

Aus der Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital

Klinik der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Dr. Klein

***Anwendung nicht-medikamentöser Maßnahmen zur  
Reduktion prozeduraler Belastungen und Schmerzen –  
Evaluation der Einführung eines integrativen  
Schmerzkonzepts im Dr. von Haunerschen Kinderspital***

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Marian Mollenkopf

aus

Filderstadt

2023

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Florian Hoffmann

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Shahnaz Christina Azad

Mitbetreuung durch  
den promovierten Mitarbeiter: PD Dr. Martina Heinrich

Dekan: Prof. Dr. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 19.01.2023

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1	Physiologische Grundlagen von Schmerz und Therapiemöglichkeiten	7
1.1.1	Historische Aspekte	7
1.1.2	Aktuelles Verständnis	8
1.2	Etablierte Maßnahmen zur Reduktion von prozeduralen Schmerzen (Auswahl)	15
1.2.1	Psychologische Maßnahmen	15
1.2.2	Weitere Maßnahmen zur Schmerzprävention	18
1.3	Prinzipien, Begriffe und Definitionen von Implementation Science	20
1.4	Schmerzkonzepte und Implementierungsstrategien im Vergleich	22
1.4.1	Kanadische Krankenhäuser	22
1.4.2	Children´s Hospital and Clinics in Minnesota	23
1.4.3	Dr. von Haunersche Kinderklinik	24
<b>2</b>	<b>Fragestellung</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>28</b>
3.1	Untersuchungskollektiv	28
3.1.1	Einschlusskriterien	28
3.1.2	Ausschlusskriterien	29
3.1.3	Teilnahmebereitschaft	29
3.2	Erfasste Parameter und verwendete Scores	29
3.2.1	Zeiterfassung	29
3.2.2	Erfassung von Maßnahmen der Schmerzreduktion und negativen Suggestionen	30
3.2.3	Fremdeinschätzung durch das Personal	30
3.2.4	Fremdeinschätzung durch die Eltern	31
3.2.5	Selbsteinschätzung	32
3.2.6	Einschätzung des Risikos einer ausgeprägten Schmerz- und Angstreaktion	33
3.2.7	Mitarbeiterbefragung	34
3.2.8	Sonstige erfasste Parameter	34
3.3	Untersuchungsablauf	34
3.4	Statistische Auswertung	35
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>37</b>

<b>4.1</b>	<b>Beschreibung des Patientenkollektivs .....</b>	<b>37</b>
4.1.1	Alle Patienten .....	37
4.1.2	Vergleich der Patienten von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	38
4.1.3	Vergleich von Patienten mit und ohne medizinische Hypnose in beiden Untersuchungen .....	40
<b>4.2</b>	<b>Messung von Schmerz, Angst und Distress .....</b>	<b>42</b>
4.2.1	Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation auf allen Stationen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung.....	42
4.2.2	Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	43
4.2.3	Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation bei Anwendung von medizinischer Hypnose.....	45
4.2.4	Unerwünschte Ereignisse .....	46
<b>4.3</b>	<b>Schulung der Mitarbeiter .....</b>	<b>47</b>
4.3.1	Alle Stationen in der zweiten Untersuchung.....	47
4.3.2	Vergleich Tagesklinik/Elektivambulanz .....	48
<b>4.4</b>	<b>Durchführung von Maßnahmen der Schmerzreduktion.....</b>	<b>49</b>
4.4.1	Vergleich von erster und zweiter Untersuchung auf allen Stationen .....	49
4.4.2	Vergleich Tagesklinik/Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung.....	51
<b>4.5</b>	<b>Aspekte der Anwendung verschiedener Maßnahmen .....</b>	<b>52</b>
4.5.1	Lokalanästhesie.....	52
4.5.2	Negative Suggestionen.....	53
4.5.3	Medizinische Hypnose.....	54
4.5.4	Comfort-Position .....	55
4.5.5	Atemübung.....	56
4.5.6	Ablenkung .....	57
4.5.7	Orale Ablenkungsmanöver.....	58
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2</b>	<b>Limitationen .....</b>	<b>60</b>
<b>5.3</b>	<b>Diskussion der Methoden .....</b>	<b>61</b>
<b>5.4</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>63</b>
5.4.1	Messung von Schmerz, Angst und Distress.....	63

5.4.2	Unerwünschte Ereignisse .....	64
5.4.3	Schulung der Mitarbeiter .....	65
5.4.4	Durchführung von Maßnahmen der Schmerzreduktion .....	67
5.4.5	Aspekte der Anwendung einzelner Maßnahmen.....	68
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>86</b>
<b>9</b>	<b>Anhänge.....</b>	<b>90</b>
9.1	Manual zur Anwendung nicht-medikamentöser Schmerztherapien bei prozeduralem Schmerz zur Reduktion von Angst und Schmerzen.....	90
9.2	Kinder-Schmerzkarte.....	127
9.3	Weitere Scores.....	129
9.3.1	Children’s Emotional Manifestation Scale .....	129
9.3.2	Worry-Scale.....	129
9.3.3	Liverpool Anticipatory Procedural Pain Score.....	130
9.4	Datenblatt .....	131
9.5	Elterninformation und Einverständniserklärung.....	134
<b>10</b>	<b>Eidesstattliche Versicherung.....</b>	<b>137</b>
<b>11</b>	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>138</b>
<b>12</b>	<b>Publikationsliste .....</b>	<b>140</b>
<b>13</b>	<b>Danksagung .....</b>	<b>141</b>

# 1 Einleitung

Angst und Schmerzen bei Kindern im Zusammenhang mit medizinischen Eingriffen im Krankenhaus sind häufig [1-5]. Obwohl einfache und effektive Methoden der Angst- und Schmerzreduktion existieren [6, 7], zeigen Untersuchungen aus Nordamerika und Europa, dass Kinder bislang nicht ausreichend behandelt werden [1-5, 8].

Die Ursache der schlimmsten Schmerzen im Krankenhaus sind für die meisten Kinder medizinische Prozeduren mit Nadelstichen [3, 5]. Krebskranke Kinder beschreiben den Schmerz durch medizinische Prozeduren, insbesondere jüngere Kinder mit kurzer Behandlungsdauer, als eines der wichtigsten Probleme ihrer Behandlung [9].

Außerhalb des Krankenhauses erleben auch völlig gesunde Kinder im Zusammenhang mit den regulären Schutzimpfungen zu einem großen Anteil ausgeprägten Distress bei dieser Prozedur [10]. Über die Hälfte der Kinder im Alter zwischen drei und sieben Jahren müssen bei Routineimpfungen sogar kraftvoll festgehalten werden [11]. Die häufigste Sorge der Eltern bezüglich Impfungen ist der Schmerz ihrer Kinder bei der Prozedur [12]. Angst vor Schmerzen ist auch der häufigste Grund für die Verweigerung von Impfungen [13].

Bei kleinen Kindern führt inadäquate Schmerzprävention im Zusammenhang mit initialen prozeduralen Schmerzen zu einem höheren Schmerzempfinden bei darauffolgenden Prozeduren [14]. Ausgeprägtes Angsterleben bei medizinischen Prozeduren im Kindesalter führt wiederum zur Vermeidung medizinischer Versorgung auch im späteren Leben [15].

Auf welche Weise evidenzbasierte Techniken zur Schmerzreduktion am effektivsten in Versorgungseinrichtungen wie Krankenhäusern implementiert werden können, ist Gegenstand der aktuellen Forschung [7].

Die Deklaration von Montréal erklärte die bestmögliche Behandlung von Schmerzen als ein fundamentales internationales Menschenrecht und fordert unter anderem die Entwicklung und Einführung von Richtlinien zur Schmerzreduktion [16].

Mit der Einführung dieses integrativen Schmerzkonzepts am Dr. von Haunerschen Kinderspital soll diesen Forderungen entsprochen werden und die Behandlung der kleinen Patienten verbessert werden.

## **1.1 Physiologische Grundlagen von Schmerz und Therapiemöglichkeiten**

### **1.1.1 Historische Aspekte**

Zu Beginn der modernen Schmerzforschung am Ende des 19. Jahrhunderts waren der Hirnforschung bereits wegweisende Entdeckungen bezüglich unseres heutigen Verständnisses des Gehirns gelungen. So beschrieb Cajal, dass das Gehirn aus Neuronen aufgebaut ist, die über Synapsen miteinander verbunden sind. 1961 beschrieb Broca das nach ihm benannte Sprachareal und veränderte die damals vorherrschende Meinung, dass das Gehirn das Organ der Seele und eine weitere Auflösung nach seiner Funktion daher nicht möglich sei. In dieser Zeit standen sich die Intensitätstheorie des Schmerzes, die vor allem durch Alfred Goldschneider (1858-1935) vertreten wurde und die Spezifitätstheorie von Max von Frey (1852-1932) gegenüber. Goldschneider war der Ansicht, dass intensive Reizung peripherer Leitungsbahnen, die sonst zu Berührungs- oder Druckempfinden führen, Schmerz auslösen können. Von Frey vertrat hingegen die Ansicht, dass es spezifische Schmerzrezeptoren geben müsse. [17]

1905 beschrieb der Neurologe Henry Head in einem Selbstversuch neurologische Ausfallerscheinungen, nachdem er einen Radialishautast chirurgisch durchtrennen und wieder zusammennähen ließ. Normalerweise nicht schmerzhaft Reize wurden von ihm im Verlauf der Regeneration zuerst als unangenehm und schlecht lokalisierbar beschrieben. Im weiteren Heilungsverlauf bildeten sich die Ausfälle weitgehend zurück. Head schloss daraus, dass es zwei unterschiedliche Arten von peripheren Nerven geben müsse. Nervenzellen, welche wenig präzise affektbetonte Informationen vermitteln und Nervenzellen welche präzise Tastempfindungen erfassen können. Head benannte diese peripheren Nervenzellen als „protopathisch“ (wenig präzise Tastempfindung) bzw. „epikritisch“ (präzise Tastempfindung). Head vermutete, dass die Tastempfindung in gesunder Haut dadurch entstünde, dass die

protopathische Sensibilität durch die epikritische Sensibilität gehemmt und überdeckt würde. [18]

Auf der Basis dieses Forschungsstandes entwickelten 1965 der Psychologe Melzack und der Neurophysiologe Wall ein Schmerzmodell, welches wichtige klinische Schmerzphänomene erklären und Aspekte der Intensitätstheorie und Spezifitätstheorie zusammenführen sollte. Die Theorie besagt, dass bereits im Rückenmark zwischen erstem und zweitem Neuron eine Kontrolle der Schmerzweiterleitung stattfindet. Melzack und Wall beschreiben dies als eine Art Tormechanismus („Gate“) für den Schmerz. Dünne, marklose primäre Neurone würden das Tor für den Schmerz öffnen, während schnell leitende taktile Neurone das Tor schließen. Zudem könne das Tor auch von absteigenden Informationen aus dem Gehirn und Rückenmark beeinflusst werden. [19]

Postulierte neurophysiologische Mechanismen dieses Modells mussten im Verlauf korrigiert werden. Dennoch führte die als „Gate-Control“ Theorie bekannt gewordene Theorie zu wichtigen Durchbrüchen in der Forschung und hat einen großen Anteil an unserem heutigen Verständnis von Schmerz und der Funktionsweise vieler nicht-medikamentöser Maßnahmen in der Schmerztherapie [20]

### **1.1.2 Aktuelles Verständnis**

Heute wird Schmerz von der International Association for the Study of Pain wie folgt definiert: *“An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage.”* [21]

Im Unterschied zu dem subjektiven Erlebnis von Schmerz, beschreibt Nozizeption die objektiven Vorgänge an den peripheren Nerven und zentralen schmerzverarbeitenden Strukturen, die zur Schmerzentstehung führen. Schmerz kann an den peripheren Enden von speziellen schmerzleitenden Nervenfasern entstehen, diese Enden nennt man Nozizeptoren. [22]

Ein Nozizeptor ist eine freie Nervenendigung, also das Ende einer Verzweigung des afferenten Neurons. Eine einschichtige Hülle aus Schwann-Zellen ummantelt diese

Axone nur teilweise, sodass freie Stellen chemischen Substanzen im Interstitium direkt ausgesetzt sind [23].

Die Zerstörung von Körperzellen, wie sie zum Beispiel bei jeder Art der Verletzung vorkommt, führt unter anderem zu einer Freisetzung von Adenosintriphosphat (ATP) und Kaliumionen. Eine hohe Konzentration dieser Stoffe in der Umgebung eines Nozizeptors führt zu dessen Erregung. Die Umsetzung des chemischen Reizes von z.B. ATP in ein elektrisches Potential am Nozizeptor wird Transduktion genannt. Über eine Vielzahl weiterer Substanzen und Mechanismen, kommt es zudem zu einer lokalen Entzündungsreaktion und einer Sensibilisierung weiterer umliegender Nozizeptoren („schlafende Nozizeptoren“, s.u.). Dieser Prozess wird als periphere Sensibilisierung bezeichnet. Natriumkanäle sind dabei sowohl für die Entstehung als auch für die Weiterleitung von elektrischen Schmerzsignalen essenziell. Lokalanästhetika, wie z.B. Lidocain, blockieren diese Natriumkanäle und wirken dadurch sowohl an den Nervenendigungen, an denen diese Signale generiert werden, als auch an den Axonen, an denen sie weitergeleitet werden. [22]

Nozizeptoren jedoch als „Schmerzrezeptoren“ zu bezeichnen ist nicht korrekt, da für die Schmerzempfindung die Verarbeitung durch nachgeschaltete Strukturen erforderlich ist. So löst nicht jede Reizung eines Nozizeptors eine Schmerzempfindung aus. Schmerz kann auch durch „Nicht-Nozizeptoren“ nach Sensibilisierung ausgelöst werden, z.B. durch sanfte Berührung bei Sonnenbrand. [17]

Unterschieden werden beim ersten nozizeptiven Neuron nicht-myelinisierte polymodale Nerven (C-Fasern) von schwach myelinisierten und modalitätsspezifischen Nerven (A $\delta$ -Fasern). Modalitätsspezifische Nozizeptoren reagieren entweder auf hochschwellige mechanische oder thermische Reize, polymodale Nozizeptoren auf mechanische und thermische Reize, sowie auf chemisch irritierende Substanzen [24].

Zudem wurden „schlafende“ Nozizeptoren gefunden, die in Ruhe mechanisch unempfindlich sind und erst durch eine Entzündungsreaktion im umliegenden

Gewebe aktivierbar werden. Für die anderen Modalitäten sind diese C-Faser-Neurone auch in gesunder Haut erregbar. [17]

Die Nozizeptoren erreichen über die Hinterwurzeln das Rückenmark. Die synaptische Umschaltung der A $\delta$ - und C-Fasern findet vor allem in den beiden äußeren Schichten (Lamina I und II nach Rexed) des jeweils ipsilateralen Hinterhorns im Rückenmark statt. In Lamina I erfolgt diese Umschaltung monosynaptisch auf Projektionsneurone, während in Lamina II exzitatorische Interneurone zwischengeschaltet sind, die wiederum meist mit Projektionsneuronen in Lamina I oder V kommunizieren. Der primäre Neurotransmitter ist Glutamat, zudem ist Substanz P ein wichtiges Neuropeptid. Neurone der Lamina V sind nicht modalitätsspezifisch. Hier konvergieren nozizeptive Eingänge mit niederschweligen Eingängen von Mechanosensoren der Haut (myelinisierte A $\beta$ -Fasern). Daher können diese Neuronen einen weiten Intensitätsbereich (von sanfter Berührung bis Schmerz) abbilden und werden deshalb Wide-Dynamic-Range-(WDR-)Neurone genannt. [24]

Die Ansprechbarkeit von WDR-Neuronen sowohl auf noxische wie auch auf nicht noxische Reize wurde erstmals von Mendell im Jahre 1966 am Katzenmodell beschrieben [25].

Die Konvergenz von Schmerz- und niederschweligen Nervenfasern in WDR-Neuronen ermöglicht die Diskriminierung zwischen verschiedenen schmerzhaften Reizen (z.B. Nadelstich, Kniff oder lokale Kälteapplikation) und kann zudem die zentrale Weiterleitung von Schmerzreizen schon auf spinaler Ebene hemmen [24].

Dass taktile Stimulation die Schmerzweiterleitung auf Ebene des Rückenmarks hemmt, konnte auch durch elektrophysiologische Untersuchungen nachgewiesen werden [26].

Darauf deuten auch typische Verhaltensweisen des Menschen hin, wie z.B. das reflexartige Schütteln der Hand nach einer Verbrennung. [24]

Dieses Prinzip wird in der klinischen Schmerztherapie zum Beispiel im Rahmen der Transkutanen elektrischen Nervenstimulation genutzt [27].

Auch einfache mechanische Maßnahmen wie Berührung und Massagen, können einen konkurrierenden Reiz zum Schmerz darstellen [6].

Wichtig für die Schmerzhemmung im Bereich der Lamina V-Neurone ist die Kontrolle durch hemmende Synapsen. Glycin ist der für die segmentale Hemmung bedeutendste Überträgerstoff im Rückenmark. Zudem wird die Schmerzweiterleitung im Rückenmark unter anderem mittels endogener Opiode über absteigende Bahnen beeinflusst (s.u.). [17]

Die Entwicklung der funktionellen Bildgebung, insbesondere der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) ist in den letzten Jahren zu einer wichtigen Untersuchungsmethode in der Schmerzforschung geworden. Frühere elektrophysiologische Befunde, dass es kein Schmerzzentrum gäbe, in dem alle Schmerzinformationen zusammenlaufen (analog zum Broca-Areal), konnten so bestätigt werden. Werden einem Probanden Schmerzen zugefügt, zeigen sich Aktivierungen verschiedener und teilweise auch von Proband zu Proband unterschiedlicher Hirnregionen. Es lässt sich jedoch ein typisches Aktivierungsmuster, die sogenannte „*pain matrix*“ detektieren: kontralateral das primäre kortikale Projektionsfeld (S1), beidseitig die sekundären kortikalen Projektionsfelder (S2), anteriore Insula, anteriorer bis mittlerer Gyrus cinguli, sowie präfrontale und parietale Assoziationsareale und prämotorische Rindenregionen. Funktionell wird das mediale von dem lateralen Schmerzsystem unterschieden. Dem lateralen System wird die diskriminative Schmerzerfassung zugeschrieben. Dazu gehören die neospinothalamische Bahn, der Projektionskern im Thalamus und die primären (S1) und sekundären (S2) kortikalen Projektionsfelder. Die affektive Komponente des Schmerzes soll durch das mediale System vermittelt werden. Zu diesem gehören polysynaptische aufsteigende Bahnen im Rückenmark, mediale Thalamuskern, anteriore Insula, Gyrus cinguli, subkortikale limbische Kerne und vor allem das Frontalhirn. [17, 28]

Ploner und Schnitzler haben die bisherige Evidenz bezüglich der Funktionen der einzelnen an der Schmerzverarbeitung beteiligten Großhirnareale zusammengetragen: Die diskriminative Komponente des Schmerzes scheint

insbesondere in S1 verarbeitet zu werden, während S2 wichtig für kognitive Aspekte der Schmerzverarbeitung zu sein scheint. Im Inselkortex findet wohl eine multimodale Integration des Schmerzes statt, außerdem vermittelt der Inselkortex autonome Reaktionen. Darüber hinaus wird dem Inselkortex eine wichtige Rolle bezüglich schmerzbezogenen Lernens zugesprochen. Der vordere cinguläre Kortex scheint für die Integration von Affekt, Kognition und motorischer Reaktion wichtig zu sein. [29]

In einer Meta-Analyse beschreiben Del Casa et. al veränderte Aktivierungsmuster unter Hypnose in der funktionellen Bildgebung. Sie zeigen eine Aktivierung im Bereich des rechten anterioren Gyrus cinguli und des rechtsseitigen Inselkortex, sowie des linken prämotorischen Kortex und eine Deaktivierung medialer Bereiche des Thalamus. Die Autoren folgern, dass die Aktivierung übergeordneter Zentren zu der Deaktivierung im Bereich des Thalamus im Sinne einer „*top-down inhibition*“ führe und dass dies eines der möglichen anatomischen Korrelate der Schmerzreduktion unter Hypnose darstelle. [30]

Auch Ablenkung während eines Schmerzreizes führte in einer Untersuchung von Valet et al. zu einer geringeren Aktivierung insbesondere von medialen Bereichen des Thalamus. Zudem zeigte ein Teil des Gyrus cinguli (Brodmann Areal 24), anterior-ventrale Bereiche des Inselkortex und der laterale präfrontale Kortex eine geringere Aktivierung [31].

Aufsteigende sensorische Informationen werden auch von absteigenden Bahnen modelliert. So können z.B. nozizeptive Reize durch absteigende Hemmung kontrolliert werden. Ausgehend von kortikalen und subkortikalen Bereichen, welche das Ziel der aufsteigenden Information sind (z.B. sensorische Kortexareale), wird das Zentrale Höhlengrau aktiviert. Vom Zentralen Höhlengrau geht über Projektionen zum Locus coeruleus und den Raphe-Kernen das System der absteigenden Hemmung aus. [32]

Richardson und Akil berichteten 1977 erstmalig über die effektive Schmerzhemmung durch Stimulation im Bereich des Zentralen Höhlengraus im Versuch am Menschen. Auf Grund von ausgeprägten Nebenwirkungen wie Schwindel und Übelkeit eignet

sich dieser Stimulationsort aber nicht für die dauerhafte Implantation von Elektroden bei chronischen Schmerzpatienten [33].

Die wichtigsten antinozizeptiven Systeme sind das noradrenerge und das serotonerge System, welche ihren Ursprung im Locus coeruleus bzw. in den Raphe - Kernen haben und von dort in das Rückenmark absteigen. [32]

Während serotonerge Neurone direkt zu den Synapsen der Nozizeptoren im Rückenmark ziehen und dort die Übertragung hemmen, aktivieren noradrenerge Neurone zwischengeschaltete hemmenden Interneuronen im Hinterhorn. [34]

Neurotransmitter dieser Interneurone sind  $\gamma$ -Aminobuttersäure (GABA) und endogene Opioide. Dabei hemmen Opioide über die Bindung an Opiatrezeptoren die Erregungsweiterleitung zwischen erstem und zweitem nozizeptiven Neuron sowohl präsynaptisch über Reduktion der Leitfähigkeit von Calcium-Kanälen, was zu einer Verminderung der Transmitterausschüttung führt, wie auch postsynaptisch über die Öffnung von Kalium-Kanälen mit resultierender Hyperpolarisation. [32]

Dabei werden  $\mu$ -,  $\delta$ - und  $\kappa$ -Opioidrezeptoren unterschieden, wobei verschiedene Opioide mit unterschiedlicher Affinität an diese Untergruppen binden. Alle Rezeptoren vermitteln Analgesie, jedoch teilweise unterschiedliche weitere Effekte und Nebenwirkungen. Opioidrezeptoren kommen vor allem im Zentralnervensystem aber auch im peripheren Gewebe vor. [34]

Im entzündeten peripheren Gewebe kommt es zu einer lokalen Hochregulation von Opioidrezeptoren. Opioide wirken schmerzreduzierend und entzündungshemmend. [35]

Ablenkung während schmerzhafter Reize führte in der funktionellen Bildgebung zu einer vermehrten Aktivierung und Interaktion bestimmter Gehirnregionen, darunter dem Zentralen Höhlengrau. Es wird angenommen, dass dies zu einer Aktivierung hemmender deszendierender Bahnen und dadurch zu einer Schmerzreduktion führt. [31, 36]

Der Grad der Aktivierung des Zentralen Höhlengraus korreliert zudem mit der durch die Probanden angegebenen Reduktion der Schmerzintensität [36].

An neugeborenen Ratten konnte gezeigt werden, dass auch die orale Verabreichung von Glucose über eine Stimulation des zentralen Höhlengraus und der Raphe-Kerne zu einer deszendierenden Schmerzhemmung führt [37].

Dieser Effekt ist bei Ratten jedoch auf die Zeit bis zum Abstillen beschränkt, was darauf hindeutet, dass sich die endogenen schmerzhemmenden Mechanismen im Verlauf der Entwicklung verändern [38].

Langandauernde, übermäßige Schmerzen können wahrscheinlich an allen synaptischen Übertragungsstellen der Schmerzbahn zu einer veränderten Genexpression und damit zu einer lang andauernden Verstärkung der Erregungsüberleitung führen. Dies ist ein bedeutender Mechanismus bei der Entstehung chronischer Schmerzzustände. [32]

Für das pathophysiologische Verständnis der zentralen Sensibilisierung ist folgender Mechanismus wichtig: An der postsynaptischen Membran des zweiten Neurons befinden sich neben NMDA-Rezeptoren (N-Methyl-D-Aspartat) auch sogenannte Nicht-NMDA-Rezeptoren (auch als AMPA-KA-Rezeptoren bezeichnet), beides sind Glutamat-Rezeptoren. Bei niederfrequenten Impulsen wird an der präsynaptischen Membran des ersten Neurons lediglich Glutamat ausgeschüttet. Es kommt zu einer Öffnung der Nicht-NMDA-Rezeptoren, damit zu einem Einstrom von Natriumionen und einer Verschiebung des Membranpotentials des nachgeschalteten Neurons in Richtung Depolarisation. Bei einem hochfrequenten Impulseinstrom wird von dem ersten Neuron zusätzlich zum Glutamat Substanz P ausgeschüttet. Substanz P führt an der postsynaptischen Membran zu einer Prädepolarisation. Dies führt dazu, dass NMDA-Rezeptoren durch Glutamat aktivierbar werden. Im Rahmen der Aktivierung wird ein Magnesium-Ion, welches den zentralen Kanal des NMDA-Rezeptors verschließt, aus diesem luxiert und es kommt in der Folge zu einem Einstrom von Kalzium-Ionen, welche in der Zelle als sekundäre Botenstoffe wirken. Über Aktivierung einer Vielzahl von Enzymen durch Kalzium und einer Veränderung der

Transkription führt dies insgesamt zu einer Erniedrigung der Reizschwelle. Dies steigert die Signalweiterleitung und wird als Langzeitpotenzierung bezeichnet. [23]

Bei chronischen Schmerzen oder Schmerzsyndromen können sogar morphologische Veränderungen mittels funktioneller Bildgebung im Bereich des Großhirns nachgewiesen werden. [39, 40]

Da am Anfang einer Schmerzchronifizierung auch prozedurale Schmerzen stehen können, sollten auch diese von Beginn an adäquat behandelt werden. [41]

Nach dem heutigen Schmerzverständnis haben Schmerzen sowohl biologische, psychologische wie auch soziale Einflussfaktoren (Biopsychosoziales Schmerzmodell). Dementsprechend sollte auch die Therapie von Schmerzen unter Berücksichtigung all dieser Dimensionen durchgeführt werden. [42]

## **1.2 Etablierte Maßnahmen zur Reduktion von prozeduralen Schmerzen (Auswahl)**

### **1.2.1 Psychologische Maßnahmen**

#### **1.2.1.1 Grenzen allgemeiner psychologischer Maßnahmen**

Die im Folgenden geschilderte Evidenz psychologischer Maßnahmen gilt nicht für Kinder mit extrem ausgeprägter Angst vor medizinischen Prozeduren mit Nadeln [7].

Ein extremes Ausmaß an Angst kann sich als Zittern, Weinen, Widerstand, Schwäche oder in Form von Fluchtversuchen direkt vor der Prozedur, bzw. auch schon bei Erwähnung einer solchen Prozedur zeigen. Auch vermeiden extrem ängstliche Patienten Termine, während derer sie eine Prozedur mit einer Nadel befürchten, oder sagen diese wiederholt ab. McMurtry et al. entwickelten auf Basis der besten bestehenden Evidenz einen Behandlungsalgorithmus für diese besonders ängstlichen Patienten, der verschiedene verhaltenstherapeutische Expositionsstrategien beinhaltet. [43]

### **1.2.1.2 Ablenkung**

Eine Vielzahl verschiedener Ablenkungstechniken hat sich als wirksam erwiesen (z.B. Bücher, Gesprächsführung). Daher sollte die Ablenkungsstrategie abhängig von örtlichen, personellen und situativen Gegebenheiten gewählt werden.

Ablenkungstechniken können durch Mitarbeiter in verschiedenen Bereichen der Patientenversorgung bei unterschiedlichen Prozeduren mit Nadeln angewendet werden. [7]

Kinder mit ausgeprägter Angst vor Nadeln und katastrophisierenden Gedanken lassen sich weniger wahrscheinlich von dem angst- und schmerzauslösenden Stimulus ablenken. Vielmehr fokussieren sich diese Kinder auf den Schmerz und suchen häufiger aktiv nach Lösungsstrategien und sozialem Kontakt. Bei diesen Kindern ist Ablenkung weniger wirksam und kann die Schmerzwahrnehmung möglicherweise sogar verstärken. Diesen Kindern sollten in erster Linie nicht Ablenkungsstrategien, sondern auf den Schmerz konzentrierende Lösungsstrategien, wie das Bereitstellen von Informationen über das Prozedere, angeboten werden. [44]

Campbell et al. fanden heraus, dass Ablenkung bei Kindern mit einem hohen Maß an katastrophisierenden Gedanken genauso wirksam sein kann wie in der Vergleichsgruppe, dass dabei der Wirkeintritt jedoch erheblich verzögert ist und nur bei länger andauerndem Schmerz zum Tragen kommt [45].

Ob Ablenkungsstrategien wirksam sein können, hängt außerdem von dem Schmerzreiz ab. Hohe Intensität der Schmerzen, Neuheit und fehlende Vorhersagbarkeit fokussieren die Aufmerksamkeit weg von der Ablenkung und hin auf den Schmerzreiz. [46]

### **1.2.1.3 Atemübungen**

Für einfache Atemübungen, wie dem Aufblasen eines Ballons oder vertieftem Atmen, wurde eine Wirksamkeit gezeigt [7]. Es wurden jedoch auch Fälle beschrieben, in denen Atemschwierigkeiten auftraten und die Intervention (in diesem Fall Lumbalpunktion) abgebrochen werden musste [47]. Ob die Durchführung von

Atemübungen sinnvoll ist, mag vom Patientenalter und der Gesamtsituation abhängig sein [7].

#### **1.2.1.4 Hypnose und Suggestion**

Die Behandlung im Krankenhaus stellt für Kinder und ihre Familien häufig eine Extremsituation dar. Dies geht mit einer Veränderung der Wahrnehmung einher. Patienten und ihre Angehörigen nehmen die Situation sehr konzentriert wahr, das Verständnis ist bildhafter und weniger rational. Unachtsame Bemerkungen aller Mitarbeiter können sich in dieser Situation negativ auf das Erleben von Angst, Stress und Schmerz auswirken. Mitarbeiter sollten auf negative Suggestionen wie Verneinungen, Verkleinerungen, Verunsicherungen usw. verzichten. Positive Suggestionen, die Ruhe, Sicherheit, Wohlbefinden, Beistand und Heilung vermitteln, können die Patienten und deren Familie in dieser Situation unterstützen. [42]

Ein erfundenes Beispiel, um dies zu verdeutlichen: „Dein Vater hält jetzt deine Hand fest, dass du sie nicht wegziehst, wenn wir stechen.“ könnte durch „Du kannst dich zu deinem Vater auf den Schoß setzen. Er wird dich im Arm halten, dich beschützen und dir helfen, deine Hand ganz still zu halten.“ ersetzt werden.

Es gibt bislang keine Evidenz für die Effektivität von positiven Suggestionen als alleinige Intervention zur Reduktion prozeduraler Angst und Schmerzen. Jedoch konnte ein positiver Effekt von kombinierten Strategien, die sowohl die Kognition wie auch das Verhalten ansprechen, also zum Beispiel positive Suggestion in Kombination mit Ablenkung, gezeigt werden. [7]

Hypnose beschreibt einen veränderten Bewusstseinszustand, bei dem die Aufmerksamkeit in besonderer Weise nach innen gelenkt und dort gehalten wird. Dieser Zustand erleichtert das Ausblenden von störenden Reizen aus der Umgebung und ermöglicht dem Patienten einen besseren Zugang zu seinen Gefühlen. Kinder und Jugendliche lassen sich besonders gut mit Hypnose behandeln, weil bei ihnen noch aufgeweichte Grenzen zwischen Fantasie und Realität vorliegen. [48]

Am Dr. von Haunerschen Kinderspital wurden Mitarbeiter in der Anwendung der kinästhetischen hypnotischen Kurzintervention des „Zauberhandschuhs“ geschult.

Diese Technik nutzt die Fantasie der Kinder, um durch einen imaginären, schützenden Handschuh die Schmerzempfindung im Bereich des haptisch angezogenen Handschuhs zu vermindern.

Diese Hypnosetechnik wurde unter dem Namen *Magic Glove* in den 80er Jahren durch Lenora Kuttner in Canada entwickelt [49]. Die Anwendung wird von Frau Kuttner anschaulich in einem Video demonstriert [50].

Hypnose hat sich insbesondere bei krebserkrankten Kindern im Zusammenhang mit invasiven Prozeduren (Knochenmarkspunktion, Lumbalpunktion) als effektiv erwiesen. Die Durchführung von Hypnose erfordert jedoch im Gegensatz zu anderen Techniken aufwendige Schulungen der Mitarbeiter. Dadurch wird die Implementierung von Hypnosetechniken in die Patientenversorgung möglicherweise erschwert. [51]

## **1.2.2 Weitere Maßnahmen zur Schmerzprävention**

Dieses Kapitel fasst die Evidenz einer Auswahl häufig in der Praxis verwendeter und deshalb besonders geeignet erscheinender Maßnahmen zusammen.

