

Aus dem Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin  
der Universität zu Köln  
Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin  
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. J. Dötsch

# **Evaluation der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln**

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität zu Köln

vorgelegt von  
Daniela Schwarzbach-Tibbe geb. Tibbe  
aus Nordhorn

promoviert am 28. Juni 2024

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln  
2024

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachter: Privatdozent Dr. med. C. Hünseler
2. Gutachter: Universitätsprofessor Dr. rer. Nat. T. Hucho

## Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Frau Farina Köster

Herr PD. Dr. med. Christoph Hünseler

Außerdem habe ich eine statistische Beratung durch das „Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln“ in Anspruch genommen.

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Der dieser Arbeit zugrunde liegende Datensatz ist von mir mit Unterstützung von Frau Farina Köster erstellt worden, die Patientenbefragung zur Erstellung des Datensatzes erfolgte durch mich unter Mithilfe von Farina Köster und Margaret Bryant.

Für den Vergleich mit Daten der QUIPSI-Datenbank liegt die Erlaubnis durch das Projektteam QUIPSI vor.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln/Schüttorf, den 26.04.2024

Unterschrift: .....

# Danksagung

Ich danke Herrn PD. Dr. med. Christoph Hünseler für das Vertrauen, die Unterstützung und die Geduld, bei der Fertigstellung meiner Dissertation.

Außerdem danke ich Margaret Bryant für ihren Einsatz bei der Befragung der Sorgeberechtigten, für das Bereitstellen ihres Büros und ihren immer wieder auflebenden Kaffee.

Ich danke den studentischen Aushilfskräften für die Unterstützung bei der Befragung.

Ein besonderer Dank gilt Farina Köster. Ohne dich und unser gegenseitiges Aufbauen wäre diese Arbeit niemals fertig geworden. Danke, dass aus unserer Arbeit an der Promotion eine Freundschaft entstanden ist.

Zusätzlich danke ich Mercedes Jäckle und Simone Commotio für das Korrekturlesen der Arbeit und für eure Freundschaft.

Danke Gepa und Stephan.

Danken möchte ich auch meiner Familie für die Unterstützung während meiner gesamten Ausbildung. Ihr seid immer da, wenn es darauf ankommt.

Nicht zuletzt danke ich meinem tollen Ehemann. Du bist der Fels in meiner Brandung. Dein Optimismus und deine Worte helfen mir immer dann besonders, wenn ich schon aufgeben möchte.

Für Ida

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>9</b>
<b>1. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>11</b>
<b>2. EINLEITUNG</b>	<b>14</b>
2.1. Grundlagen	16
2.1.1. Physiologie des Schmerzes	16
2.1.2. Entwicklung der Schmerzwahrnehmung und des Schmerzverhaltens	18
2.1.3. Auswirkungen akuter und chronischer unbehandelter Schmerzen	20
2.1.4. Schmerzerfassung bei Kindern	21
2.1.4.1. <i>Selbstbeurteilungsskalen</i>	23
2.1.4.2. <i>Fremdbeurteilungsskalen</i>	26
2.2. Postoperative Schmerztherapie bei Kindern	35
2.2.1. Systemische Schmerztherapie	36
2.2.1.1. <i>Nicht-Opioide</i>	36
2.2.1.2. <i>Opioide</i>	37
2.2.2. Regionalanästhesiologische Verfahren am Beispiel des Kaudalblocks	38
2.3. Schmerzkonzepte der Uniklinik Köln	39
2.4. Das QUIPS- und das QUIPSI-Projekt	43
2.5. Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit	48
<b>3. MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>50</b>
3.1. Design	50
3.2. Patientinnen und Patienten	50
3.3. Datenerhebung und Messinstrumente	50
3.4. Dateneingabe	58
3.5. Statistik	58
<b>4. ERGEBNISSE</b>	<b>60</b>
4.1. Patientinnen-/ und Patientenkollektiv	60

4.2. Narkoseart	66
4.3. Schmerzbefragung	67
4.3.1. Schmerz bei Bewegung	67
4.3.1.1. <i>Bewegungsschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert</i>	67
4.3.1.2. <i>Schmerz bei Bewegung nach unterschiedlichen Eingriffen an der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup></i>	68
4.3.2. Maximalschmerz	70
4.3.2.1. <i>Maximalschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert</i>	70
4.3.2.2. <i>Zeitpunkt/Situation des Maximalschmerzes</i>	71
4.3.2.3. <i>Maximalschmerz nach unterschiedlichen Eingriffen der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup></i>	72
4.3.3. Schmerz in Ruhe	74
4.3.3.1. <i>Ruheschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert</i>	74
4.3.3.2. <i>Schmerz in Ruhe nach unterschiedlichen Eingriffen der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup></i>	75
4.3.4. Zusammenfassende tabellarische Übersicht über die verglichenen Mittelwerte unserer Daten mit den Daten des QUIPSI-Benchmarkingprojektes <sup>1</sup>	76
4.4. Funktionelle Einschränkungen	77
4.5. Systemische postoperative Schmerztherapie	78
4.5.1. Aufwachraum	78
4.5.2. Stationen	78
4.5.3. Anwendung von Regionalanästhesie	78
4.6. Unterschiede der Schmerzintensität auf den verschiedenen Stationen	79
4.7. Wunsch nach mehr Schmerzmitteln	80
4.8. Gespräch vor der Operation über die Möglichkeit der Behandlung von Schmerzen Ihres Kindes	80
4.9. Vergleich der Schmerzdokumentation auf den verschiedenen Stationen	80
4.10. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit Schmerzdokumentation mit denen ohne Schmerzdokumentation	81
4.11. Unterschiede in Bezug auf die Therapieanordnungen auf den verschiedenen Stationen	82
4.12. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit Therapieanordnung mit denen ohne Therapieanordnung	83
4.13. Unterschiede der Schmerzen nach Art der Operation	84

4.14. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit und ohne Voroperationen	85
4.15. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern nach Frühgeburt mit denen nach Termingeburt	86
4.16. Durchführbarkeit der Befragung und Akzeptanz des Fragebogens	87
<b>5. DISKUSSION</b>	<b>88</b>
5.1. Evaluation der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren	88
5.2. Vergleich der unterschiedlichen Bereiche/Stationen der Uniklinik Köln	93
5.3. Einfluss einer postoperativen Schmerzerfassung auf die Schmerzstärke	96
5.4. Einfluss einer postoperativen Therapieanordnung auf die Schmerzstärke	97
5.5. Einfluss von Voroperationen auf die Schmerzstärke	98
5.6. Einfluss der Frühgeburtslichkeit auf die Schmerzstärke	99
5.7. Praktikabilität des Fremdbeurteilungsfragebogens mittels Benchmarkfragebogens zur postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren	101
<b>6. AUSBLICK</b>	<b>104</b>
<b>7. LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>106</b>
<b>8. ANHANG</b>	<b>116</b>
8.1. Abbildungsverzeichnis	116
8.2. Tabellenverzeichnis	117
8.3. QUIPSI-Fragebogen	118
8.4. Elternfragebogen	121
8.5. Schmerzkonzepte der verschiedenen Stationen/Bereiche der Uniklinik	124

## Abkürzungsverzeichnis

ASA.....	American Society of Anesthesiologists
BDA.....	Berufsverband Deutscher Anästhesisten
BPSN.....	Berner Pain-Scale for Neonates
COMFORT-B-Score.....	COMFORT-Behaviour-Score
DGAI.....	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
DNQP.....	Deutsche Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege
Etc.....	et cetera
FLACC.....	Face-Legs-Activity-Cry-Consolability
FLACC-R.....	Face-Legs-Activity-Cry-Consolability-Revised
FPS.....	Faces Pain Scale
FPS-R.....	Faces Pain Scale-Revised
HNO.....	Hals-Nasen-Ohren
IBM.....	International Business Machines Corporation
IQR.....	Interquartilsabstand
IASP.....	International Association for the Study of Pain
kg KG.....	Kilogramm Körpergewicht
KUSS.....	Kindliche Unbehagen- und Schmerzskala
MKG-Bereich.....	Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich
NIPS.....	Neonatal Infant Pain Scale
N-PASS.....	Neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain
NRS.....	Numerische Rating Skala
NSAR.....	Nichtsteroidale Antirheumatika
OP.....	Operation
OPS.....	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PCA.....	patient-controlled analgesia
PCEA.....	patient-controlled-epidural analgesia
PCIA.....	patientenkontrollierte intravenöse Analgesie
PONV.....	Postoperative Nausea and Vomiting
QUIPS.....	Qualitätsverbesserung der postoperativen Schmerztherapie
QUIPSI.....	Qualitätsverbesserung der postoperativen Schmerztherapie infant
REM-Schlaf.....	Rapid-Eye-Movement-Schlaf
s.....	siehe
SOP.....	Standard Operating Procedure
SPSS.....	Statistical Package für Social Sciences
VAS.....	Visuelle Analogskala
z.B.....	zum Beispiel

ZNS.....Zentrales Nervensystem

## 1. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die Qualität der Therapie von postoperativen Schmerzen bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln zu erfassen. Die Befragung erfolgte in der Kinderklinik, auf der HNO-Station und der Säuglingsstation. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit lag auf der Darstellung der Schmerzstärken nach verschiedenen operativen Eingriffen bei Kindern unter vier Jahren und der Frage, ob es Verbesserungsbedarf in der Behandlung postoperativer Schmerzen gibt. Der Maximalschmerz, der Ruheschmerz und der Belastungsschmerz im Bereich der chirurgischen und der Hals-Nasen-Ohren-(HNO)-Eingriffe wurde verglichen mit vergleichbaren Eingriffen des deutschlandweit etablierten Benchmarkingprojektes „Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie Infant (QUIPSI)“<sup>1</sup> im Befragungszeitraum. Zusätzlich sollte diese Arbeit aufzeigen, ob es einen Unterschied bezüglich des Maximalschmerzes bei frühgeborenen und ehemals frühgeborenen Kindern und termingeborenen Kindern gibt, ob sich der Maximalschmerz bei Kindern mit und ohne Voroperationen unterscheidet und ob eine Schmerzerfassung und eine Therapieanordnung Einfluss auf den Maximalschmerz nehmen.

Um diese Ziele zu erreichen wurde, angelehnt an den bereits deutschlandweit etablierten QUIPSI-Fragebogen (s. Abbildung 7 und 8), ein Fragebogen entworfen, mit deren Hilfe die Sorgeberechtigten der Patientinnen und Patienten Fragen zu postoperativ aufgetretenen Schmerzen beantworten sollten. Es erfolgte also eine Fremdbeurteilung der postoperativen Schmerzen anhand einer Skala von null bis zehn. Erfasst wurden Ruheschmerz, Maximalschmerz, Ort des Maximalschmerzes und der Schmerz bei Bewegung. Zusätzlich wurde gefragt, ob bereits vor der Operation über Möglichkeiten der Schmerztherapie gesprochen wurde, ob das Kind Schmerzen beim Husten oder tiefen Atmen hatte, ob es durch Schmerzen aufgewacht ist, ob es postoperativ erbrochen hat oder unter Übelkeit gelitten hat und ob der Wunsch nach mehr Analgetika bestanden hätte. Außerdem sollten die Sorgeberechtigten beantworten, ob ihr Kind ein ehemaliges Frühgeborenes war (mit Gestationswoche) und ob es bereits voroperiert wurde, wenn ja wie oft. Dieser Fragebogen wurde so angepasst, dass eine Beantwortung durch die Sorgeberechtigten möglich ist.

Es wurden 66 Fragebogen ausgewertet, davon 28 (42,4%) in der Kinderklinik, 17 (25,8%) auf der HNO-Station und 21 (31,8%) auf der Säuglingsstation. Bei den Eingriffen handelte es sich zu 37,9% (n=25) um visceralchirurgische und urologische Eingriffe, 24,2% (n=16) waren HNO-Eingriffe, 10,6% (n=7) Eingriffe im MKG-Bereich und 27,3% (n=18) der Eingriffe wurden unter sonstige Operationen zusammengefasst.

In 33,3% (n=22) der erfassten Fälle handelte es sich um ein ehemaliges frühgeborenes Kind, 45,5% (n=30) der Kinder waren voroperiert.

Der mediane Belastungsschmerz lag bei 3,0 (Interquartilsabstand (IQR)=4), der Maximalschmerz bei 6,0 (IQR 5) und der Ruheschmerz lag im Median bei 1,0 (IQR= 0,3). In

allen drei Bereichen (HNO-Station, Säuglingsstation, Kinderklinik), auf denen die Befragungen stattfanden, gaben mehr als 50% der Befragten einen Maximalschmerz größer drei an.

Bei 39 (59,1%) Kindern lagen klare schriftliche Therapieanweisungen vor, davon wurden mit 94,1% auf der HNO-Station am häufigsten Therapieanordnungen dokumentiert. Eine Dokumentation der Schmerzstärke in der Patientenkurve war in 36,5 % (n=23) erfolgt, am häufigsten auf der HNO-Station (16 von 17 Kindern).

Kinder mit Voroperationen gaben im Mittel einen höheren Maximalschmerz an als Kinder ohne Voroperationen, die Frühgeburtlichkeit in der Anamnese hatte hier keinen Einfluss auf die maximale Schmerzstärke, ebenso nicht das Vorhandensein einer Therapieanordnung oder der Schmerzerfassung.

Der Fragebogen fand großen Anklang bei den Befragten und es gab keine Probleme bei der Beantwortung der Fragen. Da die Befragung durch extern geschultes Personal durchgeführt wurde und somit wenig in den Klinikalltag integriert war, sind sicherlich weniger Patientinnen und Patienten befragt worden, als wenn man den Fragebogen in den Klinikalltag integriert hätte. Dadurch konnten also nicht alle Patientinnen und Patienten der Zielgruppe erreicht werden. Um diese Abläufe zu verbessern, müsste die Befragung besser in den Alltag der Station integriert werden und im Idealfall von Personal durchgeführt werden, das zwar nicht auf der Station arbeitet, aber so verfügbar ist, dass viele Kinder erfasst werden können. Voraussetzung dafür wäre allerdings die Personalschulung in Bezug auf diesen Fragebogen und gleichzeitig in Bezug auf postoperative Schmerzen und deren Behandlung. Außerdem bestünde die Möglichkeit in Zukunft bereits präoperativ über dieses Projekt zu informieren und gleichzeitig die Sorgeberechtigten und ihre Kinder über postoperative Schmerzen und deren Behandlungsmöglichkeiten aufzuklären und somit vielleicht Ängste in diesem Zusammenhang zu minimieren. Dieser Fragebogen sollte auch in der Version für die Sorgeberechtigten validiert werden und zukünftig Anwendung finden.

Insgesamt hat diese Befragung gezeigt, dass ein Großteil der Kinder unter vier Jahren an der Uniklinik Köln postoperativ keine ausreichende Schmerztherapie erhielt. Im Vergleich mit der Selbsteinschätzung der Kinder über vier Jahre im Benchmarkingprojekt QUIPSI<sup>1</sup> zeigte die Einschätzung der Sorgeberechtigten der Kinder unter vier Jahren im Bereich der Kinderchirurgie ein höheres Schmerzniveau an, im Bereich der HNO lagen die Mittelwerte in Bezug auf den Maximalschmerz, den Ruheschmerz und den Belastungsschmerz im gleichen Bereich (Maximalschmerz Kinderchirurgie: Uniklinik Köln 5,74; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 5,08; Ruheschmerz Kinderchirurgie: Uniklinik Köln 2,22; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 1,64; Belastungsschmerz Kinderchirurgie: Uniklinik Köln 3,66; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 3,47; Maximalschmerz HNO: Uniklinik Köln 5,19; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 5,36; Belastungsschmerz HNO: Uniklinik Köln 3,75; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 3,72; Ruheschmerz HNO: Uniklinik Köln 1,80; QUIPSI Benchmarkingprojekt 1,84).

Um diese Problematiken zu verbessern, gibt es viele verschiedene Ansatzmöglichkeiten, die in Zukunft angewendet werden sollten.

Es wird wichtig sein, daran zu arbeiten, dass Schmerzen adäquat erkannt und die Angst vor Medikamentennebenwirkungen auf Seiten der behandelnden Person und auch der Sorgeberechtigten minimiert werden. Dieses geht nur über Schulungen des Personals und die Anwendung von standardisierten Vorgehensweisen im Umgang mit Medikamenten. Deren Bestandteil sollte eine angemessene Schmerzerfassung, mit an das Alter der Kinder angepassten Skalen, und eine standardisierte Analgetikagabe mit der Dokumentation einer Basis- und Bedarfsmedikation sein. Schemata für die postoperative Schmerztherapie stehen dafür bereits zur Verfügung.

Sicherlich sollten auch bereits stattgefundene Schmerzerfahrungen der Kinder mit in eine postoperative Schmerztherapie einfließen, denn man weiß mittlerweile, dass diese Erfahrungen Einfluss auf das Schmerzempfinden der Kinder haben können<sup>2</sup>. Zusätzlich ist bekannt, dass eine Frühgeburtlichkeit spätere Schmerzerlebnisse beeinflussen kann<sup>3</sup>. Man sollte daher bereits präoperativ nach Frühgeburtlichkeit fragen und dieses Wissen für eine angemessene Schmerztherapie berücksichtigen. Auch sollte man die Einschätzungen der Sorgeberechtigten in Bezug auf die Schmerzen der Kinder in Zukunft vermehrt in die Schmerztherapie mit einbeziehen, da Studien belegen, dass Sorgeberechtigte in der Lage sind Schmerzen zu beurteilen, solange keine Selbsteinschätzung möglich ist<sup>4,5</sup>.

## 2. Einleitung

„Das perioperative Schmerzmanagement ist eine anspruchsvolle interdisziplinäre Aufgabe, die nur im Zusammenwirken von Pflege, Anästhesie, Kinderchirurgie und Kinderheilkunde gelingen kann“ und es setzt voraus, „dass das kranke Kind und seine Eltern im Mittelpunkt der Bemühungen stehen“<sup>6</sup>. Dieses Zitat von Zernikow aus dem Jahre 2014 zeigt auch fast zehn Jahre später die Komplexität einer adäquaten Schmerztherapie im Kindesalter. Diese soll sich in den Grundzügen bei Kindern, nicht von denen bei erwachsenen Patienten und Patientinnen unterscheiden<sup>7</sup>.

Verschiedene Studien konnten zeigen, dass dem Thema Schmerz und seiner Therapie zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde<sup>8-10</sup> und, dass gerade bei Kindern, noch erheblicher Verbesserungsbedarf besteht<sup>11-14</sup>. Gerade zur Minimierung von negativen Langzeitfolgen und ebenso aus Sicht der Ethik ist die „effektive und sichere Kinderschmerztherapie“ bedeutend, bleibt aber gerade bei Kindern schwer<sup>14</sup>.

Eine Studie von Gharavi et al. aus dem Jahr 2004 untersuchte die Schmerzerfassung und -therapie bei Frühgeborenen und zeigte auch dort einen großen Mangel<sup>15</sup>. Da man mittlerweile weiß, dass Feten ab ca. der 20. Schwangerschaftswoche Schmerz empfinden können, verdient jedes Kind eine adäquate Schmerztherapie<sup>16</sup>. Bellieni et al. postulierten in ihren 2017 und 2020 veröffentlichten Studien, dass Feten bei pränatalen fetalen Eingriffen in den letzten Schwangerschaftswochen eine direkte fetale Anästhesie benötigen, da sie im Mutterleib Schmerzen empfinden und die Anästhesie der Mutter nicht ausreichend ist<sup>17,18</sup>. Zudem weiß man, dass Schmerzexpositionen, denen Frühgeborene oft nach der Geburt ausgesetzt sind, weitreichende Folgen für die neurologische Entwicklung (geistig, motorisch) haben können<sup>19-23</sup>. Eine adäquate Schmerztherapie ist besonders im Kindesalter eine große Herausforderung, da das Schmerzempfinden von vielen verschiedenen Faktoren, wie der kognitiven Reife, dem Geschlecht, der Herkunft, dem Charakter und dem familiären und kulturellen Hintergrund abhängt<sup>24</sup>. Daher sollte man bei Kindern immer zusätzliche Faktoren wie den Entwicklungsstand, die Operationsart und das soziale Umfeld miteinbeziehen. Leider werden für Kinder immer noch eindimensionale Skalen zur Schmerzmessung bevorzugt und dadurch die Intensität der Schmerzen, ohne Berücksichtigung der oben genannten Faktoren, bestimmt<sup>25</sup>.

Außerdem ist die Schmerzerfassung im prävertebralen Alter durch fehlende verbale Mitteilungsfähigkeit der Kinder stark erschwert. Nichts desto trotz ist eine angemessene Schmerztherapie für das Wohlbefinden des Kindes unerlässlich<sup>12</sup> und sollte immer Teil des Behandlungskonzeptes sein, da unbehandelte Schmerzen nicht nur subjektives Leid bedeuten, sondern den Heilungsprozess beeinträchtigen können und auch weitreichende Auswirkungen bis in das Erwachsenenalter haben können<sup>26,27</sup>. Ziel für eine angemessen

Schmerztherapie sollte es immer sein, Instrumente zu benutzen, die valide sind und deren Zuverlässigkeit gezeigt werden konnte<sup>28,29</sup>.

Mit der Entwicklung eines Fragebogens zur Verbesserung der Qualität in der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern (QUIPSI) sollte 2011, angelehnt an das bereits bei Erwachsenen etablierte QUIPS-Projekt (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie), ein Werkzeug entstehen, womit postoperative Schmerzen bzw. die Qualität der postoperativen Schmerztherapie im stationären Aufenthalt bei Kindern besser erfasst und bewertet werden können. QUIPSI hat sich als ein geeignetes Instrument zur Qualitätskontrolle postoperativer Schmerzen bei Kindern erwiesen<sup>24</sup>. Die Anwendbarkeit beschränkt sich allerdings auf Kinder, die bereits das vierte Lebensjahr erreicht haben und zur Selbstmitteilung fähig sind.

Wie oben bereits beschrieben, wissen wir aber, dass bereits Frühgeborene ab ca. der 20. Schwangerschaftswoche Schmerzen empfinden können und dieses Schmerzempfinden negative Folgen für die Entwicklung haben kann. Da man davon ausgeht, dass Kinder erst ab dem vierten Lebensjahr selbst ihre Schmerzen beurteilen können<sup>30,31</sup>, ist in diesem Lebensabschnitt nur eine Fremdbeurteilung z.B. durch die Befragung der anwesenden Betreuungsperson oder die Beurteilung durch das Pflegepersonal möglich.

Um auch eine Qualitätskontrolle der postoperativen Schmerztherapie für Kinder unterhalb des Alters von vier Jahren zu etablieren haben wir, angelehnt an den QUIPSI-Fragebogen (s. Abbildung 7 und 8), einen Fragebogen zur Befragung der begleitenden Betreuungsperson entworfen. Wenn man davon ausgeht, dass die Basis für eine Steuerung der Schmerztherapie eine Patientenrückmeldung ist und nicht auf einer Einschätzung oder Vermutung des medizinischen Personals beruht<sup>32</sup>, man die kleinen Patientinnen und Patienten aber nicht befragen kann, kann die Befragung der Sorgeberechtigten als ein Schritt gesehen werden, um auch für die Kinder unter vier Jahren eine bessere Voraussetzung für die Behandlung der Schmerzen zu schaffen. Dadurch könnten Defizite in der Behandlung postoperativer Schmerzen aufgedeckt werden. Dabei darf natürlich nicht vergessen werden, dass Schmerztherapie eine interdisziplinäre Aufgabe ist und nur erfolgreich sein kann, „wenn es ein Anliegen aller ist“<sup>32</sup>. Auch nicht außer Acht lassen darf man Studien, die zum Ergebnis kamen, dass Eltern die Schmerzen ihrer Kinder häufig überschätzen<sup>4</sup>. 2023 zeigten Niu et al. außerdem, dass sich Schmerzwerte unterscheiden, wenn sowohl Eltern als auch die Kinder diese beurteilen. Als einer der Gründe wurde dabei, die präoperative Angst der Eltern vor Schmerzen, die ihr Kind womöglich erleiden muss, in Betracht gezogen<sup>33</sup>.

## 2.1. Grundlagen

### 2.1.1. Physiologie des Schmerzes

Bereits 1979 beschreibt die International Association for the Study of Pain (IASP) Schmerz als ein „unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis“, das mit einer tatsächlichen oder drohenden Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird<sup>34</sup>. Im Jahr 2020 wurde eine überarbeitete Schmerzdefinition der IASP vorgelegt in der der Schmerz als „ein unangenehmes Sinnes- oder Gefühlserlebnis, das mit einer tatsächlichen oder potenziellen Gewebeschädigung einhergeht oder einer solchen ähnelt.“ beschrieben wird<sup>34</sup>. Dadurch soll deutlich werden, dass eine Äußerung durch Sprache nicht immer möglich ist (z.B. vorgeburtlich, als Säugling bis zum Kleinkind, oder auch bei Demenzerkrankungen). Es wurden 2020 insgesamt sechs wichtige Aussagen ergänzt:

1. „Schmerz ist immer ein persönliches Erlebnis ("experience"), das in verschiedenem Maß durch biologische, psychologische und soziale Faktoren beeinflusst wird.
2. Schmerz und Nozizeption sind verschiedene Phänomene. Schmerz kann nicht allein aus der Aktivität sensorischer Neurone abgeleitet werden.
3. Individuen lernen das Schmerzkonzept durch ihre Lebenserfahrungen.
4. Der Bericht einer Person über ein Schmerzerlebnis sollte respektiert werden.
5. Obwohl Schmerz gewöhnlich einer Anpassungsfunktion dient, kann er ungünstige Wirkungen auf die Funktion sowie auf das soziale und psychische Wohlbefinden haben.
6. Die verbale Beschreibung ist nur eines von mehreren Verhaltensweisen, Schmerz auszudrücken: Die Unfähigkeit zur Kommunikation schließt die Möglichkeit nicht aus, dass ein Mensch oder ein Tier Schmerz erlebt“<sup>35</sup>nach<sup>36</sup>.

Der Schmerz dient als Schutz oder Warnung und verfolgt das Ziel den Körper des Menschen in unversehrter Form zu erhalten. Dabei spielen unter anderem vorherige Ereignisse in Bezug auf Schmerzen eine wichtige Rolle<sup>37</sup>.

Es gibt nach Fitzgerald zeitlich gesehen drei Arten auf die Schmerzen zu reagieren:

1. Die direkte Antwort von Sekunden bis Minuten
2. Die dauerhafte Antwort von Tagen bis Wochen
3. Die persistierende Antwort bis hin zu mehreren Jahren.

Diese unterschiedlichen zeitlichen Schmerzantworten werden durch unterschiedliche neurobiologische Mechanismen ausgelöst<sup>26</sup>. Neben physiologischen Prozessen sieht Sanders das subjektive Erleben und das beobachtete Verhalten als entscheidend, wenn es darum geht auf Schmerzen zu reagieren <sup>38</sup>. Insgesamt zeigt sich, dass Schmerz etwas sehr subjektives ist<sup>39</sup>.

Die komplexe Kaskade der Schmerzwahrnehmung beginnt, wie bereits oben beschrieben, im peripheren Nervensystem. Durch einen Reiz werden Nozizeptoren, die z.B. in der Haut sitzen, aktiviert. Man unterscheidet dabei drei verschiedene Arten von Nozizeptoren. Es gibt die Mechanorezeptoren, deren Aktivierung durch starke mechanische Reize erfolgt, die Thermorezeptoren, die über Hitze oder Kälte aktiviert werden und die polymodalen Nozizeptoren, die auf verschiedene Reize, wie z.B. thermische, chemische oder mechanische Reize reagieren. Durch thermische, mechanische und chemische Reize werden spezifische Ionenkanäle aktiviert, diese Aktivierung führt wiederum zu einer Erregung der Zellmembran (zu einem Aktionspotenzial) und einem daraus resultierenden Schmerzimpuls. Eine Fortleitung dieses Impulses erfolgt über periphere sensorische Neuronen zum Hinterhorn des Rückenmarks<sup>37</sup>. Freigesetzte Gewebemediatoren wie z.B. Prostaglandine können die Reizschwelle in diesem Prozess herabsetzen und dadurch die Empfindlichkeit der Nozizeptoren steigern. Man spricht in dem Fall von einer „peripheren Sensitivierung“. Dieses Phänomen ist eine physiologische Grundlage der Hyperalgesie. Ebenfalls erfolgt durch diesen Mechanismus eine Sensitivierung von „schlafenden Nozizeptoren“, die auf solche Reize im Normalfall nicht reagieren würden, im Falle einer durch Mediatoren ausgelösten Entzündung aber aktiviert werden<sup>40</sup>.

