of Meniere's disease—is it valid? *The Laryngoscope*, 98(6), 599-601.
- Büki, B., & Jünger, H. (2018). Intratympanal gentamicin in Meniere's disease: effects on individual semicircular canals. *Auris Nasus Larynx*, 45(1), 39-44.
- Burgess, A., & Kundu, S. (2006). Diuretics for Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(3).
- Celesia, G. G., & Hickok, G. (2015). *The human auditory system: fundamental organization and clinical disorders*: Elsevier.
- Celestino, D., Rosini, E., Carucci, M., Marconi, P., & Vercillo, E. (2003). Ménière's disease and anxiety disorders. *Acta otorhinolaryngologica italica*, 23(6), 421-427.
- Chan, Y. (2009). Tinnitus: etiology, classification, characteristics, and treatment. *Discovery medicine*, 8(42), 133-136.
- Chia, S. H., Gamst, A. C., Anderson, J. P., & Harris, J. P. (2004). Intratympanic gentamicin therapy for Ménière's disease: a meta-analysis. *Otology & Neurotology*, 25(4), 544-552.
- Chou, K.-L., Liang, K., & Sareen, J. (2011). The association between social isolation and DSM-IV mood, anxiety, and substance use disorders: wave 2 of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *The Journal of clinical psychiatry*, 72(11), 1515.
- Coker, N. J., Coker, R. R., Jenkins, H. A., & Vincent, K. R. (1989). Psychological profile of patients with Meniere's disease. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 115(11), 1355-1357.
- Corazzi, V., Ciorba, A., Skarżyński, P. H., Skarżyńska, M. B., Bianchini, C., Stomeo, F., . . . Hatzopoulos, S. (2020). Gender differences in audio-vestibular

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- disorders. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 34, 2058738420929174.
- Covelli, E., Volpini, L., Atturo, F., Benincasa, A. T., Filippi, C., Tarentini, S., . . . Barbara, M. (2017). Delayed effect of active pressure treatment on endolymphatic hydrops. *Audiology and Neurotology*, 22(1), 24-29.
- Cremer, P. D., Halmagyi, G. M., Aw, S. T., Curthoys, I. S., McGarvie, L. A., Todd, M. J., . . . Hannigan, I. P. (1998). Semicircular canal plane head impulses detect absent function of individual semicircular canals. *Brain: a journal of neurology*, 121(4), 699-716.
- Crowson, M. G., Patki, A., & Tucci, D. L. (2016). A systematic review of diuretics in the medical management of Ménière's disease. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 154(5), 824-834.
- Crummer, R. W., & Hassan, G. (2004). Diagnostic approach to tinnitus. *American family physician*, 69(1), 120-126.
- Curthoys, I., & Manzari, L. (2017). Clinical application of the head impulse test of semicircular canal function. *Hearing, Balance and Communication*, 15(3), 113-126.
- da Costa, S. S., de Sousa, L. C. A., & de Toledo Piza, M. R. (2002). Meniere's disease: overview, epidemiology, and natural history. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 35(3), 455-495.
- Densert, B., Densert, O., Arlinger, S., Sass, K., & Odkvist, L. (1997). Immediate effects of middle ear pressure changes on the electrocochleographic recordings in patients with Menière's disease: a clinical placebo-controlled study. *The American journal of otology*, 18(6), 726-733.
- Devantier, L., Hougaard, D., Händel, M. N., Liviu-Adelin Guldfred, F., Schmidt, J. H., Djurhuus, B., & Callesen, H. E. (2020). Using betahistine in the treatment of patients with Menière's disease: A meta-analysis with the current randomized-controlled evidence. *Acta Oto-Laryngologica*, 140(10), 845-853.
- Dieterich, M., & Brandt, T. (2015). The bilateral central vestibular system: its pathways, functions, and disorders. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1343(1), 10-26.
- Eickhoff, S. B., Weiss, P. H., Amunts, K., Fink, G. R., & Zilles, K. (2006). Identifying human parieto-insular vestibular cortex using fMRI and cytoarchitectonic mapping. *Human brain mapping*, 27(7), 611-621.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Enander, A., & Stahle, J. (1969). Hearing Loss And Caloric Response In Menière's Disease: A Comparative Study. *Acta oto-laryngologica*, 67(1), 57-68.