### **1.2.2.1 Lokalanästhesie**

Unter dem Produktnamen „EMLA“ ist in Deutschland ein „Schmerzpflaster“ frei in der Apotheke erhältlich. Die in dem Produkt enthaltene Creme soll äußerlich auf die Haut aufgetragen und mit dem ebenfalls enthaltenen Pflaster abgedeckt werden. Das Produkt enthält die Lokalanästhetika Lidocain und Prilocain. [52]

Die Wirksamkeit von EMLA zur Lokalanästhesie bei Venenpunktionen von Kindern konnte gezeigt werden [53].

Auf Grund der unzureichenden Studienlage bezüglich Effektivität und Sicherheit von Lokalanästhetika bei Neugeborenen wird die Anwendung in dieser Altersgruppe aktuell nicht empfohlen. [54]

### 1.2.2.2 Comfort-Positionen

Comfort-Positionen sollen durch engen physischen Kontakt zwischen Kind und Eltern die Entspannung des Kindes fördern und gleichzeitig seine Bewegungsfreiheit einschränken. Dies kann zum Beispiel erreicht werden, indem ein Elternteil das Kind während der Prozedur auf dem Schoß hält. Gezieltes Festhalten durch Fachkräfte z.B. des Armes, an dem die Venenpunktion durchgeführt wird, kann zusätzlich erfolgen, wenn dies unbedingt erforderlich ist. Dies steht im Gegensatz zu kraftvollen Festhaltemaßnahmen, die das Kind traumatisieren und das Personal belasten. [42]

Bezüglich der Anwendung von Comfort-Positionen bei älteren Kindern gibt es bislang nur wenig Evidenz. Eine Studie untersuchte eine Kombination von Comfort-Position und Ablenkung gegenüber der Standardversorgung bei Kindern zwischen vier und elf Jahren. Überlegenheit konnte nur bezüglich der fremdbeobachteten Angst gezeigt werden. Es zeigte sich jedoch keine Änderung von selbstberichteter Angst oder selbstberichtetem Schmerz. [55]

Besser untersucht sind Maßnahmen im Sinne der Comfort-Positionen bei kleineren Kindern und Neugeborene. Kleine Kinder jenseits der Neugeborenenperiode können durch Berührung oder Massage unterstützt werden. Für Neugeborene gibt es Evidenz bezüglich der Wirksamkeit von *swaddling* und *facilitated tucking* zur Reduktion von prozeduralen Schmerzen. *Swaddling* beschreibt ein enges Einwickeln der Kinder in Tücher. Beim *facilitated tucking* beugt eine Fachkraft den Rücken des Kindes, bewegt dessen Knie zum Bauch und hält das Kind durch Auflegen der Hände an Kopf und Beinen in dieser Position. Auch das Halten oder Schaukeln eines Kindes durch eine Fachkraft, kann dem Kind helfen, sich nach einer Intervention zu beruhigen. [6]

### 1.2.2.3 Orale Ablenkungsmanöver

Die Wirksamkeit der oralen Verabreichung von Zuckerlösungen zur Reduktion von prozeduralen Schmerzen bei Neugeborenen ist für kapilläre Blutentnahmen, Venenpunktionen und intramuskuläre Injektionen gut belegt. Es wurden kaum negative Effekte beobachtet. Vermutlich ist die Kombination von Zuckerlösung und

*non-nutritive-sucking*, also z.B. das Saugen an einem Schnuller, effektiver als die alleinige Verabreichung von Zuckerlösungen. [56]

Auch Kinder nach der Neugeborenenperiode bis zum Alter von einem Jahr, profitieren wahrscheinlich von der Verabreichung von Zuckerlösungen [57].

Bei Impfungen, bislang jedoch nicht bei anderen Nadelprozeduren, von Kindern nach der Neugeborenenperiode, hat sich Stillen als wirkungsvoller als andere übliche Methoden, wie z.B. das Verabreichen von Zuckerlösung gezeigt. Zusätzliche Lokalanästhesie der Haut brachte in dieser Situation keine weitere Schmerzlinderung. Es wurden keine nachteiligen Ereignisse durch das Stillen beobachtet. [58]

### **1.3 Prinzipien, Begriffe und Definitionen von Implementation Science**

Im Durchschnitt dauert es 17 Jahre, bis evidenzbasierte Maßnahmen (EBM) die reguläre Patientenversorgung erreichen [59]. *Implementation Science* ist die Wissenschaft der Erforschung von Implementierungsmethoden und dient dem Ziel, diese Diskrepanz zwischen Theorie und Praxis zu verringern [60]. *Implementation Science* und *Quality Improvement* haben viele Überschneidungen [61] und werden hier zur Vereinfachung synonym verwendet.

Etablierte *Quality Improvement* Strategien, die im Gesundheitswesen verwendet werden, stammen häufig ursprünglich aus anderen Industrien, zum Beispiel das *Toyota Production System* (auch als Lean bekannt) [62]. Die *Evidence-based Practice for Improving Quality* (EPIQ)-Strategie wurde in der Kindermedizin entwickelt [63]. Die Umsetzung beider Strategien wird, ohne auf die zugrundeliegenden Konzepte genauer einzugehen, unter 1.4 beschrieben.

*Implementation Interventions* wiederum bezeichnet einzelne eingesetzte Methoden, um eine Veränderung herbeizuführen. Eine *Implementation Strategy* umfasst ein Bündel von *Implementation Interventions*, die speziell ausgewählt werden, um konkrete Implementationshindernisse zu adressieren [64, zitiert nach 61]. Von der *Effective Practice and Organisation of Care* Gruppe (EPOC) wurden verschiedene *Implementation Interventions* definiert und mittels systematischer Cochrane Reviews

hinsichtlich ihrer Effektivität im Gesundheitswesen evaluiert [65]. Um die unter 1.4 beschriebenen Implementationskonzepte vergleichbar zu machen, werden diejenigen *Implementation Interventions*, für die in den Cochrane Reviews eine positive Evidenz gefunden wurde, hier entsprechend ihrer Benennung in den Reviews definiert und im Folgenden auch so verwendet:

<b>Begriff im Review</b>	<b>Beschreibung</b>
<i>Local opinion leaders</i> [66]	Einflussreiche Personen, die mittels verschiedener Methoden ihren Einfluss nutzen, um Mitarbeiter über Neuerungen zu informieren und sie von diesen zu überzeugen.
<i>Audit and feedback</i> [67]	Die Beobachtung der Durchführung einer Tätigkeit durch eine Fachkraft mit anschließender Rückmeldung.
<i>Continuous educational meetings</i> [68]	Der Begriff beschreibt die wiederholte Durchführung von Konferenzen, Workshops, Seminaren und ähnlichem.
<i>Educational outreach</i> [69]	Der persönliche Besuch eines Trainers/Experten bei den im Gesundheitswesen tätigen Fachkräften in deren jeweiligem Setting.
<i>Mass media interventions</i> [70]	Das geplante Durchführen von Kampagnen oder auch die alleinige Berichterstattung in den Massenmedien.
<i>Patient-mediated interventions (nur bestimmte Formen)</i> [71]	Wenn dem Patienten erklärt wird, wie die implementierten Maßnahmen durchzuführen sind, beeinflusst dies wahrscheinlich die Durchführung dieser Maßnahmen.
<i>Printed educational materials</i> [72]	Z.B. das Bereitstellen ausgedruckter Klinikstandards.
<i>Tailored interventions</i> [73]	Interventionen, die individuell ausgesucht wurden, nachdem die Arbeitsumgebung untersucht wurde, in der die Neuerungen umgesetzt werden sollen.
<i>Reminder</i> [74-76]	Jede Art von Erinnerungstütsen an die Durchführung der Maßnahme.

Tabelle 1: Evidenzbasierte Implementation Interventions entsprechend der EPOC, Quellenangaben zu den einzelnen Begriffen finden sich entsprechend der Fußnote hinter den jeweiligen Begriffen im allgemeinen Literaturverzeichnis

Im Gegensatz zu klinischen Studien, die sich normalerweise auf die Gesundheitseffekte konzentrieren, evaluieren *Implementation Science* Studien die Häufigkeit und Qualität durchgeführter, evidenzbasierter Maßnahmen [61].

*Hybrid effectiveness-implementation designs* vereinen die Konzepte klinischer und *Implementation Science* Studien. Durch das gemeinsame Testen von klinischer Effektivität und Einführbarkeit von Maßnahmen, kann möglicherweise der Zeitraum

zwischen dem Entdecken vielversprechender Maßnahmen und der Anwendung in der Praxis verkürzt werden. [77]

## **1.4 Schmerzkonzepte und Implementierungsstrategien im Vergleich**

### **1.4.1 Kanadische Krankenhäuser**

Stevens et al. untersuchten die Einführung von evidenzbasierten Maßnahmen der Schmerzreduktion in acht verschiedenen kanadischen Krankenhäusern. In jedem Krankenhaus wählten sie jeweils vier Abteilungen aus. Auf zwei dieser Stationen wurden neue Maßnahmen eingeführt, während die anderen beiden Abteilungen des Krankenhauses als Vergleichsgruppe dienten. Stevens et al. wendeten zur Implementierung evidenzbasierter Maßnahmen der Schmerzreduktion das *Quality Improvement* Konzept EPIQ an. Dieses verläuft in zwei Phasen: Phase 1: Auf jeder Interventionsstation wurden Fachpersonen ausgewählt und in der Anwendung von Implementierungsstrategien geschult. Diese Personen waren später für die Entwicklung von Schmerzkonzepten und deren Einführung auf ihrer jeweiligen Station mitverantwortlich. Phase 2: Die Entwicklung der stationsindividuellen Konzepte erfolgte mit der Hilfe externer Experten (*Tailored interventions*). Meist bestanden diese Konzepte aus der Einführung evidenzbasierter Schmerzassessments, pharmakologischer Strategien (wie Lokalanästhesie und dem oralen Verabreichen von Zuckerpflaster) und physische Strategien wie *non-nutritive-sucking*, *facilitated tucking* und *kangaroo care*. [78]

Bei der Durchführung von *kangaroo care* wird das Kind vertikal zwischen die Brüste der Mutter unter deren Kleider platziert. Entscheidend ist für die Methode der direkte Haut-zu-Haut-Kontakt zwischen Mutter und Kind. [79]

*Facilitated tucking* und *non-nutritive-sucking* werden unter 1.2.2.2 bzw. 1.2.2.3 erklärt.

Keine der Stationen entschied sich für die Einführung psychologischer Maßnahmen. Die Einführung auf den Stationen erfolgte mittels multimodaler Implementierungsstrategien (*Printed educational materials*, *educational outreach*,

*audit and feedback* und *reminder*). Im Verlauf der Einführung wurden Maßnahmen und Ziele regelmäßig evaluiert und ggf. angepasst. [78]

#### **1.4.2 Children´s Hospital and Clinics in Minnesota**

Friedrichsdorf et al. beschreiben am *Children´s Hospital and Clinics* in Minnesota, Vereinigte Staaten von Amerika, die erste klinikweite Implementierung eines Konzepts, welches alle unten im Text genannten Maßnahmen enthält. Die Einführung des neuen Schmerzkonzepts wurde mit Hilfe des *Lean Quality Improvement* Konzepts durchgeführt. Dazu wurde ein Team aus einer Pflegekraft, einem Arzt und einem Lean-Experten gebildet. Die Unterstützung der Krankenhausleitung zu gewinnen war eine Kernstrategie und führte zu einer umfassenden Finanzierung des Projekts. Entsprechend des Lean Konzepts wurden vor Einführung des neuen Schmerzkonzepts relevante Abläufe analysiert und bereits mögliche Hindernisse identifiziert (*Tailored interventions*). Mit der Einführung des Schmerzkonzepts wurde in einer Laborabteilung begonnen, weil dort wenige Mitarbeiter sehr viele Venenpunktionen durchführten. Die Schulung der Mitarbeiter erfolgte mittels multimodaler Strategien. Neben *Continuous educational meetings* wurden auch *Implementation Interventions* ohne durch ein Cochrane-Review belegte Evidenz bzw. einheitlicher Definition eingesetzt (z.B. „*train- the-trainer*“ *approach*, *web-based training*, *educational videos*, *rounding*). Auf diese Weise wurde das Schmerzkonzept nach und nach auch in allen anderen Bereichen der Klinik eingeführt. Die Autoren formulierten öffentlich ein „Wohlfühlversprechen“ („*Children´s Comfort Promise*“) gegenüber ihren Patienten. Das dahinterstehende Schmerzkonzept verlangte von den Mitarbeitern, dass jedem Patienten, dem eine unangenehme Prozedur bevorstand, alle folgenden Maßnahmen angeboten wurden: Lokalanästhesie, Verabreichen von Zuckerlösung oder Anlegen von Kindern jünger als ein Jahr an die Mutterbrust, Comfort-Position und altersentsprechende Ablenkung. Die Patienten und ihre Familien konnten eine oder mehrere dieser Maßnahmen auswählen. Für Kinder mit ausgeprägter Nadelphobie wurde ein separates Programm geschaffen, das unter anderem die Unterstützung durch Psychologen und/oder die Verabreichung von Distickstoffmonoxid gewährleistete. [80]

### 1.4.3 Dr. von Haunersche Kinderklinik

Da am Dr. von Haunerschen Kinderspital bislang kein *Quality Improvement* oder *Implementation Science* Konzept etabliert war, entschieden wir uns für die Einführung des Schmerzkonzepts mittels eigens entwickelter *Implementation Strategy. Implementation Interventions* wurden entsprechend ihrer Evidenz und den speziellen Gegebenheiten unserer Institution ausgewählt. Die Evaluation des Implementierungsprozesses erfolgte als (unter 1.3 beschriebenen) *Hybrid effectiveness-implementation* Studie im Rahmen dieser medizinischen Doktorarbeit.

Die Einführung des integrativen Schmerzkonzeptes wurde von der Kinderschmerzgruppe des Dr. von Haunerschen Kinderspital initiiert, eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe, die bereits seit über zehn Jahre besteht. Für die Einführung standen im ersten Jahr 75.000 Euro aus Drittmittelgeldern zur Verfügung. Davon wurden alle Personalkosten, wie auch die Weiter- und Fortbildungen finanziert.

Zur Einführung des integrativen Schmerzkonzepts erfolgte eine ganztägige, freiwillige Schulung, zu der alle Mitarbeiter der Klinik eingeladen waren. Neben Vorlesungen wurden auch praktische Kurse in Kleingruppen angeboten. Diese Veranstaltung soll zukünftig jährlich durchgeführt werden (*continuing education meetings*).

Bei dieser Veranstaltung wurde erstmalig ein detailliertes Manual [81] und eine neue „Schmerzkarte“ [82] für die Kitteltasche an die Mitarbeiter ausgegeben. Auch auf der Schmerzkarte finden sich die Empfehlungen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen (*Printed educational materials*). Das Manual und die Schmerzkarte sind dem Anhang dieser Arbeit beigelegt.

Im Anschluss an die ganztägige Schulung wurden nach und nach auf den Stationen der Kinderklinik „Basisschulungen“ vor Ort durchgeführt. Dabei wurde jeweils eine Kiste mit verschiedenen Artikeln zur Ablenkung von Kindern ausgegeben. Neben Ablenkungsstrategien wurden auch weitere wichtige Techniken des Schmerzkonzepts, wie positive Kommunikation und das Anwenden von Comfort-

Positionen gelehrt. Diese Basisschulungen waren für alle sich im Dienst befindlichen Pflegekräfte verpflichtend. Pflegekräfte, die an diesem Tag frei hatten, konnten freiwillig teilnehmen. Im Verlauf sollen zweite und dritte Basisschulungen auf den Stationen folgen (*continuing education meetings*).

Nachdem die Stationen eine Basisschulung erhalten hatten, wurden sie ein- bis zweimal pro Woche von einer Pflegeexpertin besucht, die nach Problemen bei der Umsetzung fragte und ggf. Lösungsstrategien anbot (*educational outreach visits*).

Auch weitere angesehene Mitarbeiter des Kinderschmerzteams ermutigten immer wieder Ärzte und Pflegekräfte zur Durchführung der empfohlenen Maßnahmen (*Local opinion leaders*).

Der Ärzteschaft wurde das Konzept im Rahmen einer verpflichtenden Fortbildung vorgestellt. Außerdem wurden die Ärzte zu den Basisschulungen auf den Stationen eingeladen.

Zusätzlich wurden allen Mitarbeitern umfangreiche, freiwillige Kurse zur Anwendung der Hypnosetechnik des „Zauberhandschuhs“ angeboten.

Im Januar 2020 wurde die Klinikzeitschrift mit dem Leitthema Schmerztherapie veröffentlicht. Darin lernen Patienten und ihre Angehörigen auch nichtmedikamentöse Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen kennen (*Patient-mediated interventions*). Auf diese Journalausgabe kann auch online unter folgender Adresse zugegriffen werden: [http://www.haunerjournal.de/hj2\\_19/hj219.pdf](http://www.haunerjournal.de/hj2_19/hj219.pdf)

Das am Dr. von Haunerschen Kinderspital eingeführte Schmerzkonzept hat das Ziel, insbesondere mittels Lokalanästhesie, positiver Kommunikation, Comfort-Position und Ablenkung Angst und Schmerzen von Kindern bei schmerzhaften Maßnahmen zu reduzieren. Positive Kommunikation beschreibt das Ersetzen von unabsichtlichen negativen Suggestionen durch positive Suggestionen und eine wertschätzende, wohlwollende Haltung gegenüber Patienten und Angehörigen auf Augenhöhe. [81]

Für Kinder mit ausgeprägter Angst vor Nadeln [44] und bei sehr schmerzhaften Prozeduren [46] ist Ablenkung allein keine ausreichende Strategie. Deshalb wurde

auch Hypnose in das Schmerzkonzept des von Haunerschen Kinderspitals aufgenommen. Dies könnte insbesondere für die Patienten, die es am dringendsten benötigen, eine besser geeignete Methode sein. Hypnose gilt aber auch als aufwendig zu erlernen und deshalb schwierig in der Praxis zu etablieren. [7]

Inhaltlich unterscheidet sich dieses Schmerzkonzept also von den oben beschriebenen vor allem darin, dass es den Fokus mehr auf psychologische und weniger auf medikamentöse Maßnahmen legt [78, 80, 81].

## **2 Fragestellung**

Mit der vorliegenden Studie sollte die Einführung eines integrativen Schmerzkonzepts zur Schmerzprävention bei medizinischen Eingriffen evaluiert werden. Eine Besonderheit dieses Schmerzkonzepts ist die Betonung von nicht-medikamentösen Techniken wie positiver Kommunikation, Comfort-Positionen und Ablenkung, inklusive der Integration von Hypnosetechniken.

Dazu wurden Venenpunktion bei Kindern jeden Alters vor und nach Einführung des neuen Schmerzkonzepts beobachtet.

Bei den Beobachtungen wurden vor allem folgende Parameter dokumentiert:

1. Schmerz, Angst und Distress der Kinder
2. Anwendung von Maßnahmen der Schmerzreduktion durch die Mitarbeiter
3. Zeitdauer der Venenpunktion und ggf. der Hypnosevorbereitung

Der Vergleich der Gruppen sollte die Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen im Klinikalltag, insbesondere die der Hypnosetechniken und eine Reduktion von Schmerz, Angst und Distress der Kinder zeigen.

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Untersuchungskollektiv**

#### **3.1.1 Einschlusskriterien**

##### Allgemeine Einschlusskriterien

Die Untersuchung erfolgte am Dr. von Haunerschen Kinderspital der Ludwig-Maximilians-Universität, München. Eingeschlossen wurden alle Patienten, die eine Venenpunktion (Blutentnahme und/oder Venenzugang) benötigten. Da am Kinderspital in seltenen Fällen auch junge Erwachsene mit chronischen Krankheiten behandelt werden und ein möglichst vollständiges Bild des Patientenguts untersucht werden sollte, wurde keine Altersbegrenzung festgelegt.

##### Spezielle Einschlusskriterien

Die Datenerhebung wurde bei stationären, wie auch bei ambulant behandelten Patienten durchgeführt. Stationäre Patienten wurden auf einer pädiatrischen Station („Intern 4“) und einer chirurgischen Station („Chirurgie 2“) eingeschlossen. Ambulant behandelte Patienten wurden in der interdisziplinären Notaufnahme, der Elektivambulanz und der Tagesklinik für die Studie akquiriert. In der Elektivambulanz finden Sprechstunden der verschiedenen pädiatrischen und kinderchirurgischen Subdisziplinen statt. Da in einigen Sprechstunden nur sehr selten Venenpunktionen durchgeführt werden (insbesondere in den chirurgischen Sprechstunden), konnten wir Venenpunktionen nur in der gastroenterologischen, allergologischen, endokrinologischen, nephrologischen und der Stoffwechselsprechstunde dokumentieren. In der Tagesklinik werden Patienten für kleine Operationen vorbereitet und im Anschluss überwacht. Außerdem werden dort Patienten aus dem Fachgebiet der Pädiatrie betreut, z.B. zur oralen Nahrungsmittelprovokation oder ambulanten intravenösen Medikation.

Auch die speziellen Einschlusskriterien wurden so gewählt, dass sie ein möglichst repräsentatives Abbild des gesamten Patientenkollektivs, bei dem Venenpunktionen in der Kinderklinik durchgeführt werden müssen, darstellen.

### **3.1.2 Ausschlusskriterien**

Patienten mit Schmerzsyndromen, nicht deutschsprachige Patienten/Eltern und Kinder mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen, wurden aus dieser Untersuchung ausgeschlossen.

### **3.1.3 Teilnahmebereitschaft**

In 4 Fällen lehnten die Eltern die Teilnahme an der Studie ab.

## **3.2 Erfasste Parameter und verwendete Scores**

Das verwendete Datenerfassungsblatt, auf welchem die unten beschriebenen Zeiten und auch die Punktwerte der verschiedenen Scores dokumentiert wurden, findet sich im Anhang dieser Arbeit. Auch Abbildungen der verwendeten und im Folgenden beschriebenen Scores wurden in den Anhang dieser Arbeit aufgenommen.

### **3.2.1 Zeiterfassung**

Während der Prozedur wurden folgende Zeiten erfasst:

1. Erforderliche Zeit für die Einleitung der Hypnose vor Durchführung der Venenpunktion, falls durchgeführt.
2. Von der Aufforderung eine bestimmte Position/Lagerung für die Blutentnahme einzunehmen, bis diese Haltung eingenommen wurde (nur wenn das Kind noch nicht entsprechend gelagert war).
3. Phase der Vorbereitung: Anbringen des Stauschlauchs, desinfizieren, Suchen einer geeigneten Vene
4. Vom Durchstechen der Haut bis zum Blutrücklauf
5. Bis zum Abschluss jeglicher Manipulation wie Blutabnehmen oder Verband anbringen am Kind
6. Zeit bis sich das Kind beruhigt hatte (wenn sich das Kind bis zum Ende jeglicher Manipulation noch nicht beruhigt hatte)

Die Gesamtzeit der Prozedur wurde als die Zeit von Punkt 1 bis 4 definiert.

### **3.2.2 Erfassung von Maßnahmen der Schmerzreduktion und negativen Suggestionen**

Maßnahmen, die durchgeführt wurden, um Schmerz, Angst und Distress für das Kind zu reduzieren, wurden als Freitext notiert und bei der Datenverarbeitung folgenden Kategorien zugeordnet: Lokalanästhesie, Ablenkungsmaßnahmen, Atemübungen, Comfort-Positionen und orale Ablenkungsmanöver.

Des Weiteren wurden negative Suggestionen durch das medizinische Personal als Zitate festgehalten. Z.B. „Das tut jetzt nur ein bisschen weh!“

### **3.2.3 Fremdeinschätzung durch das Personal**

Bei einer Fremdeinschätzung wird der zu erhebende Parameter nicht durch den Patienten selbst, sondern mittels Beobachtung durch eine dritte Person (z.B. Personal oder die Eltern) beurteilt [83].

In dieser Untersuchung erfolgte die Fremdeinschätzung durch zwei Doktoranden mit jeweils dreijähriger Berufserfahrung in der Kinderkrankenpflege. Die Interrater-Reliabilität wurde zuvor mit sehr gutem Ergebnis überprüft.

#### Kindlicher Unbehagen- und Schmerzscore (KUSS)

Der KUSS wird zur Erfassung postoperativer Schmerzen bei Säuglingen und Kleinkindern bis zum Ende des vierten Lebensjahres eingesetzt [83]. Es werden Weinen, Gesichtsausdruck, Rumpfhaltung, Beinhaltung und motorische Unruhe beobachtet und ihre Intensität bewertet. Dabei können je Gruppe null bis zwei Punkte vergeben werden, wobei null der geringsten und zwei der größten Ausprägung des jeweiligen Merkmals entspricht. Minimal kann also eine Gesamtpunktzahl von null (geringste Ausprägung von Unbehagen und Schmerz) und maximal eine Gesamtpunktzahl von zehn (größte Ausprägung von Unbehagen und Schmerz) vergeben werden [84, zitiert nach 83].

Dieser Score ist auch auf der „Kinder-Schmerzkarte“ des von Hainerschen Kinderspitals abgebildet. Die Schmerzkarte wurde in den Anhang dieser Arbeit aufgenommen.

### Children's Emotional Manifestation Scale (CEMS)

Mit Hilfe dieses Instruments ist eine strukturierte Erfassung des beobachteten emotionalen Verhaltens von Kindern bei unangenehmen Prozeduren möglich. Items sind Gesichtsausdruck, verbale Äußerungen, Aktivität, Interaktion und Kooperation. Für jedes dieser fünf Items können ein Punkt (geringste Ausprägung von emotionalem Verhalten) bis maximal fünf Punkte (größte Ausprägung von emotionalem Verhalten) vergeben werden. So kann bei geringster Ausprägung eine Gesamtpunktzahl von fünf Punkten und bei größter Ausprägung eine Gesamtpunktzahl von 25 Punkte vergeben werden. [85]

Der CEMS wurde bei allen Patienten in dieser Untersuchung erhoben. Eine Abbildung des Scores inklusive Gesichterskala bzw. Definitionen zu den jeweiligen Ausprägungen der fünf Items findet sich im Anhang dieser Arbeit.

#### **3.2.4 Fremdeinschätzung durch die Eltern**

Aus der Erwachsenenmedizin ist die Verwendung Numerischer Rangskalen (NRS) insbesondere zur Erfassung von Schmerzen bekannt. Dabei beschreibt der Patient sein subjektives Schmerzempfinden auf einer Skala von null (kein Schmerz) bis zehn (maximal möglicher Schmerz). Dieses Vorgehen überzeugt wegen seiner einfachen Durchführbarkeit, geringen Fehlerquote, hoher Akzeptanz und Sensitivität. [86]

In dieser Arbeit wurden die Eltern der Patienten gebeten ihre Einschätzung bezüglich Angst, Schmerz, Weinen und Trauma mittels Numerischer Ratingskala anzugeben. Dazu wurden folgende Fragentexte formuliert:

“Ich möchte Sie bitten, auf einer Skala von null bis zehn zu beschreiben, wie intensiv Sie die Angst, den Schmerz und das Weinen ihres Kinders während der Venenpunktion erlebt haben. Null bedeutet dabei, dass kein Schmerz/keine Angst/kein Weinen vorlag. Zehn entspricht der stärksten vorstellbaren Ausprägung von Schmerz, Angst oder Weinen.”

Die Frage nach dem Trauma durch die Venenpunktion wurde ähnlich formuliert: “Wie traumatisch war diese Venenpunktion für ihr Kind im Vergleich zur letzten

Venenpunktion? Null bedeutet, diese Venenpunktion war gleich traumatisch wie die letzte Venenpunktion. Minus fünf bedeutet, diese Punktion war viel weniger traumatisch. Plus fünf bedeutet, diese Punktion war viel traumatischer als die Venenpunktion zuvor.”

### **3.2.5 Selbsteinschätzung**

Bei der Selbsteinschätzung erfolgt die Beurteilung der Ausprägung eines Parameters durch den Betroffenen selbst, also durch den Patienten. Dies ist bei einfachen Parametern wie Schmerzintensität häufig ab einem Alter von drei Jahren möglich. [83]

Gesichterskalen zeigen Abbildungen von Gesichtern, deren Mimik verschiedenen Ausprägungen von Gefühlen wie z.B. Angst entsprechen. Den jeweiligen Abbildungen sind Zahlenwerte zugeordnet. Dies ermöglicht die Anwendung von Selbsteinschätzungsinstrumenten bei Kindern, die auf Grund ihres Alters noch nicht in der Lage sind, Gefühle mittels Zahlenwert anzugeben. Gesichterskalen sind für Kinder meist leicht verständlich und werden gut akzeptiert [83].

In der vorliegenden Untersuchung wurden folgende Instrumente dieser Art angewendet:

#### Worry-Scale/Numerische Ratingskala Angst

Die Worry-Skala entspricht einer Skala mit drei Gesichtern, die verschiedene Abstufungen von Angst darstellen (links die geringste Ausprägung des Merkmals und rechts die größte Ausprägung). Den Gesichtern wurden die Zahlen null, fünf und zehn zugeordnet. Bei älteren Kindern ist eine feinere Einschätzung mittels darunter abgebildeter numerischer Elf-Punkte-Ratingsskala (null bis zehn) möglich, wobei null für die geringste Ausprägung von Angst und zehn für die größte Ausprägung steht. [87]

Die Worry-Skala wurde bei Patienten ab ca. vier Jahren eingesetzt. Eine Abbildung dieser Skala wurde in den Anhang dieser Arbeit aufgenommen.

### Faces Pain Scale-Revised (FPS-R)/Numerische Ratingskala Schmerz

Auch bei der FPS-R handelt es sich um eine Gesichterskala. Es stehen sechs Abbildungen zu Wahl, die verschiedenen Schmerzintensitäten entsprechen. Diese Abbildungen sind so angeordnet, dass die Ausprägung des Merkmals Angst von links nach rechts zunimmt. Auch den Gesichtern der FPS-R sind Zahlenwerte von null bis zehn zugeordnet und unter den Gesichtern abgebildet. Wobei null für die geringste Ausprägung von Schmerz und zehn für die größte Ausprägung steht. [88]

Ältere Patienten durften selbst entscheiden, ob sie ihre Schmerzen mittels Zeigen auf ein Gesicht der Skala oder anhand der numerischen Schmerzskala angaben. Auch diese Skala ist auf der „Kinder-Schmerzkarte“ des von Hainerschen Kinderspitals abgebildet, welche in den Anhang dieser Arbeit aufgenommen wurde.

### **3.2.6 Einschätzung des Risikos einer ausgeprägten Schmerz- und Angstreaktion**

#### Liverpool Anticipatory Procedural Pain Score (LAPPS)

Der LAPPS wurde entwickelt, um prozedurale Schmerzen von Kindern vorherzusagen. Dazu wird nach der allgemeinen Empfindlichkeit des Kindes gegenüber Schmerzen, früheren Schmerzerfahrungen im Zusammenhang mit Krankheit und Therapie, bisher erforderlichen Interventionen zur Schmerzreduktion bei früheren Prozeduren, sowie nach der Reaktion des jungen Patienten auf die meisten schmerzhaften medizinischen Prozeduren der Vergangenheit gefragt. Für jedes Item können dann null, ein oder zwei Punkte vergeben werden, wobei null Punkte für das jeweils geringste assoziierte Risiko für ein ausgeprägtes Schmerzerleben bei der geplanten schmerzhaften Intervention und zwei Punkte für das größte Risiko steht. Durch Addition ergibt sich somit eine Gesamtzahl zwischen null und acht Punkten für das individuelle Risiko des Patienten, wobei wiederum null Punkte für das jeweils geringste Risiko und acht Punkte für das größte Risiko eines ausgeprägten Schmerzerlebens bei der geplanten Intervention steht [89]

Um negative Suggestionen und damit eine Beeinflussung der Venenpunktion zu vermeiden, wurde der Score in dieser Arbeit in der Regel nach der Prozedur

erhoben. Er diene in der Auswertung zum Vergleich des Schmerz-, Angst- und Distressrisikos zwischen den Patientengruppen. Der Score findet sich im Anhang dieser Arbeit.

### **3.2.7 Mitarbeiterbefragung**

Die Mitarbeiter wurden bezüglich der Schwierigkeit der Venensituation und davon getrennt in einer zweiten Frage zu der Schwierigkeit der Prozedur insgesamt befragt. Unter dem Punkt Venensituation sollten die Mitarbeiter allein die Punktierbarkeit der Venen des Patienten beurteilen (Sichtbarkeit, Füllung, Größe und Verlauf der Vene, Eignung des Punktionsorts, mögliche alternative Punktionsorte). Bei der Bewertung der Schwierigkeit der Prozedur sollte die erlebte Schwierigkeit der Gesamtprozedur insbesondere unter Berücksichtigung des Verhaltens des Patienten und der ggf. anwesenden Bezugspersonen bewertet werden. Auch diese Werte wurden mittels Elf-Punkte-Skala erfasst. Dabei stand null für die einfachste vorstellbare Situation der Venensituation/Gesamtprozedur und zehn für die jeweils größte vorstellbare Schwierigkeit.

### **3.2.8 Sonstige erfasste Parameter**

Es wurde die Anzahl der Punktionsversuche dokumentiert und ob eine weitere Person zur Hilfe hinzugeholt werden musste. Außerdem wurden unerwünschte Ereignisse wie das Abbrechen der Venenpunktion oder ein Kollaps des Kindes erfasst.