Unterschiedliche Reaktionen auf einen potenziell schmerzauslösenden Reiz kommen außerdem durch die unterschiedliche Morphologie der Nozizeptoren und der nachgeschalteten Neurone zustande. Es gibt schnell leitende, myelinisierte A $\delta$ -Fasern und langsam leitende, nicht myelinisierte C-Fasern. Die C-Fasern vermitteln die Erregungen der mechanischen und thermischen Rezeptoren sowie der freien Nervenendigungen, die A $\delta$ -Fasern die der polymodalen Rezeptoren<sup>41</sup>. A $\delta$ -Fasern lösen, direkt nachdem sie erregt wurden, auf spinaler Ebene durch eine Verschaltung mit dem Hinterhorn, einen Fluchtreflex aus. Der wahrgenommene Schmerz ist meist scharf und stechend. Die C-Fasern sind eher für einen persistierenden, brennenden Schmerz verantwortlich. Kommt es zu einer akuten Verletzung spricht man oft von dem ersten Schmerz, der stechend ist und durch die A $\delta$ -Fasern ausgelöst wird und dem zweiten Schmerz, der nach einem kurzen schmerzfreien Intervall folgt, brennend ist und durch die C-Fasern ausgelöst wird.

Die Weiterleitung des Impulses erfolgt in dieser Kaskade über das Hinterhorn im Rückenmark über eine synaptische Schmerzimpulsübertragung auf das zweite Neuron zu Schmerzzentren, die subkortikal liegen. Heute weiß man, dass unterschiedliche Zentren im Gehirn für die Schmerzwahrnehmung verantwortlich sind. Die Neuronen ziehen über den Vorderseitenstrang zu höheren Zentren (z.B. Thalamus), die den Schmerz verarbeiten. Es wird zwischen dem lateralen und medialen nozizeptiven System unterschieden. Das laterale System führt Nervenbahnen zum lateralen Thalamus und dann zum somatosensorischen Kortex. Dabei werden die Zonen der Körperoberfläche in der sensorischen Großhirnrinde abgebildet und es

wird deutlich, dass eine hohe Dichte an Nozizeptoren einen größeren Bereich im Homunkulus darstellt. Das laterale System ist für die Lokalisation und die Differenzierung der Schmerzreize zuständig. Das mediale System hingegen zieht zum medialen Thalamus und in die Formatio reticularis des Mittelhirns. Dabei hat es eine Verbindung zum Hypothalamus und zum limbischen System. Die emotionale Schmerzverarbeitung findet über das mediale nozizeptive System statt. Es wird ersichtlich, dass dem Thalamus im Bereich der Schmerzweiterleitung eine entscheidende Rolle zukommt. Der Thalamus wird daher oft als „Tor zum Bewusstsein“ beschrieben.

Persistierende Schmerzreize können auf allen Ebenen zu neuroplastischen Veränderungen führen, wodurch das Nervensystem für Gewebeschädigungen sensibilisiert wird. Es erfolgt gleichzeitig eine Sensibilisierung für Reize, die nicht schädlich sind. Diesen Vorgängen versuchen Mechanismen, denen eine Kontrollfunktion zugeschrieben wird, entgegenzusteuern. Insgesamt soll dadurch der Körper vor Gewebeschädigungen geschützt werden und es soll eine gute Wundheilung stattfinden können, so dass der Körper seine normale Funktionsfähigkeit erhalten kann. Wenn diese Mechanismen aus dem Gleichgewicht geraten, kann aus einem akuten Schmerzgeschehen eine chronische Schmerzform entstehen<sup>37</sup>.

### **2.1.2. Entwicklung der Schmerzwahrnehmung und des Schmerzverhaltens**

Es ist mittlerweile unumstritten, dass bereits Frühgeborene Schmerzen empfinden können<sup>42–45</sup>. Ab ca. der 22. Schwangerschaftswoche sind die gesamten anatomischen und physiologischen Voraussetzungen für das Schmerzempfinden, die Schmerzwahrnehmung und die Schmerzweiterleitung geschaffen<sup>46</sup>. Es gibt laut Berde verschiedene Studien, die belegen, dass die Reifung der peripheren, spinalen und supraspinalen afferenten Schmerzübertragung in der 26. Schwangerschaftswoche beginnt<sup>47</sup>. Ab diesem Zeitpunkt ist das nozizeptive System in seiner Funktion vollständig ausgeprägt und intakt<sup>48</sup>. Unter dem Einfluss der Afferenzen bilden sich die nozizeptiven Bahnen aus<sup>49</sup>. Aufgrund verschiedener funktioneller und struktureller Unterschiede ist es jedoch so, dass die Aktivität im zentralen Nervensystem bei Kindern unterschiedlicher Altersgruppen deutliche Unterschiede aufweist und man davon ausgeht, dass die Empfindlichkeit der<sup>50</sup> Schmerzschwelle mit zunehmender Unreife steigt. Als Gründe werden die noch nicht vollständige Trennung der A- und C-Fasern im Rückenmark, die fehlende Entwicklung der zentralen absteigenden Schmerzregulationsmechanismen und die großen Rezeptionsfelder, ebenso wie die dadurch entstehende breite Schmerzempfindung genannt<sup>26,26,51,52</sup>. Hünseler und Roth beschreiben dieses Phänomen als ein „Missverhältnis zwischen der Fähigkeit, Schmerzen wahrzunehmen und der Möglichkeit, eingehende Schmerzsignale zu unterdrücken“<sup>53</sup>. Gerade weil sich die körpereigene Schmerzabwehr erst nach dem errechneten Geburtstermin komplett entwickelt<sup>16,54</sup> und damit später als das afferente nozizeptive System reift, erscheint eine

Schmerzvermeidung und eine adäquate Schmerztherapie bei unvermeidbaren Schmerzen bei Früh- und Neugeborene besonders wichtig, um langfristige Schäden zu vermeiden. In Bezug auf langfristige Schäden ist besonders die Bedeutung der Plastizität des Zentralen Nervensystems (ZNS) zu nennen. Schäden und Einflüsse, die in der frühen Kindheit entstehen, können Auswirkungen bis ins Erwachsenenalter haben, indem strukturelle und funktionelle Veränderungen der Schmerzbahnen entstehen<sup>26</sup>. Intensivmedizinische Maßnahmen, die mit Schmerzen bzw. aversiven Reizen verbunden sind, können die neurologische Entwicklung beeinflussen und die somatosensorische und emotionale Reaktion auf Schmerzen bis ins späte Leben verändert<sup>2</sup>. Der Einfluss auf die Entwicklung konnte in mehreren weiteren Studien gezeigt werden, bzw. gab Hinweise darauf<sup>19-22</sup>.

Es gibt außerdem Hinweise darauf, dass junge Säuglinge überempfindlich auf eigentlich harmlose, nicht-schmerzhafte Reize reagieren (z.B. durch Wegziehen der Hände), nachdem sie bereits früh schmerzhaften Reizen ausgesetzt wurden<sup>26</sup>. Fitzgerald konnte zeigen, dass Frühgeborene bereits ab der 26. Schwangerschaftswoche mit einem Wegziehreflex auf einen Schmerzreiz reagieren und auch Reize, die keinen Schmerzreiz auslösen, können die gleiche Reaktion hervorrufen. Man geht davon aus, dass die postsynaptische Aktivität, die über A- und C-Fasern gewährleistet ist, in den ersten Wochen nach der Geburt unreif ist und rezeptive Felder überlappen<sup>55</sup>. Verriotis et al. konnten bei Frühgeborenen kortikale Reaktionen auf Reize, die schädlich waren, nachweisen<sup>48</sup>.

Neben der Schmerzwahrnehmung ändert sich auch das Schmerzverhalten bei Kindern mit zunehmendem Alter. Schmerzäußerungen können sich je nach Alter stark unterscheiden. Im Neugeborenenalter sind die Äußerungen sehr typisch, aber nicht spezifisch für Schmerz. Eine Unterscheidung zwischen Stress und Schmerz ist schwierig bzw. oft nicht möglich<sup>39</sup>. Schmerzäußerungen zeigen sich in der Mimik, einer Veränderung der Körperhaltung und des Muskeltonus, einem für den Schmerz typischen Schrei oder auch einem veränderten Wach-Schlaf-Rhythmus (s. Tabelle 1)<sup>56</sup>. Da keine verbale Schmerzäußerung möglich ist, wird die Evaluation der Schmerzen erschwert und ist abhängig von einer Fremdbeurteilung<sup>39</sup>.

<b>Stereotypische Äußerung</b>	<b>mimische</b>	Zusammengekniffene Augen
		Zusammengekniffene Brauen
		Verzogener Mund beim Schreien
		Angespannte Zunge
		Betonte Nasolabialfalte
		Kinn zittern
<b>Veränderung der Körperhaltung</b>		Anziehen von Armen
		Beugen von Armen
<b>Schmerztypischer Schrei</b>		
<b>Veränderung Rhythmus</b>	<b>Wach-Schlaf</b>	Verkürzung der Schlafphasen (v.a. REM-Schlaf)

Tabelle 1: Typische Verhaltensmuster der Schmerzäußerung bei Neugeborenen <sup>39,56</sup>

Ab dem vierten Lebensmonat äußern Säuglinge akute Schmerzen z.B. in Form von Weinen. Ab dem sechsten Monat stellt sich Schmerz oft in Form von Angst dar. Zwischen dem 18. und 24. Lebensmonat fängt ein Kind an Schmerzen im Sinne von „aua“ oder „wehtun“ zu benennen. Erst mit 24 bis 36 Monaten beschreibt ein Kind Schmerzen und ab dem 36. Lebensmonat wird eine Emotionalität in die Schmerzbeschreibung einbezogen. Mit fünf bis sieben Jahren ist ein Kind dann in der Lage die Intensität des Schmerzes genauer zu differenzieren und zwischen sieben und zehn Jahren kann erklärt werden, warum etwas schmerzhaft ist. Erst ab dem elften Lebensjahr kann ein Kind seinen Schmerz in vollem Umfang beschreiben und differenzieren<sup>57</sup>.

### 2.1.3. Auswirkungen akuter und chronischer unbehandelter Schmerzen

Akute Auswirkungen von Schmerzen zeigen sich auf physiologischer Ebene in einer erhöhten Herzfrequenz, einem Anstieg des Blutdruckes und einer erhöhten Atemfrequenz. All diese Symptome resultieren aus einer vermehrten Freisetzung von Katecholaminen und Kortikosteroiden. Tritt zusätzlich eine eingeschränkte Nahrungsverträglichkeit auf, kann dieses eine Laktatazidose, eine Hyperglykämie und eine katabole Stoffwechsellage begünstigen. Schmerzspitzen steigern außerdem den intrakraniellen Druck, die Atmung ist nicht suffizient und es kann zur Hyperkapnie und Hypoxie kommen. Auch das Gerinnungs- und Immunsystem und der Schlaf-Wach-Rhythmus können durch unbehandelte Schmerzen negativ beeinträchtigt werden<sup>53</sup>.

Akute Schmerzen führen außerdem zu einer emotionalen Reaktion, wobei hier besonders die Angst zu erwähnen ist. Angst und dadurch verursachter Stress wiederum verstärken die Schmerzwahrnehmung oder führen zu länger andauernden Schmerzen<sup>30</sup>.

Auch das spätere Schmerzverhalten wird durch frühe Schmerzerfahrungen beeinflusst. So fanden Taddio et al. heraus, dass es bei Früh- und Neugeborenen durch Sensibilisierungsmechanismen im späteren Verlauf nach einer frühen Schmerzerfahrung, wie Impfung oder Zirkumzision, zu einer Allodynie und Hyperalgesie kommen kann. Unter anderem daraus ergibt sich die Empfehlung akute Schmerzen auch bei Säuglingen suffizient zu behandeln<sup>42</sup>. Im Gegensatz dazu kann die Schmerzsensitivität aber auch herabgesetzt sein<sup>58</sup>. Diese veränderten Schmerzempfindungen gehen mit der Aktivierung in einem bestimmten Gehirnareal, der „Schmerzmatrix“ einher<sup>59</sup>. Auf Grund dieser Einflüsse auf das Schmerzerleben, sollten bei der Beurteilung von Schmerzen im späteren Leben die Schmerzerfahrungen, die als Neugeborenes gemacht wurden, berücksichtigt werden<sup>2</sup>.

Eine unzureichende Behandlung von wiederholten akuten Schmerzen birgt das Risiko einer Chronifizierung von Schmerzen, was wiederum eine Beeinträchtigung im Alltag mit sich bringen kann<sup>30,60</sup>. Sowohl das soziale als auch das emotionale Empfinden von Kind und Eltern kann durch chronische Schmerzen beeinflusst werden. Man geht davon aus, dass ein Schmerz, der postoperativ früh einsetzt, eine Chronifizierung von Schmerzen begünstigt<sup>61</sup>. Daher ist die Behandlung akuter Schmerzen so wichtig<sup>62</sup>. Chronische Schmerzen, die Kinder erleben, können sich im Erwachsenenalter verschlimmern, was wiederum auch dann eine Belastung darstellt<sup>63</sup>.

2001 wurde eine Studie durchgeführt, in der die Prävalenz chronischer Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen zwischen zehn und 18 Jahren bei 46% lag<sup>64</sup>, wobei der Wert deutlich höher war als in international vergleichbaren Untersuchungen<sup>65</sup>. Insgesamt zeigt sich aber ein Anstieg der Prävalenz und es wird ein weiterer Anstieg erwartet. Neben der persönlichen Belastung durch Schmerzen führt eine Schmerzchronifizierung zu einer gesteigerten Inanspruchnahme des gesundheitlichen Systems und darf daher auch aus ökonomischer Sicht nicht unbeachtet bleiben<sup>30</sup>.

#### **2.1.4. Schmerzerfassung bei Kindern**

Voraussetzung zur Durchführung und Überwachung einer individualisierten Schmerztherapie ist die regelmäßige Erfassung der Schmerzen der Patientinnen und Patienten. Goldstandard ist hier die Selbstbeurteilung, die ab dem vierten bis zum fünften Lebensjahr möglich ist. Bei jüngeren prä- oder averbale Patientinnen und Patienten ist eine Fremdbeurteilung notwendig. Zur Objektivierung des Schmerzempfindens können zum einen die Vitalparameter, hormonelle Parameter und zum anderen insbesondere die Verhaltensbeobachtung der Schmerzäußerung genutzt werden. Schmerzmessinstrumente und -skalen nutzen als uni- (Verhaltensbeobachtung) oder bidimensionale (Verhalten und Vitalparameter) Instrumente diese Parameter, um den beobachteten Schmerz in einem numerischen Wert auszudrücken<sup>56</sup>. Wenn immer die Möglichkeit besteht, sollten „validierte, zielgruppenspezifische, alters- und entwicklungsgerechte“ Instrumente zur Schmerzerfassung bei Kindern angewendet werden<sup>7</sup>.

Über die alleinige Bestimmung der Vitalparameter wie Herzfrequenz und Blutdruck ist keine objektive Schmerzbeurteilung möglich<sup>31,66</sup>. Um also eine adäquate Schmerztherapie durchführen zu können, muss primär eine Erhebung des Schmerzes stattfinden. Nur wenn man den Schmerz erkennt, kann man ihn auch behandeln<sup>7,67</sup>. Dafür ist erfahrenes und trainiertes Personal unabdingbar<sup>53</sup>. Besonders bedeutend ist die Erfassung der Schmerzintensitäten für den Akutschmerz<sup>30</sup>. Bei Patientinnen und Patienten, bei denen eine Operation ansteht, ist es wichtig somatische und psychosoziale Umstände zu erkennen, die einen Einfluss auf die postoperative Schmerztherapie haben könnten<sup>7,25</sup>. Schug et al. betonen, dass das Schmerzmanagement, durch eine standardisierte Erfassung der Schmerzen, verbessert werden kann. Dieses ist bei Kindern, eine komplexe Aufgabe, da das Schmerzerleben des Kindes, der Ausdruck der Schmerzen, die Schmerzinterpretation und die daraus folgenden Reaktionen des Kindes und der Bezugspersonen einen entscheidenden Platz einnehmen<sup>7nach29</sup>.

Der Schmerz sollte regelmäßig neben der Erfassung von Blutdruck, Herz-/ Atemfrequenz und Sauerstoffsättigung als fünfter Vitalparameter erhoben und notiert werden<sup>56,68</sup>. Unter laufender Analgetikatherapie beispielsweise ist eine Schmerzmessung mindestens einmal pro Schicht sinnvoll. Zudem sollte postoperativ nach größeren Operationen in den ersten 24 Stunden alle zwei Stunden, regelmäßig vor und nach der Gabe von Analgetika, nach der Therapieanpassung, bei neu aufgetretenen oder stärker gewordenen Schmerzen und vor und nach Interventionen eine Messung des Schmerzes dokumentiert werden<sup>7</sup>. Die Intervalle zwischen den Messungen sollten dabei immer an die Patientin und den Patienten und die Situation angepasst werden<sup>69</sup>. Die Schmerzerfassung sollte dabei im Klinikalltag zur Routine werden<sup>37</sup>. Durch eine wiederholte Einschätzung wird dem Schmerz vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt und dadurch eine verbesserte Therapie erzielt<sup>70</sup>.

Da eine direkte „objektive“ Schmerzmessung nicht möglich ist, kann der Schmerz nur subjektiv beschrieben bzw. das Schmerzerleben eingeschätzt werden. Je jünger das Kind ist, desto schwieriger ist dies<sup>71</sup>. Gerade deshalb ist es bei Kindern wichtig, sowohl das Alter als auch den kognitiven Entwicklungsstand, die Sprache und kulturelle Faktoren zu berücksichtigen, um ein geeignetes Instrument für die Schmerzerfassung zu wählen<sup>72,73</sup>. Es sollte außerdem die Praktikabilität sowie die Akzeptanz des Messverfahrens auf Seiten der Anwender nicht außer Acht gelassen und ein Instrument gewählt werden, welches zum einen die Validität und zum anderen die Reliabilität als Kriterium erfüllt<sup>37</sup>.

Insgesamt kann man sagen, dass die Erfassung von Schmerzen vier große Ziele verfolgt<sup>39</sup> zitiert nach<sup>74</sup>:

1. Die Beschreibung des Schmerzgeschehens bzw. Abschätzung der Schmerzstärke unter Einbeziehung des Entwicklungsalters des Kindes
2. Erfassung der Bedingungen, die den Schmerz aufrechterhalten und verstärken
3. Indikationsstellung zur Therapie und die Entwicklung eines angepassten Schmerzkonzeptes
4. Bewertung der therapeutischen Maßnahmen

Vom Grundprinzip unterscheidet sich die Behandlung akuter Schmerzen von Kindern dabei nicht von denen Erwachsener. Es geht darum Schmerzen zu erkennen, zu quantifizieren, zu dokumentieren, Schmerzen zu therapieren, ihnen vorzubeugen und Nebenwirkungen, die in Verbindung mit der Therapie stehen, zu erkennen und zu behandeln<sup>7</sup>.

Zur Schmerzerhebung werden zwei verschiedene Skalen unterschieden. Das sind zum einen Selbstbeurteilungsskalen und zum anderen Fremdbeurteilungsskalen. Diese sollen im Folgenden näher beleuchtet werden.

#### **2.1.4.1. Selbstbeurteilungsskalen**

Die Selbsteinschätzung wird als Goldstandard zur Erfassung von Schmerzen angesehen. Sie ist bei Kindern ab dem Alter von ca. drei bis fünf Jahren möglich<sup>30</sup>. In verschiedenen Studien wird angedeutet, dass eine angemessene Äußerung zu Schmerzen für Kinder unter drei Jahren nicht möglich ist<sup>75</sup>. Je nach Alter des Kindes stehen verschiedene Skalen zur Verfügung. Auf Grund ihrer einfachen Handhabung besonders geeignet sind eindimensionale Ratingskalen<sup>37,50</sup>. Inwieweit die unterschiedlichen Skalen vergleichbar sind, gilt es weiterhin zu diskutieren<sup>28</sup>.

Wichtig für die Erhebung der Schmerzempfindung ist die Wahl einer verständlichen, altersadaptierten, kindgerechten Sprache, damit das Kind den Untersucher und die Untersucherin versteht<sup>7</sup>. Zudem sollte immer ein Vertrauensverhältnis aufgebaut werden, da Kinder Fremden gegenüber oft keinen Schmerz zugeben<sup>73</sup>. Zudem ist es wichtig, dass die Kinder sich bei der Befragung ernst genommen fühlen. Zur besseren Einschätzung sollten die Skalen außerdem auf vier bis fünf Stufen begrenzt sein<sup>39</sup>.

Zur Selbstbeurteilung gibt es verschiedene Skalen, die altersabhängig verwendet werden:

### **Visuelle Analogskala (VAS)**

Ab einem Alter von ca. neun Jahren kann die Visuelle Analogskala zur Selbstbeurteilung von Schmerzen eingesetzt werden. Kinder ab diesem Alter sind in der Lage Schmerzlokalisationen, -intensität und -qualität adäquat zu beurteilen<sup>76</sup>.

Es handelt sich bei dieser Skala um eine zehn Zentimeter lange Linie mit den Endpunkten „kein Schmerz“ und „stärkster Schmerz“. Das Kind zeichnet dann auf der Linie den Zustand seines aktuell empfundenen Schmerzes ein<sup>73</sup> (s. Abbildung 1). Von Birnie et al. wird diese Skala allerdings aktuell nicht für den Einsatz in der Klinik empfohlen<sup>77</sup>, was auch in der aktuellen S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ niedergeschrieben steht<sup>7</sup>.

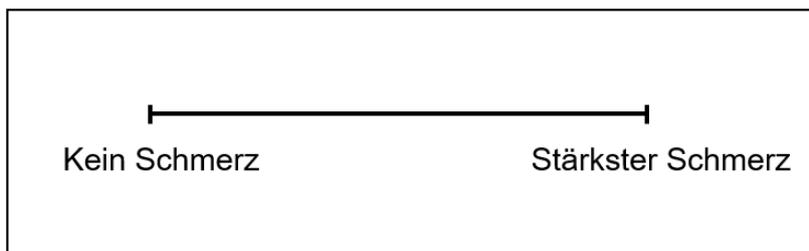


Abbildung 1: Visuelle Analogskala

### Numerische Rating-Skala (NRS):

Diese Skala beschreibt eine Skala mit elf oder 101 Punkten, die entweder wörtlich oder grafisch aufgezeichnet sind (s. Abbildung 2). Die befragten Patientinnen und Patienten ordnen ihrem aktuellen Schmerzempfinden eine Zahl zu. Null bedeutet „gar kein Schmerz“ und zehn bzw. 100 „der stärkste vorstellbare Schmerz“<sup>73</sup>. Um die NRS einsetzen zu können, muss ein Kind nicht nur zählen können, sondern es muss auch in der Lage sein, die unterschiedlichen Abstände der Zahlen in der Quantität einzuschätzen. Aus diesem Grund sollte dieses Messinstrument erst ab dem achten/neunten Lebensjahr verwendet werden<sup>50</sup>.

Bei Kindern zwischen dem achten und 17. Lebensjahr ist die NRS als Messinstrument zur Einschätzung des Akutschmerzes valide und zuverlässig<sup>78</sup> und sie ist eine der am häufigsten verwendete Skala zur Selbstbeurteilung bei Kindern<sup>79</sup>. Die Verwendung dieser Skala ist gekennzeichnet durch eine hohe Sensitivität und eine niedrige Fehlerquote<sup>80</sup>. Birnie et al. sprachen für diese Skala für Kinder und Jugendliche eine Empfehlung bei akuten Schmerzen aus<sup>77</sup> und auch Castarlenas et al. konnten eine zuverlässige und valide Anwendung bei Kindern aufzeigen<sup>79</sup>.

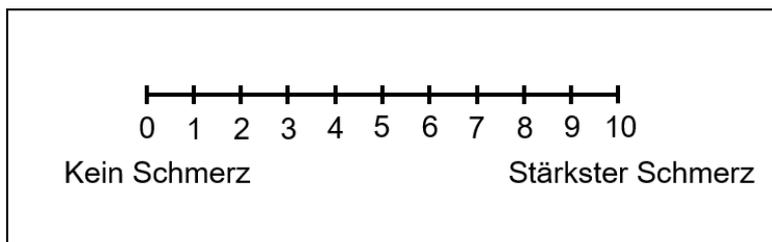


Abbildung 2: 11stufige Numerische Rating-Skala

## Gesichterskalen:

Diese Skalen haben bei Kindern eine hohe Akzeptanz und werden gut verstanden<sup>37</sup>. Sie sind geeignet für Kinder ab dem vierten Lebensjahr, da diese Kinder die Fähigkeit haben Schmerzen einem Bild oder Symbol zuzuteilen<sup>81</sup>.

Die Faces Pain Scale - Revised (FPS - R) nach Hicks<sup>81</sup> ist eine valide Skala die sich durch die Abbildung von sechs Gesichtern auszeichnet (s. Abbildung 3). Diese Skala beginnt links mit einem neutralen Gesicht, wobei dieses Gesicht für eine „Schmerzfreiheit“ steht, und endet mit einem schmerzverzerrten Gesicht welches für den „stärksten vorstellbaren Schmerz“ steht. Den Gesichtern werden von links nach rechts die Zahlen null, zwei, vier, sechs, acht und zehn zugeordnet und so ausgewertet. Da Lachen und Weinen nicht schmerzspezifisch und nicht in jeder Bevölkerungsgruppe kulturell angemessen sind, hat diese Skala den Vorteil in verschiedenen Kulturkreisen verwendet werden zu können. Diese Skala wird aktuell für Kinder ab vier Jahren zur eigenen Schmerzeinschätzung empfohlen<sup>50</sup>.

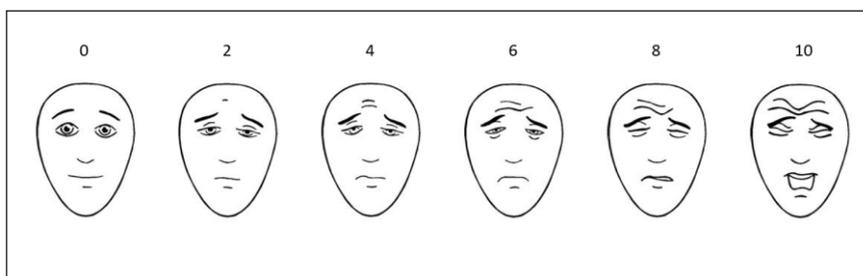


Abbildung 3: Faces Pain Scale-Revised (FPS-R) nach Hicks <sup>81</sup> ; <sup>82</sup>

Im Gegensatz zu Gesichterskalen die mit einem neutralen Gesicht beginnen, gibt es auch Skalen, die mit einem lachenden Gesicht beginnen und mit einem weinenden Gesicht enden. Hier ist zum Beispiel die Wong Baker Face Scale<sup>83</sup> zu nennen. Das Problem dieser Skala ist, dass nicht immer „Schmerzfreiheit“ mit Fröhlichkeit und genauso wenig Weinen mit den „stärksten vorstellbaren Schmerzen“ verknüpft wird<sup>37</sup>.

Sowohl die FPS-R als auch die VAS und die NRS werden in der aktuellen S3-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und postoperativer Schmerzen für Kinder empfohlen<sup>7</sup>.

### 2.1.4.2. Fremdbeurteilungsskalen

Da Kinder unter drei bis vier Jahren ihre Schmerzen nicht über eine Selbstbeurteilung verbal einschätzen können, ist hier eine Fremdbeurteilung notwendig. Eine verhaltensbezogene Schmerzäußerung zeigt sich im Säuglings- und Kleinkindalter durch Weinen bzw. Schreien, mimische und motorische Äußerungen von Extremitäten und Rumpf. Ebenso fließen komplexe Verhaltensweisen wie das Schlafverhalten oder die Beruhigbarkeit in diese Beurteilung mit ein. Diese Verhaltensmuster zeigen Kinder unter vier Jahren allerdings auch bei Hunger, Durst

oder in anderen Situationen die Unbehagen auslösen. Daher ist eine Unterscheidung oft schwierig<sup>70</sup>. Nichts desto trotz wird eine Schmerzbeurteilung anhand von Verhaltensmustern empfohlen<sup>29</sup>.

Mittlerweile gibt es über 40 Schmerzskaalen zur Fremdeinschätzung von Schmerzen bei Früh- und Neugeborenen, die für unterschiedliche Situationen (postoperativer Schmerz, invasive Maßnahmen, Beatmung, chronische Schmerzen etc.) geeignet sind und unterschiedlich gut validiert sind<sup>84</sup>. Allerdings gibt es bis heute keine Parameter, die eindeutig zwischen schmerzfreien und schmerzhaften Situationen unterscheiden können<sup>37</sup>. Zudem fanden McGrath et al. heraus, dass Schmerzen bei der Nutzung von Fremdbeobachtungsskaalen niedriger eingeschätzt werden als in einer Einschätzung durch Selbstbeobachtung<sup>85</sup>. Diese Punkte sollten bei der Verwendung von Fremdeinschätzungsskaalen Berücksichtigung finden.

Besonders geeignet für die Beurteilung des postoperativen Schmerzes nichtbeatmeter reifer Neugeborenen bis hin zu Kleinkindern bis zum Ende des vierten Lebensjahres ist die Kindliche Unbehagens- und Schmerzskaala (KUSS) (s. Tabelle 2) nach Büttner et al.<sup>86</sup>. Diese Skala wird sowohl in der S3-Leitlinie „Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin“ als auch der S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und postoperativer Schmerzen“ zur Fremdeinschätzung empfohlen<sup>7 50</sup>. Es findet eine Beurteilung von fünf Verhaltensmustern (Weinen, Gesichtsausdruck, Rumpfhaltung, Beinhaltung und motorische Unruhe) statt. Diese Verhaltensmuster werden über 15 Sekunden beobachtet und darauf folgt eine Bewertung mit jeweils null bis zwei Punkten. Schlafende Kinder werden zur Schmerzerhebung nicht geweckt, da man davon ausgeht, dass ein schlafendes Kind keinen Schmerz empfindet, der einer Intervention bedarf. Ab einem „Cut-Off-Wert“  $\geq$  vier ist eine Intervention bezüglich der Schmerzen nötig. Die KUSS ist schnell und einfach durchzuführen, hat eine gute Validität, eine hohe Sensitivität und Spezifität<sup>86</sup>.