- Farhood, Z., & Lambert, P. R. (2016). The physiologic role of corticosteroids in Ménière's disease. *American Journal of Otolaryngology*, 37(5), 455-458.
- Fowler, E. P., & Zeckel, A. (1952). Psychosomatic aspects of Meniere's disease. *Journal of the American Medical Association*, 148(15), 1265-1268.
- Frohman, E., Kramer, P., Dewey, R. B., Kramer, L., & Frohman, T. (2003). Benign paroxysmal positioning vertigo in multiple sclerosis: diagnosis, pathophysiology and therapeutic techniques. *Multiple Sclerosis Journal*, 9(3), 250-255.
- Gibson, W. (2017). Revisiting the cause of the attacks of vertigo during Meniere's disease. *Ann Otolaryngol Rhinology*, 4, 1-2.
- Gilroy, A. M., MacPherson, B. R., Ross, L. M., Broman, J., & Josephson, A. (2008). *Atlas of anatomy*. Thieme Stuttgart.
- Glowatzki, E., Cheng, N., Hiel, H., Yi, E., Tanaka, K., Ellis-Davies, G. C., . . . Bergles, D. E. (2006). The glutamate–aspartate transporter GLAST mediates glutamate uptake at inner hair cell afferent synapses in the mammalian cochlea. *Journal of Neuroscience*, 26(29), 7659-7664.
- Graf, C., Beneke, R., Bloch, W., Bucksch, J., Dordel, S., Eiser, S., . . . Lawrenz, W. (2013). Vorschläge zur Förderung der körperlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 161(5), 439-446.
- Grant, B. F., & Weissman, M. M. (2007). Gender and the prevalence of psychiatric disorders.
- Grill, E., Müller, T., Becker-Bense, S., Gürkov, R., Heinen, F., Huppert, D., . . . Strobl, R. (2017). DizzyReg: the prospective patient registry of the German Center for Vertigo and Balance Disorders. *Journal of Neurology*, 264(1), 34-36.
- Gürkov, R. (2017). Menière and friends: imaging and classification of hydropic ear disease. *Otology & Neurotology*, 38(10), e539-e544.
- Gürkov, R., Mingas, L. F., Rader, T., Louza, J., Olzowy, B., & Krause, E. (2012). Effect of transtympanic low-pressure therapy in patients with unilateral Menière's disease unresponsive to betahistine: a randomised, placebo-controlled, double-blinded, clinical trial. *The Journal of Laryngology & Otology*, 126(4), 356-362.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Gürkov, R., Pyykö, I., Zou, J., & Kentala, E. (2016). What is Meniere's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *Journal of neurology*, 263(1), 71-81.
- Hagnebo, C. (1999). Coping strategies and anxiety sensitivity in Meniere's disease. *Psychology, health & medicine*, 4(1), 17-26.
- Halle, M., Berg, A., & Keul, J. (2000). Adipositas und Bewegungsmangel als kardiovaskuläre Risikofaktoren. *deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 51(4), 123-129.
- Halmagyi, G. M., & Curthoys, I. S. (1988). A clinical sign of canal paresis. *Archives of neurology*, 45(7), 737-739.
- Harcourt, J., Barraclough, K., & Bronstein, A. M. (2014). Meniere's disease. *Bmj*, 349.
- Henry, J. A., Reavis, K. M., Griest, S. E., Thielman, E. J., Theodoroff, S. M., Grush, L. D., & Carlson, K. F. (2020). Tinnitus: an epidemiologic perspective. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 53(4), 481-499.
- Hermann, R., Pelisson, D., Dumas, O., Urquizar, C., Truy, E., & Tilikete, C. (2018). Are covert saccade functionally relevant in vestibular hypofunction? *The Cerebellum*, 17(3), 300-307.
- Hinchcliffe, R. (1967). Personality profile in Meniere's disease. *The Journal of Laryngology & Otology*, 81(5), 477-481.
- Hornibrook, J. (2012). Perilymph fistula: fifty years of controversy. *International Scholarly Research Notices*, 2012.