Die Erfassung von Schmerz, Angst und Distress mit Hilfe multipler Selbst- und Fremdeinschätzungsinstrumente entspricht den im Cochrane Review definierten Empfehlungen zur Untersuchung psychologischer Interventionen bei prozeduralen Schmerzen. [7]

## **3.3 Untersuchungsablauf**

Der Untersuchungsablauf gliederte sich sowohl in der ersten Untersuchung als auch in der zweiten Untersuchung in drei Abschnitte. Die unten erwähnten Scores, Zeiten und Beobachtungspunkte wurden unter 3.2 bereits genauer beschrieben.

1. Vor der Venenpunktion erfolgte die Aufklärung von Kind und/oder Eltern über diese Untersuchung.
2. Während der Prozedur wurde die Zeit von der Vorbereitung bis zum Abschluss der Venenpunktion mit Zwischenschritten festgehalten. Das emotionale Verhalten wurde bei allen Patienten standardisiert erfasst (CEMS). Bei Kindern unter fünf Jahren wurde ein zusätzlicher Score zur Fremdeinschätzung von Schmerzen erhoben (KUSS). Maßnahmen mit dem Ziel der Schmerz- und Angstreduktion sowie negative Suggestionen und weitere Beobachtungen wurden dokumentiert.
3. Nach der Punktion wurden größere Kinder mittels Gesichterskalen (FPSR und Worry-Scale), bzw. numerischer Skalen (NRS) bezüglich ihres Schmerz- und Angsterlebens befragt. Die Eltern wurde gebeten das Weinen, den Schmerz und die Angst sowie das Trauma ihres Kindes ebenfalls mittels numerischer Skalen (NRS) anzugeben. Außerdem wurde ein Score zur Einschätzung des Risikos einer ausgeprägten Schmerzreaktion abgefragt (LAPPS).  
Der Mitarbeiter, der die Venenpunktion durchgeführt hatte, wurde bezüglich der Schwierigkeit der Venenpunktion befragt.

### **3.4 Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS in der Version 26 für macOS.

Die Beschreibung quantitativer Merkmale erfolgte als Mittelwert mit Standardabweichung, sofern die Daten annähernd normalverteilt waren, ansonsten als Median, 25. und 75. Perzentile. Zum Vergleich verschiedener Untersuchungsgruppen wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Nominalskalierte Daten wurden durch absolute und relative Häufigkeiten beschrieben, zum Gruppenvergleich wurde der exakte Test nach Fisher angewendet. Alle Tests wurden 2-seitig durchgeführt und ein Signifikanzniveau von  $\alpha = 5\%$  wurde zugrunde gelegt.

Die ethisch-rechtliche Unbedenklichkeit wurde durch die Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München am 28.02.2019 unter der Projektnummer 19-042 und dem Studientitel „Prospektive Studie zur Evaluation von Angst und Schmerz bei Blutentnahmen und Legen von i.v. Zugängen bei Kindern“ dieser Untersuchung zuerkannt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Beschreibung des Patientenkollektivs

#### 4.1.1 Alle Patienten

Bezüglich des Geschlechts und der Altersgruppen unterschieden sich die Patienten in der ersten und der zweiten Untersuchung nur geringfügig. Auch wurde in beiden Untersuchungen vergleichbar häufig zusätzlich Blut bei den Venenpunktionen abgenommen.

In der zweiten Untersuchung wurden mehr Venenpunktionen in der Elektivambulanz erfasst, insbesondere Venenpunktionen auf der kinderchirurgischen Station wurden seltener beobachtet. Daraus folgt auch der insgesamt kleinere Anteil an Venenpunktionen im Fachbereich der Kinderchirurgie in der zweiten Untersuchung. Außerdem wurden in der zweiten Untersuchung seltener Venenverweilkanülen eingelegt.

Baseline Charakteristika		Anzahl (%)		
		1. Untersuchung 104 (100)	2. Untersuchung 101 (100)	Insgesamt 205 (100)
Geschlecht	weiblich	47 (45,2)	41 (40,6)	88 (42,9)
	männlich	57 (54,8)	60 (59,4)	117 (57,1)
Altersgruppe	<1Jahr	10 (9,6)	12 (11,9)	22 (10,7)
	1-4 Jahre	19 (18,3)	21 (20,8)	40 (19,5)
	4-6 Jahre	11 (10,6)	9 (8,9)	20 (9,6)
	6-13 Jahre	35 (33,7)	30 (29,7)	65 (31,7)
	>13 Jahre	29 (27,9)	29 (28,7)	58 (28,3)
Ort	Kinderchirurgie	11 (10,6)	2 (2,0)	13 (6,3)
	Tagesklinik	17 (16,3)	14 (13,9)	31 (15,1)
	Intern 4	9 (8,7)	5 (5,0)	14 (6,8)
	Elektivambulanz	64 (61,5)	80 (79,2)	144 (70,2)
	Notaufnahme	3 (2,9)	0 (0,0)	3 (1,4)
Fachgebiet	pädiatrisch	91 (87,5)	96 (95)	187 (91,2)
	chirurgisch	13 (12,5)	5 (5)	18 (8,8)
Eingriffsart	Punktionskanüle	66 (63,5)	75 (74,3)	141 (68,8)
	Venenverweilkanüle	38 (36,5)	26 (25,7)	64 (31,2)
Blutentnahme	nicht durchgeführt	13 (12,5)	14 (13,9)	27 (13,2)
	durchgeführt	91 (87,5)	87 (86,1)	178 (86,8)

Tabelle 2: Beschreibung der Baseline Charakteristika der ersten und zweiten Untersuchung

Wichtige Risikofaktoren für das Erleben von Schmerz, Angst und Distress bei Venenpunktionen (Alter, Gesamtpunktzahl des Liverpool Anticipatory Procedural Pain Scores, Schwierigkeit der Venensituation des Kindes und die Anzahl der Punktionsversuche) unterschieden sich in der ersten und zweiten Untersuchung nur geringfügig.

<b>Risikoparameter</b>		<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Perzentil 25</b>	<b>Perzentil 75</b>	<b>Maximum</b>
Alter	1. Untersuchung	8,11	0,09	3,44	13,85	20,41
	2. Untersuchung	8,41	0,06	3,09	13,63	18,17
LAPPS	1. Untersuchung	3,0	0,0	2,0	3,5	6,0
	2. Untersuchung	3,0	1,0	2,0	4,5	6,0
Venensituation	1. Untersuchung	2,0	0,0	1,0	4,0	9,0
	2. Untersuchung	1,5	0,0	0,0	3,0	8,0
Punktionsversuche	1. Untersuchung	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	2. Untersuchung	1,0	0,0	1,0	1,0	2,0

Tabelle 3: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress in der ersten und zweiten Untersuchung

#### **4.1.2 Vergleich der Patienten von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung**

In der zweiten Untersuchung wurden wesentlich mehr Venenpunktionen bei Patienten der Elektivambulanz als bei Patienten der Tagesklinik beobachtet. Während das Geschlechterverhältnis der Patienten in der Elektivambulanz ausgeglichen war, wurden in der Tagesklinik mehr Punktionen bei Patienten männlichen Geschlechts beobachtet. Auch die Verteilung der Altersgruppen unterschied sich. So wurden in der Elektivambulanz z.B. häufiger Venenpunktionen bei älteren Kindern durchgeführt. Während in der Elektivambulanz keine Venenpunktionen von Kindern aus dem Fachbereich der Chirurgie beobachtet wurden, fand dies in der Tagesklinik in wenigen Fällen statt. Bei den beobachteten Venenpunktionen in der Elektivambulanz wurden meist Punktionskanülen verwendet, während in der Tagesklinik in allen beobachteten Fällen Venenverweilkanülen eingeführt wurden. Blutentnahmen wurden bei den Patienten der Elektivambulanz immer, bei denen der Tagesklinik meist durchgeführt.

Baseline Charakteristika		Anzahl (%)		
		Tagesklinik 14 (100)	Elektivambulanz 80 (100)	Insgesamt 94 (100)
Geschlecht	weiblich	4 (28,6)	35 (43,8)	39 (41,5)
	männlich	10 (71,4)	45 (56,3)	55 (58,5)
Altersgruppe	<1 Jahr	1 (7,1)	9 (11,3)	10 (10,7)
	1-4 Jahre	5 (35,7)	15 (18,8)	20 (21,3)
	4-6 Jahre	3 (21,4)	5 (6,3)	8 (8,5)
	6-13 Jahre	3 (21,4)	26 (32,5)	29 (30,9)
	>13 Jahre	2 (14,3)	25 (31,3)	27 (28,7)
Fachgebiet	pädiatrisch	11 (78,6)	80 (100)	91 (96,8)
	chirurgisch	3 (21,4)	0 (0,0)	3 (3,2)
Eingriffsart	Punktionskanüle	0 (0,0)	72 (90)	72 (76,6)
	Venenverweilkanüle	14 (100)	8 (10,0)	22 (23,4)
Blutentnahme	nicht durchgeführt	11 (78,6)	0 (0,0)	11 (11,7)
	durchgeführt	3 (21,4)	80 (100,0)	83 (88,3)

Tabelle 4: Beschreibung der Baseline Charakteristika von Patienten der Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

In der zweiten Untersuchung zeigte der Vergleich wichtiger Risikofaktoren für das Erleben von Schmerz, Angst und Distress bei Venenpunktionen im Vergleich der Patienten von Elektivambulanz und Tagesklinik bezüglich des LAPPS, der Schwierigkeit der Venenpunktion und der Anzahl der Punktionsversuche nur geringfügige Unterschiede.

Jedoch waren die Patienten der Elektivambulanz im Median deutlich älter als die der Tagesklinik. Der Interquartilsabstand des Alters der Patienten der Elektivambulanz war größer, minimaler und maximaler Wert des Patientenalters fielen extremer aus als bei den Patienten der Tagesklinik. Tabelle 4 zeigt die unterschiedliche Verteilung des Alters der Patienten zwischen Elektivambulanz und Tagesklinik anhand von Altersgruppen.

Risikoparameter		Median	Minimum	Perzentil 25	Perzentil 75	Maximum
Alter	Tagesklinik	4,33	0,71	3,09	7,88	15,34
	Elektivambulanz	9,32	0,06	3,59	14,11	18,12
LAPPS	Tagesklinik	3,0	1,0	2,0	4,0	6,0
	Elektivambulanz	2,5	1,0	2,0	4,0	6,0
Venensituation	Tagesklinik	1,0	0,0	0,0	2,0	5,0
	Elektivambulanz	2,0	0,0	0,0	4,0	8,0
Punktionsversuche	Tagesklinik	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Elektivambulanz	1,0	0,0	1,0	1,0	2,0

Tabelle 5: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress zwischen den Patienten der Tagesklinik und der Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

#### 4.1.3 Vergleich von Patienten mit und ohne medizinische Hypnose in beiden Untersuchungen

In den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren, in denen Hypnose ein besonders geeignetes Verfahren zur Reduktion von Schmerz, Angst und Distress zu sein scheint, wurde diese Technik nur bei einem kleinen Anteil der Patienten in dieser Untersuchung angewendet. Die wenigen Venenpunktionen, bei denen Hypnose angewendet wurde, wurden sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen beobachtet. Am häufigsten wurden Hypnosetechniken in der Altersgruppe von vier bis sechs Jahren beobachtet, obwohl deutlich mehr Venenpunktionen in der Altersgruppe von vier bis 13 Jahren in diese Untersuchung eingeschlossen wurden. Beobachtet wurde die Anwendung von Hypnose nur in der Tagesklinik und der Elektivambulanz, wobei zu beachten ist, dass an diesen Orten ein Großteil aller Beobachtungen stattfand. Selbiges gilt auch für den Fachbereich der Pädiatrie: Alle fünf durchgeführten Venenpunktionen bei den Patienten, die Hypnose erhielten, wurden in der Pädiatrie durchgeführt. Aber auch die meisten Venenpunktionen ohne Hypnose wurden dort beobachtet. Den Patienten, die Hypnose erhielten, wurde meist eine Venenverweilkanüle eingelegt, in der Vergleichsgruppe der Patienten ohne Hypnose war dies bei nur jedem dritten Patienten der Fall. Blutentnahmen wurden in der Gruppe mit Hypnose bei jedem Patienten, in der Vergleichsgruppe bei den meisten Venenpunktionen durchgeführt.

Patientenkollektiv		Anzahl (%)		
		Keine Hypnose 80 (100)	Hypnose 5 (100)	Insgesamt 85 (100)
Geschlecht	Weiblich	35 (43,8)	2 (40)	37 (43,5)
	Männlich	45 (56,3)	3 (60,0)	48 (56,5)
Altersgruppe	4-6	17 (21,3)	3 (60,0)	20 (23,5)
	6-13	63 (78,8)	2 (40,0)	65 (76,5)
Ort	Kinderchirurgie	5 (6,3)	0 (0,0)	5 (5,9)
	Tagesklinik	11 (13,8)	3 (60)	14 (16,5)
	Intern 4	9 (11,3)	0 (0,0)	9 (10,6)
	Elektivambulanz	54 (67,5)	2 (40)	56 (65,9)
	Notaufnahme	1 (1,3)	0 (0,0)	1 (1,5)
Fachgebiet	pädiatrisch	73 (91,3)	5 (100,0)	78 (91,8)
	chirurgisch	7 (8,8)	0 (0,0)	7 (8,2)
Eingriffsart	Punktionskanüle	55 (68,8)	1 (20,0)	56 (65,9)
	Venenverweilkanüle	25 (31,3)	4 (80,0)	29 (34,1)
Blutentnahme	nicht durchgeführt	11 (13,8)	0 (0,0)	11 (12,9)
	durchgeführt	69 (86,3)	5 (100)	75 (87,1)

Tabelle 6: Vergleich des Patientenkollektivs in beiden Untersuchungen mit und ohne Durchführung von Hypnose in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren

Drei der verwendeten Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress, nämlich der Gesamtwert des LAPPS, die Schwierigkeit der Venensituation und die Anzahl der Punktionsversuche, unterschieden sich in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren im Vergleich der Gruppen mit und ohne Anwendung von Hypnose nur wenig.

Erhebliche Unterschiede zeigten sich bezüglich des Alters: Die Gruppe, die Hypnose erhielt, war im Median jünger als die Vergleichsgruppe. Dies zeigt auch der Vergleich der Maxima und der entsprechenden 25. bzw. 75. Perzentilen.

Risikoparameter		Median	Minimum	Perzentil 25	Perzentil 75	Maximum
Alter	Hypnose	4,60	4,48	4,55	7,47	7,91
	keine Hypnose	8,70	4,11	6,22	11,56	12,96
LAPPS	Hypnose	3,0	2,0	3,0	5,0	6,0
	keine Hypnose	3,0	0,0	2,0	4,0	6,0
Venensituation	Hypnose	1,0	0,0	1,0	2,0	2,0
	keine Hypnose	1,0	0,0	0,0	3,0	9,0
Punktionsversuche	Hypnose	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	keine Hypnose	1,0	0,0	1,0	1,0	3,0

Tabelle 7: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren mit und ohne Anwendung von Hypnose

## **4.2 Messung von Schmerz, Angst und Distress**

### **4.2.1 Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation auf allen Stationen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung**

Tabelle 8 und 9 zeigten keine signifikanten Unterschiede in der Schmerzeinschätzung mittels FPS-R im Vergleich der ersten und zweiten Untersuchung. Auch die Angsteinschätzung mittels Worry Scale und die weitere Schmerzerfassung mit Hilfe von KUSS und der Schmerzeinschätzung durch die Eltern, zeigen keine signifikanten Unterschiede. Ebenso war es mit der Einschätzung von Angst, Weinen und Trauma durch die Eltern und der Einschätzung des emotionalen Verhaltens mittels CEMS.

Die Bewertung der Schwierigkeit der Gesamtsituation, die durch denjenigen Mitarbeiter bewertet wurde, der die Venenpunktion durchführte, zeigte ebenfalls keine signifikante Assoziation. Bei Betrachtung einer größeren Gruppe von Kindern hätte jedoch möglicherweise ein statistischer Zusammenhang zugunsten einer einfacheren Gesamtsituation bei der Blutentnahme gefunden werden können.

Score		Median	Minimum	Perzentil 25	Perzentil 75	Maximum
FPS-R	1. Untersuchung	2,0	0,0	0,0	3,0	10,0
	2. Untersuchung	2,0	0,0	1,0	4,0	10,0
Worry-Scale	1. Untersuchung	1,0	0,0	0,0	5,0	10,0
	2. Untersuchung	1,0	0,0	0,0	4,0	10,0
Eltern-Schmerz	1. Untersuchung	3,0	0,0	1,0	5,0	10,0
	2. Untersuchung	3,0	0,0	1,0	5,0	10,0
Eltern-Angst	1. Untersuchung	3,0	0,0	0,0	7,0	10,0
	2. Untersuchung	3,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Eltern-Weinen	1. Untersuchung	0,0	0,0	0,0	7,0	10,0
	2. Untersuchung	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Eltern-Trauma	1. Untersuchung	0,0	-5,0	-3,0	0,0	5,0
	2. Untersuchung	0,0	-5,0	-3,0	0,0	5,0
KUSS	1. Untersuchung	7,0	0,0	5,0	7,0	9,0
	2. Untersuchung	6,0	0,0	4,0	9,0	10,0
CEMS	1. Untersuchung	8,0	5,0	7,0	20,0	25,0
	2. Untersuchung	10,0	6,0	7,0	19,0	25,0
Schwierigkeit	1. Untersuchung	2,0	0,0	1,0	4,0	8,0
	2. Untersuchung	1,5	0,0	0,0	3,0	8,0

Tabelle 8: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung

Score	Anzahl 1./2. Untersuchung	Mann-Whitney-U (p-Wert, 2-seitig)
FPS-R	75/67	0,550
Worry-Scale	74/64	0,849
Eltern-Schmerz	101/97	0,718
Eltern-Angst	98/96	0,359
Eltern-Weinen	101/99	0,913
Eltern-Trauma	98/97	0,891
KUSS	37/39	0,585
CEMS	103/99	0,237
Schwierigkeit	104/96	0,057

Tabelle 9: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung

#### 4.2.2 Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

Tabelle 10 und 11 zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Punktzahl von FPS-R, Worry Scale, Elterneinschätzung Schmerz, Angst, Weinen und Trauma.

Auch der Wert des CEMS und die Schwierigkeit der Gesamtsituation waren im Vergleich von Elektivambulanz und Tagesklinik in der zweiten Untersuchung nicht signifikant unterschiedlich.

Lediglich bei der Einschätzung von Schmerzen mittels KUSS wurden signifikant höhere Werte in der Elektivambulanz im Vergleich mit der Tagesklinik erfasst.

<b>Score</b>		<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Perzentil 25</b>	<b>Perzentil 75</b>	<b>Maximum</b>
FPS-R	1. Untersuchung	2,0	0,0	0,0	3,0	10,0
	2. Untersuchung	2,0	0,0	1,0	4,0	10,0
Worry-Scale	1. Untersuchung	1,0	0,0	0,0	5,0	10,0
	2. Untersuchung	1,0	0,0	0,0	4,0	10,0
Eltern-Schmerz	1. Untersuchung	3,0	0,0	1,0	5,0	10,0
	2. Untersuchung	3,0	0,0	1,0	5,0	10,0
Eltern-Angst	1. Untersuchung	3,0	0,0	0,0	7,0	10,0
	2. Untersuchung	3,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Eltern-Weinen	1. Untersuchung	0,0	0,0	0,0	7,0	10,0
	2. Untersuchung	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Eltern-Trauma	1. Untersuchung	0,0	-5,0	-3,0	0,0	5,0
	2. Untersuchung	0,0	-5,0	-3,0	0,0	5,0
KUSS	1. Untersuchung	7,0	0,0	5,0	7,0	9,0
	2. Untersuchung	6,0	0,0	4,0	9,0	10,0
CEMS	1. Untersuchung	8,0	5,0	7,0	20,0	25,0
	2. Untersuchung	10,0	6,0	7,0	19,0	25,0
Schwierigkeit	1. Untersuchung	2,0	0,0	1,0	4,0	8,0
	2. Untersuchung	1,5	0,0	0,0	3,0	8,0

Tabelle 10: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

<b>Score</b>	<b>Anzahl Tagesklinik/ Elektivambulanz</b>	<b>Mann-Whitney-U (p-Wert, 2-seitig)</b>
FPS-R	7/56	0,417
Worry-Scale	6/54	0,331
Eltern-Schmerz	14/76	0,485
Eltern-Angst	14/76	0,857
Eltern-Weinen	14/78	0,309
Eltern-Trauma	14/76	0,135
KUSS	9/27	0,008
CEMS	14/78	0,331
Schwierigkeit	14/75	0,849

Tabelle 11: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

#### **4.2.3 Schmerz, Angst und Distress, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation bei Anwendung von medizinischer Hypnose**

Tabelle 12 und 13 zeigten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Parameter FPS-R, Worry Scale und der Elterneinschätzung von Schmerzen, Angst und Weinen. Auch die Schmerzeinschätzung mittels KUSS, sowie die Schwierigkeit der Gesamtsituation zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Patienten mit und ohne Anwendung von Hypnose.

Bei Patienten, welche medizinische Hypnose erhielten, konnte aber eine signifikant niedrigere Bewertung von Trauma im Vergleich zur Vorpunktion erfasst werden. Die CEMS-Gesamtpunktzahl ergab dagegen signifikant höhere Werte in der Gruppe, in der medizinische Hypnose durchgeführt wurde.

Score		Median	Minimum	Perzentil 25	Perzentil 75	Maximum
FPS-R	keine Hypnose	2,0	0,0	1,0	3,0	10,0
	Hypnose	3,0	2,0	2,0	7,0	10,0
Worry-Scale	keine Hypnose	2,0	0,0	0,0	5,0	10,0
	Hypnose	4,0	0,0	1,0	8,0	10,0
Eltern-Schmerz	keine Hypnose	2,5	0,0	2,0	4,0	10,0
	Hypnose	4,0	1,0	2,0	5,0	7,0
Eltern-Angst	keine Hypnose	3,0	0,0	1,0	7,0	10,0
	Hypnose	7,0	3,0	3,0	8,0	10,0
Eltern-Weinen	keine Hypnose	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
	Hypnose	4,0	0,0	2,0	5,0	7,0
Eltern-Trauma	keine Hypnose	0,0	-5,0	-3,0	0,0	5,0
	Hypnose	-5,0	-5,0	-5,0	-2,0	0,0
KUSS	keine Hypnose	5,0	0,0	2,0	8,0	10,0
	Hypnose	6,0	2,0	2,0	6,0	6,0
CEMS	keine Hypnose	8,5	5,0	7,0	12,0	25,0
	Hypnose	19,0	8,0	13,0	21,0	22,0
Schwierigkeit	keine Hypnose	1,0	0,0	0,0	3,0	8,0
	Hypnose	2,0	2,0	2,0	4,0	7,0

Tabelle 12: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation in der Altersgruppe zwischen vier und 13 Jahren ohne und mit Anwendung von medizinischer Hypnose

Score	Anzahl ohne/mit Hypnose	Mann-Whitney-U (p-Wert, 2-seitig)
FPS-R	75/4	0,166
Worry-Scale	73/4	0,305
Eltern-Schmerz	78/5	0,336
Eltern-Angst	79/5	0,114
Eltern-Weinen	79/5	0,010
Eltern-Trauma	79/5	0,032
KUSS	13/3	0,839
CEMS	78/5	0,032
Schwierigkeit	79/5	0,079

Tabelle 13: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation in der Altersgruppe zwischen vier und 13 Jahren ohne und mit Anwendung von medizinischer Hypnose

#### 4.2.4 Unerwünschte Ereignisse

Das in Tabelle 14 dargestellte häufigere Auftreten von Zwischenfällen in der zweiten Untersuchung war nicht statistisch signifikant (s. Tabelle 15). Bei den beobachteten Zwischenfällen kollabierten drei Kinder während oder nach den Venenpunktionen. In den betreffenden Fällen wurden keine exzessiven Maßnahmen zur Schmerzreduktion

(z.B. bewusstes Hyperventilieren) durchgeführt. Die Häufung der Fälle geht vermutlich auf die zufällige Zusammensetzung des Patientenkollektivs zurück. Auch Abbrüche der Venenpunktionen und Festhalten von Kindern in allen Altersgruppen wurde in der ersten und zweiten Untersuchung nicht signifikant unterschiedlich häufig beobachtet.

Kinder, die zum Zeitpunkt der Venenpunktion älter als ein Jahr waren, wurden in der Gruppe der zweiten Untersuchung signifikant seltener festgehalten.

unerwünschtes Ereignis	Anzahl (%)		
	1. Untersuchung 104 (100)	2. Untersuchung 101 (100)	Insgesamt 205 (100)
Zwischenfall	0 (0,0)	3 (3,0)	3 (1,5)
Abbruch	1 (1)	2 (2,0)	3 (1,5)
Festhalten	19 (18,3)	13 (12,9)	32 (15,6)
Insgesamt	20 (19,2)	18 (17,8)	38 (18,5)
Festhalten von Kindern älter als 1 Jahr	14 (13,5)	3 (3,0)	17 (8,3)

Tabelle 14: Auftreten unerwünschter Ereignisse in der ersten und zweiten Untersuchung

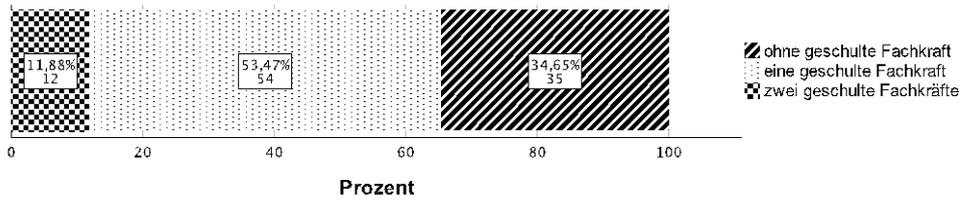
unerwünschtes Ereignis	Exakter Test nach Fisher (p-Wert, 2-seitig)
Zwischenfall	0,118
Abbruch	0,618
Festhalten	0,338
Festhalten von Kindern älter als 1 Jahr	0,010

Tabelle 15: Statistischer Test zu unerwünschten Ereignissen in der ersten und zweiten Untersuchung

### 4.3 Schulung der Mitarbeiter

#### 4.3.1 Alle Stationen in der zweiten Untersuchung

Rund einen Drittel der Venenpunktionen erfolgte in der zweiten Untersuchung ohne die Anwesenheit einer zum Thema der Schmerzreduktion geschulten Fachperson. In etwa der Hälfte der Fälle war eine geschulte Fachperson anwesend, in circa 12% der Fälle waren beide Mitarbeiter geschult.



Grafik 1: Anzahl geschulter Fachkräfte bei der Durchführung der Venenpunktionen in der zweiten Untersuchung

Circa 70% der Pflegekräfte aber nur 17% der Ärzte hatten mindestens eine Schulung zum Thema Schmerztherapie bei prozeduralem Schmerz zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung besucht. Während alle geschulten Pflegekräfte zumindest Anteile einer freiwilligen und umfangreichen Schulung besucht hatten (Hypnoseschulung, In-House-Schulung), lag der Anteil bei den geschulten Ärzten bei 51%.

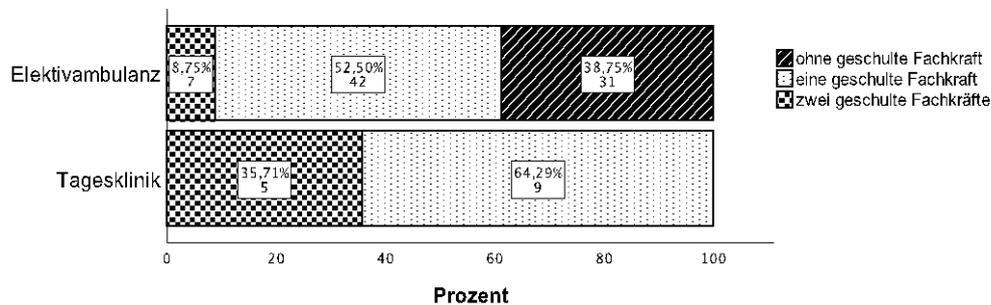
Fortbildung	Anzahl (%)	
	Ärzte 93 (100)	Pflege 88 (100)
keine	77 (82,8)	26 (29,5)
Hypnoseschulung	2 (2,2)	6 (6,8)
In-House-Schulung	3 (3,2)	16 (18,2)
Stationsschulung	6 (6,5)	
Anteile der Hypnoseschulung	1 (1,1)	5 (5,7)
Hypnoseschulung und In-House-Schulung		3 (3,4)
Hypnoseschulung und Stationsschulung		14 (15,9)
Anteile der Hypnoseschulung und Stationsschulung		18 (20,5)
Montagsfortbildung (nur Ärzte)	2 (2,2)	
Anteile der Hypnoseschulung und Montagsfortbildung (nur Ärzte)	2 (2,2)	

Tabelle 16: Art der Fortbildung, der an der Venenpunktion beteiligten Mitarbeiter in der zweiten Untersuchung

#### 4.3.2 Vergleich Tagesklinik/Elektivambulanz

Mitarbeiter der Elektivambulanz hatten im Vergleich zu denen der Tagesklinik zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung seltener eine Fortbildung zum Thema absolviert. Während in der Elektivambulanz fast 40% der Venenpunktionen ohne die

Anwesenheit einer geschulten Fachkraft erfolgte, wurde in der Tagesklinik stets die Anwesenheit von mindestens einer geschulten Fachkraft dokumentiert.



Grafik 2: Anzahl geschulter Mitarbeiter bei der Durchführung von Venenpunktionen im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

## 4.4 Durchführung von Maßnahmen der Schmerzreduktion

### 4.4.1 Vergleich von erster und zweiter Untersuchung auf allen Stationen

Tabelle 17 und 18 zeigen keine signifikanten Unterschiede bei der Verwendung von Lokalanästhesie, negativen Suggestionen, der Anwendung von Hypnose und Ablenkung sowie Atemübungen im Vergleich der ersten und zweiten Untersuchung.

Signifikant häufiger wurden jedoch Comfort-Positionen, orale Ablenkungsmanöver und Kombinationen verschiedener Techniken bei der zweiten Untersuchung eingesetzt.

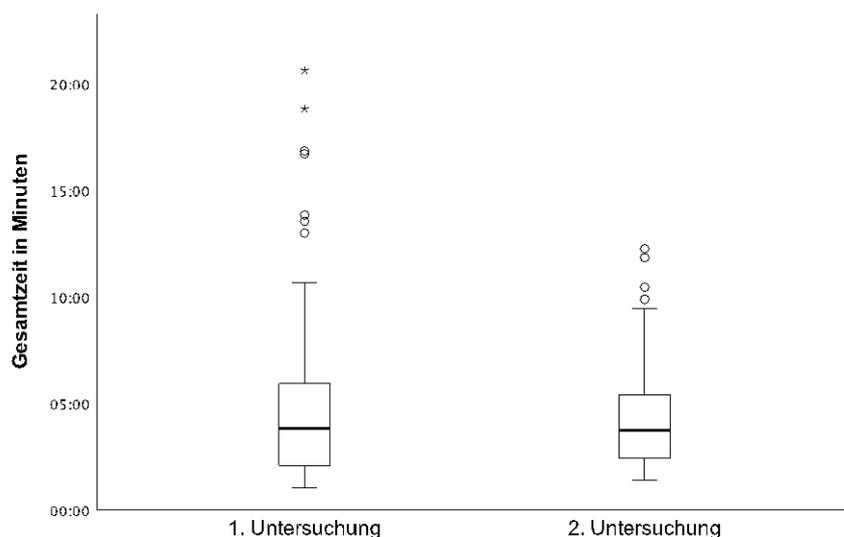
Strategie der Schmerzreduktion	Anzahl (%)		Insgesamt
	1. Untersuchung	2. Untersuchung	
Lokalanästhesie	9 (8,7)	12 (11,9)	21 (10,2)
keine negative Suggestionen	74 (71,2)	73 (72,3)	147 (71,7)
Hypnose	2 (1,9)	3 (3,0)	5 (2,4)
Comfort-Position	24 (23,1)	40 (39,6)	64 (29,2)
Ablenkung	50 (48,1)	54 (53,5)	104 (50,7)
Atemübung	14 (13,5)	16 (15,8)	30 (14,6)
Kombination verschiedener Techniken	28 (26,9)	46 (45,5)	74 (36,1)

Tabelle 17: Vergleich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion in der ersten und zweiten Untersuchung

Strategie der Schmerzreduktion	Exakter Test nach Fisher (p-Wert, 2-seitig)
Lokalanästhesie	0,496
Negative Suggestionen	0,878
Comfort-Position	0,016
Ablenkung	0,486
Atemübung	0,695
orale Ablenkungsmanöver	0,006
Kombination versch. Techniken	0,006

Tabelle 18: Statistischer Test zu dem Vergleich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion in der ersten und zweiten Untersuchung

Es wurde kein signifikanter Unterschied bezüglich der benötigten Gesamtzeit für die Venenpunktionen im Vergleich der Gruppen der ersten und zweiten Untersuchung, also vor und nach Einführung des Schmerzkonzepts, beobachtet. Gesamtzeiten über 15 Minuten wurden nur in der ersten Untersuchung beobachtet.