Beobachtungen	Bewertung	Punkte
Weinen	Gar nicht	0
	Stöhnen; Jammern, Wimmern	1
	Schreien	2
Gesichtsausdruck	Entspannt, lächelt	0
	Mund verzerrt	1
	Mund und Augen grimassieren	2
Rumpfhaltung	Neutral	0
	Unstet	1
	Aufbäumen, Krümmen	2
Beinhaltung	Neutral	0
	Strampelnd, tretend	1
	An den Körper gezogen	2

Tabelle 2: Kindliche Unbehagens- und Schmerzskala (Kuss) nach Büttner<sup>86</sup>

Eine weitere zu nennende Fremdeinschätzungsskala ist die Face-Leg-Activity-Cry-Consolability (FLACC) - Skala<sup>87</sup>. Dort werden ebenfalls fünf Verhaltensmuster zur Schmerzeinschätzung evaluiert (s. Tabelle 3). Es können null bis zehn Punkte erreicht werden. Der Cut-off Wert liegt bei größer drei<sup>88</sup>. Die Reliabilität und Validität dieser Skala wurden verbessert, indem sie durch schmerztypische Zeichen bei Kindern mit kognitiver Einschränkung ergänzt wurde. Man spricht von der FLACC-Revised-Skala. Diese Skala ist besonders geeignet zur postoperativen Beurteilung von Schmerzen bei Kindern mit Mehrfachbehinderung<sup>89</sup>.

Beobachtungen	Beschreibung	Punkte
Gesicht (Face)	Kein besonderer Gesichtsausdruck oder Lächeln	0
	Gelegentliches Grimassieren/Stirn runzeln; zurückgezogen oder desinteressiert [erscheint traurig oder besorgt]	1
	Permanentes Grimassieren oder Stirn runzeln; häufiges Kinnzittern; angespannter Kiefer [angespannt schauendes Gesicht, Gesichtsausdruck von Angst und Panik]	2
Beine (Legs)	Normale entspannte Position der Beine [normale Anspannung und Bewegung der Beine]	0
	Unruhig, angespannt, ruhelos [gelegentliche Zuckungen, Tremor]	1
	Beine strampeln, Beine angezogen [Anstieg spastischer Bewegungen, permanenter Tremor oder Zuckungen]	2
Aktivität (Activity)	Stilles liegen, normale Position, bewegt sich leicht/problemlos [regelmäßige, rhythmische Atmung]	0
	Sich Drehen und Wenden, schaukelnde Bewegungen [angespannte und vorsichtige Bewegung, mäßig agitiert z.B. Kopfbewegungen vor und zurück, oberflächliche, kurze Atmung, gelegentliches Seufzen]	1
	Sich Krümmen, steife, zuckende Bewegungen [starkes Agitieren, Kopfschlagen; zittern (keine Starre); Atem anhalten, keuchen oder scharfes einatmen, sehr oberflächliche, kurze Atmung]	2
Weinen (Cry)	Kein Weinen oder Verbalisieren	0
	Stöhnt und jammert; gelegentliches Klagen [gelegentlicher verbaler Ausbruch, permanentes Grunzen]	1
	Kontinuierliches Weinen, schreien oder schluchzen, häufiges Klagen [wiederholte Ausbrüche, permanentes Grunzen]	2
Trösten/Beruhigung (Consolability)	Zufrieden und entspannt	0
	Beruhigt sich durch gelegentliche Berührungen, Umarmungen oder Ansprechen; ablenkbar	1
	Schwer zu trösten oder zu beruhigen [schiebt Bezugsperson/Betreuer weg, wehrt sich gegen Versorgung oder Beruhigungsversuche]	2

Tabelle 3: FLACC-Revised-Skala nach Merkel et al. und Voepel-Loewis et al.<sup>87,89</sup>; modifiziert nach Zernikow<sup>37</sup>

Für Frühgeborene kommt häufig der Berner Schmerzscore (BPSN) zum Einsatz<sup>90</sup>. Der BPSN umfasst drei physiologische und sechs verhaltensorientierte Kategorien, denen Punkte von null bis drei zugeordnet werden (s. Tabelle 4). Ab einem Wert von elf wird davon ausgegangen, dass das Kind Schmerzen hat. Man kann diese Skala auch ohne Vitalparameter verwenden und geht dann ab einem Wert von neun bei der Bewertung der subjektiven Indikatoren von Schmerzen aus, die behandelt werden müssen. Diese Skala kann für beatmete und nicht-beatmetet Frühgeborene ab der 25. Schwangerschaftswoche bis vier Wochen nach dem errechneten Geburtstermin verwendet werden<sup>90</sup>.

Beobachtungen	Beschreibung	Punkte
Schlaf	Ruhiger Schlaf oder Phase physiologischer Wachheit	0
	Oberflächlicher Schlaf mit Augenblinzeln	1
	Erwacht spontan	2
	Kann nicht einschlafen	3
Weinen	Kein Weinen	0
	Kurze Weinphasen (weniger als zwei Minuten)	1
	Vermehrtes Weinen (mehr als zwei Minuten)	2
	Vermehrtes und schrilles Weinen (mehr als zwei Minuten)	3
Beruhigung	Keine Beruhigung notwendig	0
	Weniger als eine Minute zur Beruhigung	1
	Mehr als eine Minute zur Beruhigung	2
	Mehr als zwei Minuten zur Beruhigung	3
Hautfarbe	Rosig	0
	Gerötet	1
	Leicht blass evtl. marmoriert	2
	blass, marmoriert, zyanotisch	3
Gesichtsmimik	Gesicht entspannt	0
	Vorübergehendes Verkneifen des Gesichts	1
	Vermehrtes Verkneifen des Gesichts und Zittern des Kinns	2
	Dauerhaftes Verkneifen des Gesichts und Zittern des Kinns	3
Körperausdruck	Körper entspannt	0
	Vorwiegend entspannt, kurze Verkrampfung	1
	Häufige Verkrampfung, aber auch Entspannung möglich	2
	Permanente Verkrampfung	3
Atmung	Normal und ruhig (Ausgangswert)	0
	Oberflächlich. Zunahme der Frequenz um 10-14 innerhalb von zwei Minuten und/oder thorakale Einziehung	1
	Oberflächlich. Zunahme der Frequenz um 15-19 innerhalb von zwei Minuten und/oder thorakale Einziehung	2
	Oberflächlich und unregelmäßig. Deutliche Zunahme der Frequenz um gleich oder mehr als 20 innerhalb von zwei Minuten und/oder starke thorakale Einziehung	3
<b>Kein Schmerz: 0-8 Punkte                      Schmerzen: &gt;8 Punkte; subjektive Indikatoren</b>		
Herzfrequenz	Normal (Ausgangswert)	0
	Zunahme von 20bpm oder mehr bpm vom Ausgangswert, mit Rückgang zum Ausgangswert innerhalb von zwei Minuten	1
	Zunahme von 20bpm oder mehr bpm vom Ausgangswert, ohne Rückgang zum Ausgangswert innerhalb von zwei Minuten	2
	Zunahme von 30bpm oder mehr bpm vom Ausgangswert oder vermehrte Bradykardien innerhalb von zwei Minuten	3
Sauerstoffsättigung	Senkung von 0% bis 1,9%	0
	Senkung von 2% bis 2,9%	1
	Senkung von 3% bis 4,9%	2
	Senkung von 5% und mehr	3
<b>Kein Schmerz: 0-10 Punkte                      Schmerzen: &gt;10 Punkte</b>		

Tabelle 4: Berner Schmerzscore für Neugeborene nach Cignacco <sup>90</sup>

Als Standardscore für beatmete Frühgeborene und reife Neugeborene steht mit dem N-PASS (Neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain) ein valider Score zur Beurteilung der Sedierung und der Schmerzen zur Verfügung. Es werden in diesem Score fünf Kategorien bewertet (Schreien/Irritabilität, Wachheit, Mimik, Extremitätentonus, Vitalparameter) (s. Tabelle 5). Es können Werte von minus zehn bis plus zehn erreicht werden. Bei negativen Werten geht man von einer Sedierung bei positiven von Schmerzen aus, wobei aber einem N-PASS  $\geq$  drei Interventionsbedarf besteht<sup>91</sup>. Ein Vorteil dieser Skala ist die Berücksichtigung des Gestationsalters und der Sedierung. Als Nachteil wird eine Bewertung der zusammengefassten Vitalparameter gesehen<sup>37</sup>. Es fehlt bei diesem Score allerdings an Überprüfungen der Reliabilität und Validität bei anhaltenden Schmerzen von nichtbeatmeten und akuten postoperativen Schmerzen von Säuglingen<sup>92</sup>.

Beurteilungskriterien	Sedierung		Norm	Schmerz/Unruhe	
	-2	-1	0	1	2
<b>Schreien Irritabilität</b>	Schreit nicht bei schmerzhaftem Stimulus	Stöhnt oder schreit minimal bei schmerzhaftem Stimulus	Angemessenes Schreien, nicht irritabel	Irritabel oder regelmäßig schreiend, beruhigbar.	Hochfrequentes Schreien oder stilles kontinuierliches Weinen. Nicht zu beruhigen.
<b>Verhaltenszustand</b>	Nicht erweckbar durch Stimuli, keine Spontانبewegungen	Nur minimal erweckbar durch Stimulation, geringe Spontانبewegung	Dem Gestationsalter entsprechend	Ruhelos, windet sich, wacht häufig auf	Überstreckt sich, strampelt. Dauerhaft wach oder nur minimal wach/keine Bewegungen (nicht medikamentös sediert)
<b>Mimik</b>	Mund oder Tonus, ausdruckslos	Minimale Mimik auf Stimulation	Entspannt, altersentsprechend	Intermittierendes Grimassieren (mimische Schmerzreaktion)	Kontinuierliches Grimassieren (mimische Schmerzreaktion)
<b>Extremitätentonus</b>	Kein Greifreflex, schlaffer Tonus	Schwacher Greifreflex, reduzierter Muskeltonus	Entspannte Hände und Füße, normaler Muskeltonus	Intermittierend Beugen der Zehen oder fäusteln oder Spreizen der Finger. Körperspannung nicht erhöht.	Kontinuierliches Beugen der Zehn oder fäusteln oder Spreizen der Finger. Körperspannung erhöht.
<b>Vitalzeichen: HF, RR, BP, SaO2</b>	Keine Änderung auf Stimuli. Hypoventilation oder Apnoe.	< 10% Variabilität von der Baseline auf Stimulus	Innerhalb der Baseline oder normal für das Gestationsalter	Anstiege um 10-20% von der Baseline. SaO2 76-85% bei Stimulation, schnelle Erholung.	Anstieg von mehr als 20% über die Baseline. Sättigungsabfall auf ≤ 75% bei Stimulation, langsame Erholung. Beatmung nicht synchronisiert mit Eigenatmung.

Tabelle 5: N-PASS nach Hummels<sup>91</sup>; modifiziert nach dem Pschyrembel<sup>93</sup>

Ein weiteres Messinstrument für beatmete Neugeborene und Säuglinge ist der COMFORT-Score bzw. der daran angelehnte COMFORT-B-Score (COMFORT-Behaviour-Score). Beide Scores sind validiert<sup>94</sup>. Bei der COMFORT-Skala werden acht Items/Parameter (Wachsamkeit, Ruhe/Unruhe, Atemmuster, körperliche Bewegung, Muskeltonus und Gesichtsspannung, Herzfrequenz, Blutdruck) erfasst (s. Tabelle 6)<sup>95</sup>. Da physiologische Parameter oft beeinflusst werden, durch z.B. das Verhalten des Kindes oder durch Medikamentengaben, wurde der COMFORT-B-Score ohne die Parameter Herzfrequenz und Blutdruck weiterentwickelt. Es werden für jeden der oben bereits genannten sechs Bereiche Punkte zwischen eins und fünf vergeben, so dass am Ende sechs bis 30 Punkte erreicht werden können. Ab einem Wert  $\geq 17$  geht man davon aus, dass das Kind Schmerzen hat<sup>96</sup>. Der COMFORT-B-Score ist ein in der S3-Leitlinie „Analgesie, Sedierung, Delirmanagement in der Intensivmedizin“ empfohlenes Instrument für die Beurteilung von postoperativen Schmerzen bei beatmeten Säuglingen und Kindern bis zum vierten Lebensjahr<sup>50</sup>.

Parameter	Bewertung	Verhalten	Punkte
<b>Wachheit</b>	Tief schlafend	Augen zu, keine Reaktion auf Umgebungsveränderungen	1
	Leicht schlafend	Augen meistens geschlossen, gelegentliche Reaktion	2
	Schläfrig	Augen sind oft geschlossen, wenig Reaktion auf Umwelt	3
	Wach und aufmerksam	Reaktion auf Umwelt	4
	Wach und hyperaktiv	Übertriebene Reaktion auf Umweltimpulse	5
<b>Ruhe/Verhalten</b>	Ruhig		1
	Leicht unruhig	Etwas ängstlich	2
	Ängstlich	Aber beherrscht	3
	Sehr ängstlich	Gerade noch beherrscht	4
	Panisch	Extreme Angst mit Kontrollverlust	5
<b>Beatmung oder Spontanatmung</b>	Keine Spontanatmung		1
	Spontanatmung über künstliche Beatmung		2
	Unruhe/Widerstand auf Beatmung		3
	Aktives Atmen	Gegen die Beatmung oder regelmäßiges Husten	4
	Bekämpfen der Beatmung		5
	Ruhiges Atmen, kein Weinen		1
	Gelegentliches Schluchzen oder Stöhnen		2
	Wimmern		3
	Weinen		4
Schreien, Brüllen		5	
<b>Körperbewegung</b>	Keine Bewegung		1
	Gelegentliche	≤3 leichte Bewegung	2
	Häufige	>3 leichte Bewegung	3
	Starke Bewegung	Beschränkt auf die Extremitäten	4
	Starke Bewegung	Einschl. Kopf und Rumpf	5
<b>Muskeltonus</b>	Muskulatur entspannt, kein Muskeltonus		1
	Reduzierter Muskeltonus, weniger Widerstand als normal		2
	Normaler Muskeltonus		3
	Erhöhter Muskeltonus und Flexion der Finger und Zehen		4
	Extremer Muskeltonus und Flexion der Finger und Zehen		5
<b>Gesichtsausdruck</b>	Gesichtsmuskulatur entspannt		1
	Normaler Tonus der Gesichtsmuskulatur		2
	Merkliche Spannung in einigen Gesichtsmuskeln		3
	Merkliche Spannung über das ganze Gesicht		4
	Vor Schmerzen verzerrter Gesichtsausdruck		5

Tabelle 6: COMFORT-B-Skala nach Ista<sup>96</sup>; modifiziert nach Luzerner Kantonsspital<sup>97</sup>

## 2.2. Postoperative Schmerztherapie bei Kindern

Sowohl Schmerzen als auch zentral-wirksame Medikamente können sich in der vulnerablen Phase der Hirnentwicklung negativ auswirken. Daher ist es besonders hier wichtig dem Leitsatz „So viel wie nötig und so wenig wie möglich“ zu folgen und bei Früh- und Neugeborenen sowie jungen Säuglingen mögliche Nebenwirkungen gegen die Vorteile einer medikamentösen Schmerztherapie abzuwägen. Die Angst vor möglichen negativen Folgen auf die Hirnentwicklung führt nach aktuellen Studien zu einer zurückhaltenden Haltung bei der Verabreichung von Schmerzmedikamenten auf den Intensivstationen der Neonatologie<sup>84</sup>. Die Verabreichung von Analgetika sollte dabei auf keinen Fall nur von „Cut-off-Werten“ abhängig gemacht werden<sup>14,98</sup>, sondern andere Faktoren wie die Funktionalität, auf die Situation bezogene Faktoren und Stress auf Grund anderer Ursachen sollten mit in die Schmerzbewertung einfließen<sup>98</sup>. Neben der Angst vor Überdosierungen wird auch die Schwierigkeit der Schmerzeinschätzung bei Kindern als Grund für den zurückhaltenden Einsatz von Analgetika gesehen<sup>99</sup>. Da aber mittlerweile klar ist, dass bereits Frühgeborene Schmerz empfinden und die Schmerzwahrnehmung oft sogar stärker ausgeprägt ist als im späteren Alter, ist auch im Frühgeborenenalter gerade postoperativ eine Schmerztherapie unabdingbar<sup>67,100</sup>. Man weiß zudem, dass frühe Schmerzexpositionen bei Frühgeborenen (zwischen der 29. und 32. Schwangerschaftswoche) und damit einhergehende Veränderungen im Thalamus zu sensorischen Problemen im späteren Leben führen können. Dieses zeigt nochmal die Wichtigkeit der Behandlung von Schmerzen auch bei Frühgeborenen<sup>19</sup>.

Die Behandlung von akuten Schmerzen findet besonders auf biologischer Ebene statt. Biologische Aspekte beschreiben insbesondere die Aktivierung von Nozizeptoren, die Weiterleitung der Erregung über A $\delta$ - und C-Fasern, das Rückenmark und den Thalamus in den somatosensorischen Kortex und andere Bereiche des Großhirns. Die Gabe von Analgetika ist auf dieser Ebene die effektivste Methode zur Bekämpfung des Akutschmerzes<sup>30</sup>. Es gibt zwei grundsätzlich pharmakologische Möglichkeiten der Therapie postoperativer Schmerzen bei Kindern. Entweder besteht die Schmerztherapie aus der systemischen Anwendung oder der lokal- bzw. regionalen Anwendung der entsprechenden pharmakologischen Wirkstoffe. Natürlich können beide Verfahren auch kombiniert werden<sup>70</sup>. Es ist egal für welches Verfahren man sich entscheidet, bei der Verabreichung von Medikamenten an Kinder ist es wichtig einige Besonderheiten zu bedenken. Vor allem in den ersten sechs Monaten nach der Geburt spielen die unterschiedliche Pharmakodynamik und -kinetik eine entscheidende Rolle<sup>7,47,101</sup>. Beispielsweise sind die Verteilungsvolumina anders als bei Erwachsenen und die unreife Leber- und Nierenfunktion beeinflussen den Metabolismus und die Ausscheidung der Medikamente<sup>102</sup>.

Beim Vergleich der unterschiedlichen Möglichkeiten der Schmerztherapie bei Kindern konnten Buscher et al. 2000 zeigen, dass in Deutschland Opiode eher zurückhaltend verwendet werden und auch die PCA (patient-controlled analgesia) sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern kaum einen Stellenwert hat, wohingegen sie im englischsprachigen Raum standardmäßig bei Kindern angewandt wird. Ebenso sind die Vorteile einer Regionalanästhesie belegt, finden aber nur selten Anwendung<sup>12</sup>. Schug et al. zeigten, dass die patientenkontrollierte intravenöse Analgesie (PCIA) bei Kindern, bei denen starke Schmerzen länger als 24 Stunden erwartet werden, altersunabhängig angewendet werden kann, man sollte sowohl die Sorgeberechtigten, als auch die Kinder präoperativ darüber aufklären und informieren<sup>29</sup>. Dieses wurde auch in die aktuelle S3-Leitlinie zur „Behandlung akuter perioperativer und postoperativer Schmerzen“ aufgenommen<sup>7</sup>.

Ziel einer postoperativen Schmerztherapie sollte immer „die Reduktion von Schmerzsymptomen, von schmerzbezogenen Beeinträchtigungen und eine Verbesserung des psychischen Wohlergehens“ sein<sup>30</sup>. Die postoperative Schmerztherapie soll neben dem verbesserten subjektiven Wohlbefinden zur verbesserten Wundheilung, schnelleren Mobilisation, schnellerem Nahrungsaufbau und einer reduzierten Rate an Pneumonien führen<sup>103</sup>. Neben pharmakologischen spielen auch ergänzende nicht-pharmakologische Methoden eine wichtige Rolle in der Behandlung von kindlichen Schmerzen<sup>7,104</sup>. Die nicht-pharmakologischen Verfahren sollten insbesondere bei Kindern unter einem Jahr als Begleitung zur pharmakologischen Therapie eingesetzt werden<sup>7</sup>. Gerade im kindlichen Alter können psychische Komponenten einen Einfluss auf die kindliche Schmerzwahrnehmung haben. Dazu zählen zum Beispiel „schmerzpräventive Pflegekonzepte“ wie ein normales Schlafmuster oder das Einbeziehen der Sorgeberechtigten bei der Pflege der Patientinnen und Patienten oder auch das Ablenken der Kinder<sup>50</sup>. Letztlich darf natürlich die präoperative Weitergabe von Informationen über die zu erwartenden postoperativen Schmerzen und die Möglichkeit Einfluss auf deren Behandlung zu nehmen nicht außer Acht gelassen werden<sup>105</sup>.

### **2.2.1. Systemische Schmerztherapie**

Zur Durchführung einer systemischen Schmerztherapie stehen zwei große Gruppen an Medikamenten zur Verfügung. Das sind zum einen Nichtopioide und zum anderen Opiode<sup>70</sup>. Eine Kombination beider Medikamentengruppen ist möglich und wird oft verwendet<sup>106</sup>. Unabhängig von der Therapieform wird es als sinnvoll erachtet, sich auf wenige Analgetika zu beschränken und ein möglichst einfaches Therapieschema zu verwenden<sup>32</sup>. Zu beachten ist außerdem, dass ein Kind niemals Schmerzen durch die Verabreichung von Analgetika verspüren sollen, daher werden intramuskuläre Analgetikagaben abgelehnt<sup>50</sup>.

#### **2.2.1.1. Nicht-Opiode**

Nichtopioide bilden die Basis einer systemischen Schmerztherapie bei Kindern und sollten bei leichten bis mittelstarken Schmerzen eingesetzt werden<sup>50</sup>. Besonders zu nennen sind hier

Paracetamol, Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) und Metamizol. Immer wieder wird die Kombination von NSAR mit Paracetamol diskutiert. Die Studienlage ist bisher allerdings nicht eindeutig<sup>37</sup>. Durch die Kombination von Opioiden mit Nicht-Opioiden kann der Opioidbedarf gesenkt werden<sup>107</sup>. Bedacht werden sollte auf Grund des langsamen Wirkungseintrittes der in der Regel enteral verabreichten Nichtopioide der frühzeitige Einsatz dieser Medikamente, wenn möglich sogar präoperativ.

Die analgetische Wirkung von Paracetamol ist bei oraler oder rektaler Gabe schwach, bei einer intravenösen Gabe etwas höher. Es wirkt gut antipyretisch, allerdings nicht antiphlogistisch oder spasmolytisch. Es sollten bei geringer therapeutischer Breite wegen der drohenden toxischen Leberschäden immer die Maximaldosen beachtet werden<sup>70</sup>. Ein Vorteil von Paracetamol ist das Fehlen von nennenswerten renalen und gastrointestinalen Nebenwirkungen und die fehlende Beeinflussung der Thrombozytenfunktion<sup>37</sup>, man sollte aber daran denken, dass eine intravenöse Gabe zu einem Blutdruckabfall führen kann<sup>29</sup>. Es sollte immer versucht werden einen nicht-kritischen Gebrauch von Paracetamol zu vermeiden<sup>7</sup>.

Zu den NSAR zählen u.a. Ibuprofen und Diclofenac. Ibuprofen zeigt eine gute analgetische und eine sehr gute antiphlogistische Wirkung, ist aber nicht spasmolytisch. Es wird nach oraler Verabreichung fast vollständig resorbiert und ist als Analgetikum ab dem sechsten Lebensmonat bei Kindern zugelassen<sup>70</sup>. Bei Diclofenac ist die Zulassung produktabhängig, beginnt aber ab dem vierten Lebensmonat<sup>29</sup>. NSAR wirken besonders gut bei Knochen- und Weichteilschmerzen und unter kurzer Anwendung treten kaum Nebenwirkungen auf<sup>67</sup>. Die Dosierung von NSAR sollte immer gewichtsadaptiert erfolgen<sup>108</sup>.

Metamizol wirkt zusätzlich spasmolytisch und sollte daher bei viszeralen und/oder kolikartigen Schmerzen eingesetzt werden<sup>67</sup>. Veränderungen des Blutbildes werden bei Kindern selten beobachtet und auch ein relevanter Blutdruckabfall spielt keine Rolle bei einmaliger Gabe<sup>109</sup>. Nichts desto trotz sollte die Therapie mit Metamizol in Zukunft besser gemonitort und über mögliche Nebenwirkungen aufgeklärt werden<sup>110</sup>.

#### **2.2.1.2. Opiode**

Opiode finden bei mittelstarken und starken Schmerzen ihren Einsatz. Die Dosierung muss in Abhängigkeit vom Alter des Kindes, von Komorbiditäten und von der Wirkung bzw. Nebenwirkungen erfolgen und es soll eine Titration nach Wirkung stattfinden<sup>7</sup>. Schwierig bei der Titration nach Schmerzintensitäten ist die oft erschwerte Schmerzbeurteilung bei Kindern. Unterschiedliche Anschlagszeiten der einzelnen Opiode und die altersabhängige Pharmakologie sind bei der Titration zu beachten.

Neben Früh- und Neugeborenen reagieren auch Säuglinge bis zu ihrem dritten Lebensmonat sehr empfindlich auf eine Opioidgabe, weshalb die Gefahr der Atemdepression in dieser Altersgruppe besonders hoch ist und eine strenge Überwachung notwendig macht. Neben der Atemdepression zählen Übelkeit und Erbrechen und Stuhl- und Harnverhalt zu den

unerwünschten Wirkungen der Opiode. Außerdem darf die sedierende Wirkung dieser Medikamentengruppe nicht außer Acht gelassen werden<sup>70</sup>. Opiode können bei starken Schmerzen, die anhaltend sind, auch kontinuierlich verabreicht werden. Allerdings ist dann eine Überwachung der Atmung unabdingbar<sup>50</sup>.

Piritramid wirkt am  $\mu$ -Opioidrezeptor als reiner Agonist und zählt als eines der Standardmedikamente zur postoperativen Schmerztherapie in Deutschland. Es findet vor allem im Aufwachraum seine Anwendung. Es ist allerdings erst für Kinder über einem Jahr zugelassen<sup>70</sup>.

Morphin ist das Opioid, mit dem die größten Erfahrungen im Bereich der Schmerztherapie bei Kindern bestehen. Es wird daher häufig zur Schmerztherapie angewandt und das auch schon bei Früh- und Neugeborenen.

Es gibt viele weitere Opiode. Zu erwähnen ist noch das Nalbuphin als Kappa-Rezeptor-Agonist, da dieses Medikament vermehrt Anwendung in der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern findet. Die analgetische Potenz liegt etwa so hoch wie die von Morphin, es existiert jedoch ein Ceiling-Effekt. Vorteilhaft ist der sedierende Effekt. Neben der schmerzstillenden Wirkung kann Nalbuphin auch angewandt werden, um  $\mu$ -Rezeptor vermittelte Nebenwirkungen anderer Opiode (z.B. Juckreiz und Atemdepression) zu beheben<sup>67</sup>.

Es kann aktuell keine Empfehlung ausgesprochen werden, welches Opioid sich am besten zur postoperativen Schmerztherapie eignet<sup>7</sup>.

### **2.2.2. Regionalanästhesiologische Verfahren am Beispiel des Kaudalblocks**

Regionalanästhesiologische Verfahren können bei Kindern jeden Alters verwendet werden. Komplikationen werden dabei selten beobachtet<sup>111</sup>. Walker et al. bestätigten die Sicherheit der Anwendung des Kaudalblocks unter Allgemeinanästhesie und zeigten eine Vergleichbarkeit mit dem Einsatz bei Erwachsenen auf<sup>112</sup>. Trotz der sicheren Anwendung haben diese Verfahren zur postoperativen Schmerztherapie bei Kindern bisher keinen hohen Stellenwert<sup>11</sup>, wenn auch mittlerweile ein Zugewinn an Bedeutung beobachtet wird<sup>113</sup>. Regionalanästhesie sollte in Zukunft immer wenn sie möglich ist Anwendung finden<sup>14</sup>.

Kommt es zur Anwendung einer Regionalanästhesie wird am häufigsten der Kaudalblock eingesetzt<sup>114</sup>. Die Erfolgsquote bei diesem Verfahren liegt bei ca. 95% und es kann Anwendung finden bei Kindern unter 25 kg KG (ca. unter sieben Jahren), da bis dahin der Hiatus sacralis gut zugänglich ist und erst im Laufe der Zeit verknöchert<sup>70</sup>. Bei allen abdominalen und urogenitalen Operationen unterhalb des Rippenbogens (Th 7), bei Eingriffen an der Leiste und bei Eingriffen an den unteren Extremitäten kann der Kaudalblock eingesetzt werden<sup>67</sup>. Bei kurzen Operationen erfolgt die Anlage dieses Verfahrens meist direkt nach der Narkoseeinleitung, bei längeren Operationen erst am Ende, um postoperativ eine möglichst lange Wirkung zu erzielen<sup>70</sup>. Eine Anlage in Narkose wird immer angestrebt<sup>113,115</sup>.