- House, J. W., Crary, W. G., & Wexler, M. (1980). The inter-relationship of vertigo and stress. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 13(4), 625-629.
- Hu, C., Yang, W., Kong, W., Fan, J., He, G., Zheng, Y., . . . Dong, C. (2022). Risk factors for Meniere disease: a systematic review and meta-analysis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1-12.
- Hülse, R., Biesdorf, A., Hörmann, K., Stuck, B., Erhart, M., Hülse, M., & Wenzel, A. (2019). Peripheral vestibular disorders: an epidemiologic survey in 70 million individuals. *Otology & Neurotology*, 40(1), 88-95.
- Hussain, K., Murdin, L., & Schilder, A. G. (2018). Restriction of salt, caffeine and alcohol intake for the treatment of Ménière's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(12).
- Iwasaki, S., Shojaku, H., Murofushi, T., Seo, T., Kitahara, T., Origasa, H., . . . Takeda, N. (2021). Diagnostic and therapeutic strategies for Meniere's

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- disease of the Japan Society for Equilibrium Research. *Auris Nasus Larynx*, 48(1), 15-22.
- Jacobson, G. P., & Newman, C. W. (1990). The development of the dizziness handicap inventory. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 116(4), 424-427.
- James, A., & Burton, M. J. (2001). Betahistine for Meniere's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1).
- Jastreboff, P. J., & Jastreboff, M. M. (2015). Decreased sound tolerance: hyperacusis, misophonia, diplacusis, and polyacusis. *Handbook of clinical neurology*, 129, 375-387.
- Jiang, L., Zheng, Z., & He, Y. (2021). Progress in protecting vestibular hair cells. *Archives of Toxicology*, 95(8), 2613-2623.
- Kantner, C., & Gürkov, R. (2012). Characteristics and clinical applications of ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Hearing research*, 294(1-2), 55-63.
- Kempf, H., & Jahnke, K. (1989). Lermoyez syndrome. Clinical aspects and follow-up. *HNO*, 37(7), 276-280.
- Kessler, R. C., Crum, R. M., Warner, L. A., Nelson, C. B., Schulenberg, J., & Anthony, J. C. (1997). Lifetime co-occurrence of DSM-III-R alcohol abuse and dependence with other psychiatric disorders in the National Comorbidity Survey. *Archives of general psychiatry*, 54(4), 313-321.
- Khan, S., & Chang, R. (2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 437-443.
- Kim, S. K., Kim, J. H., Jeon, S. S., & Hong, S. M. (2018). Relationship between sleep quality and dizziness. *PLoS One*, 13(3), e0192705.
- Kirby, S. E., & Yardley, L. (2008). Understanding psychological distress in Meniere's disease: a systematic review. *Psychology, Health and Medicine*, 13(3), 257-273.
- Kirby, S. E., & Yardley, L. (2009). Cognitions associated with anxiety in Ménière's disease. *Journal of Psychosomatic Research*, 66(2), 111-118.
- Lange, G., Mann, W., & Maurer, J. (2003). Intratympanale Intervalltherapie des Morbus Menière mit Gentamicin unter Erhalt der Kochleafunktion. *HNO*, 51(11), 898-902.
- Lasak, J. M., Allen, P., McVay, T., & Lewis, D. (2014). Hearing loss: diagnosis and management. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 41(1), 19-31.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Lavigne, P., Lavigne, F., & Saliba, I. (2016). Intratympanic corticosteroids injections: a systematic review of literature. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(9), 2271-2278.
- Lee, S.-Y., Kim, Y. S., Jeong, B., Carandang, M., Koo, J.-W., Oh, S. H., & Lee, J. H. (2021). Intratympanic steroid versus gentamicin for treatment of refractory Meniere's disease: A meta-analysis. *American Journal of Otolaryngology*, 42(6), 103086.
- Lempert, T., Olesen, J., Furman, J., Waterston, J., Seemungal, B., Carey, J., . . . Newman-Toker, D. (2012). Vestibular migraine: diagnostic criteria. *Journal of Vestibular Research*, 22(4), 167-172.
- Levo, H., Stephens, D., Poe, D., Kentala, E., & Pykkö, I. (2010). Use of ICF in assessing the effects of Meniere's disorder on life. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 119(9), 583-589.