Grafik 3: Benötigte Gesamtzeiten für die Venenpunktionen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung

	Anzahl 1./2. Untersuchung	Mann-Whitney-U (p-Wert, 2-seitig)
Gesamtzeit	100/95	0,908

Tabelle 19: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test zu den benötigten Gesamtzeiten für die Venenpunktionen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung

#### 4.4.2 Vergleich Tagesklinik/Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

Wie Tabelle 20 und 21 zu entnehmen ist, unterschied sich die Häufigkeit der Verwendung von negativen Suggestionen, Atemübungen und oralen Ablenkungsmanövern nicht signifikant zwischen der Elektivambulanz und der Tagesklinik in der zweiten Untersuchung.

Auch die seltenere Verwendung von Hypnose in der Elektivambulanz war nicht statistisch signifikant, hätte an einem größeren Patientenkollektiv aber möglicherweise gezeigt werden können.

Eine deutliche Assoziation zeigte der Vergleich von Elektivambulanz und Tagesklinik bezüglich der selteneren Verwendung von Lokalanästhesien, Comfort-Positionen, Ablenkungstechniken und Kombinationen verschiedener Techniken in der Elektivambulanz.

Strategien der Schmerzreduktion	Anzahl (%)		
	Tagesklinik 14 (100)	Elektivambulanz 80 (100)	Insgesamt 94 (100)
Lokalanästhesie	8 (57,1%)	4 (5,0%)	12 (12,8)
negative Suggestionen	2 (14,3%)	25 (31,3%)	27 (28,7)
Hypnose	2 (14,3%)	1 (1,3%)	3 (3,2)
Comfort-Position	11 (78,6%)	26 (32,5%)	37 (39,4)
Ablenkung	14 (100,0%)	37 (46,3%)	51 (54,3)
Atemübung	0 (0,0%)	16 (20,0%)	16 (17,0)
Kombination verschiedener Techniken	13 (92,9%)	30 (37,5%)	43 (45,7)

Tabelle 20: Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

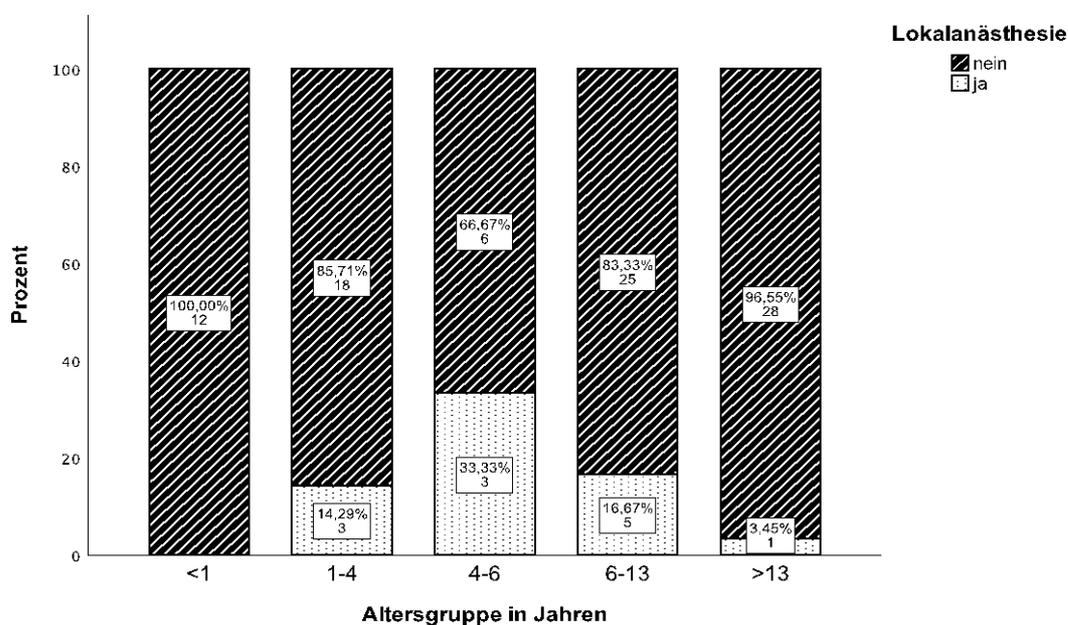
Strategie der Schmerzreduktion	Exakter Test nach Fisher (p-Wert, 2-seitig)
Lokal-anästhesie	0,001
Negative Suggestionen	0,337
Hypnose	0,057
Comfort-Position	0,002
Ablenkung	0,001
Atem-übungen	0,117
orale Ablenkungsmanöver	1,000
Kombination versch. Techniken	0,001

Tabelle 21: Statistischer Test bezüglich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung

## 4.5 Aspekte der Anwendung verschiedener Maßnahmen

### 4.5.1 Lokalanästhesie

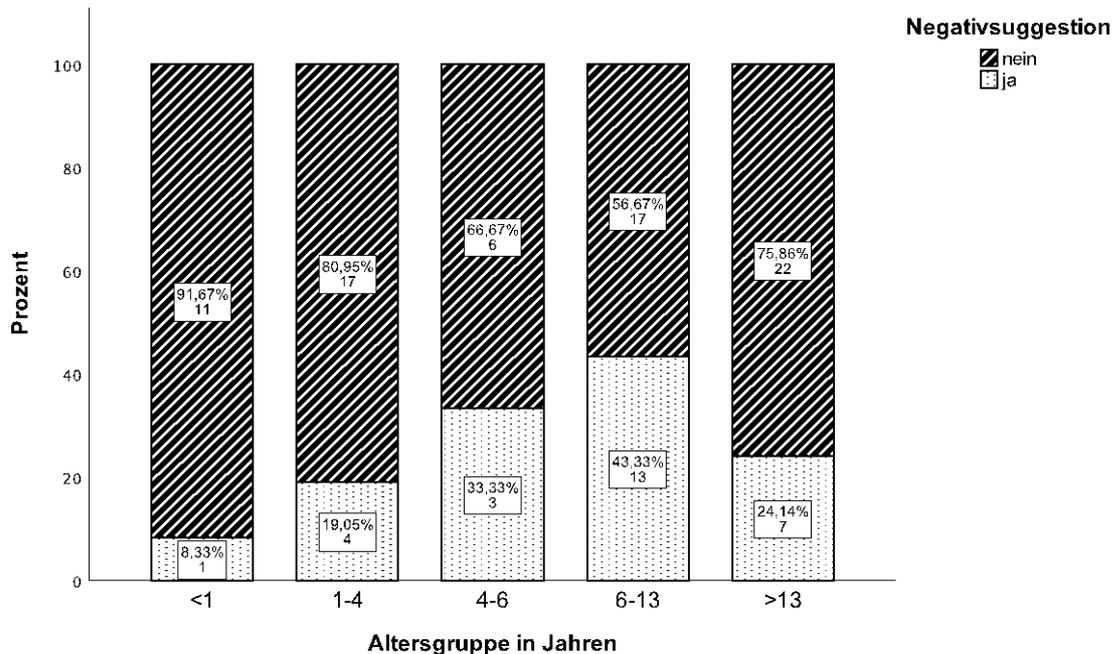
Die Technik der Lokalanästhesie mittels EMLA-Pflaster bei der Venenpunktion wurde in der zweiten Untersuchung vor allem bei Kindern im Alter zwischen ein und 13 Jahren angewendet.



Grafik 4: Anwendung von Lokalanästhesie in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

## 4.5.2 Negative Suggestionen

Auch in der zweiten Untersuchung wurden negative Suggestionen durch das medizinische Personal im Umgang mit Patienten aller Altersgruppen beobachtet.



Grafik 5: Häufigkeit der Verwendung von negativen Suggestionen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

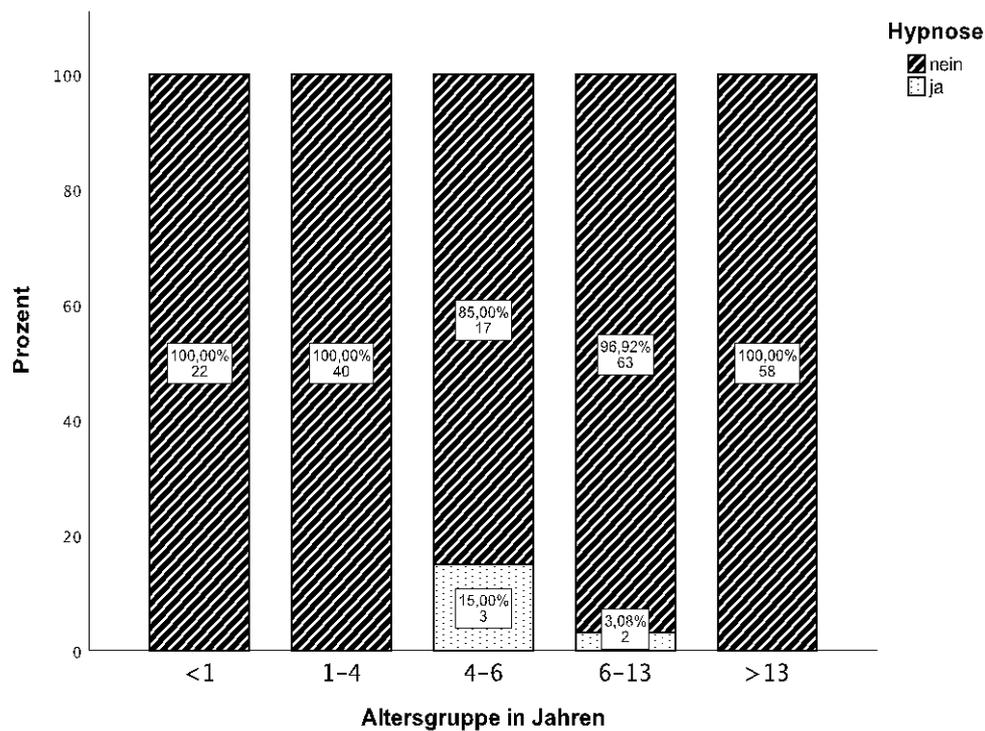
Bei einem großen Anteil (61%) der verwendeten negative Suggestionen in der zweiten Untersuchung handelt es sich um „weiche“ negative Suggestionen wie „Pieks“, „weh“ oder um Kombinationen dieser beiden Worte.

negative Suggestion	Anzahl (%)
keine	73 (72,3%)
„Pieks“	10 (9,9%)
„weh“	5 (5,0%)
Kombinationen von „Pieks“ und „weh“	2 (2,0%)
sonstige	4 (4,0%)
sonstige Kombinationen	7 (6,9%)

Tabelle 22: Häufigkeiten bestimmter negativer Suggestionen bei der zweiten Untersuchung

### 4.5.3 Medizinische Hypnose

Medizinische Hypnose wurde in der ersten wie auch in der zweiten Untersuchung ausschließlich bei Kindern in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren angewendet.



Grafik 6: Anwendung medizinischer Hypnose bei verschiedenen Altersgruppen in beiden Untersuchungen

Die Technik der medizinischen Hypnose wurde während der schmerzhaften Intervention häufig durch weitere Techniken der Schmerzreduktion ergänzt. Allein die Kombination mit Atemübungen wurde weder in der ersten noch in der zweiten Untersuchung beobachtet.

<b>Technik der Schmerzreduktion</b>	<b>Anzahl (%)</b>
negative Suggestionen	1 (20,0)
Comfort-Position	4 (80,0)
Ablenkung	4 (80,0)
Atemübung	0 (0,0)
orale Angebote	1 (20,0)

Tabelle 23: Techniken der Schmerzreduktion, die gemeinsam mit der Anwendung von medizinischer Hypnose in beiden Untersuchungen durchgeführt wurden

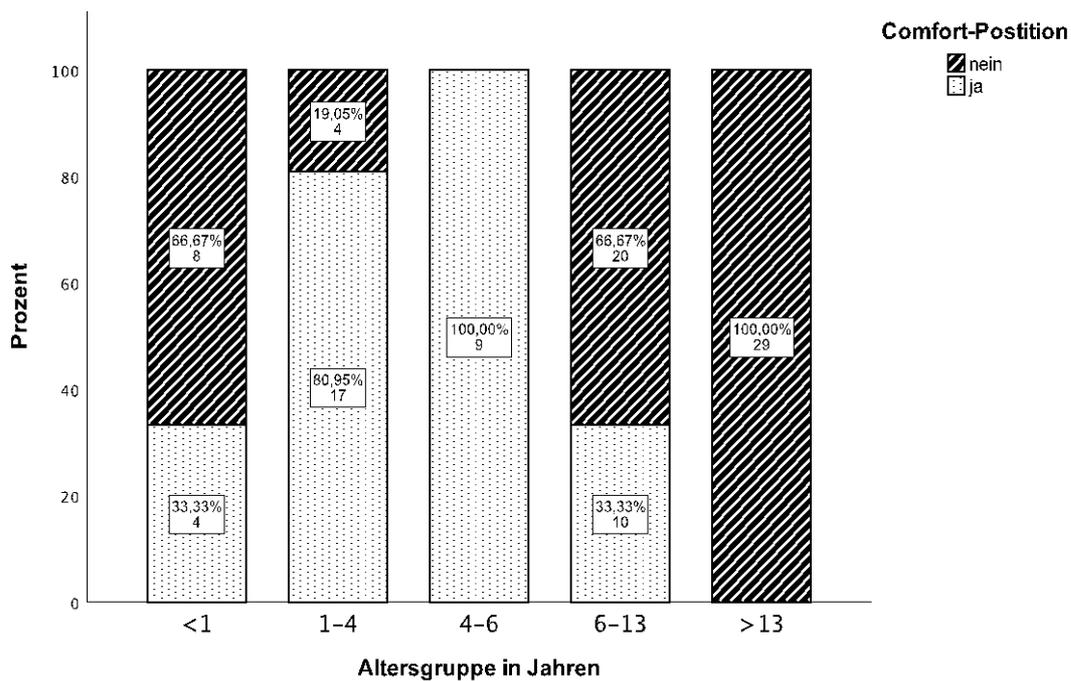
Das „Anziehen“ des „Zauberhandschuhs“ bei Durchführung der medizinischen Hypnose dauerte im Mittelwert 5 Minuten.

	<b>Minimum</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Maximum</b>	<b>Standardabweichung</b>
Vorbereitungszeit in Minuten: Sekunden	3:34	5:05	6:19	1:23

Tabelle 24: Vorbereitungszeit bei Anwendung der Hypnosetechnik des „Zauberhandschuhs“ in beiden Untersuchungen

#### **4.5.4 Comfort-Position**

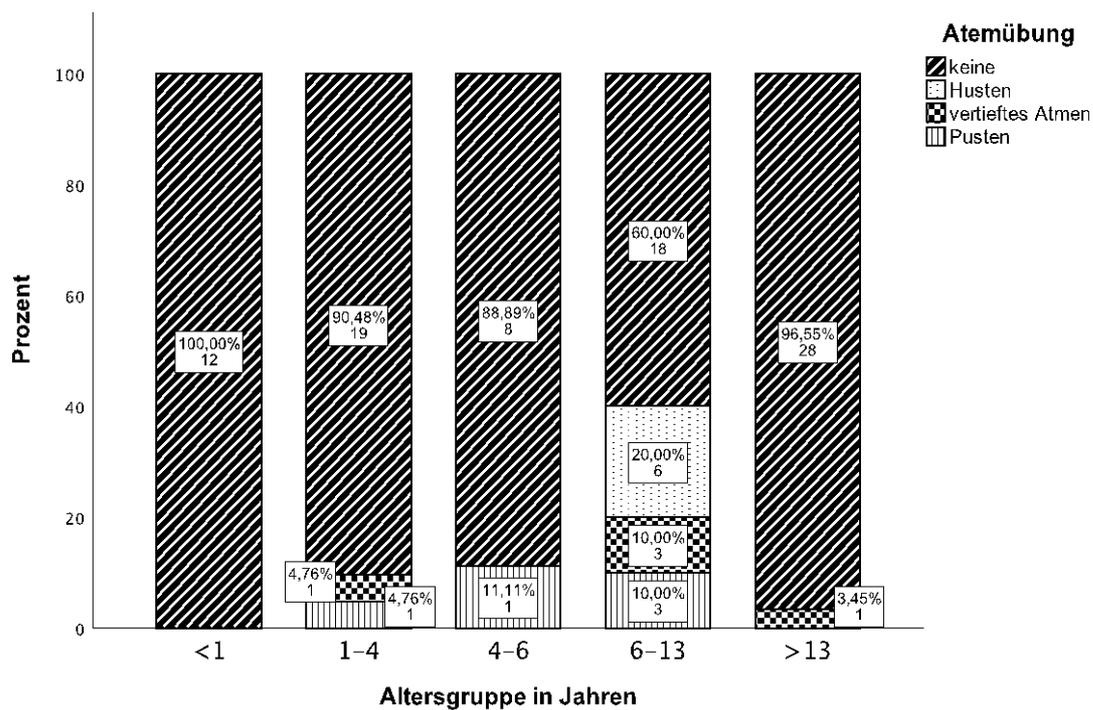
Comfort-Positionen wurden in der zweiten Untersuchung bei fast allen Kindern in den Altersgruppen zwischen einem und sechs Jahren angewendet. Bei jüngeren und älteren Kinder wurden Comfort-Positionen weniger häufig eingesetzt.



Grafik 7: Anwendung von Comfort-Positionen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

#### 4.5.5 Atemübung

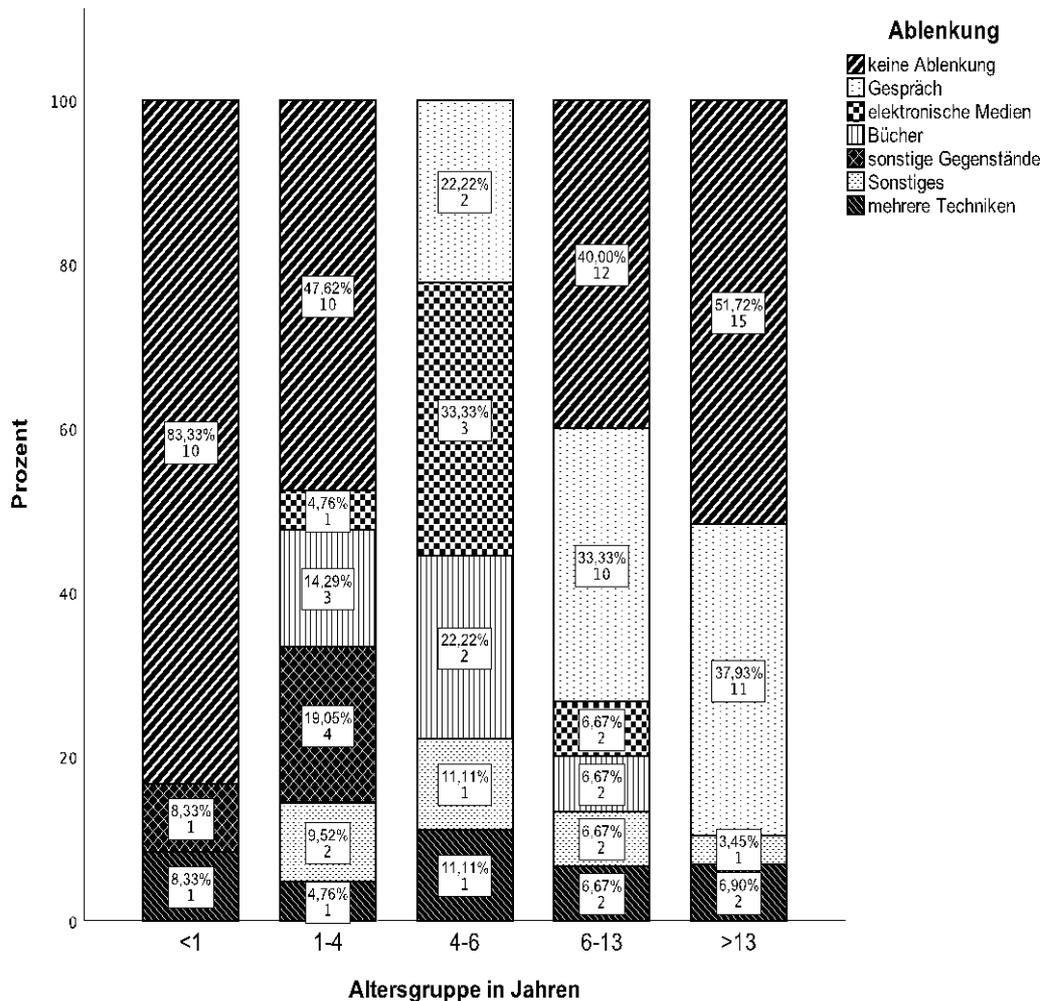
Atemübungen wurden insbesondere in der Altersgruppe zwischen 6 und 13 Jahren in der zweiten Untersuchung mit einer Häufigkeit von 40% eingesetzt. In anderen Altersgruppen wurde Atemübungen kaum eingesetzt. Verwendete Techniken waren das Kind zum Husten, Pusten oder tief Durchatmen aufzufordern.



Grafik 8: Anwendung von Atemübungen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

#### 4.5.6 Ablenkung

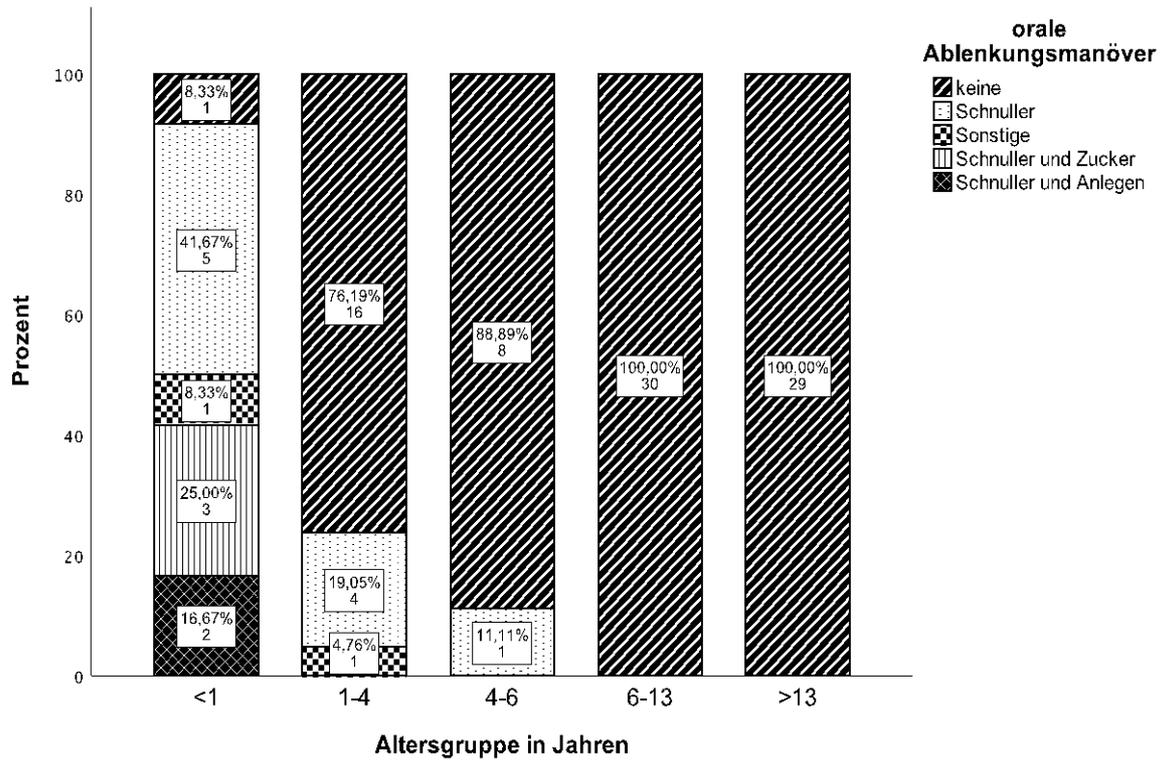
Ablenkungstechniken wurden in allen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung eingesetzt, insbesondere bei Kindern zwischen vier und sechs Jahren. Jüngere Kinder wurden häufiger mit Gegenständen aller Art (z. B Autoschlüssel) abgelenkt, mit älteren Kindern wurden zunehmend engagierte Gespräche geführt.



Grafik 9: Anwendung von Ablenkungstechniken in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

#### 4.5.7 Orale Ablenkungsmanöver

Fast alle Kinder jünger als ein Jahr erhielten in der zweiten Untersuchung orale Ablenkungsmanöver zur Schmerzreduktion bei der Venenpunktion, meist in Form eines Schnullers. Zuckerlösungen erhielten ein Viertel der Kinder, wenige Kinder wurden nach der Venenpunktion angelegt. In den höheren Altersgruppen wurden orale Ablenkungsmanöver nur selten verwendet.



Grafik 10: Anwendung oraler Ablenkungsmanöver in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung

## **5 Diskussion**

Der Schwerpunkt der nun folgenden Diskussion liegt im Vergleich unserer Untersuchung mit den in der Einleitung dieser Arbeit bereits beschriebenen Untersuchungen am Children´s Hospital and Clinics in Minnesota (durch Friedrichsdorf et al.) und den Untersuchungen an kanadischen Krankenhäusern (durch Stevens et al.).

### **5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

In dieser Arbeit wurde die Einführung eines integrativen Schmerzkonzepts zur Reduktion prozeduraler Schmerzen bei Kindern evaluiert. Dazu wurden Schmerz, Angst und Distress der Patienten, sowie die Durchführung evidenzbasierter Maßnahmen zur Schmerzreduktion durch die Mitarbeiter bei Venenpunktionen von jeweils ca. 100 Kindern vor und nach Einführung des Schmerzkonzepts überprüft.

Es zeigte sich, dass nach der Einführung des Schmerzkonzepts verschiedene evidenzbasierte Techniken insgesamt häufiger angewendet wurden, zudem zeigten sich Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen mit unterschiedlichem Schulungsstand. Eine Reduktion von Schmerz, Angst und Distress konnte nicht gezeigt werden.

### **5.2 Limitationen**

Wie sich auch in dieser Untersuchung zeigte, ist es schwierig den Effekt nicht-medikamentöser Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Belastungen und Schmerzen zu messen.

In dem Cochrane Review „Psychological interventions for needle-related prozedural pain and distress in children and adolescents“ wird daher für zukünftige Untersuchungen empfohlen, möglichst mehrere primäre Outcomes zu definieren [7]. Aus statistischen Gesichtspunkten sollten jedoch bei confirmatorischen Studien Multiplizitätsprobleme, wie sie durch das Erfassen multipler Endpunkte entstehen, vermieden oder zumindest durch Adjustierung für multiples Testen kontrolliert werden [90].

Aus der erschwerten Messbarkeit und aus der Erfassung multipler Endpunkte ergeben sich mögliche Limitationen nicht nur für diese Untersuchung, sondern auch für Teile der in diesem Gebiet publizierten Literatur.

### **5.3 Diskussion der Methoden**

Wir wählten zur Evaluation der Einführung eines Schmerzkonzepts zur Reduktion prozeduraler Schmerzen einen prospektiven Ansatz. Die Doktoranden, welche auch ausgebildete Pflegefachkräfte waren, beobachteten dazu vor und nach Einführung des Schmerzkonzepts Venenpunktionen bei Kindern auf repräsentativ ausgewählten Abteilungen. Schmerz, Angst und Distress wurden mithilfe multipler Selbst- und Fremdeinschätzungsinstrumente bestimmt.

Die direkte Beobachtung der Venenpunktionen stellte sowohl einen Vorteil, als auch einen Nachteil dieser Untersuchung dar. Durch die erforderliche Anwesenheit von Fachkräften, war die Anzahl untersuchter Venenpunktionen auf eine relativ kleine Anzahl begrenzt. Außerdem ist anzunehmen, dass die Anwesenheit der Beobachter einen Einfluss auf die Durchführung erwünschter Maßnahmen bei der Blutentnahme hatte. Dieses Vorgehen ermöglichte jedoch erst die Erfassung aller relevanter Parameter, wie der Fremdeinschätzung des Patienten durch geschultes Personal und die genaue Dokumentation durchgeführter Maßnahmen. Insbesondere die Erfassung von negativen Suggestionen war nur durch Anwesenheit eines Beobachters während der Venenpunktionen möglich.

Stevens et al. schlossen in ihre Untersuchung acht verschiedene kanadische Krankenhäuser ein. In jedem Krankenhaus wurden auf zwei Stationen neue Schmerzkonzepte eingeführt, zwei weitere Stationen jeden Krankenhauses dienten als Vergleichsgruppe. Durchgeführte Maßnahmen bei schmerzhaften Prozeduren wurden durch das Auslesen von Patientenakten vor, während und nach Einführung ihres Schmerzkonzeptes evaluiert. Zur Auswertung von Angst, Schmerz und Distress erfolgte zudem eine Untersuchung sechs Monate nach Abschluss der Einführung des Schmerzkonzeptes auf der jeweiligen Station, ebenso auf der Vergleichsstation. Dazu waren zusätzliche Fachkräfte bei der Durchführung schmerzhafter Prozeduren

anwesend. Diese Fachkräfte führten eine Fremdeinschätzung und Befragung der Patienten und deren Eltern durch. [78]

Als multizentrischer Ansatz mit Vergleichsgruppen und deutlich höheren Patientenzahlen, ist diese Untersuchung der hier vorliegenden in vielerlei Hinsicht überlegen. Die indirekte Erfassung durchgeführter Maßnahmen mittels Patientenakten hatte zudem möglicherweise den Vorteil, dass weniger Einfluss auf die Durchführung dieser Maßnahmen durch Anwesenheit eines Beobachters genommen wurde. Wir glauben jedoch, dass in unserer Untersuchung durch direkte Beobachtung die Dokumentation durchgeführter Maßnahmen präziser erfolgte.

Friedrichsdorf et al. führten ihren Schmerzstandard für prozedurale Schmerzen nach und nach auf immer mehr Stationen ein, bis die gesamte Klinik geschult worden war. Vor, während und nach Einführung auf den jeweiligen Stationen erfolgte die Befragung von Patienten und deren Eltern mittels Fragebögen oder durch Klinikmitarbeiter. Dabei wurde erfasst, welche Art von Nadel-Prozedur das Kind in den letzten 24 Stunden erlebt hatte, ob und welche Maßnahmen durchgeführt wurden und ob die Patienten und Angehörigen diese Maßnahmen als hilfreich empfunden hatten. Auf neonatologischen Stationen und Intensivstationen wurden Fragebögen nach jeder Prozedur durch die Pflegekraft ausgefüllt, welche auch die Prozedur durchgeführt hatte. Ergänzend wurden folgende zwei Fragen über den kompletten Zeitraum der Einführung des Schmerzkonzepts an alle Patienten der Klinik gestellt: *“How often did hospital staff do everything they could to help your child with his/her pain?”* und *“How often was your child's pain well controlled?”* [80]

Die alleinige Befragung der Patienten und Angehörigen erlaubte im Gegensatz zu unserer Untersuchung keine Erfassung von fremdbeobachtetem Schmerz, Angst und Distress durch Fachpersonen oder die Beobachtung von durchgeführten Maßnahmen. Es ermöglichte jedoch die Erfassung einer großen Anzahl von Patienten und die Beobachtung von Veränderungen über die Zeit.

Nachfolgende Untersuchungen in dem Gebiet der Implementation von Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen, sollten ihre Methoden abhängig von der exakten Fragestellung wählen. Liegt der Fokus auf der genauen Untersuchung der

Situation, insbesondere der Beobachtung von Schmerz, Angst und Distress des Patienten und der Kommunikation der Mitarbeiter mit dem Patienten, ist die Anwesenheit einer Fachkraft wohl unerlässlich. Sollen jedoch für die Eltern einfach zu erkennende oder durch die Pflegefachperson einfach zu dokumentierende Maßnahmen, wie das Anbringen von Lokalanästhesie evaluiert werden, ist die Auswertung von Patientenakten oder die alleinige Befragung von Patienten und deren Angehörigen vermutlich vorzuziehen. Dadurch können mehr Patienten und Abteilungen eingeschlossen und Trends über die Zeit beobachtet werden.

## **5.4 Diskussion der Ergebnisse**

### **5.4.1 Messung von Schmerz, Angst und Distress**

Im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der gemessenen Parameter für Schmerz, Angst oder Distress. Bei Untersuchung einer größeren Patientengruppe wäre möglicherweise eine einfachere Gesamtsituation in der zweiten Untersuchung messbar gewesen. Der Vergleich der Stationen untereinander in der zweiten Untersuchung zeigte jedoch signifikant niedrigere Werte in der Gruppe der Tagesklinik im Vergleich zur Elektivambulanz bezüglich der Gesamtpunktzahl des KUSS.

Stevens et al. zeigten in ihrer Untersuchung sechs Monate nach Einführung der Schmerzkonzepte auf den Interventionsstationen, eine signifikante Reduktion des Risikos moderaten oder schweren Schmerz im Vergleich zu den Kontrollstationen zu erleiden. Das Risiko schwere Schmerzen zu erleiden war sogar 51% geringer. [78]

Bei der Untersuchung von Friedrichsdorf et al., gaben die Patienten über den Zeitraum von zwei Jahren, in denen die Einführung des Schmerzkonzepts in der ganzen Klinik erfolgte, zunehmend häufiger an, dass der Schmerz allzeit gut kontrolliert war [80].