Es müssen immer die anatomischen und physiologischen Unterschiede im Vergleich zu Erwachsenen bedacht werden. Daher sollte die Dosisanpassung der Lokalanästhetika immer gewichtsadaptiert erfolgen<sup>37</sup>. Da die Nervenfasern erst im Laufe der Zeit vollständig myelinisieren, bewirken bereits niedrige Dosen der Lokalanästhetika eine gute Schmerzlinderung und auf Grund einer stärkeren Gewebepfusion kommt es zur schnelleren Resorption, weshalb sich langwirksame Lokalanästhetika besser eignen. Bei Neugeborenen und Säuglingen muss immer mit erhöhten Plasmaspiegeln gerechnet werden, was besonders bei wiederholten oder kontinuierlichen Dosen zu Problemen führen kann<sup>113,116</sup>. Als Komplikationen der Kaudalanästhesie werden unter anderem eine Spinalanästhesie, Gefäßpunktionen, Fehlinjektionen in das subkutane Gewebe, intravasale Injektionen und Infektionen genannt<sup>113</sup>.

Nicht außer Acht lassen sollte man zudem, dass viele dieser Medikamente nicht für Kinder zugelassen sind und es sich daher um einen „off-label-use“ handelt. Dieses betont nochmals, wie wichtig die Kenntnis über die einzelnen Medikamente ist, wenn man sie dennoch verwendet<sup>14</sup>. Hilfe dabei bietet das sogenannte „Kinderformularium“. Online bietet diese Seite Informationen zu Pharmakodynamik von Medikamenten, zu Dosierungen und zum aktuellen Zulassungsstand der Medikamente<sup>117</sup>.

Ropivacain wird für Kinder empfohlen, auch wenn es wenig Studien darüber gibt<sup>14</sup>. Es wird als weniger kardio- und neurotoxisch angesehen als das bis heute häufig verwendete Bupivacain<sup>116</sup>. Zusätze wie Adrenalin, S-Ketamin und Clonidin finden oft Verwendung, um die Wirkdauer der Regionalanästhesie zu verlängern. Für S-Ketamin kann wegen einer möglichen Neurotoxizität allerdings bisher keine Empfehlung ausgesprochen werden und auch für Adrenalin gibt es keinen Beleg, dass es die Wirkdauer der Lokalanästhesie bei einem Kaudalblock verlängert. Lediglich Clonidin wird wegen seiner wenigen Nebenwirkungen und der Wirkverlängerung um drei bis sechs Stunden häufig verwendet. Zu beachten ist allerdings, dass Clonidin wegen der Gefahr einer Bradykardie erst ab dem achten bis zwölften Lebensmonat verwendet werden sollte<sup>113</sup>.

Insgesamt zeigt sich, dass die Option eine Regionalanästhesie zu verwenden einen guten Beitrag zu einer erfolgreichen multimodalen Schmerztherapie bei Kindern leisten kann. Für eine größtmögliche Sicherheit und einen größtmöglichen Nutzen werden von Schug et al. Ultraschall-gestützte Verfahren empfohlen<sup>29</sup>.

### **2.3. Schmerzkonzepte der Uniklinik Köln**

Beim Vergleich unterschiedlicher Schmerzkonzepte zur Versorgung postoperativer Schmerzen bei Kindern wird ersichtlich, dass es in den jeweiligen Bereichen (Kinderklinik, HNO, Orthopädie) eigene Konzepte gibt, nach denen die Schmerzen behandelt werden.

Die Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Kinderchirurgie hat ein Schmerzkonzept, welches aus vier Stufen besteht (s. Abbildung 4). Es gilt für die gesamte Kinderklinik, inklusive

der Säuglingsstation. Jeder Stufe ist eine feste Medikation mit einem Nicht-Opioid, d.h. Ibuprofen oder Paracetamol zur Grundanalgesie zugeordnet. Stufe zwei beinhaltet zusätzlich dazu Metamizol, Stufe drei zusätzlich Nalbuphin und Stufe vier zusätzlich Piritramid. Bei anhaltenden Schmerzen größer drei Punkten in Ruhe bzw. größer fünf Punkten bei Belastungen in den verwendeten Schmerzscores (KUSS, FLACC, FPS, VAS), unter optimaler Dosierung der Medikamente, soll die nächsthöhere Stufe zur Schmerzbehandlung angewandt werden. Das Schema beinhaltet genaue Angaben zur Dosierung der Analgetika und es gibt ein Merkblatt mit zusätzlichen Hinweisen zu den einzelnen Medikamenten und deren Verabreichung. Die Schmerzbeurteilung soll bei nicht beatmeten Kindern von null bis vier Jahren mit der KUSS erfolgen, Kinder ab fünf Jahren, die nicht neurologisch beeinträchtigt sind, sollen ihre Schmerzen selbst über eine Gesichter-Skala bewerten und zur Schmerzbeurteilung kognitiv beeinträchtigter Kinder und Jugendlicher kommt die FLACC-Revised-Scale zum Einsatz. Außerdem gibt es eine genaue Anweisung zur Durchführung der Schmerzbeurteilung auf der Station:

1. In der Patiententageskurve erfolgt auf der onkologischen Station neben der Erfassung der Vitalparameter die Dokumentation des Schmerzwertes über eine „Smiley-Spalte“
2. Die postoperative Schmerzerfassung erfolgt in den ersten sechs Stunden zweistündlich und zusätzlich nach der Gabe eines zusätzlichen Medikamentes bei akuten Schmerzen nach der „Anschlagzeit“ des verwendeten Analgetikums
3. Der Schmerzscore wird routinemäßig alle vier Stunden zusätzlich zur Erfassung der Vitalparameter notiert

Basisanalgesie bei kleineren operativen Eingriffen	<b>Stufe 1</b>		
	<b>Grundanalgesie (fest):</b> Ibuprofen 10 mg/kg/ED <b>oder**</b> Paracetamol 7,5 mg/kg/ED 15 mg/kg/ED	rec/po  iv iv rec/po	3-4 x tgl.  max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG) max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG) Dosierungsschema s. S. 2
Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung			
	<b>Stufe 2</b>		
	<b>Grundanalgesie (fest):</b> Ibuprofen 10 mg/kg/ED <b>oder**</b> Paracetamol 7,5 mg/kg/ED 15 mg/kg/ED 20 mg/kg	rec/po  iv iv rec/po	3-4 x tgl.  max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG) max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG) Dosierungsschema s. S. 2
<b>plus</b>			
Metamizol 15 mg/kg/ED po/iv* max 4 x tgl. (iv als KI über 15 min, RR-Kontrolle) alternativ: Metamizol DI 2,5 mg/kg/h			
Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung			
Basisanalgesie bei großen operativen Eingriffen	<b>Stufe 3</b>		
	<b>Grundanalgesie (fest):</b> Ibuprofen 10 mg/kg/ED <b>oder**</b> Paracetamol 7,5 mg/kg/ED 15 mg/kg/ED 20 mg/kg	rec/po  iv iv rec/po	3-4 x tgl.  max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG) max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG) Dosierungsschema s. S. 2
<b>plus</b>			
Nalbuphin 0,1 mg/kg/ED iv alle 3-6 Stunden (kann nach 10 min einmalig wiederholt werden, max. 0,2 mg/kg/ED)			
Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung			
<b>Stufe 4</b>			
<b>Grundanalgesie (fest):</b> Ibuprofen 10 mg/kg/ED rec/po 3-4 x tgl. <b>oder**</b> Paracetamol 7,5 mg/kg/ED iv max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG) 15 mg/kg/ED iv max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG) 20 mg/kg rec/po Dosierungsschema s. S. 2			
<b>plus</b>			
Piritramid 50 µg/kg/ED iv alle 3-6 Stunden (langsam als KI über 5 Minuten, titrierend, nach Wirkung)			

Abbildung 4: Schmerzkonzept der Kinderklinik der Uniklinik Köln

Die Klinik für Hals-, Nasen- Ohrenheilkunde (HNO) hat ebenfalls ein eigenes Schmerzkonzept zur postoperativen Analgesie (s. Abbildung 5). In diesem Schema wird zwischen Eingriffen bei Erwachsenen und Kindern unterschieden. Das Konzept beinhaltet für Kinder in Stufe eins eine feste Medikation mit Ibuprofen. Bei anhaltenden Schmerzen NRS größer drei in Ruhe bzw. größer fünf bei Belastung soll auf Stufe zwei gewechselt und zusätzlich Metamizol verabreicht werden. Sollte diese Medikation immer noch nicht ausreichen, wird eine Kontaktaufnahme mit dem Schmerzzentrum oder dem Dienstarzt der Anästhesie empfohlen. Auch dieses Schmerzkonzept gibt Aufschluss über zusätzliche Hinweise, über das Vorgehen bei postoperativer Übelkeit und Erbrechen (Postoperative Nausea and Vomiting = PONV) und bei Obstipation als Nebenwirkung von Opioiden.

Schema		Basistherapie NRS 1-3	Zusätzlich bei anhaltenden Schmerzen NRS > 3 in Ruhe bzw. > 5 bei Belastung	Zusätzlich bei NRS > 5 in Ruhe + Info an Arzt / Rescuemedikation
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3 + Info an Arzt
A	Eingriffe mit zu erwartenden leichten Schmerzen	Ibuprofen 600 mg p.o. 3xtgl. (ab 3.postop.Tag nur noch b. Bed.) + Pantoprazol 40 mg p.o. 1xtgl.	Metamizol 1 g p.o./ KI* 4xtgl.	Tilidin retard 50 mg p.o. 2xtgl.
B	Eingriffe mit zu erwartenden starken Schmerzen (inkl. Tonillektomie)	Ibuprofen 600 mg 3x tgl. p.o. + Pantoprazol 40 mg p.o. 1xtgl.  Bei Magensonde: Ibuprofen 600 mg 3x tgl. p.o. mörsem oder als Saft: 4%	Metamizol 1 g p.o./ KI* 4xtgl.  Oder Metamizol 30 Tropfen + Tramal 20 Tropfen p.o. 4xtgl.  Oder Tramal ret. 50 - 100mg Tbl. p.o. 2x tgl.  Oder Tilidin retard 100 mg p.o. 2x tgl.	Morphin retard 20 mg 2-3 x tgl. + evtl. Piritramid 3,75-7,5mg iv. sc. + evtl. ASD zur PCIA  Bei Magensonde: Morphin rec. Granulat 20 mg p.o. 2-3x tgl.
K	Eingriffe bei Kindern	Ibuprofen Saft (Nurofen®) 10 mg/kg KG p.o. 3xtgl. Max. Tagesdosis 30 mg/kg KG	Metamizol 15mg/kg KG (= 0,6 Tropfen/kg KG) Zugelassen ab 3 LM bzw. ab 5 KG	Rücksprache Schmerzzentrum 84800 oder über Konsilianmeldung 16:30 Uhr Dienstarzt Anästhesie (+1004)

• Dosierungen für Schema A und B gelten für Patienten > 50 kg Körpergewicht!  
 • **Kontraindikationen** für Ibuprofen: Niereninsuffizienz, Asthma, Hypovolämie, Kombination mit ACE-Hemmer-Therapie, Allergie  
 • **Kontraindikationen** für Metamizol: Allergie, Störungen der Hämatopoese  
 • **Kontraindikationen** für Opioide: Allergie, Ileus, akutes Abdomen, Vorsicht bei Abhängigkeit  
 • Bei stärksten Schmerzen oder Problemen Schmerzkonsil oder tel. Rücksprache Akutschmerzdienst: Funk 1938; Fon 5753; Handy: +1033 (Schmerzzentrum 84800)

Spät. ab dem 3. Tag Schmerzmittelgabe bei der täglichen Visite evaluieren und ggf. reduzieren. Bei allen Medikamenten Kontraindikationen und Tageshöchstdosen beachten

Erstellt: 26.05.2015  
 Gez.: Dr. J. Löser, M. Brysat

Geprüft: 14.08.2015  
 Gez.: Hättesbriak

Freigebe: 14.08.2015  
 Gez.: Hättesbriak

gültig bis 01.01.2016

Abbildung 5: Schmerzkonzept der HNO-Klinik der Uniklinik Köln

Die Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie hat ebenfalls ein Konzept entwickelt, welches zwischen der Behandlung von Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen bis zwölf Jahren und Erwachsenen unterscheidet und genauso vorgeht wie die Abteilung der HNO (s. Abbildung 6).

 <b>UNIKLINIK KÖLN</b>		<b>Schmerzkonzept</b> Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Stand 06.2020 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin		
<b>Schema</b>	<b>Basistherapie NRS 1-3 Stufe 1</b>	<b>Zusätzlich bei anhaltenden Schmerzen NRS &gt; 3 in Ruhe bzw. &gt; 5 bei Belastung Stufe 2 plus Stufe 1</b>		<b>Zusätzlich bei NRS &gt; 5 in Ruhe + Info an den ärztlichen Dienst!</b>
<b>1</b> <u>Eingriffe mit zu erwartenden leichten bis mittelstarken Schmerzen</u>  z.B. ME / ASK / Nucleotomie / Weichteileingriffe	Ibuprofen 600 mg p.o. 3x/tgl. + ggf. Pantoprazol 40mg p.o. 1xtgl.	Unter Beachtung der Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol: <b>Metamizol 4x/tgl. 30 Tropfen</b> oder <b>Metamizol 500mg 4x/tgl. 2 Tbl. p.o.</b> oder <b>Metamizol 4x/tgl. 1g als Ki* i.v.</b> Alternativ: <b>Paracetamol 1g p.o. oder i.v., 4x/tgl.</b> + <b>Tilidin retard+ Naloxon 50/4mg bis 100/8mg Tbl. p.o. 2x/tgl. (ggf. 3xtgl.)</b>	Absetzen von Tilidin und Gabe von Oxycodon retard + Naloxon (Targin ret.) 10/5 mg p.o. 2x/tgl. + Info an den ärztlichen Dienst Evtl. PCIA via ASD	Bedarfmedikation  <b>Piritramid 7,5mg i.v. als Ki oder s.c.</b>  oder  <b>Capros akut® (unret. Morphin) 10-20 mg p.o. (bis max. 6x/tgl., wenn keine PCIA)</b>  + Info an den ärztlichen Dienst!
<b>2</b> <u>Eingriffe mit zu erwartenden starken Schmerzen</u>  z.B. komplexe Gelenkeingriffe, Wirbelsäule, multiple Frakturen, Endoprothetik	Ibuprofen 600 mg p.o. 3xtgl. + ggf. Pantoprazol 40mg p.o. 1xtgl. Unter Beachtung der Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol: <b>Metamizol 4x 30 Tropfen</b> oder <b>Metamizol 500mg 4x 2 Tbl. p.o.</b> oder <b>Metamizol 4x/tgl. 1g als Ki* i.v.</b> Alternativ: <b>Paracetamol 1g p.o. oder i.v., 4x/tgl.</b>	<b>PDK mit Ropivacain + Sufentanil; falls kein PDK möglich: PCIA</b> <b>Sobald orale Medikation möglich Oxycodon retard + Naloxon 10/5mg p.o. 2xtgl.</b>  <b>Ohne PDK:</b> <b>Oxycodon retard + Naloxon 10/5mg 2xtgl. (ggf. 3xtgl.)</b>	<b>Oxycodon retard/Naloxon 20/10mg p.o. 2xtgl. (ggf. 3xtgl.)</b> + Info an den ärztlichen Dienst Info an ASD  Ggf. Schmerzkonsil/ evtl. PCIA via Akutschmerzdienst	<b>Capros akut® (unret. Morphin) 10-20 mg p.o. (bis max. 6x/tgl., wenn keine PCIA)</b>  + Info an den ärztlichen Dienst!
<b>3</b> <b>Kinder und Jugendliche bis 12 Jahre</b>	<b>Ibuprofen Saft (Nurofen®) 10 mg/kg KG p.o. 3xtgl.</b> <b>Max. Tagesdosis 30 mg/kg KG</b> <b>Bei älteren Kindern auch Tabletten</b>	<b>Metamizol 15mg/kg KG (= 0,6 Tropfen/kg KG)</b> <b>Zugelassen ab 3. LM bzw. ab 5kg</b> <b>Bei älteren Kindern auch Tabletten</b> <b>Evtl. Piritramid 0,05 mg/KG i.v. als Ki bis zu alle 3 Stunden</b>	<b>Rücksprache Schmerzzentrum 84800 oder über Konallanmeldung 16:30 Uhr Dienstarzt Anästhesie (Funk 1004)</b>	

Dosierungen gelten für erwachsene Patienten in gutem AZ/Alter <70 Jahren/ >50kg Körpergewicht  
 CAVE: bei chron. Schmerzpatienten mit schmerztherapeutischer Hausmedikation, bitte diese nicht absetzen und weiter geben (höherer Opioidbedarf bei opioidgewöhnten Pat.)  
 • **Kontraindikationen für Metamizol:** Allergie, Störungen der Hämatopoese, keine zeitgleiche Gabe mit ASS. (2 Stunden Abstand)  
 • **CAVE:** Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol beachten (siehe Seite 2), **Agranulozytose, Tageshöchstosis 4g!**  
 • **Kontraindikationen für Ibuprofen:** Schwere Niereninsuffizienz, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, gastroduodenale Ulzera/Blutungen, schwere Hypovolämie, Asthma, Allergie, ACE-Hemmer-Therapie, **keine zeitgleiche Gabe mit ASS sowie keine Kombination mit Cortisonpräparaten, Tageshöchstosis 2400mg! (2 Stunden Abstand)**  
 • **Kontraindikation für PCM:** Allergie, Leberinsuffizienz, **Tageshöchstosis 4g!**  
 • **Kontraindikationen für Oxycodon, Tilidin, Piritramid und Morphin:** Allergie, Ileus, akutes Abdomen.  
 • Bei stärksten Schmerzen oder Problemen Schmerzkonsil über Otis oder Rücksprache Akutschmerzdienst: Funk 1938 – Fon 84809 – Handy: \*1033 (Schmerzzentrum 84800)

Abbildung 6: Schmerzkonzept der Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Köln

## 2.4. Das QUIPS- und das QUIPSI-Projekt

QUIPS steht für „Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie“. Es ist ein multizentrisches, interdisziplinäres Benchmark-Projekt zur Verbesserung der Ergebnisqualität in der postoperativen Schmerztherapie an den teilnehmenden Zentren/Kliniken. Durch einen standardisierten Fragebogen werden Qualitätsindikatoren ermittelt, analysiert und an die beteiligten Kliniken rückgemeldet. Die Rückmeldung erfolgt webbasiert. Dadurch sind ein internes und externes Benchmarking und eine Verlaufsbeobachtung möglich. Außerdem ist es möglich Rohdaten für die Forschung zu gewinnen<sup>56</sup>.

Das Projekt beinhaltet mittlerweile mehr als 600000 Datensätze aus mehr als 200 Kliniken und ist damit eine der größten Datenbanken in Bezug auf den Akutschmerz weltweit. Es steht unter der Schirmherrschaft der DGAI (Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin) und des BDA (Bund deutscher Anästhesisten) und die Koordination erfolgt

über das Universitätsklinikum Jena. QUIPS wird immer weiter entwickelt und so gibt es mittlerweile auch QUIPS Geburt und QUIPS Ambulant<sup>118</sup>.

Seit 2011 gibt es zusätzliches das QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup>, welches es ermöglicht auch Kinder ab vier Jahren zur postoperativen Schmerztherapie zu befragen und Nebenwirkungen aufzuzeigen. Anhand einer validierten Gesichterskala und einer standardisierten Verfahrensanweisung erfolgt hierbei die Schmerzeinschätzung. Auch die QUIPSI-Daten stehen in einer Onlinedatenbank zur Verfügung. Mittlerweile gibt es 6129 Datensätze und es nehmen Kliniken aus Deutschland, Österreich und der Schweiz an dem Projekt teil<sup>119</sup>.

Die Pilotphase fand an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie in Graz statt. Neben dem Patientenfragebogen, der elf Fragen zur Schmerzintensität, zu funktionellen Beeinträchtigungen, zu Nebenwirkungen, zu dem Schmerzmittelbedarf und zur Aufklärungsqualität beinhaltet und über eineinhalb Jahre entwickelt wurde, werden zusätzlich demografische Daten erfasst und Prozessparameter dokumentiert (s. Abbildung 9). Die Befragung wird durch geschultes Personal durchgeführt und lässt sich gut in den Klinikalltag integrieren, braucht allerdings zusätzliches Personal zur Erfassung der Prozessparameter. Insgesamt kann man sagen, dass QUIPSI ein geeignetes Instrument zur Messung der Ergebnisqualität in der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern ist und mittlerweile eine hohe Akzeptanz bei dem Pflegepersonal hat<sup>24</sup>. Das Projekt ist inzwischen ein renommiertes Anwenderprojekt in Europa, kann als Bereicherung im Klinikalltag angesehen werden und hilft Schwachstellen in der postoperativen Betreuung der Kinder offen zu legen<sup>120</sup>. Bei der Messung von Struktur- und Prozessparametern muss allerdings beachtet werden, dass sie nicht immer als Qualitätsindikator verwendet werden können. Zudem sollte man immer bedenken, dass die unterschiedlichen Berufsgruppen (Chirurg, Pflege usw.) unterschiedliche Vorstellungen haben, was gute Qualität bedeutet<sup>121</sup>.

Kinder im Alter unter vier Jahren werden durch das QUIPSI-Projekt nicht erfasst. Damit bleibt in dieser vulnerablen Altersgruppe eine Lücke in der Qualitätskontrolle der postoperativen Schmerztherapie.

Auf den Fragebogen wird unter 3.3. „Datenerhebung und Messinstrumente“ noch genauer eingegangen.

## QUIPS *Infant*-Fragebogen

Hallo!

Wir möchten mehr über die gesundheitlichen Beschwerden von Kindern nach Operationen herausfinden. Hierzu müssen wir viele Kinder befragen und würden Dich daher bitten die folgenden Fragen zu beantworten. Alle Informationen, die wir aus diesem Bogen erhalten bleiben strikt geheim. Falls Du nicht teilnehmen möchtest ist das nicht schlimm und hat natürlich keine Auswirkungen auf Deine weitere Behandlung.

Wie stark waren Deine Schmerzen bei Bewegungen, zum Beispiel beim Aufstehen, Waschen, Spielen oder Essen und Schlucken?

Das erste Gesicht zeigt, dass es gar nicht weh tut. Das letzte Gesicht zeigt, dass es ganz stark weh tut. Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.

0	2	4	6	8	10
<hr/>					
					
tut gar nicht weh					tut ganz stark weh

Wie stark waren bisher Deine stärksten Schmerzen seit der Operation?

Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.

0	2	4	6	8	10
<hr/>					
					
tut gar nicht weh					tut ganz stark weh

Wie stark sind Deine Schmerzen, wenn Du ganz ruhig im Bett liegst?

Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.

0	2	4	6	8	10
<hr/>					
					
tut gar nicht weh					tut ganz stark weh

**Die nächsten Fragen sind auch ganz einfach zu beantworten. Kreuze bitte Deine zutreffende Antwort im Kästchen an.**

**Wurde vor der Operation mit Dir über die Möglichkeit der Behandlung Deiner Schmerzen ausreichend gesprochen?**

- ja, nur allgemein       ja, sehr genau       nein

**Hattest Du Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?**

- ja       nein

**Bist Du durch die Schmerzen heute Nacht aufgewacht?**

- ja       nein

**Hättest Du Dir gewünscht, mehr Mittel gegen Schmerzen zu bekommen?**

- ja       nein

**Hast Du Dich seit der Operation sehr müde gefühlt?**

- ja       nein

**Hast Du seit der Operation unter Übelkeit gelitten?**

- ja       nein

**Eine letzte Frage an Dich: Wie hast Du die Fragen beantwortet?**

- ganz allein  
 mit Hilfe (Vorlesen, Erklärung)  
 das hat jemand anderes (z.B. Eltern) für mich gemacht

**Prima schon fertig!**

**Ganz lieben Dank an Dich für die große Hilfe!**

## QUIPSinfant Prozess-Parameter

### DEMOGRAPHIE

D1 Nummer: \_\_\_\_\_

(Hier bitte nur die Nummer eintragen, die für diesen Datensatz bei der webbasierten Eingabe des Fragebogens generiert wird)

D6 Station: \_\_\_\_\_

D2 Geschlecht:  männlich  weiblich

D3 Alter in Jahren:  4  5  6  7  8  9  
 10 – 12  13 – 14  15 – 16  17 – 18  nicht erhebbar

D3.1 Gewicht: \_\_\_\_\_ kg      D3.2 Größe: \_\_\_\_\_ cm

D4 Kalenderwoche der OP: \_\_\_\_\_ /Jahr \_\_\_\_\_

D5 Post-OP-Tag:  0  1  2  3  4  5  nicht erhebbar

D7 OP-Dauer: OP-Schnitt: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_      OP-Naht: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_       nicht erhebbar

OP über zwei Tage

D8 ASA-Status:  1  2  3  4  nicht erhebbar

D9 OPS (OP-Verschlüsselung)  nicht erhebbar

D9.1: \_\_\_\_\_ D9.2: \_\_\_\_\_ D9.3: \_\_\_\_\_ D9.4: \_\_\_\_\_ D9.5: \_\_\_\_\_

#### D10 Einschluss des Patienten nicht möglich aus folgendem Grund:

- Patient befindet sich auf einer anderen Station
- Patient ist nicht anwesend / bereits entlassen
- Patient/ Eltern lehnt/en die Befragung ab
- Patient/ Eltern sprechen kein/ schlecht Deutsch
- Patient ist verwirrt / hat Verständnisschwierigkeiten
- Patient ist sediert / schläft (falls ja, bitte auswählen)
  - leicht schläfrig
  - häufig müde, leicht erweckbar
  - tief schlafend, schwer erweckbar
  - nicht erweckbar
- Sonstige Gründe

### NARKOSE

N 1 Narkosevorbereitung	N 2 Narkoseeinleitung	N 5 Medikation PONV-Prophylaxe
<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar <input type="checkbox"/> keins gegeben
<input type="checkbox"/> keins gegeben	<input type="checkbox"/> intravenös	<input type="checkbox"/> Dexamethason
<input type="checkbox"/> EMLA-Salbe	<input type="checkbox"/> inhalativ (Maske)	<input type="checkbox"/> DHB (Droperidol)
<input type="checkbox"/> Amethocain-Gel	<input type="checkbox"/> rektal	<input type="checkbox"/> Dimenhydrinat (Vomex)
N 3 Art der Anästhesie	N 4 falls RA	<input type="checkbox"/> Granisetron
<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> Metoclopramid
<input type="checkbox"/> Allgemeinanästhesie (AA)	<input type="checkbox"/> rückenmarksnah	<input type="checkbox"/> Ondansetron
<input type="checkbox"/> Regionalanästhesie (RA)	<input type="checkbox"/> rückenmarksfern	<input type="checkbox"/> Tropisetron
<input type="checkbox"/> AA + RA	<input type="checkbox"/> beides	<input type="checkbox"/> sonstige

#### FREIFELDER (für eigene Fragestellungen können Sie bis zu 9 Felder nutzen)

F1	F5
F2	F6
F3	F7
F4	F8

Abbildung 9: QUIPSI-Fragebogen: Demographische Daten und Prozessparameter<sup>1,122</sup>

## **2.5. Fragestellung und Zielsetzung der Arbeit**

Diese Promotionsarbeit befasst sich mit der Evaluation der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln. Diese Arbeit soll einen Einblick in die Qualität der postoperativen Schmerztherapie auf den verschiedenen Stationen der Uniklinik geben und gegebenenfalls Defizite aufzeigen. Dies soll über eine Befragung der Sorgeberechtigten erfolgen und mit einem dafür angepassten Fragebogen durchgeführt werden. Dieser Fragebogen soll dazu dienen, dass die Sorgeberechtigten der operierten Kinder in Bezug auf Schmerzen und deren Behandlung befragt werden und er soll Auskunft über die Zufriedenheit mit der Behandlung geben. Der Fragebogen wurde angepasst, an den bereits an vielen Kliniken etablierten QUIPSI-Fragebogen und die erhobenen Daten werden in Bezug auf den Maximalschmerz, den Belastungsschmerz und den Ruheschmerz mit den Daten aus der QUIPSI-Datenbank<sup>1</sup> aus dem Befragungszeitraum verglichen. Um eine Vergleichbarkeit herstellen zu können, sollen die Daten, die in der QUIPSI-Datenbank<sup>1</sup> als kinderchirurgische Daten zusammengefasst werden mit unseren chirurgischen Eingriffen verglichen werden, gleiches gilt für Operationen im HNO-Bereich.

Im Rahmen der Studie soll zusätzlich überprüft werden, ob der Maximalschmerz nach Operationen bei frühgeborenen und ehemals frühgeborenen Kindern anders ist als bei termingeborenen Kindern. Des Weiteren wird der Maximalschmerz verglichen bei Kindern mit und ohne Voroperationen und es wird überprüft, ob eine Schmerzerfassung und eine individuelle Therapieanordnung einen Einfluss auf den postoperativen Maximalschmerz haben.