- Lim, M. Y., Zhang, M., Yuen, H. W., & Leong, J.-L. (2015). Current evidence for endolymphatic sac surgery in the treatment of Meniere's disease: a systematic review. *Singapore medical journal*, 56(11), 593.
- Liu, Y., Yang, J., & Duan, M. (2020). Current status on researches of Meniere's disease: a review. *Acta oto-laryngologica*, 140(10), 808-812.
- Lopez-Escamez, J. A., Carey, J., Chung, W.-H., Goebel, J. A., Magnusson, M., Mandalà, M., . . . Trabalzini, F. (2015). Diagnostic criteria for Menière's disease. *Journal of vestibular research*, 25(1), 1-7.
- Lopez, C., Blanke, O., & Mast, F. (2012). The human vestibular cortex revealed by coordinate-based activation likelihood estimation meta-analysis. *Neuroscience*, 212, 159-179.
- MacDougall, H., Weber, K., McGarvie, L., Halmagyi, G., & Curthoys, I. (2009). The video head impulse test: diagnostic accuracy in peripheral vestibulopathy. *Neurology*, 73(14), 1134-1141.
- Maitland, C. G. (2001). Perilymphatic fistula. *Current neurology and neuroscience reports*, 1(5), 486-491.
- Merchant, S. N., Adams, J. C., & Nadol Jr, J. B. (2005). Pathophysiology of Meniere's syndrome: are symptoms caused by endolymphatic hydrops? *Otology & Neurotology*, 26(1), 74-81.
- Møller, M. N., Kirkeby, S., Vikeså, J., Nielsen, F. C., & Cayé-Thomasen, P. (2017). Neuronal fibers and neurotransmitter receptor expression in the human endolymphatic sac. *Otology & Neurotology*, 38(5), 765-773.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Monzani, D., Casolari, L., Guidetti, G., & Rigatelli, M. (2001). Psychological distress and disability in patients with vertigo. *Journal of psychosomatic research*, 50(6), 319-323.
- Moore, K. L., Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2015). Essential clinical anatomy.
- Mrowinski, D., Scholz, G., Krompass, S., & Nubel, K. (1996). Diagnosis of endolymphatic hydrops by low-frequency masking. *Audiology and Neurotology*, 1(2), 125-134.
- Mucci, V., Hamid, M., Jacquemyn, Y., & Browne, C. J. (2022). Influence of sex hormones on vestibular disorders. *Current opinion in neurology*, 35(1), 135-141.
- Mueller, M., Whitney, S. L., Alghwiri, A., Alshebber, K., Strobl, R., Alghadir, A., . . . Grill, E. (2015). Subscales of the vestibular activities and participation questionnaire could be applied across cultures. *Journal of clinical epidemiology*, 68(2), 211-219.
- Murphy, D., & Daniel, S. J. (2011). Intratympanic dexamethasone to prevent cisplatin ototoxicity: a guinea pig model. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 145(3), 452-457.
- Nakashima, T., Naganawa, S., Pyykkö, I., Gibson, W. P., Sone, M., Nakata, S., & Teranishi, M. (2009). Grading of endolymphatic hydrops using magnetic resonance imaging. *Acta Oto-Laryngologica*, 129(sup560), 5-8.
- Nakashima, T., Naganawa, S., Sugiura, M., Teranishi, M., Sone, M., Hayashi, H., . . . Ishida, I. M. (2007). Visualization of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease. *The Laryngoscope*, 117(3), 415-420.
- Nakayama, M., & Kabaya, K. (2013). Obstructive sleep apnea syndrome as a novel cause for Meniere's disease. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 21(5), 503-508.
- Nakayama, M., Suzuki, M., Inagaki, A., Takemura, K., Watanabe, N., Tanigawa, T., . . . Murakami, S. (2010). Impaired quality of sleep in Meniere's disease patients. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 6(5), 445-449.
- Nelson, J. A., & Viirre, E. (2009). The clinical differentiation of cerebellar infarction from common vertigo syndromes. *Western Journal of Emergency Medicine*, 10(4), 273.