Eine mögliche Erklärung dafür, weshalb beide der oben genannten Untersuchungen klarere Erfolge in der Reduktion von Schmerz, Angst- und Distress zeigten als die hier vorliegende, mag in der längeren Zeitspanne zwischen Implementierung und

Nachuntersuchung begründet liegen. Möglicherweise benötigen Mitarbeiter eine gewisse Zeit, um ihre Fähigkeiten in den neu erlernten Techniken zu verbessern, bevor messbare Veränderungen feststellbar sind. Weitere mögliche Erklärungen sind, dass der Umfang der Schulungen noch nicht genügte, oder die Schulungsinhalte noch nicht ausreichend auf die Bedürfnisse der Stationen abgestimmt waren. Aufgrund der Erfolge von Friedrichsdorf et al. und Stevens et al., mit ihren stark an die jeweiligen Stationen angepassten Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen und Implementationsmethoden (*Tailored Interventions*), sollten wir überdenken, ob ähnliches auch an unserer Klinik sinnvoll wäre. Dies könnte zum Beispiel im Rahmen der oben erwähnten und ohnehin geplanten zweiten und dritten Basisschulung auf den Stationen erfolgen: Die fortschreitende Erfahrung der Mitarbeiter in der Anwendung von Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen, könnte dazu genutzt werden, um gemeinsam mit der Expertin die konkrete Umsetzung des Schmerzkonzept auf der jeweiligen Station zu individualisieren. Möglicherweise könnten sogar stationsspezifische Arbeitsabläufe geschaffen werden. So könnte zum Beispiel in der Elektivambulanz bereits bei der Anmeldung ein Pflaster zu Lokalanästhesie der Haut angebracht werden, um die erforderliche Einwirkzeit einzuhalten.

Der messbare Unterschied in der Gesamtpunktzahl des KUSS zwischen den Stationen in der Nachuntersuchung (eine Station mit deutlich mehr fortgebildetem Personal als die andere Station) deutet darauf hin, dass auch die Anzahl der geschulten Mitarbeiter ausschlaggebend sein könnte. Diesbezügliche Optimierungsansätze werden unter 5.3.3 beschrieben und könnten mittels einer weiteren Untersuchung im Verlauf evaluiert werden.

#### **5.4.2 Unerwünschte Ereignisse**

Bei der zweiten Untersuchung kollabierten drei Kinder während bzw. nach der Blutentnahme. Innerhalb der psychologischen Maßnahmen zur Schmerzreduktion wurden bislang nur für Atemübungen unerwünschte Effekte beschrieben [7]. Da bei den kollabierten Kindern keine exzessiven Atemübungen durchgeführt wurden, ist am ehesten von einem phobischen Kollaps auszugehen, der in der

Zusammensetzung der Patientenstichprobe und nicht in den durchgeführten Maßnahmen zur Schmerzreduktion begründet liegt.

In der zweiten Untersuchung wurden seltener Kinder kraftvoll festgehalten. Für Kinder älter als ein Jahr war dieser Unterschied signifikant. Eine Ursache dafür mag die Verbesserung der Maßnahmen zur Schmerzreduktion sein, insbesondere die häufigere Anwendung von Comfort-Positionen. In der höheren Abbruchrate zeigt sich möglicherweise ein Umdenken der Mitarbeiter, dahingehend, dass Kinder für routinemäßige Blutentnahmen nicht festgehalten werden sollten.

Friedrichsdorf et al. beschrieben in ihrer Untersuchung einen Rückgang gemeldeter unerwünschter Ereignisse bei kapillären Blutentnahmen nach Einführung des Schmerzkonzepts in der Neonatologie. Weitere unerwünschte Ereignisse wurde nicht berichtet. [80] Ebenso wenig von Stevens et al. [78]

Möglicherweise werden kleinere Kinder bislang noch häufig festgehalten, weil Unsicherheit bei der Anwendung von Comfort-Positionen bei diesem Patientengut besteht. Diese Frage sollte adressiert und ggf. geeignete Maßnahmen wie *swaddling* und *facilitated tucking* in den geplanten zweiten und dritten Basisschulungen besprochen und geübt werden.

### **5.4.3 Schulung der Mitarbeiter**

In 35% aller in der zweiten Untersuchung beobachteten Venenpunktionen hatte kein beteiligter Mitarbeiter eine Schulung erhalten. In 54% war eine Fachperson und in 12% waren beide geschult worden. Dabei hatten in 70% der beobachteten Fälle die Pflegekräfte und in nur 17% die Ärzte mindestens eine Schulung zum Thema Reduktion prozeduraler Schmerzen besucht. In der Tagesklinik waren im Vergleich zur Elektivambulanz häufiger geschulte Mitarbeiter anwesend. Während 100% der geschulten Pflegekräfte zumindest Anteile einer freiwilligen und umfangreichen Schulung besucht hatten, lag der Anteil bei den geschulten Ärzten bei nur 51%. Mit dem Angebot verschiedener freiwilliger Schulungen und verpflichtender Vorträge bzw. Basisschulungen auf den Stationen, war es gelungen einen großen Anteil der Pflegekräfte des Dr. von Haunerschen Kinderspitals zu schulen. Die hohe

Teilnehmerrate der Pflegekräfte an freiwilligen Angeboten spricht für eine hohe Motivation dieser Profession. Bislang wurden durch diese Strategie jedoch noch zu wenig Ärzte erreicht.

Stevens et al. führten auf jeder Interventionsstation vier jeweils dreimonatige Implementierungszyklen mit individuell für die Station entwickelten Inhalten durch. Jeder Zyklus bestand aus Planung, Implementierung und Evaluation. Es fanden sich keine Hinweise darauf, welcher Anteil der Pflegekräfte und Ärzte geschult wurden. [78]

Aufgrund der Länge des Implementierungszeitraums bei der Untersuchung von Stevens et al. kann wohl davon ausgegangen werden, dass annähernd alle Mitarbeiter geschult wurden. Auch Friedrichsdorf et al. berichten von einem aufwendigen Implementierungsprozess. Sie führten kontinuierliche Implementierungszyklen auf den Stationen durch, bis die neuen Maßnahmen fest in die Stationsabläufe integriert waren [80]. Auch bei dieser Untersuchung ist von einem hohen Anteil an geschulten Mitarbeitern auszugehen.

Beide oben genannten Untersuchungen beschreiben sehr umfangreiche Implementierungsstrategien, zu deren Umsetzung in der aktuellen Situation der Kindermedizin in Deutschland schlichtweg die finanziellen Mittel fehlen. Die von uns festgestellte, niedrige Fortbildungsrate der Ärzte und die geringe Bereitschaft freiwillige Fortbildungen zu besuchen, sollte auf Grund der kleinen Stichprobe in dieser Untersuchung verifiziert werden. Sollten sich dies jedoch bestätigen, wäre die Durchführung weiterer Schulungen für die Ärzte im Rahmen bestehender verpflichtender Fortbildungen möglicherweise zielführend. Ohnehin geplante zweite und dritte Basisschulungen auf den Stationen, könnten den Anteil geschulter Pflegekräfte weiter erhöhen.

Zukünftige Untersuchungen sollten auf Grund der hohen Kosten insbesondere die Effizienz der verschiedenen Implementierungsstrategien untersuchen.

#### **5.4.4 Durchführung von Maßnahmen der Schmerzreduktion**

Auf allen Stationen in der zweiten Untersuchung wurden signifikant häufiger Comfort-Positionen, orale Ablenkungsmanöver und Kombinationen verschiedener Techniken eingesetzt. Im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der Nacherhebung, wurden signifikant häufiger Lokalanästhesie, medizinische Hypnose, Comfort-Positionen, Ablenkungstechniken und Kombinationen verschiedener Techniken angewendet. Obwohl in der Nachuntersuchung bedeutend mehr Maßnahmen zur Schmerzreduktion durchgeführt wurden, zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der benötigten Gesamtzeit für die Venenpunktionen.

Auch Stevens et al. zeigten in Ihrer Untersuchung eine signifikante Zunahme der Häufigkeit von Maßnahmen zur Schmerzreduktion bei Venenpunktionen, außer für psychologische Maßnahmen. Dies lag vermutlich daran, dass sich keine Station bei der individuellen Planung ihres Schmerzkonzepts für die Einführung von psychologischen Maßnahmen entschieden hatte. Überraschenderweise zeigte sich eine signifikante Zunahme physiologischer Maßnahmen zur Schmerzprävention sowohl in Interventions- als auch in der Kontrollgruppe. Stevens et al. schlossen daraus, dass die Einführung von Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen auch über die Grenzen der jeweiligen Stationen hinaus wirksam war. In der Interventionsgruppe waren physikalische Maßnahmen und die Gabe von Analgetika auf Grund der Prozedur zusätzlich signifikant häufiger durchgeführt worden. [78]

Die Untersuchung von Friedrichdorf et al. zeigte, dass zwei Monate nach Einführung des Schmerzkonzepts in fast allen Bereichen 75% der Patienten das komplette Maßnahmenpaket (Lokalanästhesie, Verabreichen von Zuckerlösung oder Anlegen von Kindern jünger als ein Jahr an die Mutterbrust, Comfort-Position und altersentsprechende Ablenkung) angeboten wurde. Es dauerte aber 6 Monate, bis die erste Station dies in 95% erreichte. Sie stellten ebenfalls keinen erhöhten Zeitbedarf für Nadelprozeduren nach Einführung des Schmerzkonzepts fest. Im Bereich der Neonatologie reduzierte sich der Zeitbedarf sogar um 60%. [80]

Friedrichsdorf et al. definierten klare Ziele: In mindesten 95% der Fälle sollten dem Patienten bzw. seinen Angehörigen alle vier Maßnahmen angeboten werden [80]. Wir haben in dieser Untersuchung auf das Festlegen einer zu erreichenden Untergrenze an zu erbringenden Maßnahmen verzichtet.

Unsere Untersuchung zeigt, dass durch die Einführung des Schmerzkonzepts die Anzahl durchgeführter Maßnahmen zur Schmerzreduktion zugenommen hat. In der Tagesklinik, in welcher mehr Mitarbeiter geschult worden waren, zeigte sich im Vergleich zur Elektivambulanz, in welcher weniger Mitarbeiter geschult worden waren, ebenfalls eine häufigere Anwendung dieser Techniken. Auch wenn auf Grund von Assoziation nicht auf Kausalität geschlossen werden darf, liegt die Vermutung nahe, dass durch Schulung von mehr Mitarbeitern auch mehr Maßnahmen zur Schmerzreduktion am Patienten durchgeführt werden. Der vergleichbare Zeitbedarf vor und nach Einführung des Schmerzkonzepts deutet darauf hin, dass bei Durchführung dieser Maßnahmen (abgesehen von den Anschaffungskosten für die Lokalanästhesie) kaum zusätzliche Kosten entstehen.

Das Vorgehen von Friedrichsdorf et al. mit der Anpassung eines für das ganze Krankenhaus gültigen Schmerzkonzepts an die Bedürfnisse der jeweiligen Stationen war erfolgreich [80]. Die von Stevens et al. durchgeführte und wahrscheinlich aufwendigere Entwicklung individueller Schmerzkonzepte für jede Station [78], ist daher vermutlich nicht zwangsläufig erforderlich.

Um unser Implementierungskonzept weiter zu verbessern und mehr Mitarbeiter zu schulen, könnten die schon unter 5.3.1 und 5.3.2 genannten Vorschläge bezüglich der Durchführung weiterer Schulungen und der Anpassung des Schmerzkonzepts an die Bedürfnisse der individuellen Stationen durchgeführt werden.

#### **5.4.5 Aspekte der Anwendung einzelner Maßnahmen**

##### **5.4.5.1 Lokalanästhesie**

Im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung, hat die Anwendung von Lokalanästhesie von 9% auf 12% zugenommen. Während in der Nacherhebung in der Tagesklinik bei 57% der Patienten Lokalanästhesie angewendet wurde, wurde

diese Methode in der Elektivambulanz in lediglich 5% gewählt. Auf allen Stationen wurde diese Technik erst bei Kindern älter als ein Jahr angewendet.

Friedrichsdorf et al. identifizierten viele Hindernisse bei der Implementierung von Lokalanästhetika in die Patientenversorgung, insbesondere im Bereich der ambulanten Patientenversorgung. In diesem Zusammenhang war insbesondere die Befürchtung der Mitarbeiter, dass es durch das Anbringen der Pflaster zu einem erheblichen Mehraufwand kommen würde und die erforderliche Einwirkzeit nicht eingehalten werden könnte, relevant. Diese Hindernisse wurden überwunden, indem das Anbringen des Pflasters in den Behandlungsprozess integriert und den Patienten und ihren Eltern die Möglichkeit gegeben wurde zu wählen, ob sie sich für das Pflaster entscheiden und damit eine möglicherweise längere Wartezeit in Kauf nehmen wollen oder nicht. [80]

In unserem neuen Schmerzkonzept wird die Verabreichung von Lidocain 4% Creme „LidoGalen 40 mg/g“ für möglichst alle Venenpunktionen ab dem Neugeborenenalter empfohlen [81]. Zugelassen ist das Medikament aber erst für Säuglinge ab dem Alter von einem Monat [91]. Im Bereich der Pädiatrie werden häufig Medikamente außerhalb ihrer Zulassung eingesetzt [Anm. d. Verf.]. Aufgrund der unklaren Datenlage bezüglich der Sicherheit und Effektivität bei Neugeborenen sollten Medikamente zur Lokalanästhesie in dieser Altersgruppe jedoch nicht angewendet werden [54]. Auch bei Säuglingen sollte der Einsatz von Lokalanästhesie zurückhaltend erfolgen, da mit dem Anlegen während der Prozedur eine gute Alternative ohne Nebenwirkungen zur Verfügung steht und auch das zusätzliche Verwenden von Lokalanästhesie keine weiteren positiven Effekte zeigt [58]. Es sollte eine entsprechende Anpassung des Schmerzkonzepts erfolgen.

Die hohe Anwendungshäufigkeit von Lokalanästhesie in der Tagesklinik lässt darauf schließen, dass auch in der Elektivambulanz mehr Kinder von dieser Technik profitieren könnten. Es sollten Bedenken der Mitarbeiter bei der Anwendung von Lokalanästhetika adressiert und nach Möglichkeiten gesucht werden, wie das Anbringen von Schmerzplastern in den Stationsablauf integriert werden kann.

#### **5.4.5.2 Negative Suggestionen**

Die Häufigkeit der Verwendung von negativen Suggestionen im Gespräch mit Eltern und Patienten lag bei 28 bzw. 27% und unterschied sich damit nicht zwischen Vor- und Nacherhebung. Bemerkenswert war jedoch, dass es sich bei 61% der verwendeten negative Suggestionen in der Nacherhebung um „weiche“ negative Suggestionen wie „Pieks“, „weh“ und Kombinationen dieser Worte handelte. Dies könnte ein Versuch der Mitarbeiter sein, „starke“ negative Suggestionen wie „Stich“ und „Schmerz“ zu vermeiden. Im Rahmen zukünftiger Schulungen könnte den Teilnehmern vermehrt Beispielsätze vermittelt werden, wie sie im Rahmen von Blutentnahmen auch diese „weichen“ negative Suggestionen durch positive Suggestionen ersetzen können.

#### **5.4.5.3 Medizinische Hypnose**

Zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung waren bereits einzelne Pflegekräfte in der Hypnosetechnik des „Zauberhandschuhs“ geschult worden. In der zweiten Untersuchung waren bei den Venenpunktionen in 26% Pflegekräfte und in 2% Ärzte anwesend, welche die Hypnoseausbildung abgeschlossen hatten. Trotzdem stieg die Anzahl beobachteter medizinischer Hypnososen von zwei in der Vorerhebung auf nur drei in der Nacherhebung an. Dabei betrug die zusätzlich erforderliche Zeit für die Anwendung des „Zauberhandschuhs“ nur ca. fünf Minuten. Da Blutentnahmen bei unkooperativen Kindern häufig mehr als 20 Minuten in Anspruch nehmen (s. Grafik 1) und oft viele Mitarbeiter binden, fallen zusätzliche fünf Minuten für die Hypnosevorbereitung nur relativ wenig ins Gewicht, insbesondere deshalb, da die Durchführung dieser Technik nur eine Fachperson erfordert.

Der „Zauberhandschuh“ wurde in den Altersgruppen von vier bis 14 Jahren angewendet. Im Vergleich der Voreinschätzung von Risikofaktoren für Schmerz, Angst und Distress von den Kindern, die Hypnose erhielten, mit allen anderen Kindern dieser Altersgruppen, zeigt sich folgendes: Die Kinder der Hypnosegruppe waren im Durchschnitt deutlich jünger, sonst unterschied sich die Voreinschätzung aber kaum. Da in der Praxis Hypnose nur bei „schwierigen“ Venenpunktionen eingesetzt wurde, bildet dies vermutlich nicht die Realität ab. Dies erklärt auch die signifikant

erhöhte Fremdeinschätzung des emotionalen Verhaltens (CEMS) und die tendenziell höheren Werte für Schmerz, Angst und Distress in der Hypnosegruppe.

Bemerkenswert ist jedoch die Reduktion der Punktzahl von Trauma im Vergleich zur Vorpunktion. Trotz der geringen Fallzahl ergaben sich für die Gruppe der Anwendung medizinischer Hypnose signifikant niedrigere Werte, was eine hohe Effektstärke suggeriert.

Da der „Zauberhandschuh“ in der zweiten Untersuchung kaum häufiger als in der ersten Untersuchung angewendet wurde, obwohl eine erhebliche Erhöhung ausgebildeter Fachkräfte erreicht wurde, sollte untersucht werden, welche Faktoren der Anwendung dieser Technik entgegenstehen. Die zusätzlichen circa fünf Minuten für die Hypnosevorbereitung erscheinen in Anbetracht der erforderlichen Zeit und des personellen Aufwands, die eine schwierige Blutentnahme bei einem Kind beanspruchen kann, keine allein ausreichende Erklärung darzustellen.

In Anbetracht der relativ aufwändigen Ausbildung in der Hypnosetechnik wäre es auch denkbar, gezielt nur einen kleinen Teil der Belegschaft in der Anwendung zu schulen. Geschulte Mitarbeiter können dann bei gegebener Indikation hinzugerufen werden, wie dies schon in der Vorerhebung, während der deutlich weniger Mitarbeiter geschult waren, erfolgt ist.

Neben Faktoren, welche der Anwendung medizinischer Hypnose entgegenstehen, sollten zukünftige Untersuchungen auch Patienten identifizieren, welche im Besonderen von der Technik des „Zauberhandschuhs“ profitieren. Außerdem sollte die Effektivität der Maßnahme an einer größeren Patientengruppe weiter untersucht werden.

#### **5.4.5.4 Comfort-Position**

Im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung wurden signifikant häufiger Comfort-Positionen durchgeführt. Der Anteil stieg von 23% auf 40% an. Während in der Tagesklinik in 79% Comfort-Positionen durchgeführt wurden, lag der Anteil in der Elektivambulanz bei nur 33%. Am häufigsten wurde die Technik bei Kindern in den Altersgruppen zwischen ein und sechs Jahren angewendet (80-100%). Bei Kindern

jünger als ein Jahr, erfolge die Durchführung von Comfort-Positionen in lediglich in 33% der Venenpunktionen (s. dazu auch 5.3.2).

Der erheblich höhere Anteil von Comfort-Positionen auf der Tagesklinik im Vergleich zur Elektivambulanz gibt Hinweise darauf, dass möglicherweise auch in der Elektivambulanz zusätzliche Kinder von dieser Methode profitieren könnten. Da evidenzbasierte Techniken zur Durchführung von Comfort-Positionen bei Kindern jünger als ein Jahr existieren, bei Neugeborenen z.B. *swaddling* und *facilitated tucking*, bei Kindern jenseits der Neugeborenenperiode Berührung oder Massage [6], sollte insbesondere in dieser Altersgruppe die Durchführung von Comfort-Positionen bei annähernd 100% der Venenpunktionen liegen.

Stevens. et al. fassten unter anderem *kangaroo care* und *facilitated tucking* als physiologische Maßnahmen zusammen. In ihrer Untersuchung zeigte sich eine signifikant häufigere Anwendung dieser Maßnahmen in der Nachuntersuchung in der Kontrollgruppe und eine zusätzlich signifikant höhere Anwendung in der Interventionsgruppe. [78]

Friedrichsdorf et al. berichteten, dass die Durchführung von Comfort-Positionen in den Hauptbereichen ihrer Klinik in der Nacherhebung den Patienten und ihren Eltern in 60-100% (abhängig vom jeweiligen Bereich) angeboten wurden [80].

Insbesondere die vermehrte Durchführung von Comfort-Positionen in der Kontrollgruppe bei der Untersuchung von Stevens et al. legt nahe, dass diese Techniken allgemein auf hohe Akzeptanz der Mitarbeiter stoßen und relativ leicht implementierbar sein sollten.

Wie schon erwähnt, sollten insbesondere Hindernisse für die Durchführung von Comfort-Positionen bei kleinen Kindern eruiert und die Schulungen entsprechend angepasst werden.

#### **5.4.5.5 Atemübungen und Ablenkung**

Die Häufigkeit der Anwendung von Ablenkung (erste Untersuchung: 48%, zweite Untersuchung: 54%) und Atemübungen (erste Untersuchung: 14%, zweite

Untersuchung: 16%) veränderte sich im Vergleich von Vor- und Nacherhebung kaum. Während auf der Tagesklinik 100% der Kinder abgelenkt wurden aber kein Kind Atemübungen durchführte, lag der Anteil von Ablenkung in der Elektivambulanz bei 46% und der Anteil von Atemübungen bei 20%. Dies mag auch in der unterschiedlichen Altersverteilung im Vergleich der Stationen begründet liegen. In der Elektivambulanz waren die Kinder im Median deutlich älter. Ablenkung wurde bei Kindern jeden Alters durchgeführt, insbesondere in der Altersgruppe zwischen vier und sechs Jahren. Atemübungen wurden bei Kindern älter als ein Jahr eingesetzt, insbesondere in der Altersgruppe zwischen sechs und 13 Jahren.

Das von Friedrichsdorf et al. evaluierte Schmerzkonzept forderte, dass jedem Patienten, bzw. dessen Eltern Ablenkung angeboten wurde. Dies wurde nach Implementierung des Schmerzkonzepts in den Hauptabteilungen bei zwischen 59% und 96% (anhängig von der Abteilung) der Venenpunktionen umgesetzt. [80]

Da das Schmerzkonzept des Dr. von Haunerschen Kinderspitals nicht explizit fordert, dass allen Patienten alle Maßnahmen angeboten werden sollen [81] und diese Untersuchung auf die Durchführung von Maßnahmen und nicht auf das Angebot von Maßnahmen fokussierte, sind die Ergebnisse auch hier nicht direkt miteinander vergleichbar.

Es ist kaum möglich zu definieren, in wie viel Prozent der Venenpunktionen Ablenkung oder Atemübungen durchgeführt werden sollten. Das liegt zum einen daran, dass Kinder mit einem hohen Erregungslevel wohl nicht von Ablenkung profitieren [44] und zum anderen daran, dass ältere Kinder und Jugendliche teilweise entspannt und interessiert bei der Venenpunktion zuschauen und weder Ablenkung noch Atemübungen wünschen. Die geringe Zunahme von Ablenkung und Atemübungen als Maßnahme zur Reduktion prozeduraler Schmerzen könnte bedeuten, dass der Anteil der Fälle, in denen diese Maßnahmen sinnvoll eingesetzt werden können, nahe dem Anteil liegen, der bei dieser Untersuchung beobachtet wurde.

#### **5.4.5.6 Orale Ablenkungsmanöver**

Im Vergleich von Vor- und Nacherhebung zeigte sich eine signifikant häufigere Anwendung von oralen Ablenkungsmanövern. Der Anteil stieg von 5 auf 17 %. Zwischen Tagesklinik und Elektivambulanz fanden sich keine relevanten Unterschiede. In der Altersgruppe von Kindern jünger als ein Jahr erhielten 92% der Kinder in der Nachuntersuchung orale Ablenkungsmanöver. In 42% wurde nur ein Schnuller verwendet, Zuckerlösungen erhielten 25% und 17% der Kinder wurden zur Beruhigung nach Venenpunktion an die Brust der Mutter angelegt.

Aufgrund der bestehenden Evidenz von Anlegen schon während der Venenpunktion [58] und der Verabreichung von Zuckerlösungen bei Kindern bis zu einem Jahr [56, 57], sollte eine dieser Strategien allen Kindern jünger als ein Jahr angeboten werden.

Friedrichsdorf et al. zeigte, dass Anlegen oder das Verabreichen von Glucose bei Kindern kleiner als ein Jahr von den Mitarbeitern gut angenommen wurde und den Familien der Patienten in 81% bis 100% (abhängig von der Station) nach Implementierung ihres Schmerzkonzepts in den Hauptabteilungen angeboten wurde. Als Barriere für die Anwendung von Zuckerlösungen identifizierten sie Unsicherheit der Mitarbeiter bei der Dosierung und mangelnde Verfügbarkeit auf den Stationen bzw. schwere Erreichbarkeit im Bedarfsfall. [80]

Auf orale Maßnahmen für Kinder jünger als ein Jahr sollte bei der Schulung der Mitarbeiter größeren Wert gelegt werden, da diese bislang zu selten zur Anwendung kommen. Außerdem sollte die Verfügbarkeit von Zuckerlösungen auf den Stationen überprüft und der Lagerungsort ggf. so geändert werden, dass Zuckerlösungen im Bedarfsfall leicht zu erreichen sind.

## 6 Zusammenfassung

Obwohl wirksame Maßnahmen zur Reduktion prozeduraler Schmerzen bei Kindern bekannt sind, werden diese noch zu selten in der Patientenversorgung angewendet. Um dies zu ändern, wurde ein integratives Schmerzkonzept mit einem nichtmedikamentösen Schwerpunkt der Schmerztherapie bei prozeduralen Schmerzen am Dr. von Haunerschen Kinderspital entwickelt und eingeführt.

Mit dieser Untersuchung überprüften wir, ob die Einführung dieses Schmerzkonzepts bereits zu einer messbaren Reduktion von Schmerz, Angst und Distress der Kinder geführt hatte. Außerdem untersuchten wir, inwieweit die im Schmerzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen in der Patientenversorgung bereits umgesetzt wurden und suchten nach Möglichkeiten das Konzept und die Implementierungsstrategie weiter zu verbessern.

Dazu beobachteten wir vor- und nach Einführung des neuen Schmerzkonzepts Venenpunktionen in verschiedenen Bereichen der Kinderklinik. Außerdem erfolgte eine Befragung der Patienten und ihrer Eltern. Die Ergebnisse beider Untersuchungen wurden miteinander verglichen.

In dieser Untersuchung konnte keine signifikante Reduktion von Schmerz, Angst und Distress durch Einführung des neuen Schmerzkonzepts gezeigt werden. Die Häufigkeit der Anwendung von Comfort-Positionen, oralen Ablenkungsmanövern und die kombinierte Anwendung mehrerer Maßnahmen, nahm im Vergleich zur Voruntersuchung allerdings zu. Kinder älter als ein Jahr wurden seltener kraftvoll festgehalten. Obwohl viele Pflegekräfte in medizinischer Hypnose geschult worden waren und die Technik des „Zauberhandschuhs“ das durch die Eltern eingeschätzte Trauma im Vergleich zur Vorpunktion signifikant reduzierte, wurde diese Technik noch selten angewendet.

Die Effizienz verschiedener Implementierungsstrategien und auch die Inhalte ganzer Schmerzkonzepte zur Reduktion prozeduraler Schmerzen, sollten auf ihre Kosten-Nutzen hin untersucht werden. Gegenstand zukünftiger Untersuchungen könnte auch die Identifikation von besonders geeigneten Patienten für die Anwendung der

Hypnosetechnik des „Zauberhandschuhs“ sein und was der Anwendung im Alltag entgegensteht. Die Effektivität dieser Hypnosetechnik sollte außerdem an einer größeren Patientengruppe bestätigt werden.

## 7 Literaturverzeichnis

- [1] B. J. Stevens, L. K. Abbott, J. Yamada, D. Harrison, J. Stinson, A. Taddio, M. Barwick, M. Latimer, S. D. Scott, J. Rashotte, F. Campell, G. A. Finley, and CIHR Team in Children's Pain, "Epidemiology and management of painful procedures in children in Canadian hospitals," (in eng), *Cmaj*, vol. 183, no. 7, pp. E403-10, Apr 19 2011, doi: 10.1503/cmaj.101341.
- [2] K. A. Birnie, C. T. Chambers, C. V. Fernandez, P. A. Forgeron, M. A. Latimer, P. J. McGrath, E. A. Cummings, and G. A. Finley, "Hospitalized children continue to report undertreated and preventable pain," (in eng), *Pain Res Manag*, vol. 19, no. 4, pp. 198-204, Jul-Aug 2014, doi: 10.1155/2014/614784.
- [3] S. J. Friedrichsdorf, A. Postier, D. Eull, C. Weidner, L. Foster, M. Gilbert, and F. Campell, "Pain Outcomes in a US Children's Hospital: A Prospective Cross-Sectional Survey," (in eng), *Hosp Pediatr*, vol. 5, no. 1, pp. 18-26, Jan 2015, doi: 10.1542/hpeds.2014-0084.
- [4] K. Shomaker, S. Dutton, and M. Mark, "Pain Prevalence and Treatment Patterns in a US Children's Hospital," (in eng), *Hosp Pediatr*, vol. 5, no. 7, pp. 363-70, Jul 2015, doi: 10.1542/hpeds.2014-0195.
- [5] S. Walther-Larsen, M. T. Pedersen, S.M. Friis, G. B. Aagaard, J. Romsing, E. M. Jeppesen, and S. J. Fredrichsdorf, "Pain prevalence in hospitalized children: a prospective cross-sectional survey in four Danish university hospitals," (in eng), *Acta Anaesthesiol Scand*, vol. 61, no. 3, pp. 328-337, Mar 2017, doi: 10.1111/aas.12846.
- [6] R. R. Pillai Riddell, N. M. Racine, H. G. Gennis, K. Turcotte, L. S. Uman, R. E. Horton, S. Ahola Kohut, J. Hillgrove Stuart, B. Stevens, and D. M. Lisi, "Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 12, 2015, doi: 10.1002/14651858.CD006275.pub3.
- [7] K. A. Birnie, M. Noel, C. T. Chambers, L. S. Uman, and J. A. Parker, "Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 10, 2018, doi: 10.1002/14651858.CD005179.pub4.
- [8] C. Johnston, K. J. Barrington, A. Taddio, R. Carbajal, and F. Fillion, "Pain in Canadian NICUs: have we improved over the past 12 years?," (in eng), *Clin J Pain*, vol. 27, no. 3, pp. 225-32, Mar-Apr 2011, doi: 10.1097/AJP.0b013e3181fe14cf.
- [9] G. Ljungman, T. Gordh, S. Sorensen, and A. Kreuger, "Pain in paediatric oncology: interviews with children, adolescents and their parents," (in eng), *Acta Paediatr*, vol. 88, no. 6, pp. 623-30, Jun 1999, doi: 10.1080/08035259950169279.

- [10] R. M. Jacobson, A. Swan, A. Adegbenro, S. L. Ludington, P. C. Wollan, and G. A. Poland, "Making vaccines more acceptable--methods to prevent and minimize pain and other common adverse events associated with vaccines," (in eng), *Vaccine*, vol. 19, no. 17-19, pp. 2418-27, Mar 21 2001, doi: 10.1016/s0264-410x(00)00466-7.
- [11] R. L. Blount, P. J. Bachanas, S. W. Powers, M. C. Cotter, A. Franklin, W. Chaplin, J. Mayfield, M. Henderson, and S. D. Blount, "Training children to cope and parents to coach them during routine immunizations: Effects on child, parent, and staff behaviors," *Behavior Therapy*, vol. 23, no. 4, pp. 689-705, 1992.
- [12] A. Kennedy, M. Basket, and K. Sheedy, "Vaccine attitudes, concerns, and information sources reported by parents of young children: results from the 2009 HealthStyles survey," (in eng), *Pediatrics*, vol. 127 Suppl 1, pp. S92-9, May 2011, doi: 10.1542/peds.2010-1722N.
- [13] A. Taddio, M. Ipp, S. Thivakaran, A. Jamal, C. Parikh, S. Smart, J. Sovran, D. Stephens, and J. Katz, "Survey of the prevalence of immunization non-compliance due to needle fears in children and adults," (in eng), *Vaccine*, vol. 30, no. 32, pp. 4807-12, Jul 6 2012, doi: 10.1016/j.vaccine.2012.05.011.
- [14] S. J. Weisman, B. Bernstein, and N. L. Schechter, "Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children," (in eng), *Arch Pediatr Adolesc Med*, vol. 152, no. 2, pp. 147-9, Feb 1998, doi: 10.1001/archpedi.152.2.147.
- [15] J. T. Pate, R. L. Blount, L. L. Cohen, and A. J. Smith, "Childhood medical experience and temperament as predictors of adult functioning in medical situations," *Children's Health Care*, vol. 25, no. 4, pp. 281-298, 1996.
- [16] International Association for the Study of Pain. "Declaration of Montréal." Von <https://www.iasp-pain.org/DeclarationofMontreal?navItemNumber=582> abgerufen (zuletzt am 25.11.2021)
- [17] H. Handwerker, "Von Descartes bis zur fMRI," *Schmerz* vol. 21, pp 307–317, Apr 2007, doi: <https://doi.org/10.1007/s00482-007-0563-2>
- [18] H. Head, W. H. R. Rivers, and J. Sherren, "The afferent nervous system from a new aspect," (in eng), *Brain*, vol. 28, no. 2, pp. 99-115, Nov 1905
- [19] R. Melzack, P.D. Wall, "Pain Mechanisms: A New Theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response, " (in eng), *Science*, vol. 150, no. 3699, pp. 971-979, Nov 1965
- [20] M. Moayedi and K. D. Davis, "Theories of pain: from specificity to gate control," (in eng), *Journal of Neurophysiologie*, vol. 109, no. 1, pp. 5-12, Jan 2013, doi: <https://doi.org/10.1152/jn.00457.2012>.