**Zusammenfassend lassen sich also diese wesentlichen Fragen ableiten:**

### **1. Hauptfragestellung:**

- Wie ist die elterliche Einschätzung der Qualität der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln? Die Ergebnisse werden mit den entsprechenden Ergebnissen der Selbstbeurteilung der Kinder über vier Jahren aus dem bundesweiten QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> verglichen.

### **2. Sekundäre Fragestellungen:**

- Wie schneiden die unterschiedlichen Bereiche/Stationen der Uniklinik im Vergleich untereinander ab?
- Hat eine postoperative Schmerzerfassung einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Hat eine postoperative Therapieanordnung einen Einfluss auf die Schmerzstärke?

- Haben die unterschiedlichen Operationen einen Einfluss auf die Schmerzstärke
- Haben Voroperation einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Hat eine Frühgeburtlichkeit einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Wie ist die Praktikabilität und Akzeptanz der Eltern-/Sorgeberechtigten-Version des Fragebogens zur Beurteilung der Qualität der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern kleiner vier Jahren, angelehnt an den QUIPSI-Fragebogen?

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1. Design**

Die für diese Arbeit verwendeten Daten wurden in der Zeit von 2016 bis 2018 an der Uniklinik Köln auf den verschiedenen Stationen, auf denen Kinder postoperativ behandelt werden, erfasst. Nach Beantragung und Genehmigung durch die Ethikkommission wurde diese Studie als Beobachtungsstudie durchgeführt.

#### **3.2. Patientinnen und Patienten**

Vor Beginn der Befragung wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert.

Einschlusskriterien:

- Aufklärung und Einverständnis der Sorgeberechtigten
- Kinder unter vier Jahre
- Stationäre postoperative Behandlung mit Möglichkeit der Befragung innerhalb der ersten drei postoperativen Tage

Ausschlusskriterien:

- Fehlende Einverständniserklärung der Sorgeberechtigten
- Patientin/Patient hat bereits teilgenommen
- Nicht der deutschen Sprache mächtig
- Postoperative Beatmung oder Aufenthalt auf der Intensivstation

Bei insgesamt 84 Patientinnen und Patienten im Befragungszeitraum erfüllten 66 die Einschlusskriterien, 18 Patientinnen und Patienten wurden auf Grund verschiedener Ausschlusskriterien nicht eingeschlossen.

#### **3.3. Datenerhebung und Messinstrumente**

Da die Studie gemeinsam mit einer QUIPSI-Erhebung für Kinder älter als vier Jahren durchgeführt wurde, erfolgte eine zeitgleiche Befragung aller postoperativen Patientinnen und Patienten, lediglich mit unterschiedlichen Fragebögen in Bezug auf die Ergebnisparameter (QUIPSI-Fragebogen für Kinder über vier Jahre<sup>1</sup>) und Befragung der Kinder selbst. Die Datenerhebung erfolgte durch für QUIPSI geschultes Personal und wurde explizit nicht von einer dem Pflegeteam der Station zugehörigen Person durchgeführt, da dieses bei QUIPSI ebenfalls gefordert wird.

Die in Frage kommenden Patientinnen und Patienten wurden durch regelmäßiges Screening der OP-Pläne identifiziert, um dann die operierten Kinder und deren Sorgeberechtigten innerhalb der ersten drei postoperativen Tage auf den verschiedenen Stationen der Uniklinik Köln aufzusuchen. Zuerst wurde dem anwesenden Sorgeberechtigten das Projekt und dessen Zielsetzung erklärt und ein mündliches Einverständnis zur Durchführung der Studie eingeholt. Bei Einverständnis wurde dem anwesenden Sorgeberechtigten des Kindes im Anschluss ein

Elternfragebogen ausgehändigt und mitgeteilt, dass das Befragungspersonal bei Rückfragen gerne zur Verfügung steht. Danach wurde der Raum aber verlassen, um dem Befragten genügend Zeit zu geben, um die Fragen in Ruhe und ohne Beeinflussung zu beantworten. Nach ca. zehn Minuten wurde geschaut, ob die Befragung abgeschlossen war oder noch Rückfragen bestanden. Außerdem wurden zusätzlich anhand der Patientenakte **demografische Parameter** und **Prozessparameter** erfasst (s.u.). Die **demografischen Parameter und Prozessparameter** wurden dafür auf dem bereits vom QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> entworfenen Protokoll eingetragen (s. Abbildung 9).

Als **demografische Parameter** wurden das Alter des Kindes, Geschlecht, Größe, Gewicht und der ASA (American Society of Anesthesiologists) -Status erhoben. Zudem wurde die durchgeführte Operation als OPS-Code, die OP-Dauer, der Name der Station, auf der das Kind liegt, Woche und Jahr der Operation und der Tag der postoperativen Befragung dokumentiert. Alle Parameter wurden vom Befragungspersonal auf dem dafür vorgesehenen Zettel notiert.

Die zu nennenden **Prozessparameter** beinhalten Informationen zu der Prämedikation (Verabreichung von Sedativa), zu der Art der Narkose (Vorbereitung, Art der Anästhesie, Narkoseeinleitung), zu der durchgeführten PONV (postoperative nausea and vomiting)-Prophylaxe, zu der intraoperativen Verabreichung von Medikamenten (Nicht-Opioide, Opioide, Ko-Analgetika, Lokalanästhetika), zu der medikamentösen Therapie im Aufwachraum (Nicht-Opioide, Opioide, Ko-Analgetika, PCA) und zu der durchgeführten Therapie auf der Station (Analgetika, PCA, Regionalanästhesie, Ablenkungsformen).

Außerdem wurde erfasst, ob eine Schmerzdokumentation auf der Station durchgeführt wurde und ob es eine individuelle Therapieanordnung gab. Die Wichtigkeit dieser Punkte betont auch die aktuelle S3-Leitlinie „Behandlung akuter und postoperativer Schmerzen“<sup>7</sup>. Alle **Prozessparameter** wurden ebenfalls von den Befragenden dokumentiert.

Die Daten wurden anonymisiert durch einen vierstelligen Code dokumentiert und es wurden Ausschlussgründe (Patient wurde verlegt, Patient lehnt die Teilnahme ab, sonstige Gründe) notiert.

Die **Ergebnisparameter** wurden durch Befragung der Sorgeberechtigten anhand eines Fragebogens ermittelt. Es wurde ein Fragebogen zur Beantwortung durch die Eltern/Sorgeberechtigten, angepasst an das bereits etablierte QUIPSI-Projekt, erstellt. Dieser Fragebogen wurde dabei auf die Bedürfnisse der Erwachsenen abgestimmt, sollte aber bewusst angelehnt sein an den QUIPSI-Fragebogen (s. Abbildung 7 und 8), da dieser bereits gut etabliert und validiert ist<sup>24</sup> und so auch Vergleiche dieser beiden Fragebögen möglich sind. Im QUIPSI-Fragebogen werden die Schmerzen über eine FPS erfasst, in dem Fragebogen für die Sorgeberechtigten hingegen erfolgte die Schmerzerfassung über eine NRS mit elf Punkten. Sie wird auch in der aktuellen S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und

posttraumatischer Schmerzen“ für die Schmerzerfassung durch Erwachsene empfohlen<sup>7</sup>. Wir haben uns für die NRS entschieden, da diese übersichtlicher ist als andere Skalen, einfach in der Handhabung ist, eine hohe Sensitivität aufweist und es eine geringe Fehlerquote gibt<sup>123</sup>.

Da unter anderem Schug et al. in „Acute Pain Management: Scientific Evidence“ eine Einschätzung postoperativer Schmerzen in Ruhe und bei Belastung empfehlen<sup>124</sup>, haben wir uns entschieden diese beiden Parameter, wie bei QUIPSI, ebenfalls zu berücksichtigen.

Die **erste Frage** betrifft die Schmerzen des Kindes bei Bewegung: **„Wie stark sind die Schmerzen Ihres Kindes bei Bewegung?“** Wir haben bewusst Beispiele dafür genannt: **„zum Beispiel beim Aufstehen, Ankleiden, Waschen, Windeln wechseln, Spielen oder Essen/Trinken und Schlucken“**, um den Sorgeberechtigten aufzuzeigen was alles unter der Thematik „Schmerz bei Bewegung“ zusammengefasst werden kann. Im QUIPSI-Fragebogen lautet die Frage: „Wie stark waren Deine Schmerzen bei Bewegung, zum Beispiel beim Aufstehen, Waschen, Spielen, Essen und Schlucken? Das erste Gesicht zeigt, dass es gar nicht weh tut. Das letzte Gesicht zeigt, dass es ganz stark weh tut. Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es dir weh getan hat.“

Die **zweite Frage** zielt auf die stärksten Schmerzen, die das Kind seit der Operation erlebt hat (Maximalschmerz): **„Wie stark waren die bisher stärksten Schmerzen Ihres Kindes seit der Operation“** und als Zusatz dazu wurde eruiert, wann diese Schmerzen aufgetreten sind. Dabei standen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl, die unserer Meinung nach Situationen für den stärksten Schmerz sein könnten: **„im Aufwachraum, beim Aufstehen/Krankengymnastik, bei Verbandwechsel/Blutentnahme, bei der alltäglichen Versorgung wie z.B. An-/Auskleiden/Windelwechsel etc., keine Option trifft zu“**. Diese Frage wurde gestellt, um zu schauen, ob es Situationen gibt, auf die in Zukunft ein besonderes Augenmerk gelegt werden sollte, was die Gabe von Schmerzmitteln angeht. Im QUIPSI-Fragebogen lautet die Frage: „Wie stark waren bisher Deine stärksten Schmerzen seit der Operation? Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.“

Die **dritte Frage** behandelt die Frage nach dem Ruheschmerz: **„Wie stark sind die Schmerzen, wenn Ihr Kind ruhig im Bett liegt?“**. Der QUIPSI-Fragebogen fragt danach so: „Wie stark sind Deine Schmerzen, wenn du ganz ruhig im Bett liegst? Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es dir weh getan hat.“

Die Befragten konnten in dem Sorgeberechtigten-Fragebogen für die verschiedenen abgefragten Schmerzsituationen eine Schmerzstärke zwischen null und zehn auswählen, wobei der Wert null „keinem Schmerz“ und zehn dem „stärksten Schmerz, den man empfinden kann“ entspricht. Unter jede Frage zu der Schmerzeinschätzung wurde bewusst nochmal geschrieben **„Kreuzen Sie bitte die Zahl an, die nach ihrer Einschätzung auf die Schmerzen Ihres Kindes zutreffen“**. Damit soll dem Beantwortenden klar werden, dass es um seine eigene Einschätzung geht.

Des Weiteren wurden Fragen gestellt, die mit ja oder nein beantwortet werden konnten. Es wurde zum einen gefragt, ob mit den Sorgeberechtigten bereits vor der Operation über Möglichkeiten der Schmerztherapie gesprochen wurde (Frage dazu: **„Wurde vor der Operation mit Ihnen über Möglichkeiten der Behandlung von Schmerzen nach der Operation Ihres Kindes ausreichend gesprochen?“**), da man mittlerweile davon ausgeht, dass ein vorheriges Gespräch einen positiven Einfluss auf die postoperative Schmerzsituation haben kann<sup>29</sup>.

Ebenfalls wurden gefragt, ob das Kind nach ihrer Einschätzung Schmerzen beim Husten oder tiefen Luftholen habe (Frage dazu: **„Hatte Ihr Kind nach Ihrer Einschätzung Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?“**, in QUIPSI lautet die Frage dazu: „Hattest Du Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?“), ob es durch Schmerzen aufgewacht sei (Frage dazu: **„Ist Ihr Kind nach Ihrer Einschätzung in der Nacht durch Schmerzen aufgewacht?“**, in QUIPSI lautet die Frage dazu: „Bist Du durch die Schmerzen heute Nacht aufgewacht?“) und ob man sich die Gabe von mehr Schmerzmitteln gewünscht hätte (Frage dazu: **„Hätten Sie sich gewünscht, dass Ihr Kind mehr Mittel gegen Schmerzen bekommen hätte?“**, in QUIPSI lautet die Frage dazu: „Hättest Du Dir gewünscht, mehr Mittel gegen Schmerzen zu bekommen?“). Zum anderen wurde nach postoperativer Müdigkeit (Frage dazu: **„Wirkt ihr Kind auf Sie seit der Operation sehr müde?“**, in QUIPSI lautet die Frage dazu: „Hast Du Dich seit der Operation sehr müde gefühlt?“) und Übelkeit (Frage dazu: **„Hatten Sie den Eindruck, dass Ihr Kind seit der Operation unter Übelkeit gelitten hat?“**, in QUIPSI lautet die Frage dazu: „Hast Du seit der Operation unter Übelkeit gelitten?“) gefragt. Anders als im QUIPSI-Fragebogen wurde zusätzlich explizit nach postoperativem Erbrechen gefragt (Frage dazu: **„Hat Ihr Kind seit der Operation erbrochen?“**).

Die Eltern wurden zudem gefragt, ob es sich bei ihrem Kind um ein ehemaliges Frühgeborenes handelt und wenn ja, in welcher Gestationswoche es geboren wurde (Fragen dazu: 1. **„Ist Ihr Kind ein frühgeborenes Kind (Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche)?“** mit ja oder nein zu beantworten; 2. **„Wenn ja, in welcher Schwangerschaftswoche wurde Ihr Kind geboren?“**). Nach Voroperationen mit der Angabe der Anzahl, wurden ebenfalls gefragt (Fragen dazu: 1. **„Wurde Ihr Kind zuvor schon einmal operiert?“** mit ja oder nein zu beantworten; 2. **„Wenn ja wie oft?“**). Vorherige stationäre Aufenthalte des Kindes wurden ebenfalls ermittelt (Frage dazu: **„Musste Ihr Kind schon ein weiteres Mal im Krankenhaus behandelt werden?“**).

Die Fragen nach der Situation des Maximalschmerzes, nach Frühgeburtlichkeit und Voroperationen werden im QUIPSI-Fragebogen nicht über die Fragen beantwortet, die die Kinder selbst beantworten, sondern gehören den demografischen Parametern an. Die Daten wurden daher den demografischen Parametern zugeordnet.

Für die Einteilung der Schmerzwerte gilt:

1. Schmerz null bis drei (keine oder leichte, nicht behandlungsbedürftige Schmerzen)
2. Schmerz vier bis sieben (moderate, behandlungsbedürftige Schmerzen)
3. Schmerz acht bis zehn (starke, behandlungsbedürftige Schmerzen)

sind. Es liegen verschiedene Studien zur Einteilung vor, diese ist eine häufig verwendete<sup>7</sup>. Wobei natürlich daran zu denken ist, dass eine Schmerztherapie nicht nur von Cut-off-Werten abhängig sein darf<sup>14</sup>.

Als Vergleichsgruppe wurden die Ergebnisse der Kinder aus dem QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> für Kinder im Alter ab vier Jahren herangezogen und Datensätze im Befragungszeitraum in Bezug auf den gewichteten Mittelwert des Maximalschmerz, des Ruheschmerzes und des Schmerzes bei Belastung im Bereich der Kinderchirurgie und dem HNO-Bereich ausgewertet und mit unseren Mittelwerten verglichen. Auf diese Weise wird ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer deutscher Kinderkliniken möglich, was zumindest als aktueller Status Quo der Schmerztherapie, wenn auch nicht unbedingt als Idealzustand gelten darf.



## **Information für die Sorgeberechtigten**

zur Studie

### **„Evaluierung der postoperativen Schmerztherapie in der Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin der Uniklinik Köln“**

Sehr geehrte Eltern,

wir möchten in unserer Klinik gern Ihre Zufriedenheit mit der Schmerztherapie Ihres Kindes nach einer Operation ermitteln. Deshalb würden wir Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen.

Ziel dieser Studie ist es, die aktuelle Schmerztherapie zu dokumentieren und zu analysieren. Der Elternfragebogen soll dabei helfen die Schmerztherapie in der Kinderklinik der Uniklinik Köln zu verbessern. Dabei werden die erhobenen Daten als Qualitätssicherungs-Werkzeug für diese Klinik benutzt und als Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen zur Schmerztherapie verwendet.

Neben dem ausgefüllten Fragebogen werden noch Daten zu der Operation, der Behandlung und zu allgemeinen Angaben über Ihr Kind (Alter, Geschlecht, etc.) erfasst. Alle diese Informationen werden anonymisiert verarbeitet. Dabei wird der Name Ihres Kindes nicht gespeichert.

Mit den Ergebnissen dieser Studie lassen sich wertvolle Erkenntnisse über die Schmerztherapie nach Operationen erzielen. Die Teilnahme an der Studie beeinflusst die Anwendung von Maßnahmen zur Schmerzvorbereitung und -behandlung nicht. Ihr Kind wird weiterhin nach dem klinikinternen Standard behandelt.

Bei weiteren Fragen können Sie sich gerne an den stellvertretenden Direktor der Kinderklinik wenden:

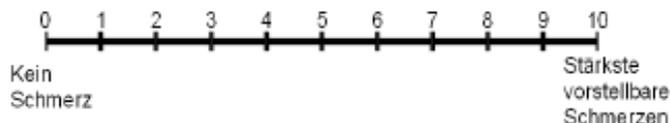
Privatdozent Dr. Christoph Hünseler  
Stellvertretender Direktor der Klinik und Poliklinik für  
Kinder- und Jugendmedizin der Uniklinik Köln  
Email: christoph.huenseler@uk-koeln.de  
Telefon: (0221) 478-5998

Abbildung 10: Elternfragebogen, Seite 1



### Wie stark sind die Schmerzen, wenn Ihr Kind ruhig im Bett liegt?

Kreuzen Sie bitte die Zahl an, die nach Ihrer Einschätzung auf die Schmerzen Ihres Kindes zutreffen



### Kreuzen Sie bitte die zutreffende Antwort im Kästchen an.

Wurde vor der Operation mit Ihnen über die Möglichkeit der Behandlung von Schmerzen Ihres Kindes ausreichend gesprochen?

ja, nur allgemein  ja, sehr genau  nein

Hatte ihr Kind nach Ihrer Einschätzung Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?

ja  nein

Ist ihr Kind nach Ihrer Einschätzung in der Nacht durch Schmerzen aufgewacht?

ja  nein

Hätten Sie sich gewünscht, dass Ihr Kind mehr Mittel gegen Schmerzen bekommt?

ja  nein

Wirkt ihr Kind auf Sie seit der Operation sehr müde?

ja  nein

Hatten Sie den Eindruck, dass Ihr Kind seit der Operation unter Übelkeit gelitten hat?

ja  nein

Hat ihr Kind seit der Operation erbrochen?

ja  nein

Ist Ihr Kind ein frühgeborenes Kind? (Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche)

ja  nein

Wenn ja, in welcher Schwangerschaftswoche wurde Ihr Kind geboren? \_\_\_\_

Musste Ihr Kind schon ein weiteres Mal stationär im Krankenhaus behandelt werden?

ja  nein

Wurde Ihr Kind zuvor schon einmal operiert?

ja  nein

Wenn ja, wie oft? \_\_\_\_

**Vielen Dank!**

### **3.4. Dateneingabe**

Die Dateneingabe erfolgte in eine passwortgeschützte, SPSS-Datei, wobei allen Patientinnen und Patienten auf Grund des Datenschutzes ein vierstelliger Code zugeordnet wurde, auch um Datensätze später einfacher wiederfinden zu können.

Bei der Dateneingabe wurden für die Übersichtlichkeit und die bessere Auswertung auf Grund höherer Fallzahlen pro Gruppe verschiedene Gruppen generiert:

#### **Einteilung in verschiedene Altersgruppen:**

1. Neugeborene (Kinder von der Geburt bis zu einem Alter von einem Monat)
2. Säuglinge (Kinder ab einem Monat bis zum Alter von 12 Monaten)
3. Kinder im Alter von 13 bis 23 Monaten
4. Kinder ab dem dritten Lebensjahr

#### **Einteilung anhand von Kliniken:**

1. Kinderklinik (bestehend aus der Kinderklinik I und II)
2. HNO-Station
3. Säuglingsstation

#### **Einteilung nach den OPS (Operationen- und Prozedurenschlüssel) -Codes**

1. Hals-Nasen-Ohren Operationen
2. Urologische und visceralchirurgische Operationen
3. Operationen im Bereich der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
4. Sonstige Operationen (diagnostische Eingriffe, Eingriffe am Nervensystem, Eingriffe am Bewegungsapparat)

Für den Vergleich mit der Daten aus dem QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> wurden die urologischen, die visceralchirurgischen und die Operationen in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie als chirurgische Eingriffe zusammengefasst.

#### **Einteilung der Schmerzwerte (null bis zehn) in Gruppen:**

4. Schmerz null bis drei (keine oder leichte, nicht behandlungsbedürftige Schmerzen)
5. Schmerz vier bis sieben (moderate, behandlungsbedürftige Schmerzen)
6. Schmerz acht bis zehn (starke, behandlungsbedürftige Schmerzen)

### **3.5. Statistik**

Die Auswertung der Daten erfolgte angelehnt an das QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> mittels IBM SPSS (Statistical Package für Social Sciences) Statistics für Windows Version 26. Die deskriptive Analyse erfolgte über die Darstellung absoluter und relativer Häufigkeiten für kategoriale Variablen, sowie über die Angabe des Medians, des Interquartilsabstands (IQR) und der 25%- und 75%- Perzentile für stetige Variablen. Die Testung auf Unterschiede zweier unabhängiger metrisch skalierten Variablen erfolgte mittels Mann-Whitney-U-Test, da keine Normalverteilung vorlag.

Zur vergleichenden Darstellung der Schmerzintensität wurde der Mittelwert und das 95%-Konfidenzintervall des hier betrachteten Studienkollektivs zusammen mit dem gewichteten Mittelwert des deutschlandweiten QUIPSI-Benchmarkingprojekts<sup>1</sup> aufgetragen.

Zur Berechnung des gewichteten Mittelwerts aus der QUIPSI Datenbank wurde zunächst nach den Jahren 2016 bis 2018 und den zu vergleichenden chirurgischen Eingriffen gefiltert. Aus den so erhaltenen Mittelwerten und Patientenzahlen pro Klinik wurde ein anhand der Patientenzahl gewichteter Gesamtmittelwert berechnet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Patientinnen-/ und Patientenkollektiv

	Kinderklinik (n= 28)	HNO-Station( n= 17)	Säuglingsstation (n= 21)	Gesamt (n=66)
<b>ASA-Status</b>				
I	7 (25%)	10 (58,8%)	5 (23,8%)	22 (33,3%)
II	10 (35,7%)	7 (41,2%)	13 (61,9%)	30 (45,5%)
III	11 (39,3%)	0 (0%)	3 (14,3%)	14 (21,2%)
<b>Geschlecht</b>				
weiblich	11 (39,3%)	9 (52,9%)	7 (33,3%)	27 (40,9%)
männlich	17 (60,7%)	8 (47,1%)	14 (66,7%)	39 (59,1%)
<b>Alter</b>				
Neugeborene	1 (3,6%)	0 (0%)	5 (23,8%)	6 (9,1%)
Säuglinge	7 (25,0%)	2 (11,8%)	15 (71,4%)	24 (36,4%)
13-23 Monate	7 (25,0%)	6 (35,3%)	1 (4,8%)	14 (21,2%)
Kinder ab zwei Jahren	13 (46,4%)	9 (52,9%)	0 (0%)	22 (33,3%)
<b>Frühgeborene</b>				
ja	9 (32,1%)	3 (17,6%)	10 (47,6%)	22 (33,3%)
nein	16 (57,1%)	14 (82,4%)	11 (52,4%)	41 (62,1%)
keine Angaben	3 (10,7%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (4,5%)
<b>Art des operativen Eingriffs</b>				
HNO-Eingriff	2 (7,1%)	14 (82,4%)	0 (0%)	16 (24,2%)
MKG-Eingriff	5 (17,9%)	2 (11,8%)	0 (0%)	7 (10,6%)
Urologische und visceralchirurgische Eingriffe	11 (39,3%)	0 (0%)	14 (66,7%)	25 (37,9%)
Sonstige Eingriffe	10 (35,7%)	1 (5,9%)	7 (33,3%)	18 (27,3%)

Tabelle 7: Demographische und klinische Angaben zum Patientinnen-/ und Patientenkollektiv

In dem Befragungszeitraum an der Uniklinik Köln wurden insgesamt 66 Sorgeberechtigte von Kindern im Alter unter vier Jahren befragt. Dabei waren 40,9% (n=27) der befragten Kinder weiblich und 59,1% (n=39) männlich.

9,1% (n=6) der 66 Kinder waren Neugeborene, 36,4% (n=24) waren Säuglinge, 21,2% (n=14) gehörten der Gruppe der 13-23 Monate alten Kinder an und 33,3% (n=22) hatten bereits das dritte Lebensjahr erreicht (s. Abbildung 13).

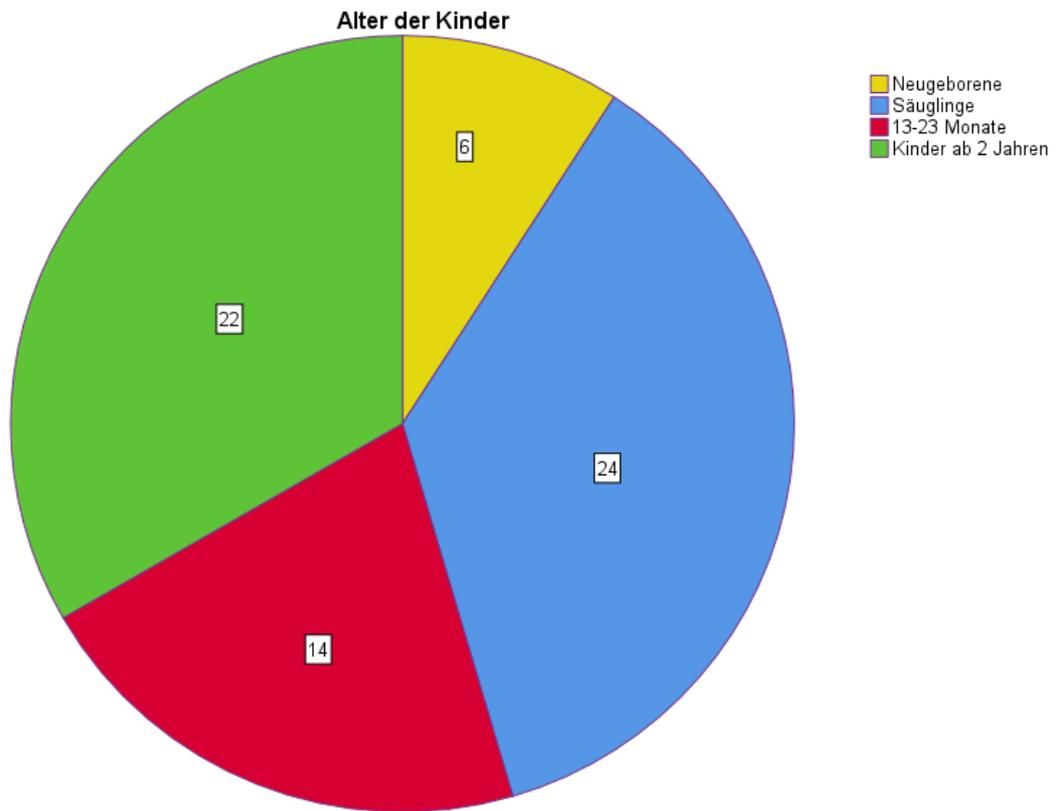


Abbildung 13: Anzahl der Altersverteilung der Kinder (n=66)

Der größte Anteil der erfassten Kinder konnte als ASA II-Kinder eingestuft werden (45,5%, n=30). Die zweitgrößte Gruppe waren gesunde ASA I-Kinder (33,3%, n=22) und 21,2% (n=14) der Kinder gehörten der ASA III-Gruppe an (s. Abbildung 14).