- Omer, W., & Abdulhadi, K. (2021). Physiology and Diagnostic Tests of the Vestibular System. In *Textbook of Clinical Otolaryngology* (pp. 129-134): Springer.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Orji, F. (2014). The influence of psychological factors in Meniere's disease. *Annals of medical and health sciences research*, 4(1), 3-7.
- Paparella, M. M., & Griebie, M. S. (1984). Bilaterality of Meniere's disease. *Acta oto-laryngologica*, 97(3-4), 233-237.
- Patel, M. (2017). Intratympanic corticosteroids in Ménière's disease: A mini-review. *Journal of Otology*, 12(3), 117-124.
- Patel, M., Agarwal, K., Arshad, Q., Hariri, M., Rea, P., Seemungal, B. M., . . . Bronstein, A. M. (2016). Intratympanic methylprednisolone versus gentamicin in patients with unilateral Ménière's disease: a randomised, double-blind, comparative effectiveness trial. *The Lancet*, 388(10061), 2753-2762.
- Perez Fornos, A., Van de Berg, R., Sommerhalder, J., & Guinand, N. (2019). Designing artificial senses: steps from physiology to clinical implementation. *Swiss Medical Weekly*, 149, w20061.
- Platt, C., & Popper, A. N. (1981). Fine structure and function of the ear. In *Hearing and sound communication in fishes* (pp. 3-38): Springer.
- Plontke, S., & Gürkov, R. (2015). Morbus meniere. *Laryngo-rhino-otologie*, 94(08), 530-554.
- Pullens, B., & van Benthem, P. P. (2011). Intratympanic gentamicin for Meniere's disease or syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(3).
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W., LaMantia, A.-S., & White, L. (2019). *Neurosciences: De Boeck Supérieur*.
- Qvortrup, K., Rostgaard, J., Holstein-Rathlou, N.-H., & Bretlau, P. (1999). The endolymphatic sac, a potential endocrine gland? *Acta oto-laryngologica*, 119(2), 194-199.
- Rajamani, S. K., & Sahu, P. (2018). A randomized control trail on the effectiveness of (Tricyclic antidepressant) Amitriptyline 10 mg bedtime in patients suffering from Meniere's disease. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 4(2), 532.
- Rask-Andersen, H., & Stahle, J. (1979). Lymphocyte-macrophage activity in the endolymphatic sac. *ORL*, 41(4), 177-192.
- Riffer, F., Knopp, M., Burghardt, J., & Sprung, M. (2021). Geschlechtsspezifische Unterschiede in der psychotherapeutischen Versorgung. *Psychotherapeut*, 66(6), 511-517.
- Rosengren, S., Welgampola, M., & Colebatch, J. (2010). Vestibular evoked myogenic potentials: past, present and future. *Clinical neurophysiology*, 121(5), 636-651.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Russo, F. Y., Nguyen, Y., De Seta, D., Bouccara, D., Sterkers, O., Ferrary, E., & Bernardeschi, D. (2017). Meniett device in meniere disease: Randomized, double-blind, placebo-controlled multicenter trial. *The Laryngoscope*, *127*(2), 470-475.
- Sajjadi, H., & Paparella, M. M. (2008). Meniere's disease. *The Lancet*, *372*(9636), 406-414.
- Savastano, M., Marioni, G., & Aita, M. (2007). Psychological characteristics of patients with Meniere's disease compared with patients with vertigo, tinnitus, or hearing loss. *Ear, Nose & Throat Journal*, *86*(3), 148-156.
- Schaaf, H. (2017). *Morbus Menière: Schwindel-Hörverlust-Tinnitus Eine psychosomatisch orientierte Darstellung*: Springer.
- Schaaf, H., Klofat, B., & Hesse, G. (2003). Hyperakusis, Phonophobie und Recruitment. *Hno*, *51*(12), 1005-1011.
- Schatzberg, A. F., & Nemeroff, C. B. (2009). *The American psychiatric publishing textbook of psychopharmacology*: American Psychiatric Pub.
- Schuknecht, H. F. (1984). The pathophysiology of Meniere's disease. *Otology & Neurotology*, *5*(6), 526-527.
- Seemungal, B., Kaski, D., & Lopez-Escamez, J. A. (2015). Early diagnosis and management of acute vertigo from vestibular migraine and Ménière's disease. *Neurologic clinics*, *33*(3), 619-628.