- [21] International Association for the Study of Pain. "IASP Terminology." Von <https://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1698> abgerufen (zuletzt am 25.11.2021).
- [22] K. Messlinger, "Nozizeption und Schmerz," in *Physiologie*, H.-C. Pape, A. Kurtz, and S. Silbernagl Eds., 8., unveränderte Auflage ed.: Georg Thieme Verlag, 2018.
- [23] S. S. Mense, "Funktionelle Neuroanatomie und Schmerzreize, " *Der Schmerz*, vol. 18, no.3, pp. 225–237, Jan 2004, doi:10.1007/s00482-003-0297-8.
- [24] J. Behrends, "Verschaltungen im Rückenmark und im Hirnstamm," in *Duale Reihe Physiologie*, J. Behrends, J Bischofsberger, R. Deutzmann, H. Ehmke, S, Frigs, S. Grissmer, M. Hoth, A. Kurtz and J. Leipziger Eds., 4., unveränderte Auflage ed.: Georg Thieme Verlag, 2021.
- [25] L. M. Mendell, "Physiological properties of unmyelinated fiber projection to the spinal cord", (in eng), *Experimental Neurology*, vol. 16, no. 3, pp. 316-332, Nov 1966, doi: [https://doi.org/10.1016/0014-4886\(66\)90068-9](https://doi.org/10.1016/0014-4886(66)90068-9).
- [26] M. Zimmermann, "Dorsal Root Potentials after C-Fiber Stimulation," *Science*, vol.160, no. 3830, pp. 896–898, May 1968, doi: 10.1126/science.160.3830.896.
- [27] K. Messlinger, "Vorderseitenstrangsystem – protopathische Sensibilität," in *Physiologie*, H.-C. Pape, A. Kurtz, and S. Silbernagl Eds., 8., unveränderte Auflage ed.: Georg Thieme Verlag, 2018.
- [28] K. Messlinger, "Zerebrale sensorische Systeme," in *Physiologie*, H.-C. Pape, A. Kurtz, and S. Silbernagl Eds., 8., unveränderte Auflage ed.: Georg Thieme Verlag, 2018.
- [29] M. Ploner and A. Schnitzler, "Kortikale Repräsentation von Schmerz," *Der Nervenarzt*, vol. 75, no. 10, pp. 962–969, 2004, Oct doi:10.1007/s00115-004-1739-y.
- [30] A. Del Casale, S. Ferracuti, C. Rapinesi, P. De Rossi, G. Angeletti, G. Sani, G. D. Kotzalidis, and P. Girardi, "Hypnosis and pain perception: An Activation Likelihood Estimation (ALE) meta-analysis of functional neuroimaging studies," (in eng), *J Physiol Paris*, vol. 109, no. 4-6, pp. 165-172, Dec 2015, doi: 10.1016/j.jphysparis.2016.01.001.
- [31] M. Valet, T. Sprenger, H. Boecker, F. Willoch, E. Rummeny, B. Conrad, P. Erhard, and T. R. Tolle, "Distraction modulates connectivity of the cingulo-frontal cortex and the midbrain during pain--an fMRI analysis," (in eng), *Pain*, vol. 109, no. 3, pp. 399-408, Jun 2004, doi: 10.1016/j.pain.2004.02.033.

- [32] K. Messlinger, "Schmerz und Schmerzhemmung," in *Physiologie*, H.-C. Pape, A. Kurtz, and S. Silbernagl Eds., 8., unveränderte Auflage ed.: Georg Thieme Verlag, 2018.
- [33] D. E. Richardson and H. Akil, "Pain reduction by electrical brain stimulation in man, " (in eng), *Journal of Neurosurgery*, vol. 47, no. 2, pp. 178–183, Aug 1977, doi:10.3171/jns.1977.47.2.0178
- [34] AMBOSS. "Nozizeptives System." Von [https://www.amboss.com/de/wissen/Nozizeptives\\_System/](https://www.amboss.com/de/wissen/Nozizeptives_System/) abgerufen (zuletzt am 10.09.2022).
- [35] C. Stein, "Targeting pain and inflammation by peripherally acting opioids", *Frontiers in Pharmacology*, vol. 4, no. 123, pp 1-3, Sep 2013, doi: 10.3389/fphar.2013.00123.
- [36] I. Tracey, A. Ploghaus, J. S. Gati, S. Clare, S. Smith, R. S. Menon and P. M Matthews, "Imaging Attentional Modulation of Pain in the Periaqueductal Gray in Humans," (in eng), *The Journal of Neuroscience*, vol. 22, no. 7, pp. 2748–2752, Apr 2002, doi:10.1523/JNEUROSCI.22-07-02748.2002.
- [37] V. C. Anseloni, K. Ren, R. Dubner, and M. Ennis, "A brainstem substrate for analgesia elicited by intraoral sucrose," (in eng), *Neuroscience*, vol. 133, no. 1, pp. 231-43, 2005, doi: 10.1016/j.neuroscience.2005.01.055.
- [38] V.C.Z Anseloni, H.-R. Weng, R. Terayama, D. Letizia, B. J. Davis, K. Ren, R. Dubner and M. Ennis, "Age-dependency of analgesia elicited by intraoral sucrose in acute and persistent pain models", (in eng), *Pain*, vol. 97, no.1-2, pp. 93–103, Dez 2002, doi:10.1016/s0304-3959(02)00010-6.
- [39] H. Flor, C. Braun, T. Elbert and N. Birbaumer, "Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients", *Neuroscience Letters*, vol. 224, no. 1, pp. 0–8., Jan 1997, doi:10.1016/s0304-3940(97)13441-3.
- [40] C. Maihofner, H. O. Handwerker, B. Neundorfer and F. Birklein, "Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome," (in eng), *Neurology*, vol. 61, no. 12, pp. 1707–1715, Dec 2003, doi:10.1212/01.wnl.0000098939.02752.8e
- [41] M. Köhler, "Multimodale Schmerztherapie für Kinder," *Hauner Journal*, vol. 77/78, pp. 10-11, 12/2019/01/2020.
- [42] M. Heinrich and S. Lubner-Langener, "Nicht-medikamentöse Schmerztherapie bei prozeduralem Schmerz," *Hauner Journal*, vol. 77/78, pp. 16-18, 12/2019/01/2020.
- [43] C. M. McMurtry, A. Taddio, M. Noel, M. M. Antony, C. T. Chambers, G. J. G. Asmundson, R. Pillai Riddell, V. Shah, N. E. MacDonald, J. Rogers, L. M. Bucci, P. Mousmanis, E. Lang. S. Halperin, S. Bowles, C. Halpert, M. Ipp, M.

- J. Rieder, K. Robson, E. Uleryk, E. Votta Bleeker, V. Dubey, A. Hanrahan, D. Lockett, and J. Scott, "Exposure-based Interventions for the management of individuals with high levels of needle fear across the lifespan: a clinical practice guideline and call for further research," (in eng), *Cogn Behav Ther*, vol. 45, no. 3, pp. 217-35, Apr 2016, doi: 10.1080/16506073.2016.1157204.
- [44] K. Verhoeven, L. Goubert, T. Jaaniste, D. M. Van Ryckeghem, and G. Crombez, "Pain catastrophizing influences the use and the effectiveness of distraction in schoolchildren," (in eng), *Eur J Pain*, vol. 16, no. 2, pp. 256-67, Feb 2012, doi: 10.1016/j.ejpain.2011.06.015.
- [45] C. M. Campbell, K. Witmer, M. Simango, A. Carteret, M. L. Loggia, J. N. Campell, J. A. Haythornthwaite, and R. R. Edwards, "Catastrophizing delays the analgesic effect of distraction," (in eng), *Pain*, vol. 149, no. 2, pp. 202-7, May 2010, doi: 10.1016/j.pain.2009.11.012.
- [46] C. Eccleston and G. Crombez, "Pain demands attention: a cognitive-affective model of the interruptive function of pain," (in eng), *Psychol Bull*, vol. 125, no. 3, pp. 356-66, May 1999, doi: 10.1037/0033-2909.125.3.356.
- [47] Z. Pourmovahed, K. Dehghani, and A. Sherafat, "Effectiveness of regular breathing technique (hey-hu) on reduction of intrathecal injection pain in leukemic children: a randomized clinical trial," (in eng), *Iran J Pediatr*, vol. 23, no. 5, pp. 564-8, Oct 2013.
- [48] E. Hochenleitner, "Klinisch Interventionelle Hypnose in der Pädiatrie," *Hauner Journal*, vol. 77/78, pp. 20-21, 12/2019/01/2020.
- [49] M. Heinrich and S. Lubner-Langener, "Ein Zauberhaftes Instrument – der Zauberhandschuh," *Hauner Journal*, vol. 77/78, pp. 22-23, 12/2019/01/202.
- [50] L. Kuttner, "The Magic Glove - Hypnotic pain management for children," 2014. Von [https://www.youtube.com/watch?v=cyApK8Z\\_SQQ](https://www.youtube.com/watch?v=cyApK8Z_SQQ) abgerufen (zuletzt 25.11.2021)
- [51] K. A. Birnie, C. T. Chambers, and C. M. Spellman, "Mechanisms of distraction in acute pain perception and modulation," (in eng), *Pain*, vol. 158, no. 6, pp. 1012-1013, Jun 2017, doi: 10.1097/j.pain.0000000000000913.
- [52] Aspen Germany. "Was ist EMLA?" Von <https://www.emla.de/was-ist-emla/> abgerufen (zuletzt 25.11.2021)
- [53] J. A. Lander, B. J. Weltman, and S. S. So, "WITHDRAWN: EMLA and Amethocaine for reduction of children's pain associated with needle insertion," (in eng), *Cochrane Database Syst Rev*, vol. 2014, no. 3, p. Cd004236, Mar 13 2014, doi: 10.1002/14651858.CD004236.pub3.
- [54] J. P. Foster, C. Taylor, and K. Spence, "Topical anaesthesia for needle-related pain in newborn infants," (in eng), *Cochrane Database Syst Rev*, vol. 2, p. Cd010331, Feb 4 2017, doi: 10.1002/14651858.CD010331.pub2.

- [55] K. Cavender, M. D. Goff, E. C. Hollon, and C. E. Guzzetta, "Parents' positioning and distracting children during venipuncture. Effects on children's pain, fear, and distress," (in eng), *J Holist Nurs*, vol. 22, no. 1, pp. 32-56, Mar 2004, doi: 10.1177/0898010104263306.
- [56] B. Stevens, J. Yamada, A. Ohlsson, S. Haliburton, and A. Shorkey, "Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 7, 2016, doi: 10.1002/14651858.CD001069.pub5.
- [57] M. Kassab, J. P. Foster, M. Foureur, and C. Fowler, "Sweet-tasting solutions for needle-related procedural pain in infants one month to one year of age," (in eng), *Cochrane Database Syst Rev*, vol. 12, p. Cd008411, Dec 12 2012, doi: 10.1002/14651858.CD008411.pub2.
- [58] D. Harrison, J. Reszel, M. Bueno, N. Sampson, V. S. Shah, A. Taddio, C. Larocque and L. Turner, "Breastfeeding for procedural pain in infants beyond the neonatal period," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 10, 2016, doi: 10.1002/14651858.CD011248.pub2.
- [59] E. A. Balas and S. A. Boren, "Managing clinical knowledge for health care improvement," *Yearbook of medical informatics*, vol. 9, no. 01, pp. 65-70, 2000.
- [60] M. P. Eccles and B. S. Mittman, "Welcome to implementation science," *Implementation Sci*, vol.1, p.1, Feb 2006, doi: <https://doi.org/10.1186/1748-5908-1-1>
- [61] M. S. Bauer, L. Damschroder, H. Hagedorn, J. Smith, and A. M. Kilbourne, "An introduction to implementation science for the non-specialist," (in eng), *BMC Psychol*, vol. 3, p. 32, Sep 16 2015, doi: 10.1186/s40359-015-0089-9.
- [62] B. Poksinska, "The current state of Lean implementation in health care: literature review," (in eng), *Qual Manag Health Care*, vol. 19, no. 4, pp. 319-29, Oct-Dec 2010, doi: 10.1097/QMH.0b013e3181fa07bb.
- [63] S. K. Lee, K. Aziz, N. Singhal, C. M. Cronin, A. James, D. S. C. Lee, D. Matthew, A. Ohlsson, K. Sankaran, M. Seshia, A. Synnes, R. Walker, R. Whyte, J. Langley, Y. C. MacNab, B. Stevens, and P. von Dadelszen, "Improving the quality of care for infants: a cluster randomized controlled trial," (in eng), *Cmaj*, vol. 181, no. 8, pp. 469-76, Oct 13 2009, doi: 10.1503/cmaj.081727.
- [64] US Department of Veteran Affairs. "QUERI – Quality Enhancement Research Initiative." Von <https://www.queri.research.va.gov/implementation/default.cfm> abgerufen (zuletzt 01.06.2015).

- [65] Effective Practice and Organisation of Care. "About us" Von <https://epoc.cochrane.org/about-us> abgerufen (zuletzt 25.11.2021)
- [66] G. Flodgren, M. A. O'Brien, E. Parmelli, and J. M. Grimshaw, "Local opinion leaders: effects on professional practice and healthcare outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 6, 2019, doi: 10.1002/14651858.CD000125.pub5.
- [67] N. Ivers, G. Jamtvedt, S. Flottorp, J. M. Young, J. Odgaard Jensen, S. D. French, M. A. O'Brien, M. Johansen, J. Grimshaw, and A. D. Oxman, "Audit and feedback: effects on professional practice and healthcare outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 6, 2012, doi: 10.1002/14651858.CD000259.pub3.
- [68] L. Forsetlund, A. Bjørndal, A. Rashidian, G. Jamtvedt, M. A. O'Brien, F. Wolf, D. Davis, J. Odgaard Jensen, and A. D. Oxman, "Continuing education meetings and workshops: effects on professional practice and health care outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 2, 2009, doi: 10.1002/14651858.CD003030.pub2.
- [69] M. A. O'Brien, S. Rogers, G. Jamtvedt, A. D. Oxman, J. Odgaard Jensen, D. T. Kristoffersen, L. Forsetlund, D. Bainbridge, N. Freemantle, D. A. Davis, R. B. Haynes, and E. L. Havey, "Educational outreach visits: effects on professional practice and health care outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 4, 2007, doi: 10.1002/14651858.CD000409.pub2.
- [70] R. Grilli, C. Ramsay, and S. Minozzi, "Mass media interventions: effects on health services utilisation," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 1, 2002, doi: 10.1002/14651858.CD000389.
- [71] M. S. Fønhus, T. K. Dalsbø, M. Johansen, A. Fretheim, H. Skirbekk, and S. A. Flottorp, "Patient-mediated interventions to improve professional practice," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 9, 2018, doi: 10.1002/14651858.CD012472.pub2.
- [72] A. Giguère, F. Légaré, J. Grimshaw, S. Turcotte, M. Fiander, A. Grundniewicz, S. Makosso Kallyth, F. M. Wolf, A. P. Farmer, and M. P. Gagon, "Printed educational materials: effects on professional practice and healthcare outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 10, 2012, doi: 10.1002/14651858.CD004398.pub3.
- [73] R. Baker, J. Camosso Stefinovic, C. Gillies, E. J. Shaw, F. Cheater, S. Flottorp, N. Robertson, M. Wensing, M. Fiander, M. P. Eccles, M. Godycki-Cwirko, J. van Lieshout, and C. Jäger, "Tailored interventions to address determinants of practice," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 4, 2015, doi: 10.1002/14651858.CD005470.pub3.
- [74] T. Pantoja, J. M. Grimshaw, N. Colomer, C. Castañon, and J. Leniz Martelli, "Manually-generated reminders delivered on paper: effects on professional

- practice and patient outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 12, 2019, doi: 10.1002/14651858.CD001174.pub4.
- [75] C. Arditi, M. Rège-Walther, P. Durieux, and B. Burnand, "Computer-generated reminders delivered on paper to healthcare professionals: effects on professional practice and healthcare outcomes," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 7, 2017, doi: 10.1002/14651858.CD001175.pub4.
- [76] K. G. Shojania, A. Jennings, A. Mayhew, C. R. Ramsay, M. P. Eccles, and J. Grimshaw, "The effects of on-screen, point of care computer reminders on processes and outcomes of care," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 3, 2009, doi: 10.1002/14651858.CD001096.pub2.
- [77] G. M. Curran, M. Bauer, B. Mittman, J. M. Pyne, and C. Stetler, "Effectiveness-implementation hybrid designs: combining elements of clinical effectiveness and implementation research to enhance public health impact," *Medical care*, vol. 50, no. 3, p. 217, 2012.
- [78] B. J. Stevens, J. Yamada, C. A. Estabrooks, J. Stinson, F. Campell, S. D. Scott, G. Cummings, and CIHR Team in Children's Pain, "Pain in hospitalized children: Effect of a multidimensional knowledge translation strategy on pain process and clinical outcomes," (in eng), *Pain*, vol. 155, no. 1, pp. 60-8, Jan 2014, doi: 10.1016/j.pain.2013.09.007.
- [79] A. Conde-Agudelo and J. L. Díaz-Rossello, "Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 8, 2016, doi: 10.1002/14651858.CD002771.pub4.
- [80] S. J. Friedrichsdorf, D. Eull, C. Weidner, and A. Postier, "A hospital-wide initiative to eliminate or reduce needle pain in children using lean methodology," (in eng), *Pain Rep*, vol. 3, no. Suppl 1, p. e671, Sep 2018, doi: 10.1097/pr9.0000000000000671.
- [81] M. Heinrich and S. Lubner-Langener, „*Manual zur Anwendung nicht-medikamentöser Schmerztherapien bei prozeduralem Schmerz zur Reduktion von Angst und Schmerzen*“, Juli 2019, siehe Anhänge dieser Arbeit.
- [82] M. Heinrich, F. Hoffmann, J. Herrmann, and M. Köhler, "Die Hauner-Kinderschmerzkarte," *Hauner Journal*, vol. 77/78, pp. 13-15, 12/2019/01/2020.
- [83] B. Zernikow, *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen*. Berlin; Heidelberg: Springer, 2015.
- [84] W. Büttner, *Die Erfassung des postoperativen Schmerzes beim Kleinkind*. München: Arcis-Verlag, 1998.
- [85] H. C. W. Li and V. Lopez, "Children's Emotional Manifestation Scale: development and testing," *Journal of Clinical Nursing*, vol. 14, no. 2, pp. 223-229, 2005.

- [86] R. Pfitzmann. "Pschyrembel online." Von <https://www.pschyrembel.de/Numerische%20Ratingskala/K0Q6V> abgerufen (zuletzt 25.11.2021).
- [87] M. Cheng. "Ottawa Mood Scales: All Ages." Von <http://drcheng.ca/page1/page1.html> abgerufen (zuletzt 25.01.2021).
- [88] C. L. Hicks, C. L. von Baeyer, P. A. Spafford, I. van Korlaar, and B. Goodenough, "The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement," (in eng), *Pain*, vol. 93, no. 2, pp. 173-83, Aug 2001, doi: 10.1016/s0304-3959(01)00314-1.
- [89] J. Craske, F. Dooley, L. Griffiths, L. McArthur, E. White, and M. Cunliffe, "Introducing LAPPS (Liverpool Anticipatory Procedural Pain Score): the pragmatic development of an innovative approach to predicting and treating procedural pain and distress in children," (in eng), *J Child Health Care*, vol. 17, no. 2, pp. 114-24, Jun 2013, doi: 10.1177/1367493512456112.
- [90] R. Bender, S. Lange, and A. Ziegler, "Multiples testen," *DMW-Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 132:e26-e29, 2007, doi: 10.1055/s-2007-959035
- [91] Gelbe Liste. "LidoGalen® 40 mg/g Creme." Von [https://www.gelbe-liste.de/produkte/LidoGalen-40-mg-g-Creme\\_1065201](https://www.gelbe-liste.de/produkte/LidoGalen-40-mg-g-Creme_1065201) abgerufen (zuletzt 25.11.2021)

## 8 Abbildungsverzeichnis

Grafik 1: Anzahl geschulter Fachkräfte bei der Durchführung der Venenpunktionen in der zweiten Untersuchung .....	48
Grafik 2: Anzahl geschulter Mitarbeiter bei der Durchführung von Venenpunktionen im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung ....	49
Grafik 3: Benötigte Gesamtzeiten für die Venenpunktionen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung .....	50
Grafik 4: Anwendung von Lokalanästhesie in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	52
Grafik 5: Häufigkeit der Verwendung von negativen Suggestionen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	53
Grafik 6: Anwendung medizinischer Hypnose bei verschiedenen Altersgruppen in beiden Untersuchungen.....	54
Grafik 7: Anwendung von Comfort-Positionen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	56
Grafik 8: Anwendung von Atemübungen in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	57
Grafik 9: Anwendung von Ablenkungstechniken in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	58
Grafik 10: Anwendung oraler Ablenkungsmanöver in verschiedenen Altersgruppen bei der zweiten Untersuchung .....	59

Tabelle 1: Evidenzbasierte Implementation Interventions entsprechend der EPOC, Quellenangaben zu den einzelnen Begriffen finden sich entsprechend der Fußnote hinter den jeweiligen Begriffen im allgemeinen Literaturverzeichnis.....	21
Tabelle 2: Beschreibung der Baseline Charakteristika der ersten und zweiten Untersuchung .....	37
Tabelle 3: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress in der ersten und zweiten Untersuchung .....	38
Tabelle 4: Beschreibung der Baseline Charakteristika von Patienten der Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	39
Tabelle 5: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress zwischen den Patienten der Tagesklinik und der Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	40
Tabelle 6: Vergleich des Patientenkollektivs in beiden Untersuchungen mit und ohne Durchführung von Hypnose in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren.....	41
Tabelle 7: Vergleich wichtiger Risikoparameter für Schmerz, Angst und Distress in den Altersgruppen zwischen vier und 13 Jahren mit und ohne Anwendung von Hypnose .....	41
Tabelle 8: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung .....	43
Tabelle 9: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung .....	43

Tabelle 10: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	44
Tabelle 11: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	45
Tabelle 12: Vergleich verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation in der Altersgruppe zwischen vier und 13 Jahren ohne und mit Anwendung von medizinischer Hypnose.....	46
Tabelle 13: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test verschiedener Scores zur Messung von Schmerz, Angst und Distress, sowie der Schwierigkeit der Gesamtsituation in der Altersgruppe zwischen vier und 13 Jahren ohne und mit Anwendung von medizinischer Hypnose .....	46
Tabelle 14: Auftreten unerwünschter Ereignisse in der ersten und zweiten Untersuchung .....	47
Tabelle 15: Statistischer Test zu unerwünschten Ereignissen in der ersten und zweiten Untersuchung .....	47
Tabelle 16: Art der Fortbildung, der an der Venenpunktion beteiligten Mitarbeiter in der zweiten Untersuchung .....	48
Tabelle 17: Vergleich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion in der ersten und zweiten Untersuchung.....	49
Tabelle 18: Statistischer Test zu dem Vergleich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion in der ersten und zweiten Untersuchung .....	50

Tabelle 19: Anzahl der berücksichtigten Messwerte und statistischer Test zu den benötigten Gesamtzeiten für die Venenpunktionen im Vergleich von erster und zweiter Untersuchung.....	50
Tabelle 20: Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung....	51
Tabelle 21: Statistischer Test bezüglich der Anwendungshäufigkeit verschiedener Strategien der Schmerzreduktion im Vergleich von Tagesklinik und Elektivambulanz in der zweiten Untersuchung .....	52
Tabelle 22: Häufigkeiten bestimmter negativer Suggestionen bei der zweiten Untersuchung .....	53
Tabelle 23: Techniken der Schmerzreduktion, die gemeinsam mit der Anwendung von medizinischer Hypnose in beiden Untersuchungen durchgeführt wurden .....	55
Tabelle 24: Vorbereitungszeit bei Anwendung der Hypnosetechnik des „Zauberhandschuhs“ in beiden Untersuchungen.....	55

## 9 Anhänge

### 9.1 Manual zur Anwendung nicht-medikamentöser Schmerztherapien bei prozedualem Schmerz zur Reduktion von Angst und Schmerzen des *Dr. von Haunerschen Kinderspitals*



**WIR!** Erfolgreich gegen Schmerzen.

Manual zur Anwendung nicht-  
medikamentöser Schmerztherapien  
**BEI PROZEDUALEM SCHMERZ**  
zur Reduktion von Angst und Schmerzen

Version: Juli 2019

1) Was uns wichtig ist!

„Wohlfühlversprechen“ an die Kinder

- 1) **Lokalanästhetika**
- 2) richtige Kommunikation
- 3) **Comfort-Positionen**
- 4) Ablenkung

a) Unser Ziel

Kompetente Unterstützung bei schmerzhaften Maßnahmen (wie z.B. Blutentnahmen, PVK, Verbandwechsel usw.) mit geeigneten und der Situation angepassten Techniken zur Verringerung von Angst und Schmerz.

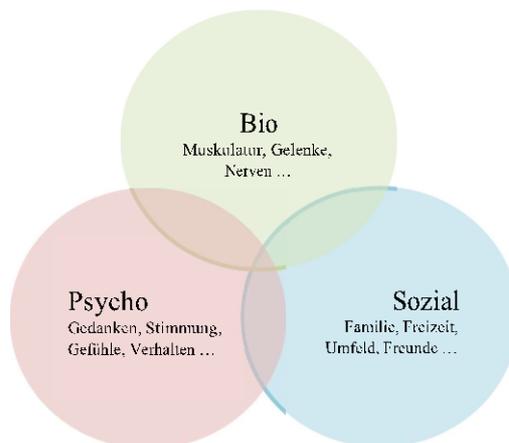
b) Wichtig

Nicht-medikamentöse Maßnahmen ersetzen keine notwendige medikamentöse Schmerztherapie -

können aber immer zusätzlich angewendet werden.

c) Grundsätze

Die Macht der richtigen Wahrnehmung liegt immer beim Kind. Unser Schmerzverständnis ist bio-psycho-sozial:



**Gib dem Kind und den Eltern eine Aufgabe und Kontrolle.**

**Jedes Kind hat das Recht auf eine bestmögliche Schmerzbehandlung, d.h. auch auf eine nicht-medikamentöse Therapie.**

## **2) Richtige (Placebo-) Kommunikation**

**Worte sind das mächtigste Werkzeug über das wir als Behandelnde verfügen.  
(Bernhard Lown)**

**a) Unser Ziel**

**Durch eine bewusst ausgewählte, verständliche und altersgerechte Sprache während einer Intervention Stress, Angst und Schmerz zu lindern.**

Unsere Haltung: wertschätzend, wohlwollend und auf Augenhöhe

b) Was ist das Problem

Verbale Negativsuggestionen erhöhen die Erwartungsangst und verstärken das Schmerzerleben.

Unachtsame Bemerkungen aller Mitarbeiter, die im Kontakt mit dem Kind und dessen Familie stehen wirken sich negativ aus.

Typische Negativsuggestionen oder Erwartungen mit deutlicher Negativwirkung auf Krankheit und Heilungsverlauf sind:

- Verneinungen / Verkleinerungen („nicht, kein, klein ...“)
- Verunsicherungen („probieren, versuchen, ...“)
- Falsche Ebene
- Fehlinformation oder fehlende Information
- Unwahrheiten

Bsp.: Hab' keine ANGST!  
Das tut nicht WEH!  
Du brauchst dir keine SORGEN zu machen!  
Das gibt jetzt nur einen kleinen STICH!  
Das kann jetzt mal ein bisschen BRENNEN!

c) Welche Worte sollten wir alternativ benutzen

Angst besser: über was machst du dir Sorgen

Schmerz besser: wie geht es dir

**d) Gute, patientenorientierte Kommunikation**

Jede Behandlung soll, um wirksam zu sein, von Kommunikation angekündigt und begleitet werden.

Nicht Schönreden oder Lügen, sondern Benennen des vorhandenen Positiven.

Eine positive Erwartung entsteht besonders dann, wenn neben der Information zu einer Intervention auch die Bedeutung für den Betroffenen kommuniziert wird.

Beispiele für die Bedeutung sind folgenden Themenbereichen:

Begleitung / Kontakt

Wohlbefinden

Information

Kontrolle

Anleitung

Achtung

Sicherheit

Heilung

**e) Praktische Beispiele**

Nocebo	Placebo
Leg Dich hin, es passiert Dir nichts	Du kannst es Dir hier bequem machen
Schluck die Tabletten/ Saft, das ist nicht schlimm.	Da hab ich etwas für dich, da wird es Dir gleich wieder besser gehen
Nimm dieses Medikament gegen die Schmerzen?	Das wird dir helfen, dich besser zu fühlen.
Es gibt gleich einen Stich/Piks.	Es kann etwas drücken / Ich fange jetzt an.
Brennen, Stechen, Schmerz	Ziehen, kribbeln, jucken
Ich werde dir gleich eine Spritze geben und es wird ein wenig brennen.	Du wirst ein kühles kitzelndes Gefühl haben. Vielleicht spürst du auch ein wenig Druck, der in ein paar Sekunden vorbei ist.
Das kann/wird weh tun	Du wirst dich wundern/überrascht sein, wie wenig dich das stört
Entspann dich einfach	Ich zeige dir, wie du dich entspannen kannst
Das ist keine große Sache	Du kannst erfolgreich und ganz einfach da durch gehen
Denk nicht daran.....	Denk an ... (z.B. positive Erlebnis ...)
Ärgere Dich nicht...	Wo brauchst du Hilfe
Wo hast du Schmerzen?	Welcher Teil deines Körpers braucht jetzt meine Aufmerksamkeit und Behandlung?
Hast du irgendwelche Schmerzen	Wie fühlst du dich?
Lass uns wissen, wenn der Schmerz stärker wird, dann geben wir dir ein Schmerzmittel	Sag uns Bescheid, wenn du Hilfe brauchst, denn wir können immer etwas tun, damit es dir besser geht.
Das fühlt sich gleich sehr kalt an.	Du wirst eine entspannende Kühle spüren.
Nach der OP wirst du Schmerzen haben.	Die Empfindung, die du haben wirst, sind Zeichen der Heilung und Erholung
Nach der OP: Tut es schon weh?	Es ist interessant zu sehen, wie wohl du dich schon fühlst.
Merkst Du schon was	Merkst Du das ... / Erzähle mir wenn du eine Veränderung merkst
Das war's. Es ist vorbei.	Der Eingriff ist erfolgreich zu Ende. Jetzt beginnt deine Genesung, Besserung, Heilung

Nocebo	Placebo
Ich werde jetzt einen Rachenabstrich machen	Ich werde deine Mandeln kitzeln.
Wie lange leidest du schon unter deinen Ohrenschmerzen?	Wann hat dein Ohr angefangen dich zu stören?
Was wurde versucht in der Behandlung der Ohrenschmerzen?	Was hast du gemacht, um dich besser zu fühlen?
Ich stelle dir die Nierenschale hier hin wenn du brechen musst.	Ich bin da, wenn du meine Hilfe brauchst.
<b>Jetzt machen wir Dich fertig für den OP</b>	<b>Wir machen gleich einen kleinen Ausflug in den OP und die Mama nehmen wir mit.</b>
<b>Die Kleidung braucht er nicht mehr.</b>	<b>Wir würden ihnen die Kleidung gerne mitgeben, dann können sie sie uns frisch gewaschen mitbringen</b>
<b>Hol noch einmal tief Luft</b>	<b>Du kannst die tolle Luft fest einatmen</b>
<b>Ich lege dir einen Gurt an.</b>	<b>Zu deiner Sicherheit bekommst du einen Gurt.</b>
Jetzt legen wir dich schlafen.	Ich werde mich jetzt um dich kümmern und werde immer bei dir sein.
<b>Gib ihm den Rest (der Spritze)</b>	<b>Er / Sie darf das gerne noch bekommen.</b>
Denk dir einen schönen Traum aus.	Stell dir vor du bist ....
Wir probieren / versuchen mal dieses Medikament.	Dieses Medikament hat schon vielen Kindern geholfen.

mod. nach Elke Hohenleitner ([www.elke-hohenleitner.de](http://www.elke-hohenleitner.de))



### 3) Comfort-Positionierungen

#### a) Unser Ziel

Durch einen engen, physischen Kontakt zwischen dem Kind und seiner Bezugsperson während einer medizinischen Intervention die kindliche Entspannung zu fördern und gleichzeitig die Mobilität einzuschränken.

Comfort-Positionierung ergänzt die medikamentöse und andere nicht-medikamentöse Therapien zur Reduktion von Angst, Schmerz und Stress.

#### b) Was wir nicht wollen

Kraftvolle Festhaltemaßnahmen zur Sicherstellung der Durchführung einer schmerzhaften medizinischen Maßnahme sollten NICHT MEHR bzw. nur nach Ausschöpfung ALLER möglichen Alternativen zur Anwendung kommen.

#### c) Grundsätze der Comfort-Positionierung

**Gemeinsame Entscheidungsfindung über Maß des Einbezugs und Präferenz der Positionierung mit Kind und Bezugsperson klären!**

**Ergonomisch arbeiten**

- Arbeitsfeld praktisch einrichten
- Arbeitshöhe angleichen
- Hilfsmittel einsetzen (z.B. Lagerungsmaterial)

**Erst starten mit der Intervention, wenn die Position für Kind und Bezugsperson sicher und stabil ist.**

**Eine sichere und erfolgreiche Durchführung muss gewährleistet sein.**

**Mögliche Grundpositionen:**

- Rücken an Bauch
- Brust an Bauch
- Seitliches Sitzen
- Bauch an Bauch
- Wiegepositionen
- Trageposition über der Schulter

## **d) Ablauf**

### **I. Vorbereitung**

„Unterstützende Haltung“ oder „große Umarmung“ erklären mit deren Vorteilen.