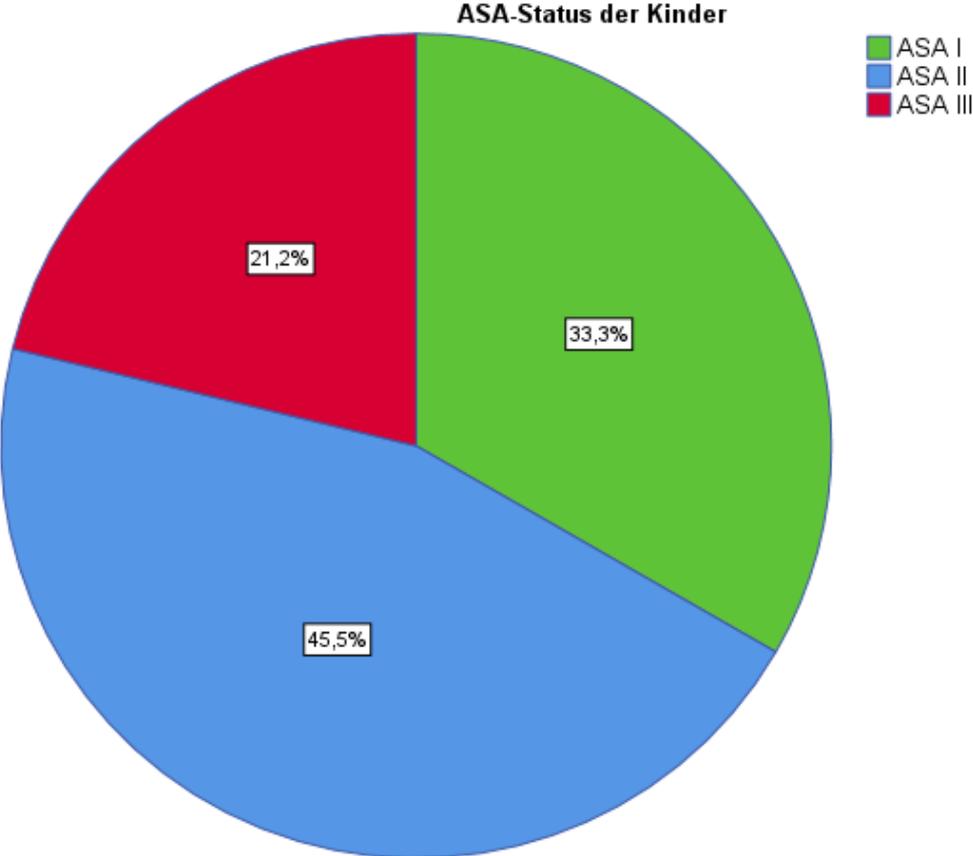


Abbildung 14: ASA-Status der Kinder (n=66)

Die Verteilung der Kinder in den verschiedenen Kliniken zeigte das größte Aufkommen in der Kinderklinik (42,4%, n=28), gefolgt von der Säuglingsstation (31,8%, n=21) und zuletzt der HNO-Station mit 25,8% (n=17) (s. Abbildung 15).

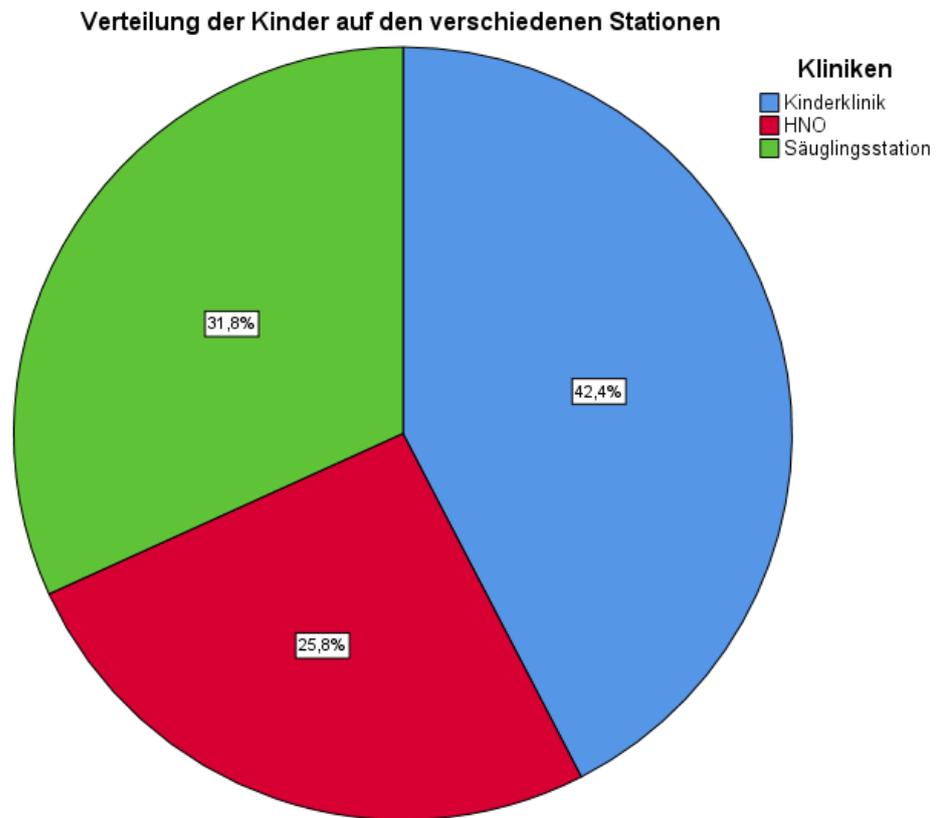


Abbildung 15: Verteilung der Kinder auf den verschiedenen Stationen (n=66)

Die Einteilung in verschiedene Operation (OP) -Gruppen anhand der OPS-Codes zeigte den größten Anteil bei den urologischen und visceralchirurgischen Eingriffen (37,9%, n=25), gefolgt von Eingriffen die unter dem Begriff sonstige Eingriffe zusammengefasst wurden (27,3%, n=18), Eingriffen im Bereich HNO (24,2%, n=16) und MKG-Eingriffen (10,6%, n=7) (s. Abbildung 16).

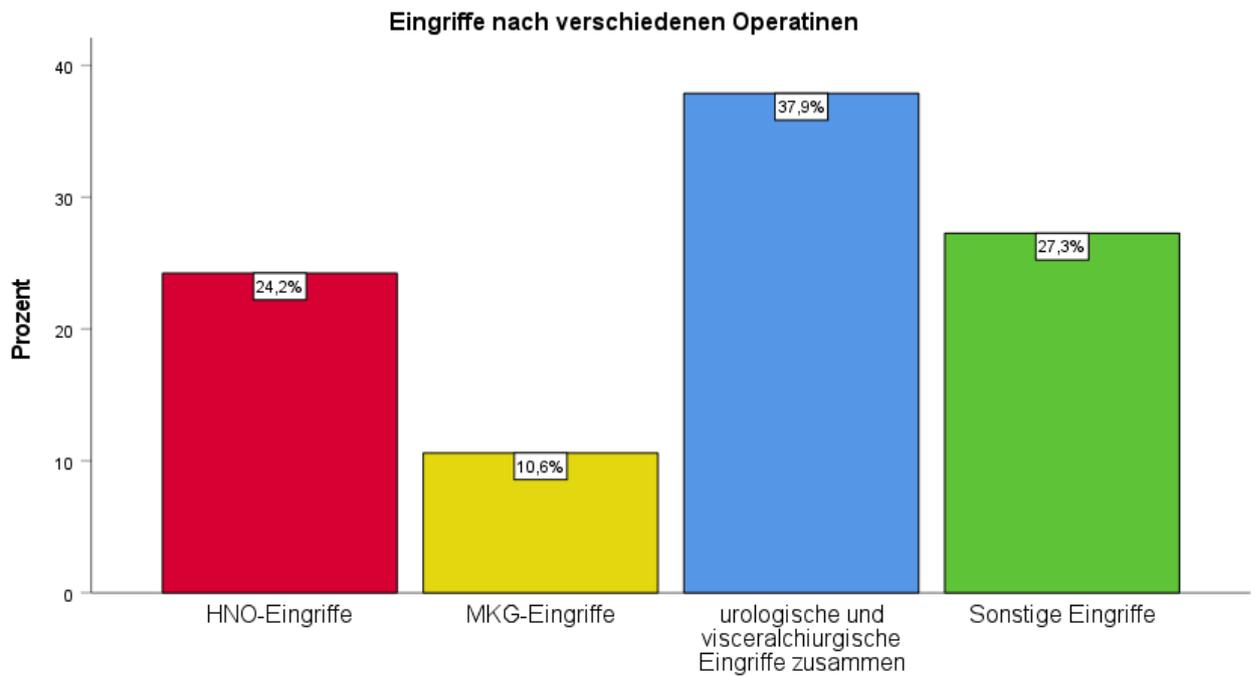


Abbildung 16: Verteilung der Kinder nach verschiedenen operativen Disziplinen (n=66)

31 (47%) der evaluierten Kinder hatten bereits stationäre Aufenthalte, für 32 (48,5%) Kinder war es der erste Aufenthalt und bei drei (4,5%) Kindern wurden keine Angaben dazu gemacht (Frage dazu: „**Musste Ihr Kind schon ein weiteres Mal im Krankenhaus behandelt werden?**“).

33,3% (n=22) der Sorgeberechtigten beantworteten die Frage nach der Frühgeburtslichkeit mit ja. Davon gab genau die Hälfte die Woche der Geburt des Kindes mit der 32.-36. Schwangerschaftswoche an (50%, n=11), gefolgt von der Geburt vor der 28. Schwangerschaftswoche (27,3%, n=6) und schließlich zwischen der 28. und 31. Schwangerschaftswoche (18,2%, n=4). 4,5% (n=1) der Befragten machten keine Angaben zur Geburtswoche (s. Abbildung 17). (Fragen dazu: 1. „**Ist Ihr Kind ein frühgeborenes Kind (Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche)?**“ mit ja oder nein zu beantworten; 2. „**Wenn ja, in welcher Schwangerschaftswoche wurde Ihr Kind geboren?**“)

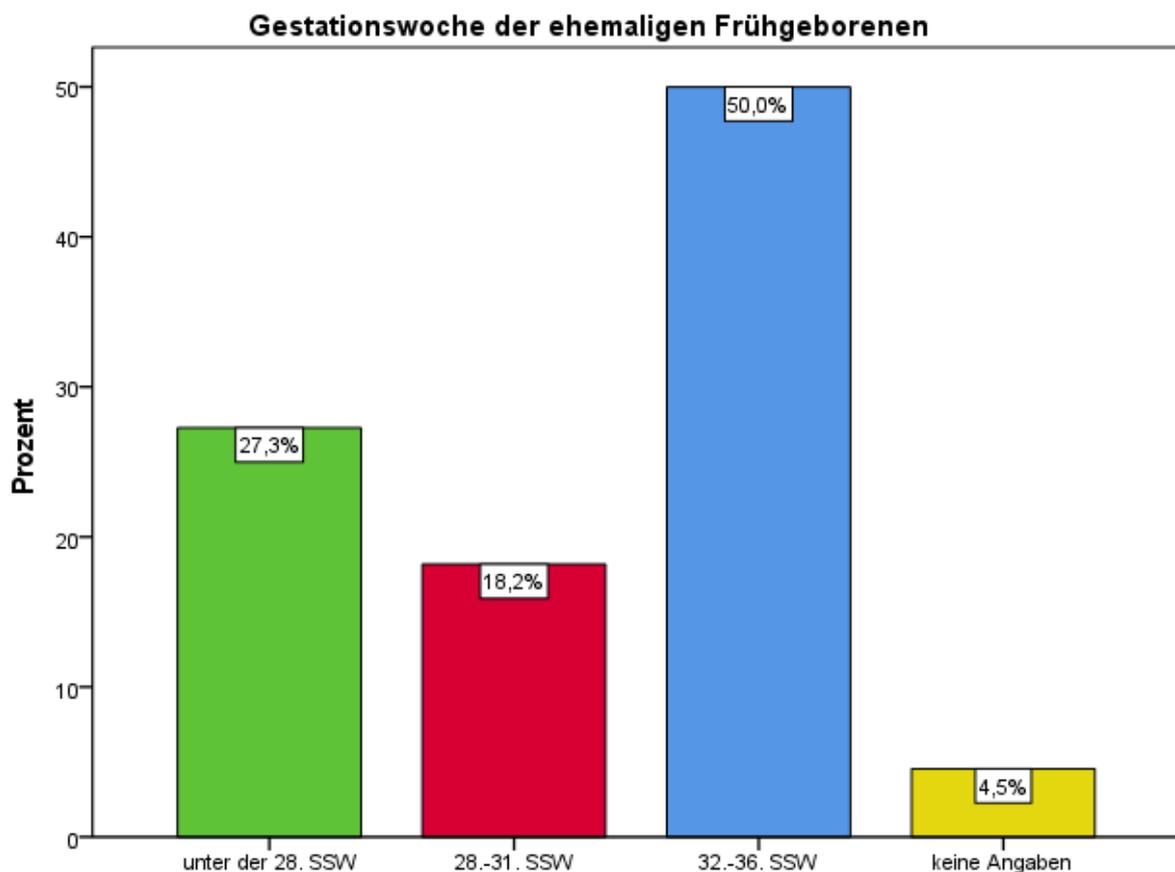


Abbildung 17: Gestationswoche der ehemaligen frühgeborenen Kinder (n=22)

Die Verteilung der Kinder mit Voroperationen (45,5%, n=30) zu denen ohne Voroperationen (51,5%, n=34) war nahezu gleich verteilt. Wenn Voroperationen stattfanden, gab der größte Teil der Befragten ein bis zwei Voroperationen an (71,4%; n=20). 17,9% (n=5) der Kinder wurden drei- bis fünfmal und 10,7% (n=3) sechs- bis zehnmal voroperiert. Bei zwei Kindern fehlte die Angabe, wie viele Voroperationen stattgefunden hatten (s. Abbildung 18). (Fragen dazu: 1. „**Wurde Ihr Kind zuvor schon einmal operiert?**“ mit ja oder nein zu beantworten; 2. „**Wenn ja wie oft?**“)

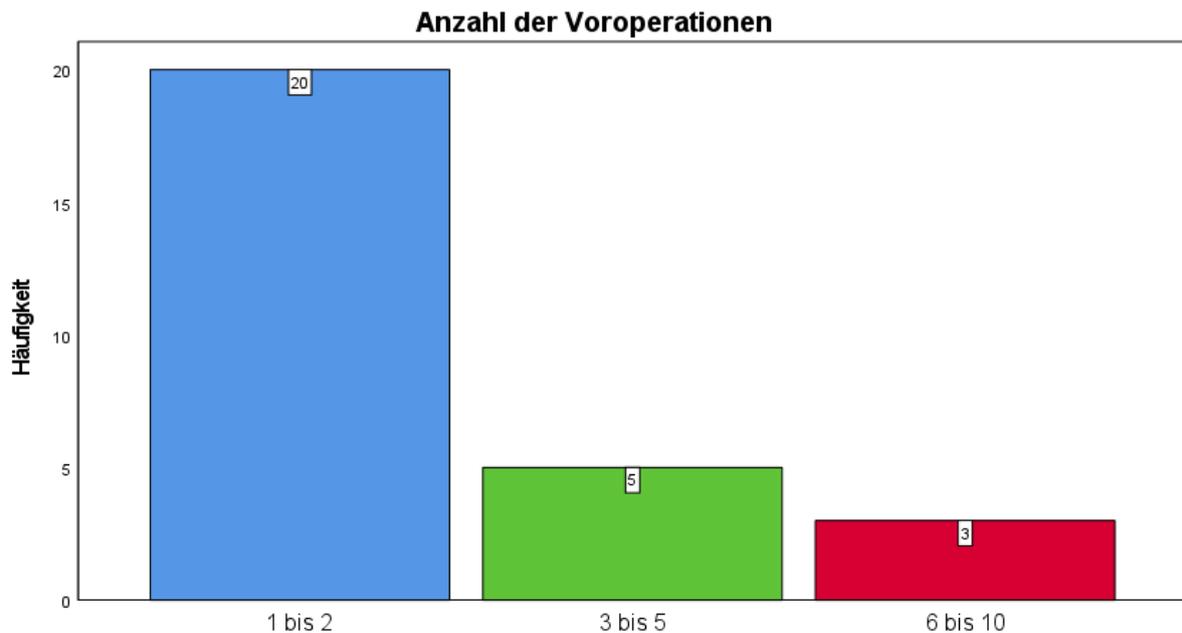


Abbildung 18: Anzahl der Voroperationen bei voroperierten Kindern (n=28 von 64)

#### 4.2. Narkoseart

Die am häufigsten durchgeführte Narkoseart war die Allgemeinanästhesie (66,7%, n=44), weitere 25,8% (n=17) der Kinder erhielten ebenfalls eine Allgemeinanästhesie in Kombination mit einer Regionalanästhesie. 7,6% (n=5) der Kinder erhielten ausschließlich eine Regionalanästhesie.

### 4.3. Schmerzbefragung

#### 4.3.1. Schmerz bei Bewegung

##### 4.3.1.1. Bewegungsschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert

Unter dem Schmerz bei Bewegung (z.B. beim Aufstehen, Waschen, Spielen, Essen und Schlucken) wurde die Schmerzstärke bei der Durchführung leichter Tätigkeiten (z.B. beim Aufstehen, Waschen, Spielen, Essen und Schlucken) definiert (Frage dazu: „**Wie stark schätzen Sie die Schmerzen Ihres Kindes bei Bewegung ein (z.B. beim Aufstehen, Ankleiden, Waschen, Windeln wechseln, Spielen oder Essen/Trinken und Schlucken?)**“). In über der Hälfte der Fälle wurde die Schmerzstärke mit null bis drei angegeben (56,1%, n=37), 34,8% (n=23) gaben den Schmerz auf der Skala mit vier bis sieben an und 9,1% (n=6) beschrieben den Schmerz bei Bewegung mit acht bis zehn (s. Abbildung 19). Im Median lag der Schmerz bei Bewegung bei 3,0 (IQR=4).

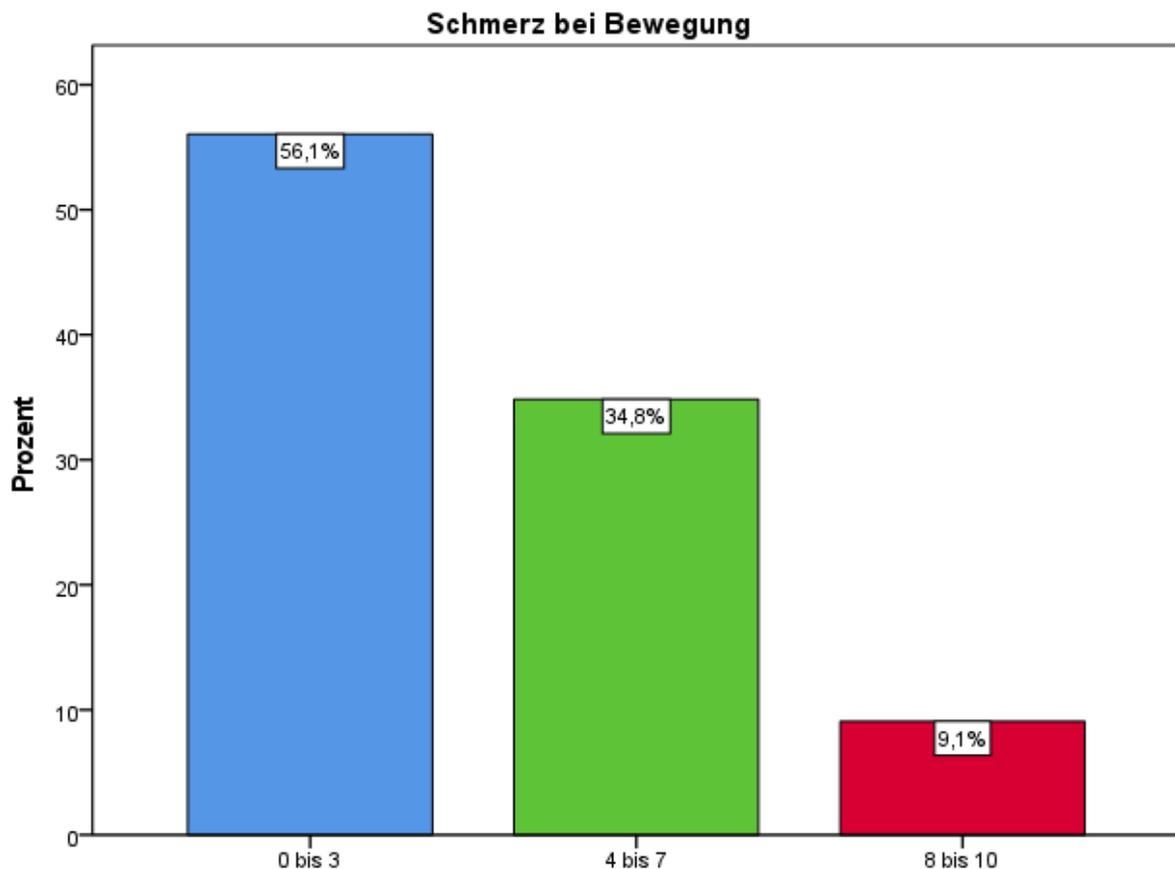


Abbildung 19: Schmerz bei Bewegung auf der Skala von 0 bis 10 Punkten (n=66). (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz).

#### 4.3.1.2. Schmerz bei Bewegung nach unterschiedlichen Eingriffen an der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup>

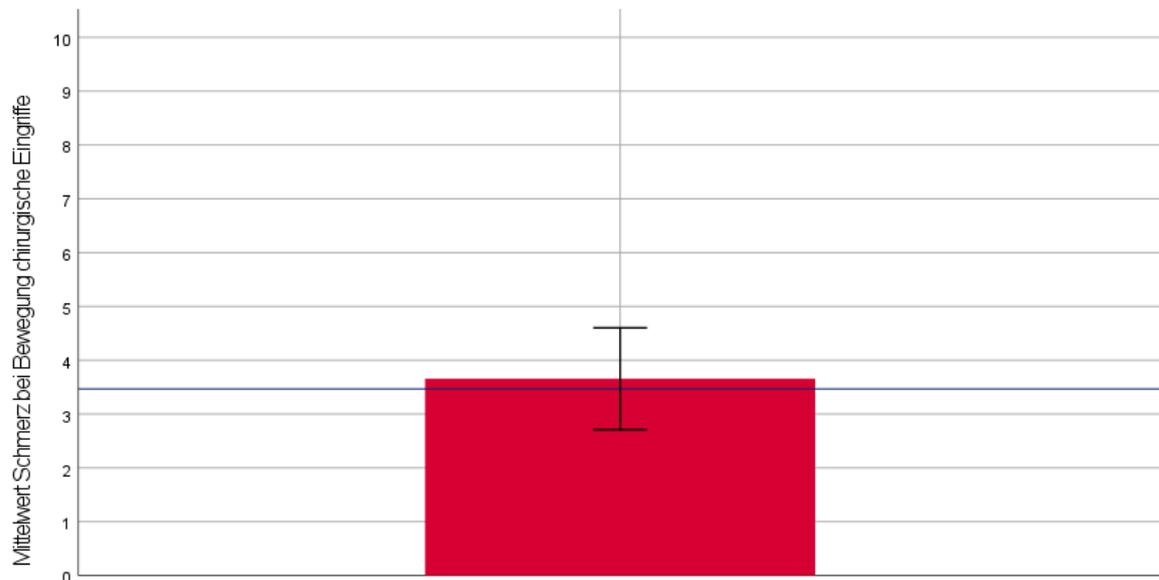


Abbildung 20: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz bei Bewegung“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=31, Mittelwert=3,66) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie) (n=1227; gewichteter Mittelwert=3,47)

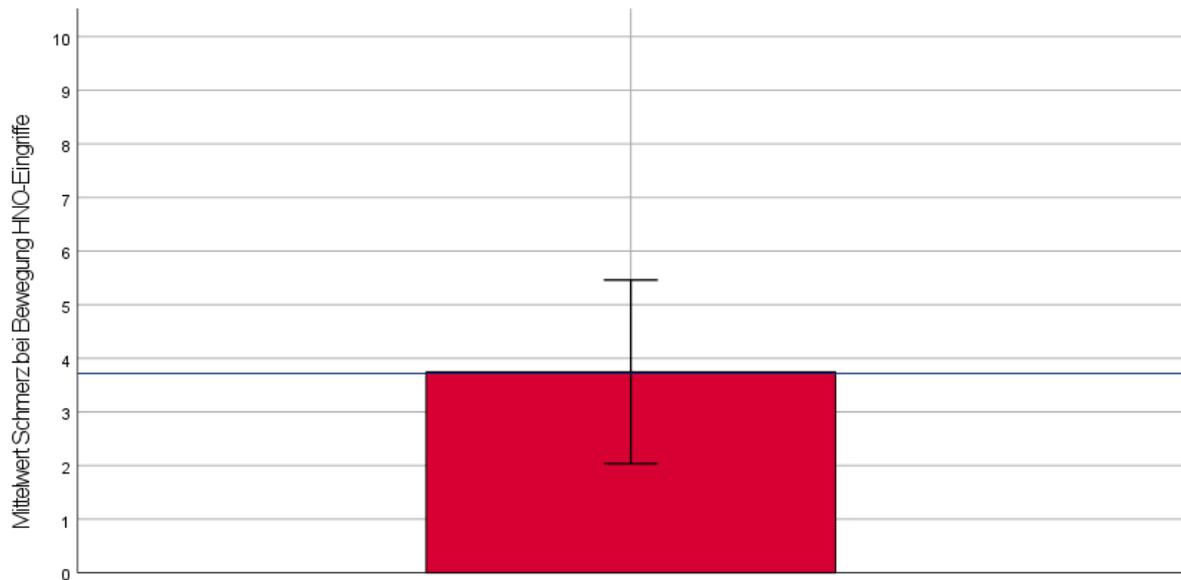


Abbildung 21: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz bei Bewegung“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=16, Mittelwert=3,75) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=3,72)

## 4.3.2. Maximalschmerz

### 4.3.2.1. Maximalschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert

Als Maximalschmerz war der stärkste Schmerz, der nach Empfinden der befragten Sorgeberechtigten, seit der Operation vorhanden war, definiert (Frage dazu: „**Wie stark waren die bisher stärksten Schmerzen Ihres Kindes seit der Operation?**“). Der durchschnittliche Maximalschmerz lag bei 6,0 (Median) und der IQR bei 5. Die größte Gruppe der Befragten sah den Bereich des Maximalschmerzes zwischen vier und sieben (47,7%, n=31). 27,7% (n=18) gaben den Schmerz sogar zwischen acht und zehn an und 24,6% (n=16) sahen ihn zwischen null und drei (s. Abbildung 22).

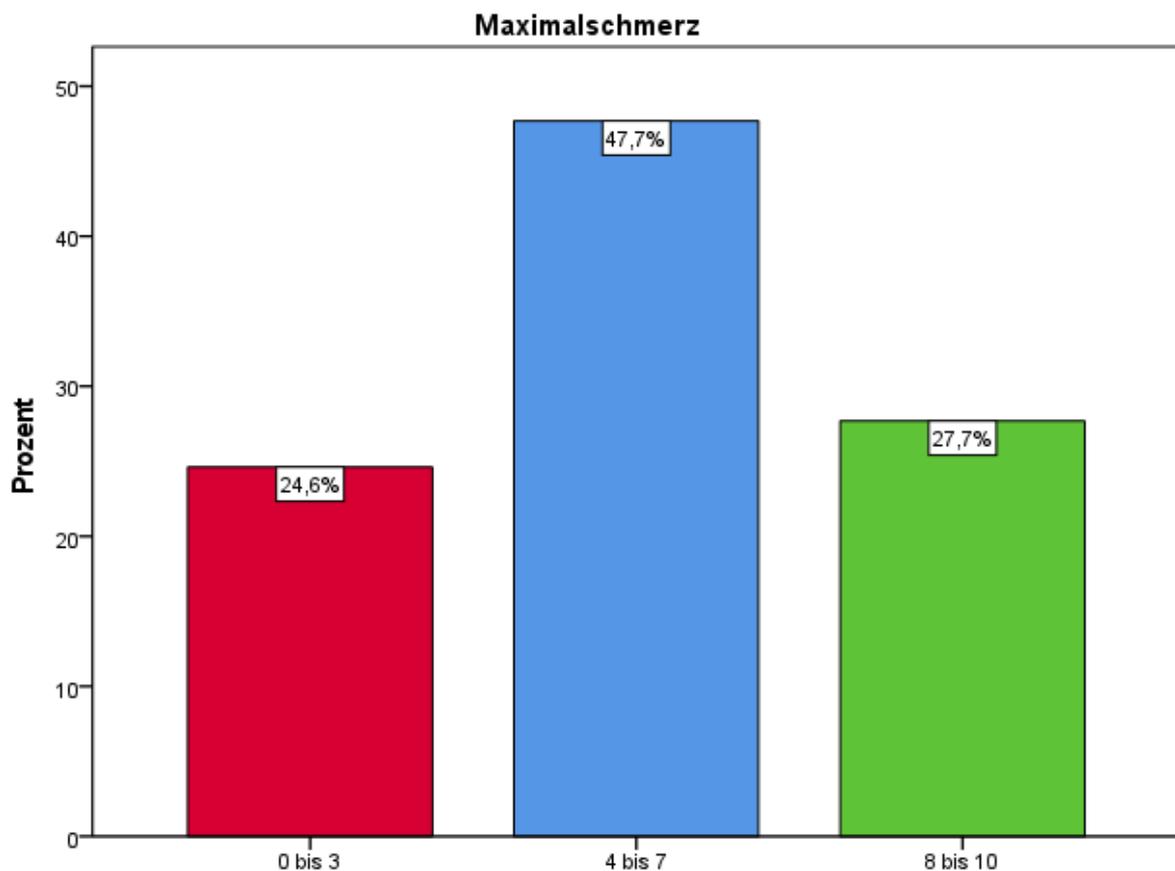


Abbildung 22: Maximalschmerz seit der Operation auf einer Skala von 0 bis 10 Punkten (n=65), (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz).