- Silverstein, H., Smouha, E., & Jones, R. (1989). Natural history vs. surgery for Meniere's disease. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, *100*(1), 6-16.
- Smith, P. F., Agrawal, Y., & Darlington, C. L. (2019). Sexual dimorphism in vestibular function and dysfunction. *Journal of neurophysiology*, *121*(6), 2379-2391.
- Söderman, A.-C. H., Bagger-Sjöbäck, D., Bergenius, J., & Langius, A. (2002). Factors influencing quality of life in patients with Ménière's disease, identified by a multidimensional approach. *Otology & neurotology*, *23*(6), 941-948.
- Sood, A. J., Lambert, P. R., Nguyen, S. A., & Meyer, T. A. (2014). Endolymphatic sac surgery for Ménière's disease: a systematic review and meta-analysis. *Otology & Neurotology*, *35*(6), 1033-1045.
- Stoll, W., Most, E., & Tegenthoff, M. (2004). *Schwindel und Gleichgewichtsstörungen*: Georg Thieme Verlag.
- Stolte, B., Holle, D., Naegel, S., Diener, H.-C., & Obermann, M. (2015). Vestibular migraine. *Cephalalgia*, *35*(3), 262-270.

## Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

- Strupp, M., & Brandt, T. (2009). *Vestibular neuritis*. Paper presented at the Seminars in neurology.
- Strupp, M., Dlugaiczyk, J., Ertl-Wagner, B. B., Rujescu, D., Westhofen, M., & Dieterich, M. (2020). Vestibular disorders: diagnosis, new classification and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 117(17), 300.
- Strupp, M., Muth, C., Böttcher, N., Bayer, O., Teufel, J., Feil, K., . . . Fischer, C. (2013). Leitsymptom Schwindel aus Sicht des Neurologen. *Hno*, 61(9), 762-771.
- Team R Core. (2013). R: A language and environment for statistical computing.
- Thompson, T. L., & Amedee, R. (2009). Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *Ochsner Journal*, 9(1), 20-26.
- Tiringer, S., Lange, L. K., & Beneker, J. (2012). Vertigo: Differenzialdiagnostik beim Leitsymptom Schwindel. *Zeitschrift für Gesundheit und Sport*, 2(2), 80-95.
- Tjernström, Ö. (1977). Effects of middle ear pressure on the inner ear. *Acta Oto-Laryngologica*, 83(1-6), 11-15.
- Torres, M., & Giráldez, F. (1998). The development of the vertebrate inner ear. *Mechanisms of development*, 71(1-2), 5-21.
- Trakimas, D. R., Rauch, S. D., & Remenschneider, A. K. (2019). Transmastoid labyrinthectomy. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 30(3), 198-202.
- Van Esch, B., van der Zaag-Loonen, H., Bruintjes, T., & van Benthem, P. P. (2022). Betahistine in Menière's disease or syndrome: a systematic review. *Audiology and Neurotology*, 27(1), 1-33.
- Von Brevern, M., & Lempert, T. (2004). Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel. *Der Nervenarzt*, 75(10), 1027-1037.
- Wagner, J., Basta, D., & Ernst, A. (2013). Otolithendiagnostik im HNO-ärztlichen Alltag. *Hno*, 61(9), 738-742.
- Westhofen, M. (2013). Indikation und Erfolge der operativen Therapie des vestibulären Schwindels. *HNO*, 61(9), 752-761.
- Wettstein, V. G., Huber, A. M., Hegemann, S., & Röösl, C. (2014). *ORL, Hals- und Gesichtschirurgie: Kann man den Morbus Menière im MRI sehen?* Paper presented at the Swiss Medical Forum.
- Yardley, L., Dibb, B., & Osborne, G. (2003). Factors associated with quality of life in Meniere's disease. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 28(5), 436-441.

Morbus Menière: Lebensqualität und Funktionsfähigkeit

zu Eulenburg, P., Caspers, S., Roski, C., & Eickhoff, S. B. (2012). Meta-analytical definition and functional connectivity of the human vestibular cortex. *Neuroimage*, 60(1), 162-169. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.12.032