Aktive Unterstützung / unterstützendes Halten durch Bezugsperson klären (alternativ: Fachperson).

#### **Präferenz Kind erfragen**

„Möchtest du auf der Liege liegen, auf dem Stuhl sitzen oder auf dem Schoss...“

#### **Plan B definieren**

„Wenn ... eintrifft dann reagieren wir mit ...“

Arbeit aufteilen - TEAM-WORK

ev. Comfort-Position üben

### **II. Durchführung**

Position einnehmen unmittelbar vor Beginn

gezielte Festhaltemaßnahmen nur wenn absolut nötig

### **III. Nachbesprechung**

#### **IMMER LOBEN**

„du hast eine großartige Arbeit geleistet im Stillhalten“ „Mami/Papi eine große Umarmung gegeben“

„Ich habe gesehen, wie sehr du versucht hast, den Arm still zu halten“

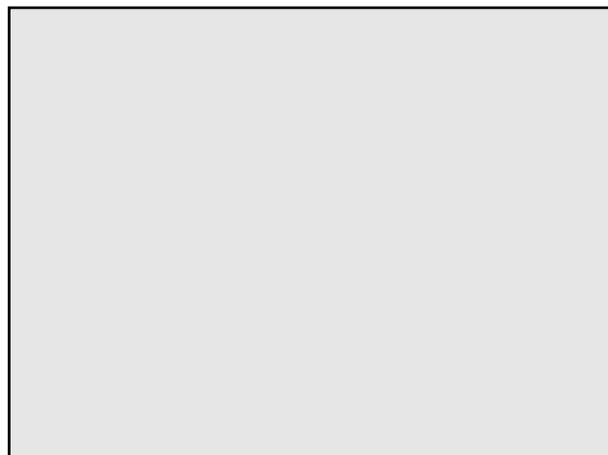
evaluieren, ob sich die Position bewährt hat

ggf. den Plan für das nächste Mal festlegen

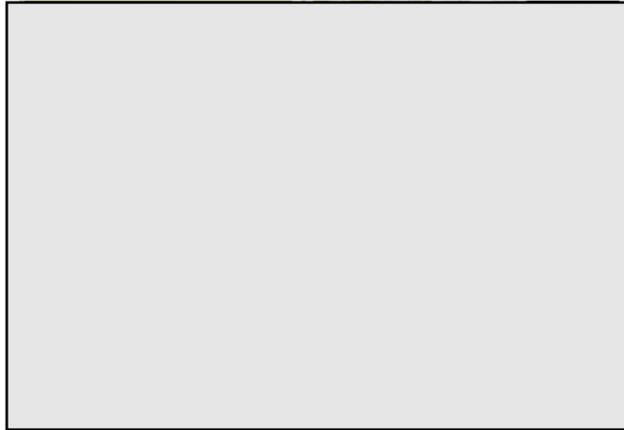
e) Comfort-Positionen Säugling

Maßnahmen am KOPF

A Wiegeposition mit abgestütztem Arm



**B Bauch-an-Brust mit Kopf auf der Schulter**



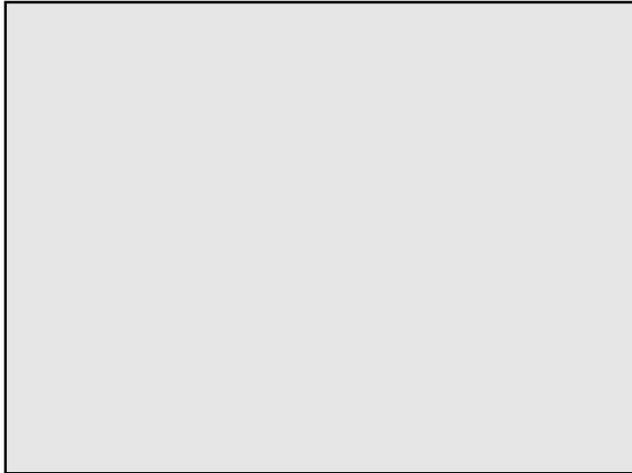
**Maßnahmen OBERE EXTREMITÄT / HAND**

**A Wiegeposition abgestützt mit Kissen**

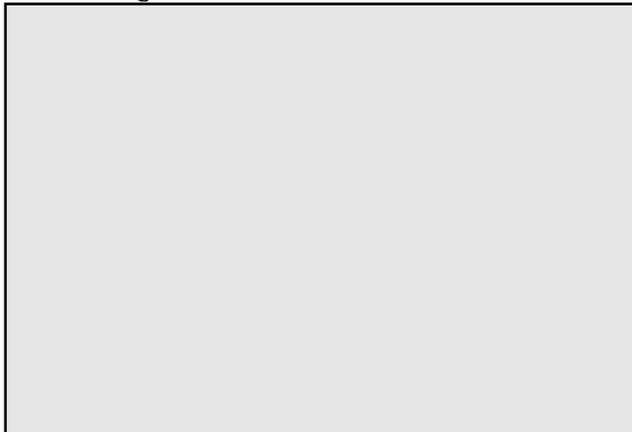


**B Rücken-an-Bauch**

**Im Sitzen**



**Auf der Liege**



**C Bauch-an-Brust**

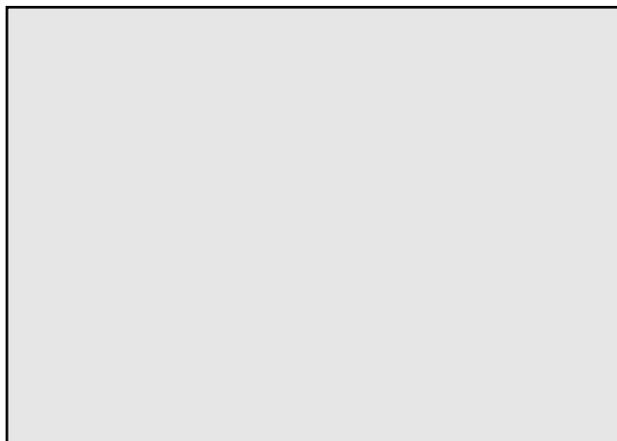


**Maßnahmen an der UNT. EXTREMITÄT / FUSS**

**A Wiegeposition**



**B Rücken-an-Brust**





**C Bauch-an-Brust**





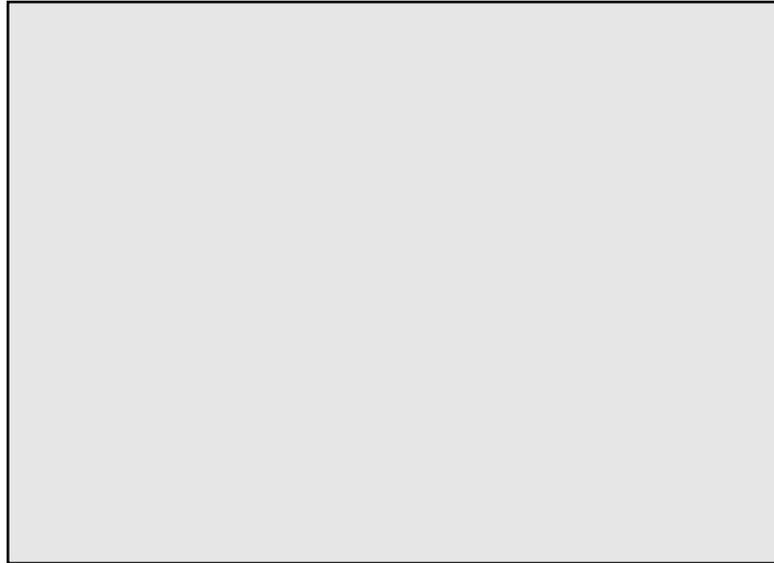
f) Comfort-Positionen beim Kind

Maßnahmen an der OB. EXTREMITÄT / HAND

A Rücken-an-Bauch



**B Bauch-an-Bauch**  
(Kind kann hin- oder wegschauen)



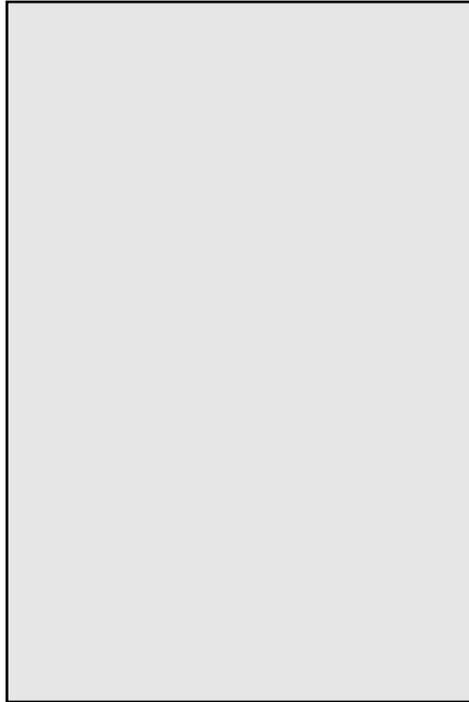
**C Rücken-am-Bauch**



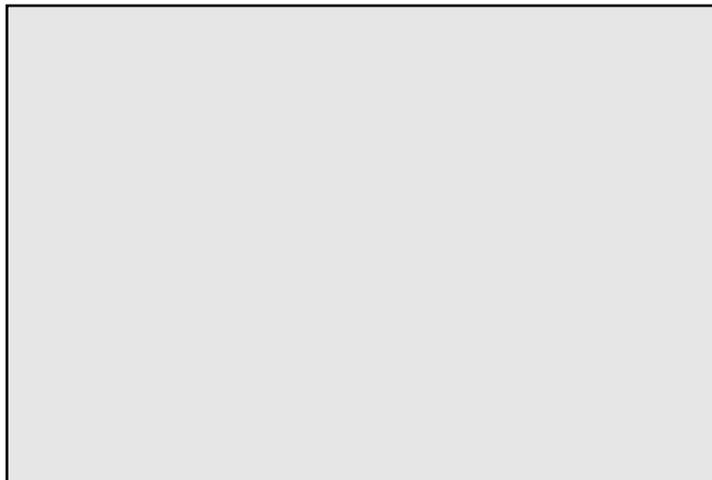


**Maßnahmen an der UNT. EXTREMITÄT / FUSS**

**A Rücken-an-Bauch**



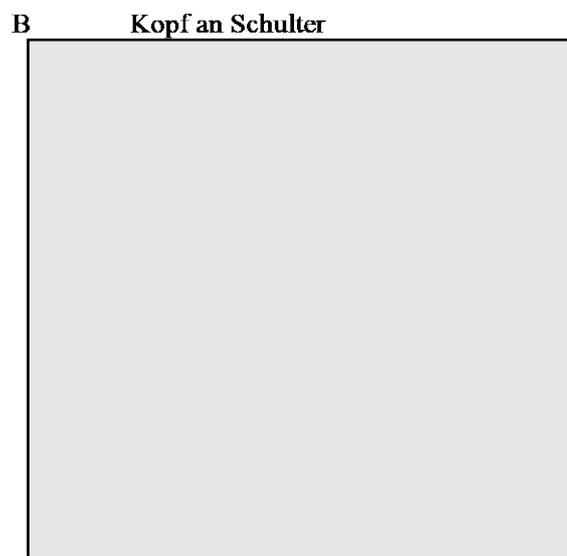
**B Bauch-an-Bauch**



Andere Positionen



z.B. bei Ohrmikroskopie, Impfung, usw.



z.B. nasale/orale Medikation, absaugen



Steriles Gel zur äußerlichen Anwendung bei Wundversorgungen. Die Analgesie nach Applikation entspricht der klassischen Lokalanästhesie durch Injektion.

Applikationsform:

LET Gel Ampullen á 2ml enthalten 80mg Lidocain, 1mg Epinephrin und 10mg Tetracain.

Dosierung:

10mg Lidocain / kgKG pro Anwendung

Anwendung:

LET-Gel applizieren, Okklusionsverband mit Tegaderm, 4560min warten, Tegaderm in Längsrichtung abziehen, Wundversorgung beginnen.

Kontraindikation:

Nicht an wenden in der Endstrombahn (Epinephrin!): Fingerbeere, Nasenspitze, Ohrläppchen, Penis sowie bei Überempfindlichkeit gegen die Inhaltsstoffe.

## 5) Ablenkungsstrategien

Ablenkung = Aufmerksamkeitsumlenkung

„Ich lade dich ein, deine Aufmerksamkeit auf etwas zu lenken, das interessanter und angenehmer ist als die medizinische Prozedur.“

a) Unser Ziel

Die Aufmerksamkeit wegzulenken vom Schmerz auf einen angenehmeren, einnehmenden Stimulus zur Schmerz- und Angstreduktion.

b) Schmerzkontrolle durch Ablenkung

... ist eine etablierte Technik bei akuten Schmerzen

... hat eine gute Evidenz

... lässt sich einfach umsetzen

c) Grundsätze

Ablenkung funktioniert gut, wenn

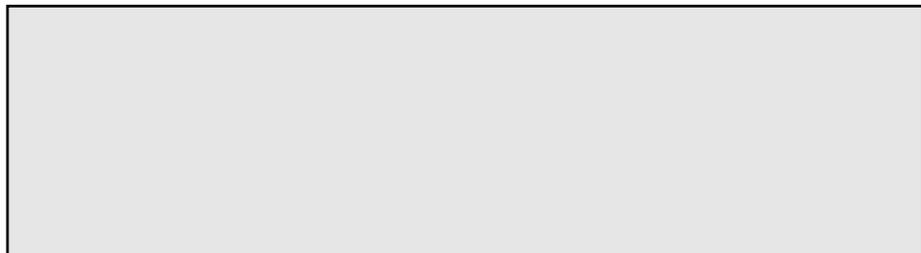
- der Schmerz kurz und nicht zu stark ist
- das Kind die Ablenkung individuell auswählen kann
- mit der Ablenkung möglichst viele Sinne angesprochen werden
- die Situation keine Überraschungen mit sich bringt

d) Wissenschaftlicher Hintergrund

Verarbeitung von Schmerzreizen im Gehirn unter Ablenkung

Valet et al., Pain 2004;109:399-408

fMRI bei Gesunden, Schmerzreiz = Hitze, Ablenkung = ZahlenStroop-Test



a: ohne Ablenkung (Aktivierte Regionen des sensorischen / affektiven Cortex)



**b: mit Ablenkung**

**e) Vorbereitung und Ablauf**

**Auf das Kind eingehen, seine Interessen erkunden**

**Eltern mit einbeziehen und Anleiten**

**Zuständigkeit vorher klären**

**Klären: Wer übernimmt die Ablenkung**

**Einer führt – Thema übernehmen**

**Person die ablenkt = einzige und wichtige Aufgabe!**

**Klare Aufgaben verteilen: „Deine Aufgabe ist es ...“  
Aufgabe Kind / Bezugsperson / Pflege / Arzt / ....**

**Los geht es bevor die Intervention startet**

**Nachbesprechen: LOBEN, LOBEN, LOBEN  
Teilerfolge anerkennen**

**Wenn es nicht klappt:**

**Braucht das Kind keine Ablenkung, sondern Kontrolle?  
soll zuschauen  
aktiv mit einbeziehen**

den ganzen Ablauf kontrollieren können  
Fachperson soll die einzelnen Schritte positiv verbalisieren

oder

Wird der Schmerzreiz als gefährlich eingeschätzt?  
Besteht eine allgemeine erhöhte Katastrophisierungsneigung?

Hilfe holen z.B. aus dem Schmerzteam / Psychologen

#### f) Ablenkungsstrategien je nach Alter

Säuglinge

Luftblasen

Zauberstab

Windrad

Kleinkinder

Kaleidoskop

Schwebevogel

Singen / Musik

Vorschulkinder

Wimmelbücher

Pop-up-Bücher

Tablet

Schulkinder

Ablenkungs-ABC

54321-Technik

Pusten

Atemübungen

Denk-/Rechenaufgaben

Angeleitete Imagination

Engagiertes Gespräch

## 6) Interventionelle Hypnose

### Definition

Bei der medizinischen Hypnose wird durch spezielle Konzentrations- und Entspannungstechniken ein veränderter Bewusstseinszustand mit stark fokussierter Aufmerksamkeit erreicht.

Es werden Suggestionen über verbale und nonverbale Signale angeboten:

„Stell dir vor ...“

Anwendungsbeispiel: Zauberhandschuh / Magic Glove

Anwendung in der Kinderklinik nach Teilnahme an der Schulung (Modul 1 und 2).

Evtl. in Sonderfällen Rücksprache mit dem Schmerzteam für eine Vorbereitung dieser Technik.

7) Akupressur

Möglichkeit einer begleitenden Therapie.

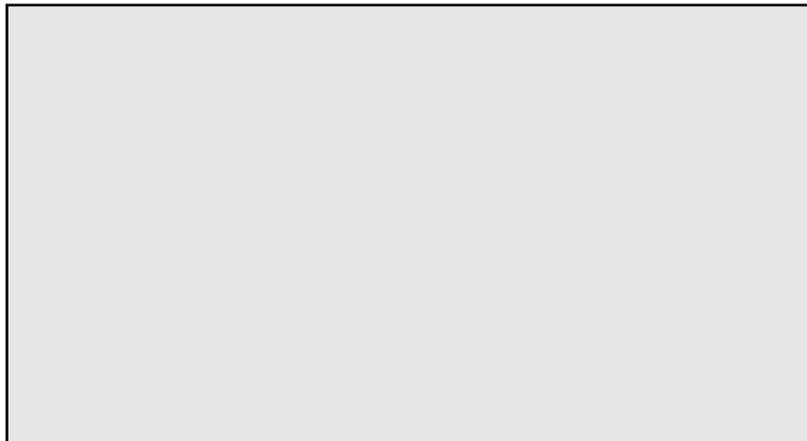
Anwendung in der Kinderklinik nach Teilnahme an der Schulung.

Technik: Kreisende Bewegung mit deutlichem Druck  
mit Daumen oder Zeigefinger

2 – 3 Minuten

Mehrfach täglich (ca. 3-4x)

Cun als individuelle Maßeinheit (Finger vom Kind)

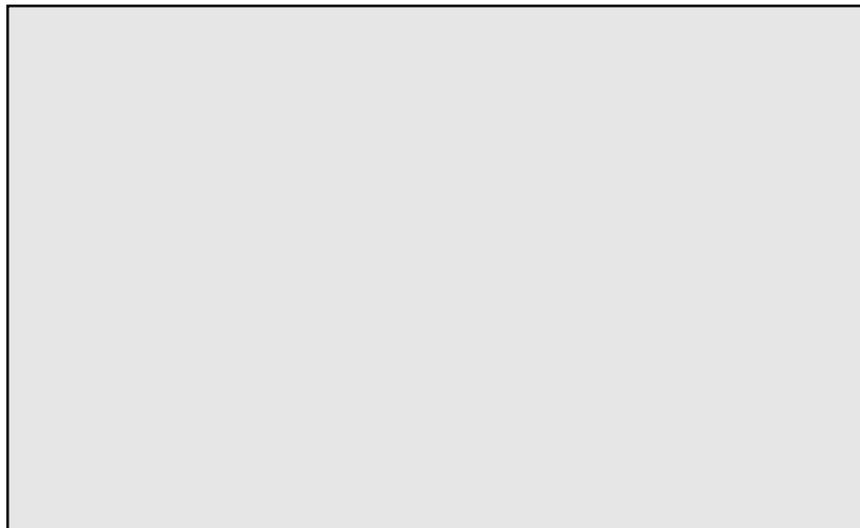


**Anwendung:**

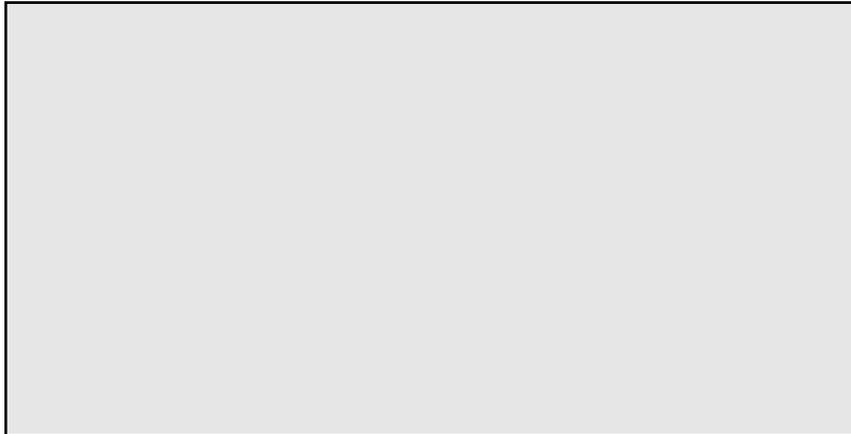
**Übelkeit – Perikard 6**



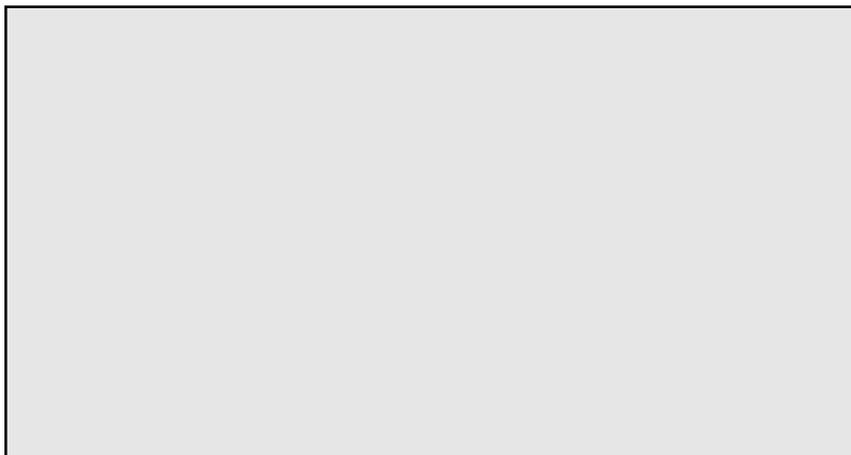
**Allgemein Schmerz – Dickdarm 4**



**Unruhe / Angst – Milz 6**



**Etwas in Bewegung bringen / krampfartige Schmerzen – Leber 3**



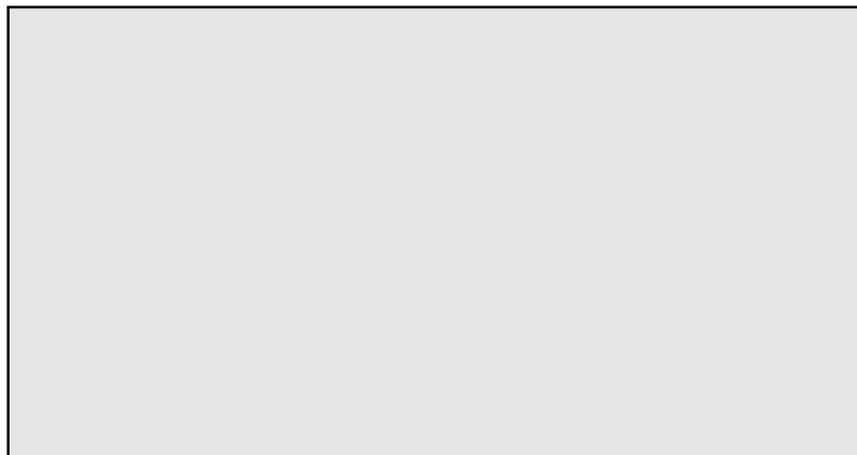
**8) Persönliche Ressourcen des Kindes stärken**

**Was ist das Ziel**

Über verschiedene Techniken dem Kind die Möglichkeit zu geben selbstregulierend eine Situation zu erschaffen, die mit den Gefühlen von Sicherheit und Ruhe verbunden sind.



**Etwas in Bewegung bringen / krampfartige Schmerzen – Leber 3**



**8) Persönliche Ressourcen des Kindes stärken**

**Was ist das Ziel**

Über verschiedene Techniken dem Kind die Möglichkeit zu geben selbstregulierend eine Situation zu erschaffen, die mit den Gefühlen von Sicherheit und Ruhe verbunden sind.

„Gibt es einen Ort, an dem du dich ganz sicher und wohl fühlst? Kannst du dir diesen Ort vorstellen“ oder  
„Stell dir vor ...“

Das Bild mit allen sensorischen Aspekten ausschmücken.

Was siehst du?  
Was hörst du?  
Was riechst du?  
Schmeckst du etwas?  
Was fühlst du?

Ev. welche Farbe hat dein sicherer Ort?

Es kann ein realer Ort sein oder Phantasie.

Es können auch aktive Bilder sein.

Flexibel bleiben - Auswahl geben.

Beispiele: das eigene Zimmer, Hängematte, Heißluftballon, Rennauto fahren, Fußball spielen, am Meer ...

Im Kadex vermerken und in der Übergabe weitergeben, wenn ein Kind ein besonderes Stofftier oder einen sicheren Ort hat.

## 9) Andere nicht-medikamentöse Schmerztherapien

- Physiotherapie / Physikalische Maßnahmen
- Ergotherapie
- Akupunktur

### Schmerzkonsil (KLAU)

- Homöopathie  
Konsil Dr. S. Kruse

### Zukünftige Projekte:

- Psychologische Betreuung
- TENS
- Aromatherapie
- Schröpfen
- Snoczel-Wagen
- Musiktherapie
- Kinder-Yoga

## Literaturverzeichnis

- 1) Friedrichsdorf SJ. Multimodal pediatric pain management (part 2). Pain Manag. 2017 May;7(3):161-166
- 2) Annoni M et al. Placebo Effects and the Ethics of Therapeutic Communication: A Pragmatic Perspective. Kennedy Inst Ethics J. 2016 Mar;26(1):79-103. doi: 10.1353/ken.2016.0004.
- 3) Hansen E, Bejenke C. Negative und positive Suggestion in der Anästhesie. Bessere Kommunikation mit ängstlichen Patienten bei Operationen. Anästhesist 2010;59:199-209
- 4) Wenger Lanz B. Stark durch Nähe: Comfort-Positionierungen bei Kindern. Paediatrica 2016;27(4):11

- 5) Valet M et al. Distraction modulates connectivity of the cingulo-frontal cortex and the midbrain during pain – and fMRI analysis. *Pain* 2004;109:399-408
- 6) Bimie KA, Noel M, Chambers CT, Uman LS, Parker JA. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. 2018 Oct 4;10:CD005179.
- 7) Accardi MC, Milling LS. The effectiveness of hypnosis for reducing procedurerelated pain in children and adolescents: a comprehensive methodological review. *J Behav Med.* 2009 Aug;32(4):328-39
- 8) Bimie KA, Noel M, Parker JA, Chambers CT, Uman LS, Kisely SR, McGrath PJ. Systematic review and meta-analysis of distraction and hypnosis for needlerelated pain and distress in children and adolescents. *J Pediatr Psychol.* 2014 Sep;39(8):783-808
- 9) Lee A, Chan SK, Fan LT. Stimulation of the wrist acupuncture point PC6 for preventing postoperative nausea and vomiting. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Nov2;11:CD003281.

**Ersteller:**

**Kinder-Schmerz-Team**

**Sabine Lubner-Langener**

**PD Dr. Martina Heinrich**

**In Zusammenarbeit mit:**

**Dr. Maximilian Köhler**

**Dr. Jörg Herrmann**

**PD Dr. Florian Hoffmann**

**Prof. Dr. D. Imich**

**Vielen Dank an Elke Hochenleitner für die engagierte Unterstützung in diesem Projekt und die Ausbildung in der klinisch interventionellen Hypnose.**

**Vielen Dank an das Kinderspital Zürich für ihre Offenheit und Hospitationsmöglichkeit.**

**Weitergabe, auch in Auszügen, nur mit schriftlicher Genehmigung.**

## **Inhaltsverzeichnis:**

1) Was uns wichtig ist!	2 a) Unser Ziel
2 c) Grundsätze	2 b) Wichtig
	3
2) Richtige (Placebo-)Kommunikation	4 a) Unser Ziel
4 b) Was ist das Problem?	4 c)
Welche Worte sollten wir alternativ benutzen	5 d) Gute, patientenorientierte Kommunikation
5 e) Praktische Beispiele	6

3)	Comfort-Positionen	8 a) Unser Ziel	
	8 b) Was wir nicht wollen	8 c) Grundsätze der Comfort-Positionen	
	9 d) Ablauf	10 e) Comfort-Positionen beim Säugling	17
	11 f) Comfort-Positionen beim Kind		
4)	Lokalanästhetika	23 a) Lidocain Salbe 4%	
	23 b) Gel Let Wundgel	23	
5)	Ablenkungsstrategien	24 a) Unser Ziel	
	24 b) Schmerzkontrolle durch Ablenkung	24 c) Grundsätze	
	24 d) Wissenschaftlicher Hintergrund	25 e) Vorbereitung und Ablauf	
	26 f) Ablenkung je nach Alter	27	
6)	Interventionelle Hypnose		28
7)	Akupressur		29
8)	Persönliche Ressourcen des Kindes stärken	32 a) Der wichtigste Verbündete des Kindes	
	32 b) Sicherer Ort		33
9)	Andere nicht-medikamentöse Schmerztherapien		34

# 9.2 Kinder-Schmerzkarte des Dr. von Hainerschen Kinderspitals



## KINDER – SCHMERZKARTE

M. Heinrich, F. Hofmann, J. Hermann, M. Köhler

- Allgemeines**
- Erster Eindruck
  - Stärkste Schmerzen → nach Standard der Notfall-Ambulanz, ggf. Res-Team, Schockraum
  - Schmerzanamnese: Grundkrankung, Letztgenomene, Schmerzlokalisation, Schmerzqualität (stechend, brennend, einschießend, ziehend, dumpf, pochend etc.)
  - Ursache
  - auslösende / verstärkende Faktoren?
- Arzt-Patienten-Beziehung**
- Aufbau einer vertrauensvollen Ebene zwischen Personal, Patient/Eltern mit einer wohlwollenden, wertschätzenden Haltung durch bewusst ausgewählte, verständliche Sprache zur Vermeidung von Angst und Stress
- Nicht-medikamentöse Schmerztherapie (siehe auch Manual)**
- adäquate Lagerung / Ruhigstellung (Schiene, Kissen, usw.)
  - physikalische Maßnahmen (Kälte / Wärme)
  - ggf. Atemübungen, Traumreise, Hypnose, Akupunktur-/repressur, TENS
- Schmerzcharakter**
- Entzündungsschmerz oder Schmerzen im Halter-/Stützapparat: Ibuprofen, Diclofenac
  - viszerale Schmerzen / Koliken: Metemzol / N-Butylscopolamin → Spasmolytikum
  - Neuropathisch: Gabapentin / Pregabalin / Amitriptylin unter Beachtung der KI, ggf. RS Schmerzteam/-ambulanz
- immer alterssprechende Schmerzmessung und Dokumentation!**
- Bei Verdacht auf Chronifizierungsprozesse oder Störung in der Schmerzverarbeitung sollte das Kind über einen KLAU Anästhesie (Konsil Schmerzambulanz) einem interdisziplinären Schmerzassessoren zugewiesen werden.
- Herbroggestrichen: Die Verwendung für die konkrete Dosierung und Durchführung liegt dem Anwender. Verantwortlich auch in Auslagen, nur mit schriftlicher Genehmigung.   
 Version: 10/2011 © Heinrich, Hofmann, Hermann, Köhler

## 2 Vermeidung prozeduraler Schmerzen (z.B. pVK, BE, Verbandswechsel...)

**Grundlagen und nicht medikamentöse Schmerztherapie**

- Angstfreie Situation schaffen
- Eltern und Patienten aufklären (empathisch und dem Alter angepasst)
- Placebo-Kommunikation (verbale Negativsuggestionen vermeiden, wie z.B. Verneinungen, Verunsicherungen, Fehlformulierungen...), keine direkte Haltung
- Comfort-Positionen anbieten
- Alterssprechende Ablenkungsverfahren
- ev. „Sicherer Ort“ etablieren oder Hypnose (Zauberhandschuh)
- Ziel: Kein Kind sollte für eine medizinische Maßnahme kraftvoll festgehalten werden

**Lokalanästhetika**

**Indikation**

Medikament	Dosis/Anwendung
Lidocain 4% Creme	1,5 – 2g auf ein Hautareal 2,5 x 2,5cm. NEIGIG! <5 cm² bzw. 0,5g Einwirkzeit: 30-45min, 30 min vorher anfragen
EMLA® Plaster	Für präoperative Kinder vor BE oder pVK

**Lokale Wundnahtnahe**

Lidocainfiltration / Penetrationsblock

Medikament: Nopropin 0,2% (Ropivacain?)