#### 4.3.2.2. Zeitpunkt/Situation des Maximalschmerzes

Der Zeitpunkt bzw. die Situation des Maximalschmerzes wurde in 18,2% (n=12) der Fälle im Aufwachraum beschrieben. 13,6% (n=9) der befragten Eltern waren der Meinung, dass ihr Kind den Maximalschmerz bei der alltäglichen Versorgung erlebte, 10,6% (n=7) beobachteten ihn bei Verbandswechseln bzw. Blutabnahmen und 4,5% (n=3) bei der Krankengymnastik bzw. dem Aufstehen. Knapp die Hälfte der Befragten (48,5%, n=33) konnten sich nicht auf eine Antwortmöglichkeit einlassen und gaben daher Mehrfachantworten (Aufwachraum und alltägliche Versorgung 6,1% (n=4); Aufwachraum, Krankengymnastik und alltägliche Versorgung 1,5% (n=1); Aufwachraum und Verbandwechsel 6,1% (n=4); Krankengymnastik und alltägliche Versorgung 1,5% (n=1) bzw. beschrieben, dass keine Option (33,3%, n=22) zutreffe. 4,5% (n=3) der Sorgeberechtigten machten keine Angaben zum Zeitpunkt des Maximalschmerzes ihres Kindes (s. Tabelle 8). (Frage als Unterfrage zu der Frage nach dem Maximalschmerz: „**Wann sind diese Schmerzen aufgetreten?**“)

	Häufigkeit	Prozent
alltägliche Versorgung	9	13,6%
Aufwachraum	12	18,2%
Aufwachraum und alltägliche Versorgung	4	6,1%
Aufwachraum, Krankengymnastik, alltägliche Versorgung	1	1,5%
Aufwachraum, Verbandswechsel	4	6,1%
keine Angaben	3	4,5%
Krankengymnastik/beim Aufstehen	3	4,5%
Krankengymnastik und alltägliche Versorgung	1	1,5%
keine Option trifft zu	22	33,3%
Verbandswechsel/Blutentnahme	7	10,6%
Gesamt	66	100,0%

Tabelle 8: Zeitpunkt des Maximalschmerzes

#### 4.3.2.3. Maximalschmerz nach unterschiedlichen Eingriffen der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup>

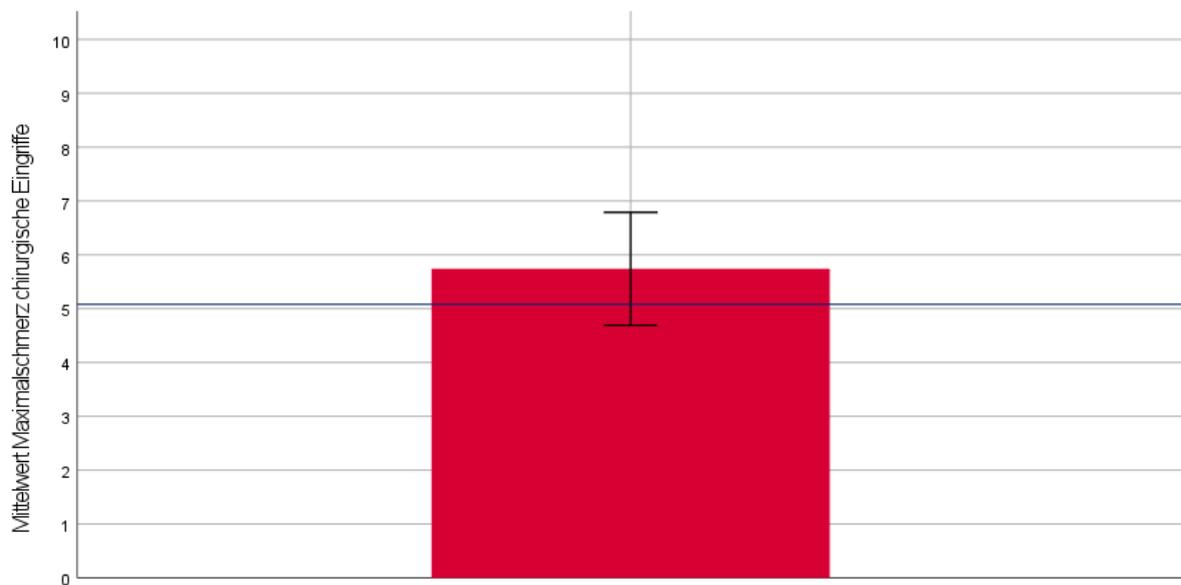


Abbildung 23: Vergleich des Mittelwerts „Maximalschmerz“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=31, Mittelwert=5,74) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie; n=1228; gewichteter Mittelwert=5,08)

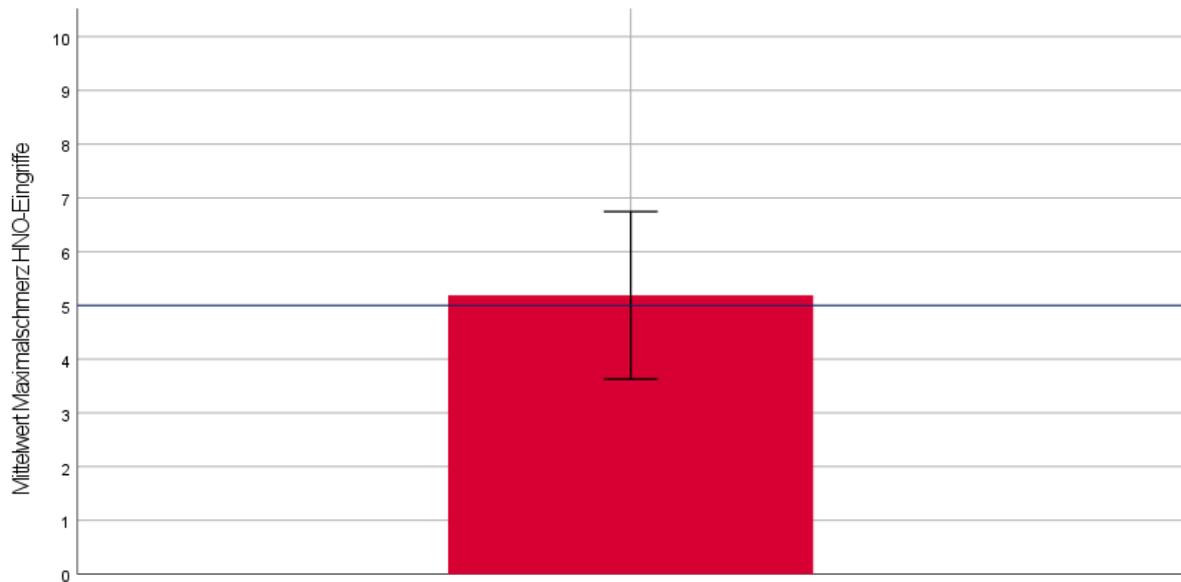


Abbildung 24: Vergleich des Mittelwerts „Maximalschmerz“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=16, Mittelwert=5,19) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=5,36)

### 4.3.3. Schmerz in Ruhe

#### 4.3.3.1. Ruheschmerz an der Uniklinik Köln kategorisiert

Der von den Sorgeberechtigten angegebene Ruheschmerz lag im Median bei 1,0 (IQR 0-3). 78,5% (n=51) der Befragten gaben ihn mit null bis drei an, 20% (n=13) mit vier bis sieben und ein Kind (1,5%) mit acht bis zehn (s. Abbildung 25). (Frage dazu: „**Wie stark sind die Schmerzen, wenn Ihr Kind ruhig im Bett liegt?**“)

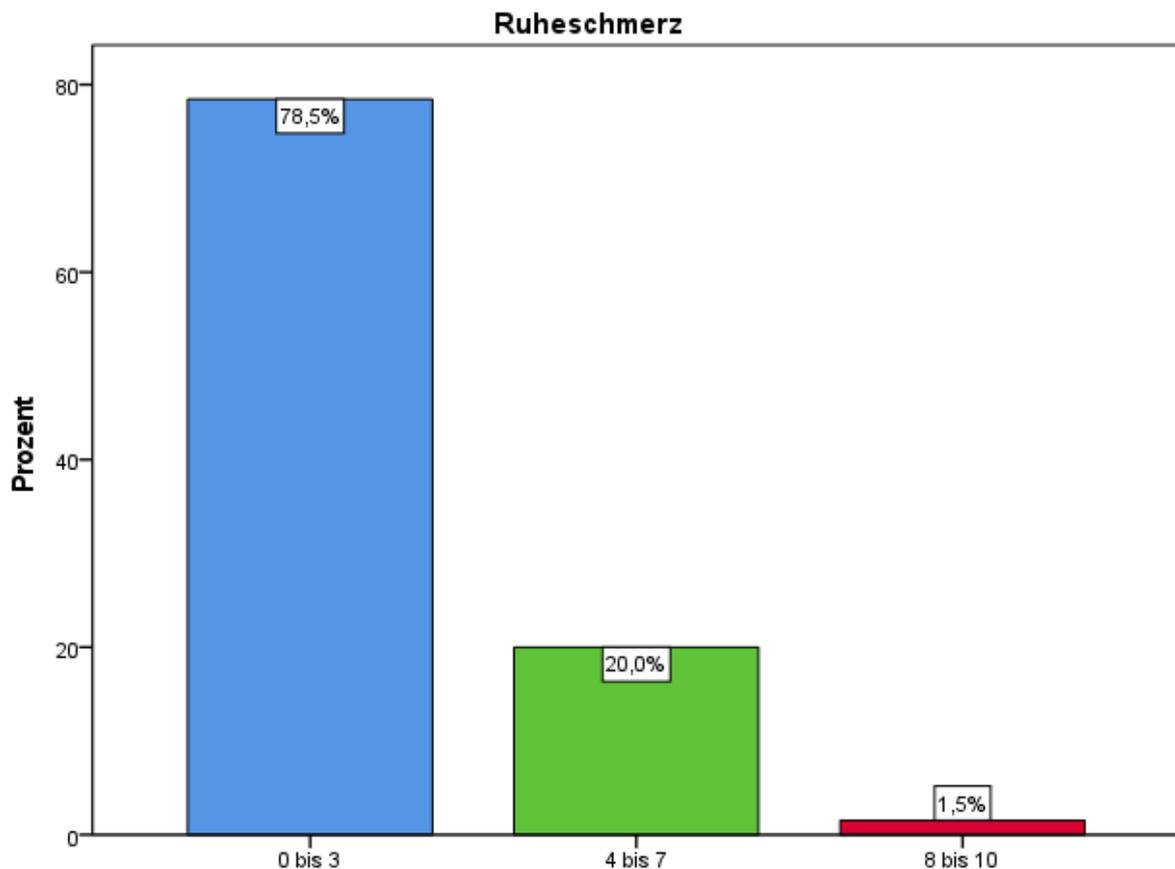


Abbildung 25: Ruheschmerz zum Befragungszeitpunkt auf einer Skala von 0 bis 10 Punkten (n=65), (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz).

#### 4.3.3.2. Schmerz in Ruhe nach unterschiedlichen Eingriffen der Uniklinik Köln im Vergleich zum QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup>

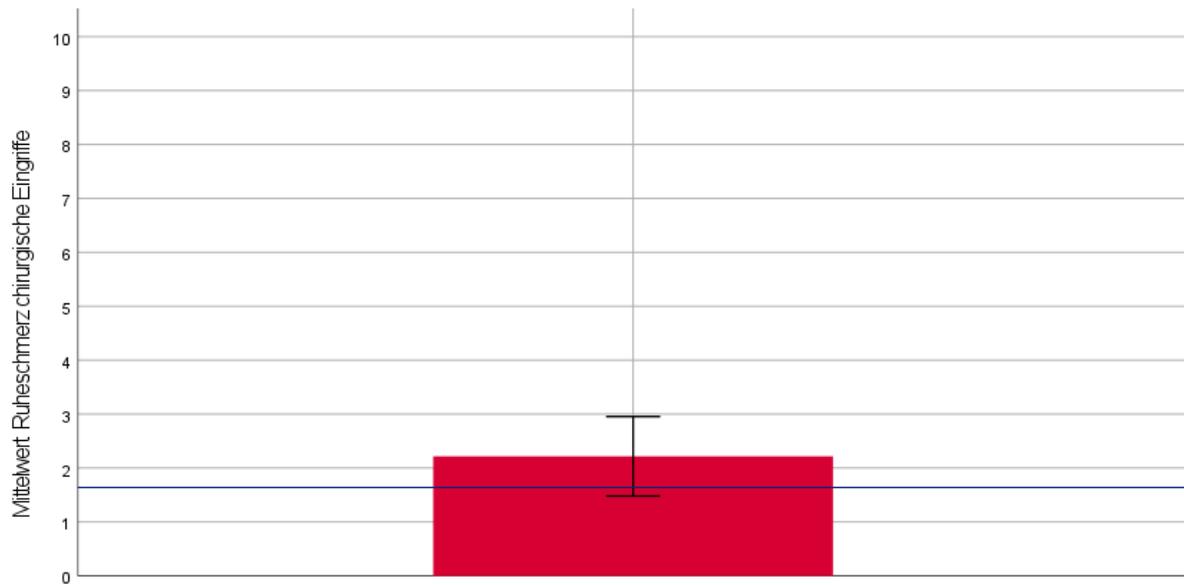


Abbildung 26: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz in Ruhe“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=32, Mittelwert=2,22) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie; n=1228; gewichteter Mittelwert=1,64)

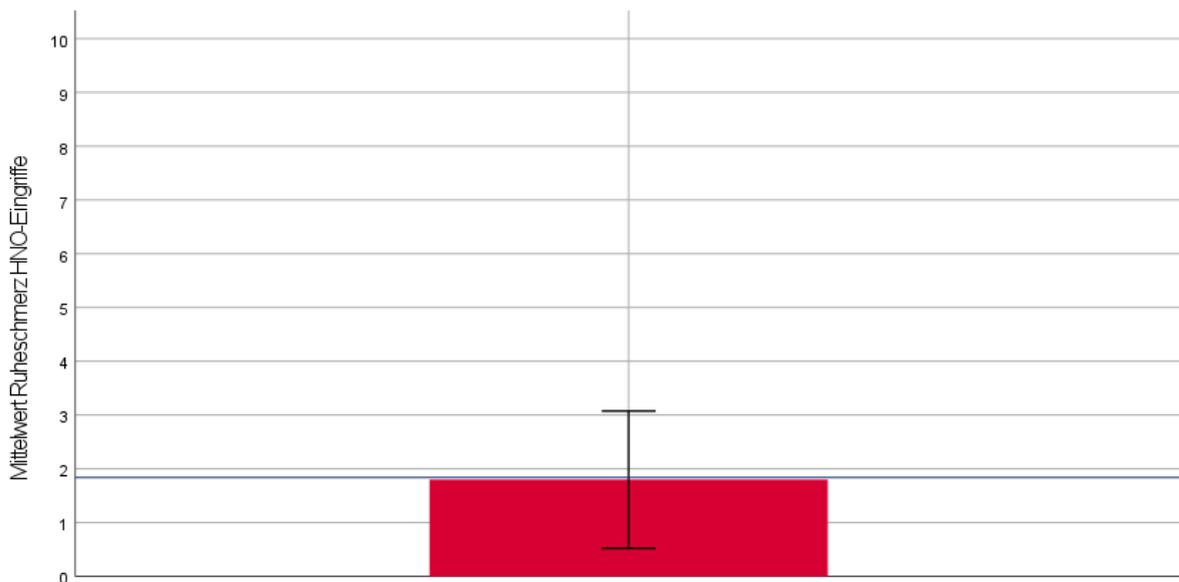


Abbildung 27: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz in Ruhe“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=15, Mittelwert=1,80) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI<sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=1,84)

#### 4.3.4. Zusammenfassende tabellarische Übersicht über die verglichenen Mittelwerte unserer Daten mit den Daten des QUIPSI-Benchmarkingprojektes<sup>1</sup>

	Uniklinik Köln kinderchirurgische Eingriffe Mittelwert	QUIPSI kinderchirurgische Eingriffe gewichteter Mittelwert	Uniklinik Köln HNO- Eingriffe Mittelwert	QUIPSI- HNO- Eingriffe gewichteter Mittelwert
<b>Maximalschmerz</b>	5,74	5,08	5,19	5,36
<b>Belastungsschmerz</b>	3,66	3,47	3,75	3,72
<b>Ruheschmerz</b>	2,22	1,64	1,80	1,84

Tabelle 9: Mittelwerte unserer Daten im Vergleich mit den Daten des QUIPSI-Benchmarkingprojektes<sup>1</sup>

#### 4.4. Funktionelle Einschränkungen

Abbildung 28 zeigt die funktionellen Einschränkungen, die die Kinder in den Augen der Sorgeberechtigten durch die Operation erlitten. 33,7% (n=29) der Kinder seien müde nach der Operation, 29% (n=25) sind nachts aufgewacht, 20,9% (n=18) hatten Schmerzen beim Husten, 9,3% (n=8) litten unter postoperativem Erbrechen, wobei in 7,0% (n=6) eine Übelkeit berichtet wurde. (Fragen dazu, die jeweils mit ja oder nein zu beantworten waren: 1. „**Wirkt Ihr Kind auf Sie seit der Operation sehr müde?**“; 2. „**Ist Ihr Kind nach Ihrer Einschätzung in der Nacht durch Schmerzen aufgewacht?**“; 3. „**Hatte Ihr Kind nach Ihrer Einschätzung Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?**“; 4. „**Hatten Sie den Eindruck, dass Ihr Kind seit der Operation unter Übelkeit gelitten hat?**“; 5. „**Hat Ihr Kind seit der Operation erbrochen?**“)

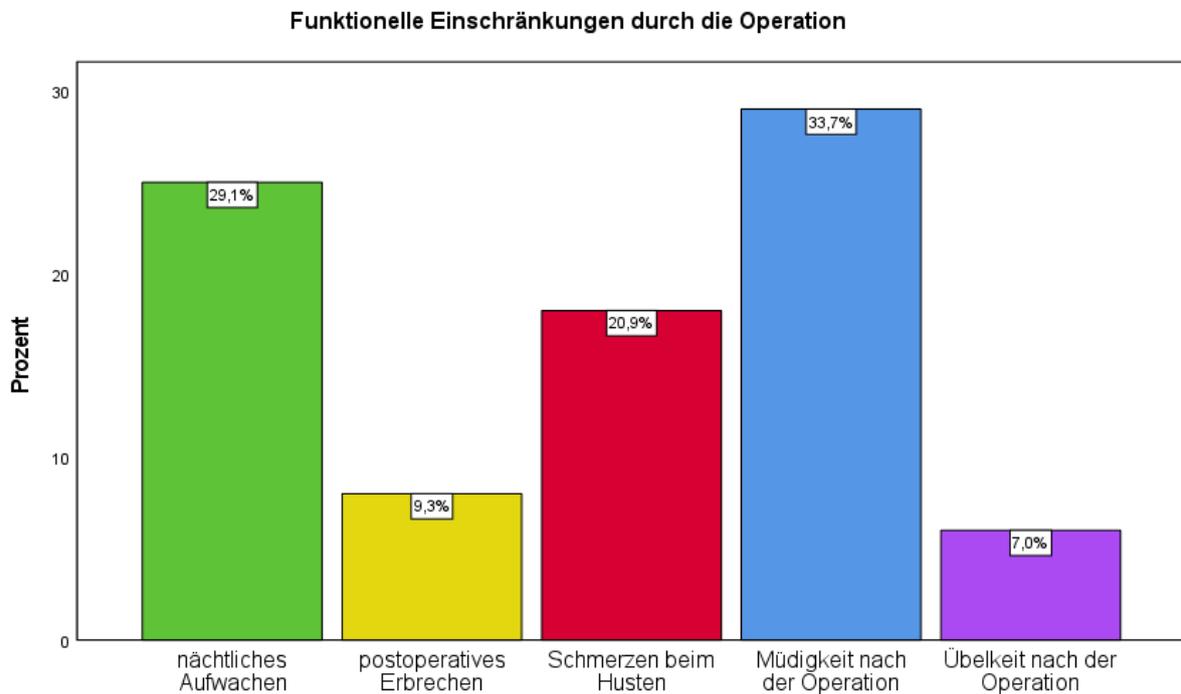


Abbildung 28: Funktionelle Einschränkungen durch die Operation

## **4.5. Systemische postoperative Schmerztherapie**

Für eine bessere Übersichtlichkeit wurde bei der Auflistung der verschiedenen Medikamente bei einigen Medikamenten darauf verzichtet sie nach unterschiedlichen Applikationswegen einzuteilen. Diese wurden dann unabhängig von der Applikationsart zusammengefasst.

### **4.5.1. Aufwachraum**

Im Aufwachraum erhielten 6,1% (n=4) der Kinder Ibuprofen und 3,0% (n=2) Paracetamol. Knapp 90% der Kinder erhielten demnach keine Nicht-Opiode im Aufwachraum, ob intraoperativ bereits ein Nicht-Opioid verabreicht wurde, wurde nicht eruiert.

74,2% (n=49) der Kinder erhielten ebenfalls keine Opiode im Aufwachraum. Wenn Opiode verabreicht wurden, wurden hauptsächlich Nalbuphin i.v. (6,1%, n=4) oder Piritramid i.v. (16,7%, n=11) verabreicht.

### **4.5.2. Stationen**

Auf den Stationen war das am häufigsten verwendetet Nicht-Opioid Ibuprofen, 66,7% (n=44) der Kinder erhielten dieses postoperativ. Metamizol wurde an 37,9% (n=25) der Kinder verabreicht und 16,7% (n=11) erhielten Paracetamol.

Nalbuphin i.v. erhielten 16,7% (n=11) der Kinder und es war damit das am häufigsten verwendetet Opioid auf den Stationen, gefolgt von Piritramid i.v. und Morphin i.v., was je 1,5% der befragten Kinder erhielten (jeweils n=1).

### **4.5.3. Anwendung von Regionalanästhesie**

33,3% (n=22) der Kinder erhielten eine rückenmarksnahe Regionalanästhesie, wobei nur ein Kind (1,5%) dieses fortlaufend in Form einer PCEA (patient controlled epidural analgesia) auf der Station erhielt.

#### 4.6. Unterschiede der Schmerzintensität auf den verschiedenen Stationen

Die Abbildung 29 zeigt die Verteilung des Maximalschmerzes auf den verschiedenen Stationen. In allen Bereichen wurden von den Sorgeberechtigten bei mehr als 50% der Kinder ein Maximalschmerz größer drei angegeben. In der Kinderklinik waren es 81,5%, auf der HNO-Station 76,5% und auf der Säuglingsstation 66,7% der Kinder.

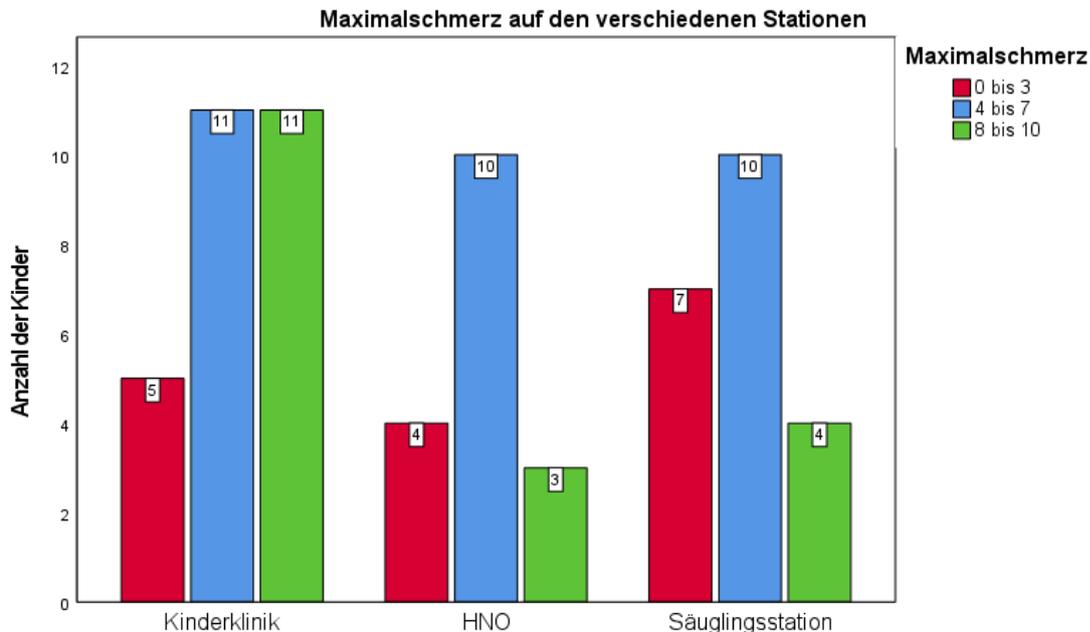


Abbildung 29: Maximalschmerz der Kinder auf den verschiedenen Stationen (n=65)

Der mediane Maximalschmerz wurde sowohl auf der HNO-Station (n=17; 25. Perzentile: 3,5, 75. Perzentile 7,0) als auch auf der Säuglingsstation (n=17; 25. Perzentile: 3,5, 75. Perzentile 7,0) mit 5,0 ermittelt. Lediglich in der Kinderklinik (n=27) lag der Median bei 7,0 (25. Perzentile: 6,0; 75. Perzentile 8,0) und damit höher.

In der Kinderklinik lag ein Neugeborenes, sieben Säuglinge, sieben Kinder im Alter zwischen 13 und 23 Monaten und 13 Kinder ab zwei Jahren. Mit elf Operationen an den Bauchorganen war dieses Gebiet, das am häufigsten operierte, dicht gefolgt von zehn Operationen, die wir unter sonstige Operationen zusammengefasst haben, fünf Kinder erhielten einen Eingriff im HNO - und fünf Kinder im MKG-Bereich.

Auf der HNO-Station waren zwei Kinder im Säuglingsalter, sechs Kinder waren zwischen 13 und 23 Monaten alt und neun Kinder waren zwei Jahre oder älter. Neben 14 Kindern, die im Bereich der HNO operiert wurden, waren zwei Kinder mit einer Operation im MKG-Bereich und ein Kind mit einer sonstigen Operation dort stationär.

Die Säuglingsstation betreute neben fünf Neugeborenen hauptsächlich Säuglinge (n=15) und ein Kind im Alter zwischen 13 und 23 Monaten. Bei den eingeschlossenen Patientinnen und

Patienten der Station wurden in 14 Fällen visceralchirurgische Eingriffe durchgeführt, sieben Operationen wurden unter sonstige Operationen zusammengefasst.

#### **4.7. Wunsch nach mehr Schmerzmitteln**

Den Wunsch nach mehr Schmerzmitteln beantworteten elf (16,7%) Sorgeberechtigte mit einem ja und 51 (77,3%) Sorgeberechtigte mit einem nein. Vier (6,1%) Befragte machten keine Aussage zu dieser Frage (Frage dazu: **„Hätten Sie sich gewünscht, dass Ihr Kind mehr Mittel gegen Schmerzen bekommen hätte?“**).

#### **4.8. Gespräch vor der Operation über die Möglichkeit der Behandlung von Schmerzen Ihres Kindes**

49 (74,2%) der Sorgeberechtigten notierten, dass vor der Operation mit Ihnen über die Möglichkeiten der postoperativen Analgesie ihres Kindes gesprochen wurde, 15 (22,7%) der Sorgeberechtigten gaben an, dass sie vor der Operation keine Informationen über die postoperative Schmerztherapie ihres Kindes erhalten haben und 2 (3%) der Befragten machten dazu keine Angaben (Frage dazu: **„Wurde vor der Operation mit Ihnen über Möglichkeiten der Behandlung von Schmerzen nach der Operation Ihres Kindes ausreichend gesprochen?“**).

#### **4.9. Vergleich der Schmerzdokumentation auf den verschiedenen Stationen**

Insgesamt erfolgte bei 23 (34,8%) Kindern eine postoperative Schmerzdokumentation in der Akte, bei 40 (60,7%) Kindern wurden keine Schmerzstärken dokumentiert und in drei (4,5%) Akten war es nicht eruierbar. In welcher Form die Schmerzen erfasst wurden und wie häufig wurde in dieser Arbeit nicht erörtert.

In der Kinderklinik (n=27) erfolgte bei einem Kind eine Schmerzdokumentation, 25 Patientinnen und Patienten erhielten keine Dokumentation der Schmerzen, bei einem Kind war es nicht zu eruieren. Auf der HNO-Station (n=17) wurde 16mal der Schmerz dokumentiert und lediglich bei einem Kind wurde keine Schmerzdokumentation verzeichnet. Bei sechs Kindern auf der Säuglingsstation (n=22) erfolgte eine Schmerzdokumentation, bei 20 Kindern erfolgte diese nicht.

#### 4.10. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit Schmerzdokumentation mit denen ohne Schmerzdokumentation

Die Schmerzdokumentation hat keinen signifikanten Einfluss auf den Maximalschmerz ( $U=407,000$ ,  $Z=-0,609$ ,  $p=0,543$ ,  $r=-0,077$ ; Mann-Whitney-U-Test).