Dosis: 0,5 – 1ml/kg (max. 5mg/kg)

**weitere Gd bei allfälligen Anwendung bei Wundversorgungen**

LEF-Gel® (Lidocain 40mg, Tetracain 10mg, Epinephrin 1mg) max. 10mg Lidocain/kg, Einwirkzeit: 45-60min, im OK-Kontext Verwendung meist an der Endstrombahn (Fragebogen, Nasenspray, Ohrläppchen, Penis)

**Glukose 20%**

0,25 ml/kgKG auf Wänterträger od. Schindler zur venösen /kapillären BE bei Sgl. <3 Monate

**Ggf.: - Linopan®**

(Lachgas/Sauerstoff-50%/50%-Gemisch mit Demand-Ventil)

KL: Pneumothorax, Epilepsie, SHT, <12 Monate bzw. jeder der Patient, der die Maske nicht freiwillig und selbstständig halten kann, illus. kindliche Erkrankungen, Gesichtslähmungen, MW, Euphorie, Träume, Sinneswahrnehmungen, Erbrechen, Parästhesien, tiefe Sedierung (0,3-2%)

Einsetzen der Wirkung nach ca. 3 Minuten, die Wirkung klingt nach 4-5 Minuten ab

Keine Nüchternzeit notwendig

**- Analgosedierung (siehe Dosisierung intranasal Midazolam + Esketamin, Blatt 3)**

Bei Problemen in der Durchführung, Stress aus Situation nehmen, ev. Kinderschmerzteam Funk 51-1438

## 3 Analgetika

### Nichtopioidale Analgetika

Medikament	Darreichungsform	Alters-/KG-Dosis	Einzeldosis [µg/kg]	Einfallung	Dosis-Interval	Tageshöchstdosis (THD)	Wirkungs-einheit [ml]	CAVE: NW
Ibuprofen	p.o./Rektal Saft (5 ml = 100 mg) Supp. (30/60/125 mg) TbL 200/400/800 mg	> 3 Mo. (ab 3 kg arbeitsl.)	10 mg		6-8h	40 mg/kgid max. 2400 mg/d	30 - 60	NW: Bronchospasmus, GI-Symptome, Thrombozytopenie, Thrombozytose, Thrombozytopenie, Nierenfunktionsstörung, Uterusproliferation
Mecamizol	p.o./Rektal i.v. Tropfen 1 gtl = 25 mg Supp. 300/1000 mg TbL 500 mg	> 3 Mo. (ix, <1 J. arbeitsl.)	10 - 15 mg (ix, über > 15 mm)		6h	75 - 100 mg/kgid max. 5 g/d	p.o. 30 - 60 ix: 4 - 8	NW: bei rascher i.v. Gabe Agonylolyse (ca 11 min. Wirkdauer)
Diclofenac	p.o./Rektal TbL 42,5/85/160 mg Supp. 25/50/100 mg Rektal Kaps. 75/100 mg	> 1 J. (ix, <1 J. arbeitsl.)	2 mg		8-12h	3 mg/kgid THD max. für max. 150 mg/d	p.o. 15 - 20 ix: 20 - 30	NW: Bronchospasmus, GI-Symptome, Thrombozytopenie, Thrombozytose, Thrombozytopenie, Nierenfunktionsstörung, Uterusproliferation
Paracetamol	p.o./Rektal TbL 125/250/500 mg Saft 5 ml = 200 mg Supp. 60/125/250/500 mg ix: 10 mg = 1 ml (über 15mm)	≤ 3 Mo. > 3 Mo. ≤ 10 kg > 10 kg	30 mg 15 mg 7,5 mg		6h	60 mg/kgid 90 mg/kgid/ max. 4 g/d THD max. für < 72h 30 mg/kgid	10 - 60	CAVE: bei Überdosierung Hepato- und Nierenfunktionsstörung, intrakranielle Drucksteigerung, schwere Dehydratation, schweren reaktiven /hepatitischen Begleitkrankungen (erhöhtes Risiko)
Esketamin	25 mg/ml (2 ml Amp.) 5 mg/ml (5 ml Amp.) <b>In Kombination mit Midazolam (ix, 0,3 mg/kg)</b>	> 1 J.	intra-nasal: 1-2 mg/kg i.v. über MAD™ (Alveolar Almondizer Device = nasal Zerstäuber)		1h	Einmalgabe ggf. Repeatedosis (nach 15 min)	ix: 3-5	NW: Hypertension, Laryngospasmus, RR-Anstieg, Erbrechen, Halluzinationen, Angst, Atemdepression, Cardiorespiratorische Störungen, Case 1: Sensibilisierung für Opate (NW?)

## 4 Analgetika

### Opiode

Medikament	Darreichungsform	Dosis	max. Wirk-angebenheit	Nebenwirkungen
Piritramid	ix: 1 ml = 7,5 mg (ix: wenn Stützsubstanz abgenommen)	ix: Bolus: 0,05 – 0,1 mg/kg alle 4 Std. ix: PCK: sterile postop. Schmerzmittel ix: DT: postop. 0,03 – 0,05 mg/kg (nur auf der Intensivstation) ix: über 15mm: 0,03 – 0,05 mg/kg (nur auf der Intensivstation)	7 min	Atemdepression, LFH, Schilddrüsenfunktionsstörung, GI-Kolik, RR-Abfall, Juckreiz
Morphin	ix: 1ml = 10,20 mg p.o. (Retardgranulat) (20/30/60/100/200 mg) p.o. (Tropfen) p.o. (5% iVergl: 1ml 5mg)	ix: Bolus: 0,05 – 0,2 mg/kg alle 4 Std. (<3 Monate 0,05 – 0,1 mg/kg) ix: DT: 0,05 – 0,2 mg/kg (zuerst nur auf Intensivstation) p.o.: Standard ix: p.o. 1-3 mg p.o.: unsteril 0,15 – 0,2 mg/kg alle 4h, rektal: 0,5 mg/kg alle 8-12h intra-nasal (kein i.v. Zugang): 1 – 1,5 µg/kg i.v. über MAD™	ix: 30 min	
Fentanyl	ix: 1 ml = 50 µg	ix: 0,02 – 0,05 mg/kg alle 6-24 h (ix: 0,5 / 1,0 / 2,5 mg, Epidural 1,0 / 2,5 mg) (max. ED 3 mg) p.o.: 0,4 mg/kg (Saft 1 ml = 2 mg), intra-nasal: 0,3 mg/kg (ix, i.v. 1 ml = 5 mg) p.o.: rektal 25 – 60 mg/kg in 3 – 4 ED (Kaps. 250/500 mg, Rektale 600 mg auf 2ml) (max. ED 1 g) p.o.: 5mg/kg alle 6h, schrittweise Aufdosierung über 3-7d auf max. 10mg/kg alle 6h (max. 60mg/kg, bis max. TD bei Ewk. 3600mg) p.o.: Therapiebeginn mit 0,2mg/kg abends, steigern über 2-3 Wo. (alle 2-3d um 25%), Ziel-dosis: 1mg/kgid oder geringer wirksame Dosis (nach Ausschluss Long-OT-Syndrom)	ix: 1 min	e.c.

Obligate Überwachung bei Gabe von Opiaten: O<sub>2</sub> und Armb.-Druck! beidseitig halten, über 2h kont. Pulsoxymetrie und wdh. RR-Kontrollen

### Adjuvantien und Supportiva

Indikation	Medikament	Dosis
Obdormtion	Midazolam	0,5 – 1 µg/kgid in 2-3 ED p.o., Morvicol® (1 Btl. = 13,6 g), Morcol Junior® (1 Btl. = 6,9 g)
Überkeit	Antidemetrol-Preneur Dimenhydrinat Cinnarizin	Perikard 6 G Cinnarizin (der distalen Handgelenksbeugegele) ix: 1 – 2 mg/kg (1 ml = 50 mg) oder rektal: 5mg/kg alle 6-8h (Supp. 40 / 70 / 150 mg) ix: 1 mg/kg (1 ml = 50 mg) oder rektal: 5mg/kg alle 6-8h (Supp. 40 / 70 / 150 mg) ix: 1 mg/kg (1 ml = 50 mg) oder rektal: 5mg/kg alle 6-8h (Supp. 40 / 70 / 150 mg)
Sedierung	Lorazepam Midazolam Chlorsalbutal	p.o.: 0,02 – 0,05 mg/kg alle 6-24 h (ix: 0,5 / 1,0 / 2,5 mg, Epidural 1,0 / 2,5 mg) (max. ED 3 mg) p.o.: 0,4 mg/kg (Saft 1 ml = 2 mg), intra-nasal: 0,3 mg/kg (ix, i.v. 1 ml = 5 mg) p.o.: rektal 25 – 60 mg/kg in 3 – 4 ED (Kaps. 250/500 mg, Rektale 600 mg auf 2ml) (max. ED 1 g)
Neuro-Schmerzen	Gabapentin (Saft 50mg/ml) Chlorsalbutal (1µg/2mg)	Indikationsstellung nur im Rahmen eines multidisziplinären Gesamtkonzepts p.o.: 5mg/kg alle 6h, schrittweise Aufdosierung über 3-7d auf max. 10mg/kg alle 6h (max. 60mg/kg, bis max. TD bei Ewk. 3600mg) p.o.: Therapiebeginn mit 0,2mg/kg abends, steigern über 2-3 Wo. (alle 2-3d um 25%), Ziel-dosis: 1mg/kgid oder geringer wirksame Dosis (nach Ausschluss Long-OT-Syndrom)

## 5 Postoperative Schmerztherapie I

- altersspeziell Schmerzschatzung
- postoperativ mit jeder Überwachung (nach 30 min, 1 h, 1,5 h, 2 h, 3 h, 4 h und 6 h)
- dann 6x / 4 und ab dem 2. postop. Tag 3x / 4, bzw. nach Bedarf
- 30 min nach einer Bedarfs-Schmerzmittelgabe erneute Schmerzmessung

- präoperative Anordnung der Schmerztherapie in Patientenkurve
- im Team-Time out postop, Schmerztherapie und Option für Lokalanästhesie (Wundinfiltration / Penisblock) besprechen

### STUFE 1

Operative Eingriffe mit leichtem bis mäßigem zu erwartenden Schmerzen

- Basisanalgesie (Nicht-Opioid) als feste Anordnung nach Schmerzcharakter
- Bedarfsanalgesie Score  $\geq 4$ : Pirtramid Bolus als i.v. Kurzinfusion ( $O_2$  + Ambu-Beutel bereit halten, über 2h kont.  $SpO_2$ -Mess + wdh. RR-Kontrollen)

### STUFE 2

Operative Eingriffe mit starken zu erwartenden Schmerzen

- Basisanalgesie (Nicht-Opioid) als feste Anordnung (s. Stufe 1)
  - PCA-Pumpe (ca. ab Schultalfer) bei Schmerzscore  $> 4$ : Bolus-Dosis  $\uparrow$ , ev. Anzahl Bol. / h  $\uparrow$ , Basalrate
- Anästhesie: Option für Regionalanästhesie / PDA / Kaudale?  
 Kinderchirurgie: bei Thorakotomien: Interkostalkatheter?  
 NG / Sgl. / Kleinkinder mit Bedarf an Opiat-DT: postoperative Überwachung auf Intensiv bei Problemen im Zusammenhang mit Schmerzen  $\rightarrow$  Schmerzkonsoil

### Adjuvantien

Blasenengriffe / SPBK	Oxybutin Propiverin	0,2 mg/kg/ED 2 - 4x/d, max. 15 mg/d (5 mg Tbl.) 0,4 mg/kg/ED 2x/d, max. 30 - 45 mg (5 mg Drg.)
Koliken / Spasmen	Burtyloplamin L.w. / p.o.: 0,3-0,6 mg/kg/ED alle 6-8h, (max. 1,5 mg/kg/d), Supp.: 7,5 mg; Sgl. 2,5x/d, >11, 3-5x/d, 10mg ab 6l, 3-5x/d	

Ander „Adjuvantien“ siehe Blatt 4 oder „Juckkreis“ Blatt 7

## 6 Postoperative Schmerztherapie II

### STUFE 1

Basisanalgesie – feste Anordnung

alle Schmerzarten und alle Eingriffe	Ibuprofen 3x/d p.o., 10 mg/kg/ED 3-4 x/d (ab 3 Mo.) (Särl. 2x; 1 ml = 20 mg) THD 40 mg/kg/d
--------------------------------------	--

Viszerale und Uro-OP	Metamizol i.v., 10 - 15 mg/kg/ED 4 x/d (ab 3 Mo.) THD 75 - 100 mg/kg/d
----------------------	--

Alternativ	Paracetamol i.v., 2-10kg: 15 mg/kg/ED 4 x/d, THD 60 mg/kg/d <10kg: 12 mg/kg/ED 4 x/d, THD 50 mg/kg/d oder Diklofenac Supp. / p.o., initial 2 mg/kg/ED dann 1 mg/kg/ED 3-4 x/d (ab 1 J.) (Supp. 255µ/100 mg; Tbl. 12,5/250 mg)
------------	--

### Bedarfsanalgesie

Score: $\geq 4$	Pirtramid i.v. (Kurzinfusion) 0,05 - 0,1 mg/kg max. alle 4 Std. oder Morphin p.o. oder alle 4h in Zuspang 0,15-0,3 mg/kg max. alle 4 Std.
-----------------	--

### STUFE 2

Basisanalgesie – feste Anordnung UND:

PCA mit Piritramid 1 ml = 1 mg	Spritzen- bzw. Kasetteneinheit CAVD-50 ml (abzgl. 5 ml) Bolus: 0,02 mg/kg (max. 2 mg) Lock: 0,1 mg 4h-Maximum: 0,3 mg/kg (max. 25 mg)
Patienten auf Intensiv	Piritramid i.v. DT: 0,03 - 0,05 mg/kg/h und siehe KIPS-Manual

### B: Regionalanästhesie / PDA

PDK: Ropivacain 0,2% (2 mg/ml) + Sufentanil (0,24 µg/ml)	Perikard Mischung: 40 ml Natrioprin® 0,2% + 10 µg (2 ml) Sufentanil Perikard-Lösung: (0,05) 0,2 - 0,4 ml/kg/h, max. 12 ml/h CAVE: keine weiteren Opioide Perikard-Drucklimitierung hochstellen! Visite durch Schmerzdienst: Frank 1302 Analgesiesuch immer im Frühdiagnostik Wechsel Natrioprin® auf Nald / Heparin-Pause / Katheter ex. durch Schmerzdienst
---	---

Interkostalkatheter: Ropivacain (Natrioprin®) 0,2% (= 2 mg/ml): 0,2 - 0,4 ml/kg alle 4-6 h
---

## 7 Erfassung und Behandlung von Juckreiz

- Auftreten von Juckreiz
  - meist in der Proliferationsphase der Wundheilung (ab 48h der anfänglichen Verletzung)
  - sehr häufig bei Verbrennungen (bis zu 90% der Patienten und teils für Jahre anhaltend)
- Beurteilung von Juckreiz**
- bei allen (Verbrennungs-) Patienten mit der **Ich Man Scale** (bei Sgl./Kleinkinder über eine Fremdbeobachtung)

### Basiss

Psychologische Unterstützung zur Defokussierung; Ablenkung (Sprechen, Spiele, Multimedia ...)  
 Kühlen, Bedecken der Wunde („Tapping“), gehobene Wunden: Massage, Drucktherapie, kalte Kompressen

### Stufe 1

Dimetindemalcat p.o.: 0,02 - 0,1 mg/kg (max 2mg/ED) alle 8h (20µgt = 1mg, Drg. 1mg)

### Stufe 2

Cetirizin p.o.: 250µg/kg alle 8h (max. TD 10mg), (Sirup 1mg=1ml, Tbl. = 10mg)

### Stufe 3

Gabapentin p.o.: 5mg/kg alle 8h (siehe Blatt 4 „Adjuvantien“)

### Lübeck Juckreiz Assessment: Ich Man Scale (©2000, Blakney and Marvin)

Regelmäßige objektive Erfassung des Juckreizes mit dem Ich Man Scale zusammen mit der Schmerzbewertung  
 1 bis 2 x / Schicht und 30 min nach Medikation sowie nach Bedarf  
**Score > 1 mehr als 2 mal in 24h = Therapiebedarf**

0	kein Juckreiz keine Rötlichkeit	1	etwas Juckreiz keine Entlastung auf Akzeptanz	2	Juckreiz Mehrfachbewertung der Akzeptanz	3	völl. Juckreiz schwerer still zu sitzen bzw. zu konzentrieren	4	starkes Juckreiz unmöglich still zu sitzen bzw. noch zu konzentrieren
---	------------------------------------	---	--	---	---	---	--	---	--

## 8 SCHMERZMESSUNG Säuglinge und Kleinkinder bis Ende 4 Lebensjahr

- Bemer-Schmerzscore für NG (max. 21 Punkte, kein Schmerz 0 - 8, Schmerz  $\geq 9$ )
- KUSS (nach Bühner): für 0 - 4 Jahre, auch für andere nonverbale oder sedierte Patienten (max. 10 Punkte, kein Schmerz 0 - 3, Schmerz  $\geq 4$ )

Punkte	Weinen	Gesichtsausdruck	Rumpfhaltung	Beinhaltung	Motorische Unruhe
0	Gar nicht <input type="radio"/>	Entspannt Schlaff input type="radio"/>	Neutral <input type="radio"/>	Neutral <input type="radio"/>	Nicht vorhanden <input type="radio"/>
1	Schliefen, Jammern Wimmern <input type="radio"/>	Mund verzerrt input type="radio"/>	Unruhig <input type="radio"/>	Starrpfeif Trenntend <input type="radio"/>	Mäßig <input type="radio"/>
2	Schreien <input type="radio"/>	Mund und Augen grimassierend <input type="radio"/>	Aufbläuen Kümmern <input type="radio"/>	An den Körper Gezogen <input type="radio"/>	Ruhelos <input type="radio"/>

ab dem 4. Lebensjahr: FPS-R (nach Bieri et al., 1990)



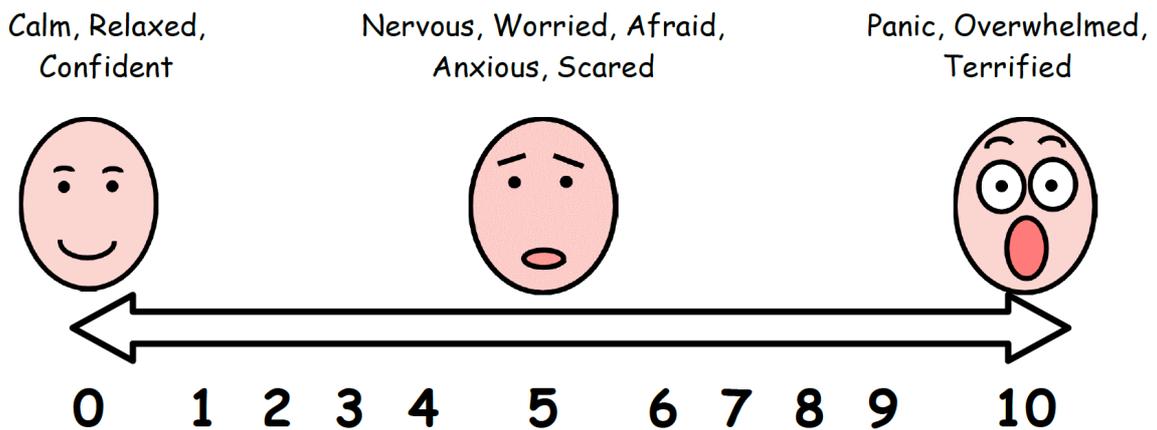
### 9.3 Weitere Scores

#### 9.3.1 Children's Emotional Manifestation Scale [85]

	1	2	3	4	5	Scored
Facial expression						
Vocalization	No crying	Watery eyes	Whimpering	Crying	Hard crying or Non-stop Screaming	
Activity	Calm	Annoyance	Irritable	Restlessness	Agitation	
Interaction	Verbal interaction	Non-verbal response only	Avoid interaction	Mild verbal protest	Strong verbal protest	
Level of cooperation	Active participation	Passive participation	Withdrawal	Extreme resistance	Disruptive behaviour	

#### 9.3.2 Worry-Scale [87]

### Worry Scale: How Nervous / Worried Are You Feeling?



### 9.3.3 Liverpool Anticipatory Procedural Pain Score [89]

PREVIOUS PAIN EXPERIENCE				
<i>Tick one box only per question and record score in the right hand column</i>				
	Score value (1 box only per question)			Score
	0	1	2	
1. Usual response to pain	Comforted easily <input type="checkbox"/>	Crying but consolable with cuddles, etc. <input type="checkbox"/>	Inconsolable Complaining about pain <input type="checkbox"/>	
2. Previous procedures	Only normal vaccinations, etc. <input type="checkbox"/>	Normal + venepuncture, cannulation, finger pricks, etc (nothing worse) <input type="checkbox"/>	Removal of wires/drains (as well as other routine procedures, etc.) <input type="checkbox"/>	
3. Intervention required during most painful/distressing procedure	Simple distraction/relaxation <input type="checkbox"/>	Oral medication/Entonox <input type="checkbox"/>	IV sedation/held down/ general anaesthetic <input type="checkbox"/>	
4. Reaction to most painful/distressing procedure	Easily distracted <input type="checkbox"/>	Crying but consolable <input type="checkbox"/>	Screaming/protesting / withdrawn / inconsolable <input type="checkbox"/>	
Total score for previous experiences				

### Studie Implementierung Hypnose für schmerz hafte Maßnahmen

**PATIENTENBLATT**

Nr.: \_\_\_\_\_

Datum der Intervention: . . . . .

• Weiterbildung der Mitarbeiter:

Arzt

Pflege

- **Geschlecht:** männlich weiblich
  - **Alter:** \_\_\_\_\_ Jahre \_\_\_\_\_ Monate
  - **aktuelle Diagnose:** \_\_\_\_\_
  - **Intervention:** Butterfly i.v. Zugang Blutentnahme
  - **Vorgespräch mit:** Mutter Vater Kind
  - **Station:** KIC 2 Tagesklinik Gastro Ambulanz Int.4 Notfallambulanz Gerinnungsambulanz
- Fachgebiet: pädiatrisch chirurgisch
- Hypnose-Schulung (4d)  
 In House Schulung (1d)  
 Basisschulung Station (1,5h)  
 Montagsfortbildung Ärzte (ca.1h)

**Evaluation:**

Phasen	0	1	2	3	4	5	6
Beschreibung der Phasen	Vorbereitung	Kind betritt den Raum oder Erklärung über Maßnahme oder Beginn der Maßnahme bis korrekte Position für Punktion	Vorbereitung der Punktion; Suchen der Vene, Stauschlauch anbringen und Desinfektion	<b>Punktion der Haut bis Erfolg</b> (Blutrücklauf, Spülen des Zuganges), Bei mehreren Punktionen Verbleib in dieser Phase	Entnahme der Blutproben und Fixierung des Zugangs und Verband bis <b>Ende jeder Manipulation</b>	Zeit bis sich das Kind beruhigt (nur wenn später als 4)	Gesamtzzeit 1-4
Minuten : Sekunden							

1) Vorerfahrungen	
LAPPS	Usual response to pain (0 bis 3)
	Previous procedures (0 bis 3)
	Interventions required (0 bis 3)
	Reaction (0 bis 3)
	<b>Total (0 bis 12)</b>

## 9.4 Datenblatt

Phasen	0	1	2	3	4	5	6
Beschreibung der Phasen	Vorbereitung	Kind berührt den Raum oder Erläuterung über Maßnahme oder Beginn der Maßnahme bis korrekte Position für Punktion	Vorbereitung der Punktion: Suchen der Venen, Stauschlauch anbringen und Desinfektion	Punktion der Haut bis Erfolg (Blutrücklauf, Spülen des Zugengas), Bei mehreren Punktionen Verbleib in dieser Phase	Entnahme der Blutproben und Fixierung des Zugangs und Verband	Zeit bis sich das Kind beruhigt (nur wenn später als 4)	Gesamtzzeit 1-4

2) Schmerzscore							
0-5 J.: KUSS ab 4 J.: FPS-R		KUSS	Weinen Gesichtsausdruck Rumpfhaltung Beinhaltung Motorische Unruhe Total (0 bis 10)			FPS-R (0 bis max. 10)	
3) Psychologische Interventionen							
Ablenkung							
Hypnose							
Emla							
Neg. Suggestion							
Sonstiges:							
4) Distress: Selbst-Bericht des Kindes							
Worry Scale (ab 4 J.)							
5) Beobachtung Distress Kind:							
CEMS	Facial expression (1 bis 5)						
	Vocalization (1 bis 5)						
	Activity (1 bis 5)						
	Interaction (1 bis 5)						
	Cooperation (1 bis 5)						
Total (5 bis 25)							

Phasen	0	1	2	3	4	5	6
Beschreibung der Phasen	Vorbereitung	Kind betritt den Raum oder Erklärung über Maßnahme oder Beginn der Maßnahme bis korrekte Position für Punktion	Vorbereitung der Punktion: Suchen der Vena, Stauschlauch anbringen und Desinfektion	Punktion der Haut bis Erfolg (Blutrücklauf, Spülen des Zuganges). Bei mehreren Punctionen Verbleib in dieser Phase	Entnahme der Blutproben und Fixierung des Zugangs und Verband bis Ende jeder Manipulation	Zeit bis sich das Kind beruhigt (nur wenn später als 4)	Gesamtzeit 1-4

6) Distress: Bericht der Eltern							
Befragung der Eltern (0-10)					Angst Schmerz Weinen Trauma		
7) Schwierigkeit der Prozedur: Bericht med. Personal							
Schwierigkeit der Prozedur (0-10)	Schwierigkeit der Venensituation						
Punktionsversuche	Abbruch der Maßnahme	nachfordern eines weiteren Arztes					
8) Labor							
Cortisol im Serum							Ja / Nein

**Notierungen:**

---

Erfasst von : \_\_\_\_\_

## 9.5 Elterninformation und Einverständniserklärung

Klinikum der Universität München · Kinderchirurgische Klinik im Dr. v. Hauner'schen Kinderspital ·  
Lindaustr. 4 · D-80337 München

Studienleiter:  
PD Dr. med. Martina Heinrich  
Telefon +49 (0)89 4400-5-7762  
Telefax +49 (0)89 4400-5-4432  
martina.heinrich@med.uni-muenchen.de

### „Erfassung von Schmerz und Angst bei routinemäßigen Blutentnahmen und Legen von i.v. Zugängen bei Kindern“

#### Elterninformation und Einverständniserklärung

Liebe Eltern,

bei ihrem Kind wird routinemäßig eine Blutentnahme oder Legen eines i.v. Zuganges während des Aufenthaltes in der Kinderklinik oder bei der ambulanten Vorstellung notwendig.

Diese Maßnahmen erfolgen in der Regel ohne weitere medikamentöse Schmerztherapie oder Sedierung. Im Rahmen einer Studie wollen wir eine ausführliche Erfassung von Schmerz, Angst und Stress durch die Blutentnahme bzw. Legen des i.v. Zuganges sowie den genauen Ablauf dokumentieren. Ziel ist in Zukunft durch die Auswertung dieser Daten eine Optimierung der Abläufe und Reduzierung von Schmerz und Ängsten durch verschiedene strukturelle Veränderungen oder nicht-medikamentöse Techniken zu erreichen.

Der Ablauf der Studie wird sich wie folgt darstellen:

- Einwilligungsgespräch und Aufklärung über die Studie
- Erfassung von Vorerfahrungen bei früheren Blutentnahmen o.ä.
- Während der Blutentnahme oder Legen des i.v. Zuganges erfolgt eine Beobachtung mit Dokumentation folgender Parameter
  - Zeitstruktur
  - Altersentsprechender Schmerzscore
  - Anwendung von nicht-medikamentösen Maßnahmen zur Reduzierung von Angst und Stress (z.B. Ablenkung)
  - Eventuell vorhandene Angst oder Stress werden erfasst durch eine Fremdbeobachtungs-Score und Kinder ab 4 Jahre werden nach der

Das Klinikum der Universität München ist eine Anstalt des öffentlichen Rechts

Öffentl. Verkehr: U3, U6, 58 oder N40 bis Haltestelle Goetheplatz

1

Maßnahmen anhand einer Gesichterskala dazu befragt. Sie als Eltern würden auch nach der Maßnahme kurz befragt werden.

- Falls bei ihrem Kind Blut abgenommen wird und ausreichend Material im Serumröhrchen vorhanden ist würden wir gerne Cortisol als Stressmarker bestimmen lassen. Hierfür können sie gesondert zustimmen oder ablehnen.

Im Rahmen dieser Studie werden keine anderen oder zusätzlichen Behandlungsschritte vorgenommen außer den sowieso aus medizinischen Gründen vorher geplanten Maßnahmen (Blutentnahme oder Legen i.v. Zugang).

Durch diese Studie ist in Zukunft ein relevanter Nutzen für Kinder zu erwarten um nicht-medikamentöse Therapien zu optimieren zur Verminderung von Schmerzen und Ängste bei Venen-Punktionen.

***Bei dieser Studie werden die Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Es werden persönliche Daten und Befunde über Sie und ihr Kind erhoben, gespeichert und in verschlüsselter (pseudonymisierter) Form, d.h. weder der Name noch die Initialen oder das exakte Geburtsdatum erscheinen im Verschlüsselungscode, weitergegeben. Im Falle des Widerrufs Ihrer Einwilligung werden die pseudonymisiert gespeicherten Daten vernichtet. Der Zugang zu den Originaldaten und zum Verschlüsselungscode ist auf folgende Personen beschränkt: Studienleiter PD Dr. Martina Heinrich. Die Unterlagen werden in der kinderchirurgischen Klinik für 10 Jahre aufbewahrt. Eine Entschlüsselung erfolgt lediglich in Fällen, in denen es Ihre eigene Sicherheit bzw. Sicherheit ihres Kindes erfordert („medizinische Gründe“) oder falls es zu Änderungen in der wissenschaftlichen Fragestellung kommt („wissenschaftliche Gründe“). Im Falle von Veröffentlichungen der Studienergebnisse bleibt die Vertraulichkeit der persönlichen Daten gewährleistet.***

Durch diese Studie besteht kein gesundheitliches Risiko für ihr Kind.

Die Teilnahme Ihres Kindes an dieser Studie ist freiwillig. Sie können jederzeit die Einwilligung ohne Angaben von Gründen und ohne Nachteile für die weitere Behandlung ihres Kindes zurückziehen.

**Erklärung der Eltern**

Hiermit erklären wir uns einverstanden mit der Teilnahme unseres Kindes an der Studie zur Erfassung von Schmerz und Angst bei routinemäßigen Blutentnahmen und Legen von i.v. Zugängen bei Kindern.

**Wir sind mit der Erhebung und Verwendung persönlicher Daten und Befunddaten nach Maßgabe der Elterninformation einverstanden.**

München, den \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
( Mutter)

\_\_\_\_\_  
(Vater)

**Cortisol-Bestimmung:**

Wir sind mit der Bestimmung von Cortisol im Serum einverstanden.

Wir sind nicht einverstanden mit der Bestimmung von Cortisol im Serum.

München, den \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
( Mutter)

\_\_\_\_\_  
(Vater)

**Aufklärender Arzt**

\_\_\_\_\_  
(PD Dr. M. Heinrich)

**Studienleiter:**

PD Dr. Martina Heinrich  
Kinderchirurgische Klinik  
Dr. von Haunersches Kinderspital  
Lindwurmstrasse 4  
80337 München  
089-4400-5-2811 oder -7762  
[martina.heinrich@med.uni-muenchen.de](mailto:martina.heinrich@med.uni-muenchen.de)

## 10 Eidesstattliche Versicherung



### Eidesstattliche Versicherung

Marian Mollenkopf

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

***Anwendung nicht-medikamentöser Maßnahmen bei prozeduralen Belastungen und Schmerzen – Evaluation der Einführung eines integrativen Schmerzkonzepts im Dr. von Haunerschen Kinderspital***

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.

Ulm, 26.01.2023

Marian Mollenkopf

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand

## **11 Lebenslauf**

Der Inhalt dieser Seite wurde entfernt.

Der Inhalt dieser Seite wurde entfernt.

## 12 Publikationsliste

## 13 Danksagung

Schon während meiner Ausbildung zum Gesundheits- und Kinderkrankenpfleger habe ich häufig miterlebt, dass Kinder bei Venenpunktionen festgehalten werden mussten. Schnell hatte ich gelernt, dies als eine Notwendigkeit zu akzeptieren. Die intensive theoretische Beschäftigung mit dem Thema meiner Doktorarbeit und die Beobachtung von vielen Venenpunktionen, hat mir nun aber gezeigt, dass kraftvolles Festhalten von Kindern tatsächlich nur selten unumgänglich ist. Schon einfache Maßnahmen, wie das Positionieren des Kindes im Schoß der Eltern und Ablenkung mit einem Smartphone, können häufig die Situation für alle Beteiligten entspannen.

An dieser Stelle möchte ich mich besonders bei meinen Betreuern PD Martina Heinrich und PD Florian Hoffmann für die hervorragende Betreuung bei der Umsetzung der gesamten Arbeit bedanken. Neben der engen Zusammenarbeit an diesem Projekt, durfte ich beide auch in ihrer klinischen Tätigkeit kennen lernen. Fachlich und menschlich sind sie für mich zu Vorbildern geworden.

Bedanken möchte ich mich außerdem bei meinem Kommilitone und gutem Freund Fabian Schäffler, für die gute Zusammenarbeit bei der Erfassung der Daten, für anregende Diskussionen über diese Arbeit und vor allem für seine Freundschaft.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinen Schwiegereltern Renate und Lothar Hensel für die Unterstützung während des Studiums.

Großen Dank verdient auch meine Frau Constanze Hensel für das mehrfache Korrekturlesen dieses Textes und für die Unterstützung an jedem einzelnen Tag.

Zudem verdienen Frau Birgit Waschulzik für die Prüfung der Statistik und Herr PD Dr. Peter Steffen für die Prüfung des Kapitels „Physiologische Grundlagen von Schmerz und Therapiemöglichkeiten“ meinen herzlichen Dank!