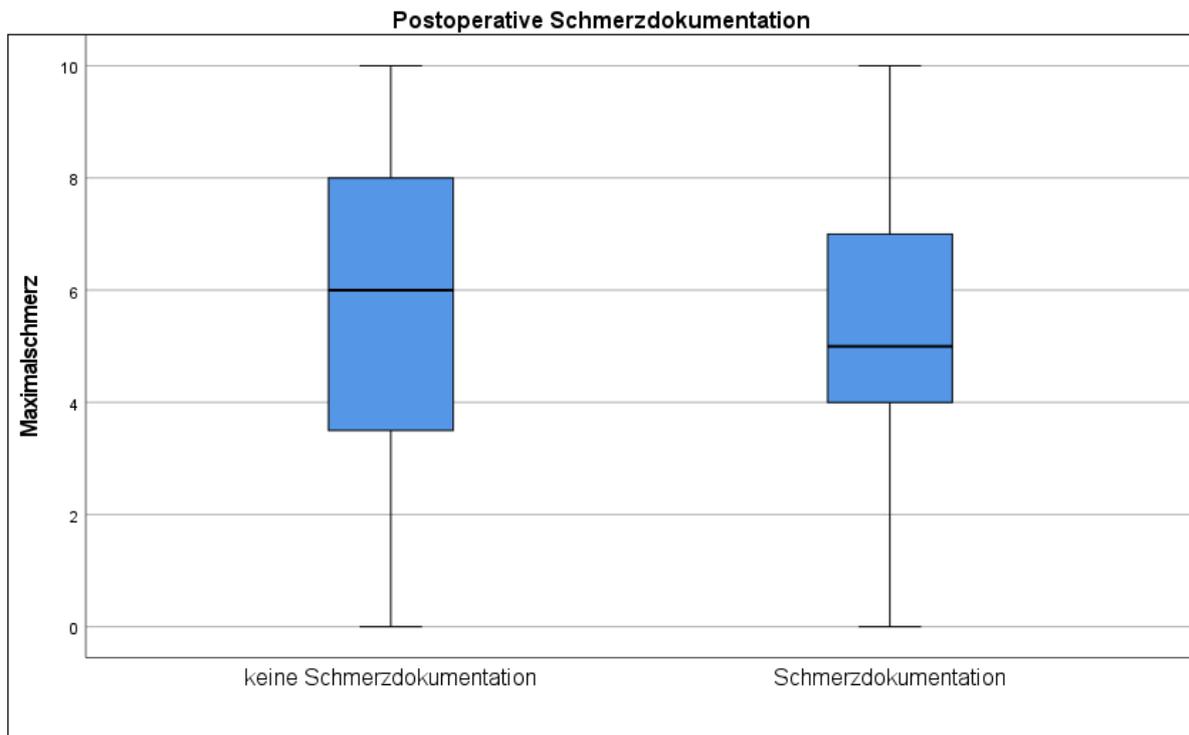


Abbildung 30: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit ( $n=23$ ) und ohne ( $n=39$ ) postoperativer Schmerzdokumentation

#### 4.11. Unterschiede in Bezug auf die Therapieanordnungen auf den verschiedenen Stationen

Eine Therapieanordnung beschreibt in diesem Fall eine generelle Anordnung von Analgetika postoperativ. Es wurde dabei nicht zwischen Anordnung nach den erwähnten Therapiekonzepten oder Anordnung einzelner Medikamente unterschieden.

Bei 22 (33,3%) Patientinnen und Patienten existierte keine dokumentierte Therapieanordnung in der Akte. Bei 39 (59,1%) Patientinnen und Patienten lag eine Therapieanordnung vor, bei fünf (7,6%) Akten war dieses nicht genau ersichtlich. Am häufigsten war eine Therapieanordnung bei den Kindern auf der HNO-Station dokumentiert (94,1%, n=16). Bei den Kindern in der Kinderklinik gab es nur in 46,2% (n=12) und auf der Säuglingsstation in 61,1% (n=11) der Fälle eine Therapieanordnung (s. Abbildung 31).

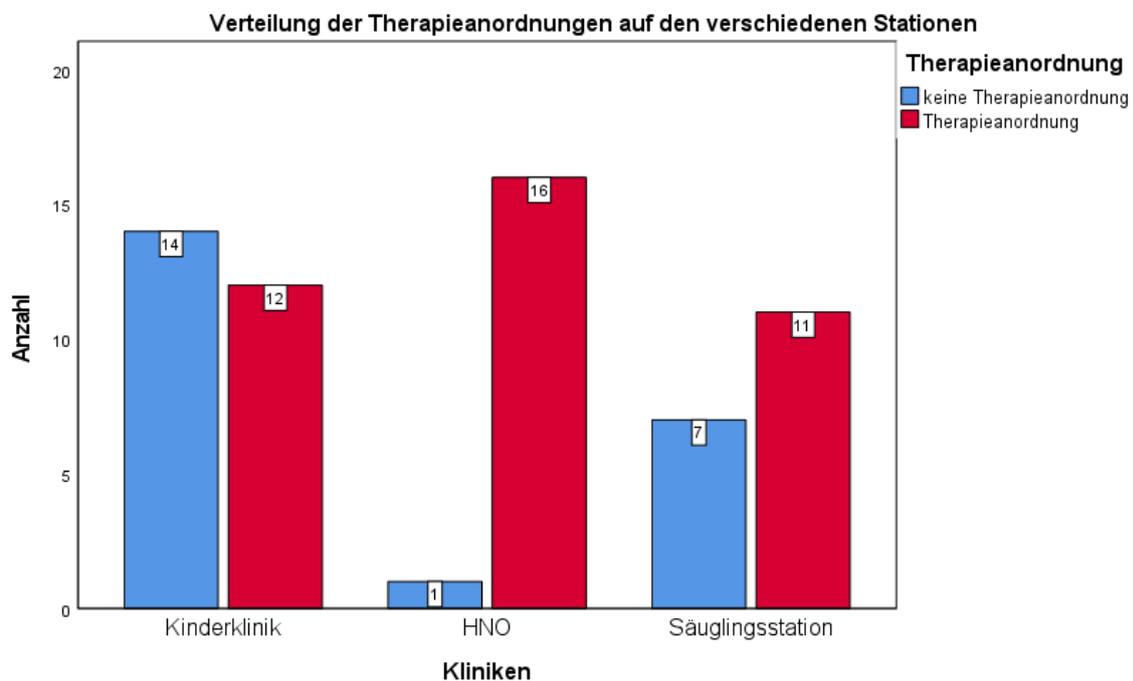


Abbildung 31: Verteilung der Therapieanordnungen auf den verschiedenen Stationen (n=61 von 66)

#### 4.12. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit Therapieanordnung mit denen ohne Therapieanordnung

Es konnte kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Maximalschmerz bei Kindern mit einer dokumentierten Therapieanordnung und ohne eine Therapieanordnung nachgewiesen werden ( $U=335,500$ ,  $Z=-1,274$ ,  $p=0,203$ ,  $r=-0,164$ ; Mann-Whitney-U-Test).

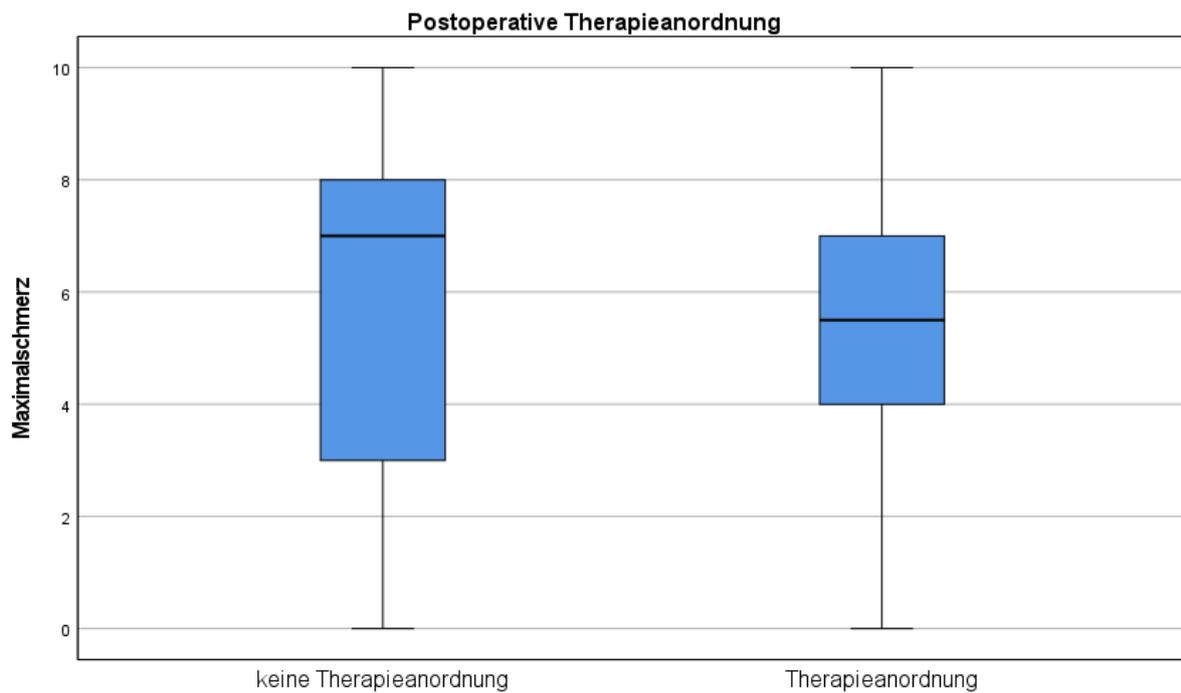


Abbildung 32: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit ( $n=38$ ) und ohne ( $n=22$ ) postoperativer Therapieanordnung

#### 4.13. Unterschiede der Schmerzen nach Art der Operation

Tabelle 10 zeigt die Unterschiede bezüglich des medianen Maximalschmerzes in den unterschiedlichen OP-Gruppen:

<b>Operationsart</b>	<b>25. Perzentile Maximalschmerz</b>	<b>Median Maximalschmerz</b>	<b>75. Perzentile Maximalschmerz</b>
Eingriff im HNO-Bereich (n=17)	2,50	5,50	7,00
Eingriff im MKG-Bereich (n=6)	3,75	7,00	7,75
Urologische und visceralchirurgische Eingriffe (n=25)	3,50	6,00	8,0
Sonstige Eingriffe (n=18)	3,00	5,00	8,00

Tabelle 10: Median, 25.- und 75. Perzentile des Maximalschmerzes nach Eingriffen in verschiedenen Bereichen

#### 4.14. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern mit und ohne Voroperationen

Es bestand ein signifikanter Unterschied bei Kindern mit Voroperationen zu denen ohne Voroperationen in Bezug auf den Maximalschmerz, was der durchgeführte Mann-Whitney-U-Test belegt ( $U=349,000$ ,  $Z=-2,180$ ,  $p=0,029$ ,  $r=-0,273$ ). Für die Patientinnen und Patienten mit Voroperationen wurde durchschnittlich ein höherer Maximalschmerz angegeben.

Von den voroperierten Kindern ( $n=30$ , 46,9%) waren zwei ( $n=6,7\%$ ) Kinder Neugeborene, neun (30%) Kinder Säuglinge, fünf ( $n=16,7\%$ ) Kinder waren zwischen 13 und 23 Monaten alt und 14 (46,7%) Kinder waren zwei Jahre oder älter. 12 dieser Kinder waren Frühgeborene. Sie erhielten Operationen an den Bauchorganen ( $n=9$ ), im HNO-Bereich ( $n=7$ ), im MKG-Bereich ( $n=3$ ) oder eine sonstige Operation ( $n=11$ ).

Bei den Kindern ohne Voroperationen ( $n=34$ ) waren die meisten Kinder im Säuglingsalter ( $n=15$ , 44,1%), gefolgt von neun (26,5%) Kindern zwischen 13 und 23 Monaten, vier (11,8%) Neugeborenen und sechs (17,6%) Kindern mit zwei Jahren oder älter. 15 Kinder wurden an den Bauchorganen operiert, neun Kinder im HNO-, drei Kinder im MKG-Bereich und sieben Kinder erhielten eine Operation in sonstigen Gebieten.

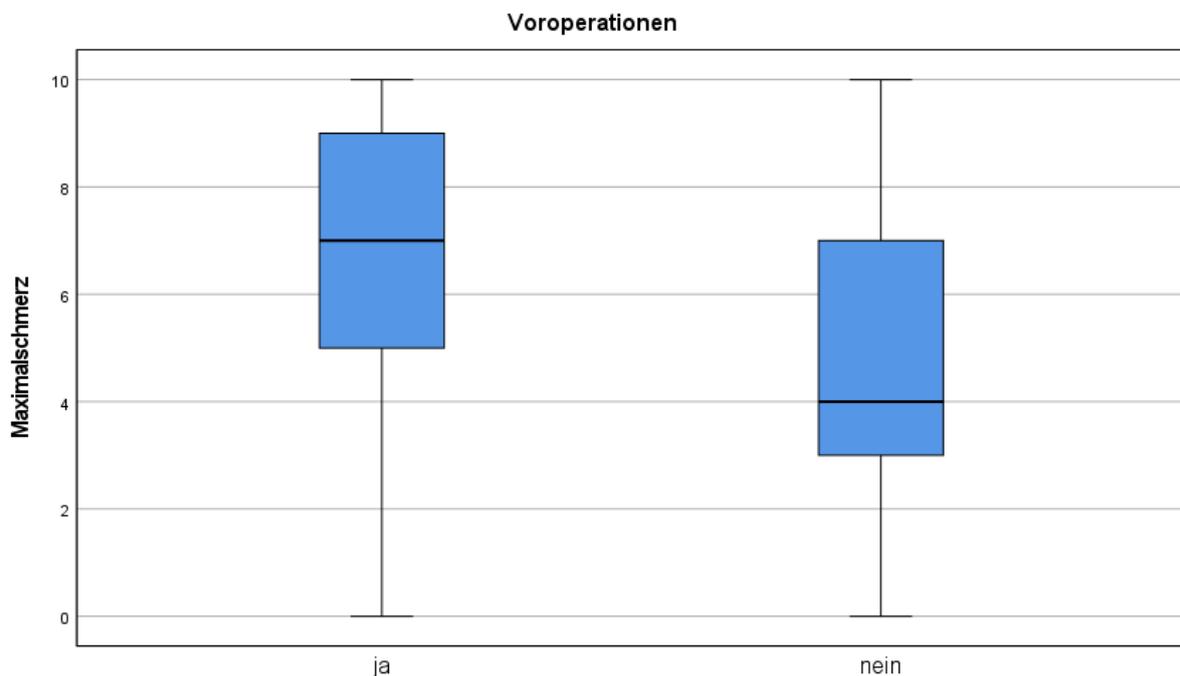


Abbildung 33: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit ( $n=30$ ) und ohne ( $n=34$ ) Voroperation

#### 4.15. Vergleich des Maximalschmerzes von Kindern nach Frühgeburt mit denen nach Termingeburt

Um die zwei unabhängigen Variablen Maximalschmerz und Geburtstermin zu vergleichen wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Maximalschmerz bei Kindern mit Frühgeburtlichkeit und denen nach Termingeburt ( $U=428,500$ ,  $Z=-0,326$ ,  $p=0,744$ ,  $r=-0,041$ ).

Die Gruppe der ehemals frühgeborenen Kinder ( $n=22$ , 33,3%) bestanden aus drei (13,6%) Neugeborenen, neun (40,9%) Säuglingen, fünf (22,7%) Kindern zwischen 13 und 23 Monaten und fünf (22,7%) Kindern, die zwei Jahre oder älter waren. Zwölf (54,5%) dieser Kinder hatten bereits Voroperationen. Als aktuelle Operation wurden 14 (63,6%) Bauchoperationen, drei (13,6%) Operationen im Bereich HNO und fünf (22,7%) sonstige Operationen angegeben.

Die ehemals Termingeborenen ( $n=41$ , 62,1%) waren drei (7,3%) Neugeborene, 14 (34,1%) Säuglinge, neun (22,0%) Kinder zwischen 13 und 23 Monaten und 14 (36,6%) Kinder die zwei Jahre oder älter waren. Voroperationen hatten bereits 24 (58,5%) dieser Kinder. Die Operationen, die bei diesen Kindern zum Befragungszeitpunkt durchgeführt worden waren, waren zehn (24,4%) Bauchoperationen, 13 (31,7%) Operationen im Bereich HNO, fünf (12,2%) Operationen im Bereich der MKG und 13 (31,7%) anderweitige Operationen.

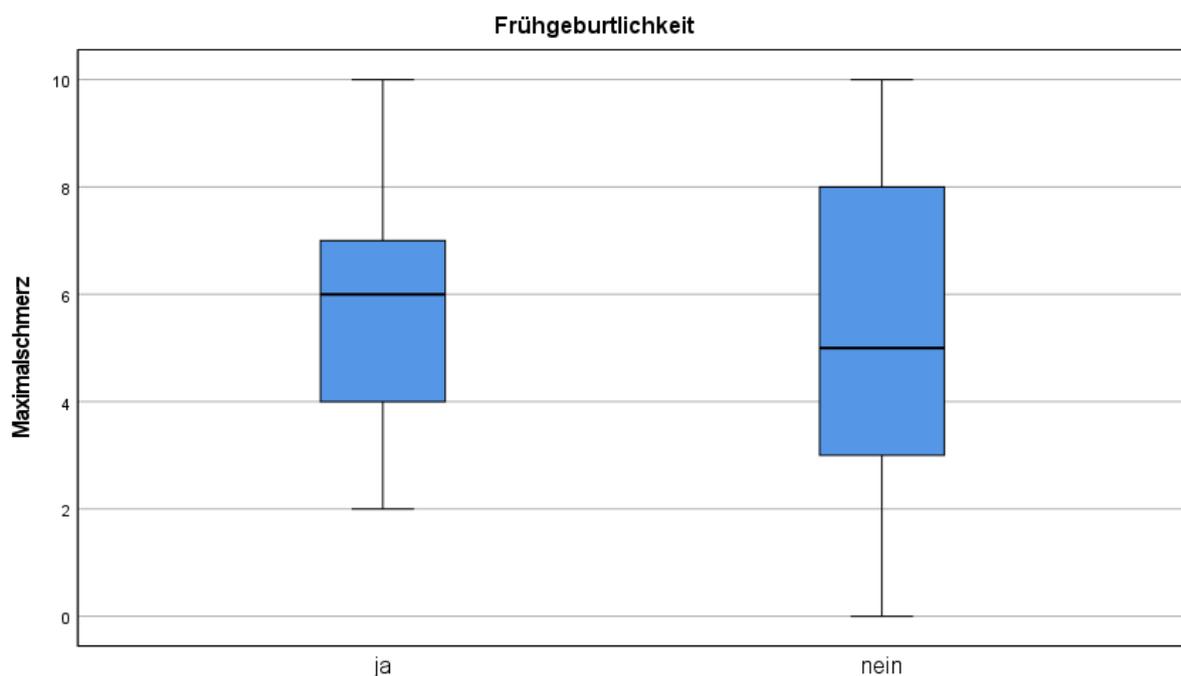


Abbildung 34: Vergleich medianer Maximalschmerz von ehemaligen Frühgeborenen ( $n=22$ ) mit ehemaligen Termingeborenen ( $n=41$ )

#### **4.16. Durchführbarkeit der Befragung und Akzeptanz des Fragebogens**

66 Fragebogen wurden ausgefüllt. Die Befragung dauerte zwischen fünf und zehn Minuten und es gab seitens der Sorgeberechtigten keine Verständnisfragen zu den einzelnen Fragen.

Die Teilnahme abgelehnt wurde durch keinen der anwesenden Sorgeberechtigten.

Die Befragung erfolgte bei 50 Kindern (75,8%) am ersten, bei zwölf Kindern (18,2%) am zweiten und bei einem Kind (1,5%) am dritten postoperativen Tag.

Die Sorgeberechtigten von 18 Kinder identifizierten Kindern (21,4%) konnten nicht befragt werden, da diese verletzt (4,8%), oder aus sonstigen Gründen (16,7%) nicht zu evaluieren waren (bereits entlassen, nicht anwesend etc.).

## 5. Diskussion

Im Nachfolgenden sollen die verschiedenen Fragen dieser Arbeit beantwortet und diskutiert werden. Folgende, bereits in der Einleitung erwähnte Fragen wurden berücksichtigt:

### 1. Hauptfragestellung:

- Wie ist die elterliche Einschätzung der Qualität der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln? Die Ergebnisse werden mit den entsprechenden Ergebnissen der Selbstbeurteilung der Kinder über vier Jahren aus dem bundesweiten QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> verglichen.

### 2. Sekundäre Fragestellungen:

- Wie schneiden die unterschiedlichen Bereiche/Stationen der Uniklinik im Vergleich untereinander ab?
- Hat eine postoperative Schmerzerfassung einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Hat eine postoperative Therapieanordnung einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Haben die unterschiedlichen Operationen einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Haben Voroperation einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Hat eine Frühgeburtlichkeit einen Einfluss auf die Schmerzstärke?
- Wie ist die Praktikabilität der Eltern-/Sorgeberechtigten-Version des Fragebogens zur Beurteilung der Qualität der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern kleiner vier Jahren, angelehnt an den QUIPSI- Fragebogen (s. Abbildung 7 und 8)

### 5.1. Evaluation der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren

Um die postoperative Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren beurteilen zu können, müssen die verschiedenen Schmerzstärken in den abgefragten Bereichen (Bewegungsschmerz, Maximalschmerz, Ruheschmerz) betrachtet werden. Die Skala, die für diese Befragung verwendet wurde, gleicht einer NRS-Ratingskala, wobei null gar keinen Schmerz und zehn den größten vorstellbaren Schmerz beschreibt.

Der Bewegungsschmerz wurde insgesamt mit einem Median von 3,0 angegeben, wobei insgesamt 43,9% der befragten Sorgeberechtigten einen Schmerzwert größer drei angaben. Der angegebene (n=29) Maximalschmerz lag im Median bei 6,0 unter allen Befragten. 75,4% (n=49) beschrieben den Schmerz mit einem Wert größer drei, wobei knapp die Hälfte der

Befragten nicht eindeutig beschreiben konnte in welcher Situation dieser Schmerz bei ihren Kindern auftrat. Mit einem Median von 1,0 wurde der Ruheschmerz insgesamt angegeben, wobei 21,5% (n=14) den Schmerzwert mit größer drei beschrieben.

Bei der hier zugrunde gelegten Kategorisierung der Schmerzstärke spricht man von starken (NRS > 6), moderaten (NRS > 3) und leichten Schmerzen (NRS ≤ 3). Ab einem Schmerzwert größer drei wird der Schmerz als behandlungsbedürftig angesehen, wobei man diesen Wert nur als groben Anhaltspunkt nehmen und immer auch den Wunsch der Patientinnen und Patienten mit einbeziehen sollte<sup>50,69</sup> und die Medikation nicht nur von Cut-off-Werten abhängig sein darf<sup>14</sup>. Nach Einschätzung der Sorgeberechtigten hatten demnach knapp drei Viertel der Kinder einen behandlungsbedürftigen Maximalschmerz, knapp die Hälfte einen behandlungsbedürftigen Bewegungsschmerz und in Bezug auf den Ruheschmerz gaben ein Fünftel einen Schmerz an, der behandlungsbedürftig war.

Der mediane Maximalschmerz lag mit 7,0 bei Eingriffen im MKG-Bereich am höchsten, gefolgt von urologischen und visceralchirurgischen Eingriffen (medianer Maximalschmerz 6,0), Eingriffen im HNO-Bereich (medianer Maximalschmerz 5,5) und sonstigen Eingriffen (medianer Maximalschmerz 5,0). In allen Bereichen zeigte sich also ein deutlich erhöhter medianer Maximalschmerz, der behandlungsbedürftig war.

Im Vergleich mit dem deutschlandweit anerkannten Benchmarkingprojekt QUIPSI<sup>1</sup> zeigten sich Bereich der Kinderchirurgie unserer Befragung erhöhter Mittelwert im Bezug auf den Maximalschmerz (Uniklinik Köln 5,74; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 5,08), den Ruheschmerz (Uniklinik Köln 2,22; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 1,64) und den Belastungsschmerz (Uniklinik Köln 3,66; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 3,47), bei den HNO-Operationen lagen die Werte in einem vergleichbaren Bereich (Maximalschmerz Uniklinik Köln 5,19; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 5,36; Belastungsschmerz Uniklinik Köln 3,75; QUIPSI-Benchmarkingprojekt 3,72; Ruheschmerz Uniklinik Köln 1,80; QUIPSI Benchmarkingprojekt 1,84).

Bei diesem Vergleich muss berücksichtigt werden, dass hier Schmerzwerte einer Fremdbeurteilung der Schmerzen durch die Sorgeberechtigten mit einer Selbstbeurteilung der Kinder im QUIPSI-Benchmarkingprojekt<sup>1</sup> gegenübergestellt werden. Die Altersklassen unterscheiden sich ebenfalls, bei uns handelt es sich um Kinder unter vier Jahren, die Kinder der QUIPSI-Kohorte sind älter als vier Jahre. Eine entsprechende Vergleichskohorte im selben Alter existiert nicht. Zudem unterscheiden sich die zu vergleichenden Datensätze in Bezug auf ihre Quantität, da die Datensätze des QUIPSI-Benchmarkingprojektes<sup>1</sup> deutlich größer sind als die von uns ausgewerteten Daten.

Aus den gesammelten Daten lässt sich erkennen, dass ein Großteil der Kinder nach Einschätzung der befragten Sorgeberechtigten postoperative Schmerzen hatte, die nicht ausreichend behandelt wurden. Bereits Bremerich et al. wiesen auf eine

„schmerztherapeutische Unterversorgung von Kindern nach operativen Eingriffen hin“<sup>11</sup> und Oppitz et al. bestätigen dies<sup>14</sup>. Interessanterweise wünschten sich trotz dieser hohen Schmerzangaben nur elf (16,7%) der befragten Sorgeberechtigten mehr Schmerzmittel für Ihre Kinder. Dieses könnte ein Hinweis darauf sein, dass auch Eltern noch nicht dafür sensibilisiert sind, dass unbehandelte Schmerzen bei Kindern Folgen haben können, dass man Schmerzen daher bei Kindern behandeln sollte oder auch, dass Ängste vor den Analgetikanebenwirkungen bestehen. In Zukunft sollte sicherlich konkreter gefragt werden, warum der Wunsch nach mehr Schmerzmitteln verneint wurde.

Früher wurde die Wichtigkeit einer Schmerztherapie bei Kindern stark vernachlässigt, mittlerweile ist sie aber gut belegt und hat eine hohe Akzeptanz. Dennoch wird beispielsweise immer noch eine vermehrte Zurückhaltung bei der Verabreichung von Analgetika bei Früh- und Neugeborenen auf der Intensivstation verzeichnet. Als ein Grund wird hauptsächlich die Angst der Behandelnden vor Nebenwirkungen auch mit negativen Auswirkungen auf die Hirnentwicklung des Kindes genannt. Als weiterer Grund für eine unzureichende Schmerztherapie werden von Richter außerdem die oft nicht einheitlichen Therapiekonzepte und die fehlende Schmerzerfassung angegeben<sup>84</sup>. Dabei weiß man mittlerweile, dass die Schmerzbeurteilung eine wichtige Voraussetzung für eine adäquate Schmerztherapie ist<sup>29,125</sup>. Zudem ist eine genaue Zuweisung der Aufgaben und ein Informationsaustausch unter allen an der Schmerztherapie beteiligten Berufsgruppen von großer Wichtigkeit<sup>32,69</sup>.

Eine Studie belegt, dass die Versorgung durch Analgetika bei Kindern postoperativ seltener und oft zu niedrig dosiert erfolgt. Sittl nennt dabei eine fehlende Messung der Schmerzen und unzureichende „pharmakologische und physiologische Kenntnisse“ als Ursachen<sup>126</sup>.

Mittlerweile wird es außerdem als wichtig angesehen, dass das perioperative Schmerzmanagement bereits vor operativen Eingriffen besprochen wird. Bereits präoperativ sollte über mögliche postoperative Schmerzen und deren Behandlungsmöglichkeiten gesprochen werden, um dadurch Ängste sowohl bei dem Kind, als auch den Sorgeberechtigten zu minimieren<sup>32</sup>. Dieses wird auch in der S3-Leitlinie zur „Behandlung akuter perioperativer und postoperativer Schmerzen“ empfohlen<sup>7</sup>. Da in der vorliegenden Arbeit die Kinder oft noch zu jung waren, um an einer Kommunikation teilzunehmen, sollten zumindest die Sorgeberechtigte über das peri- und postoperative Schmerzmanagement aufgeklärt werden. Wenn schon im Prämedikationsgespräch der Fragebogen thematisiert wird, könnte dieses sehr gut mit der Thematik der postoperativen Schmerzen und angemessenen Schmerztherapie verbunden werden, um auch den Sorgeberechtigten dadurch möglicherweise Ängste zu nehmen.

Ein weiteres Problem in der Schmerztherapie bei Kindern stellt außerdem die geringe Anzahl an zugelassenen Medikamenten im Kindesalter dar. Als Nicht-Opioide stehen lediglich Paracetamol, Metamizol und die NSAR zur Verfügung, wobei bei den NSAR Ibuprofen das am

häufigsten verwendete und für Kinder ab dem sechste Lebensmonat zugelassen ist<sup>70</sup>. Eine Kombination von NSAR mit Paracetamol wird immer wieder diskutiert, es gibt allerdings keine eindeutige Studienlage für diese Empfehlung<sup>37</sup>. Zudem steht im Raum, dass ein häufiger Einsatz von Paracetamol bei Kindern die spätere Entwicklung eines Asthma bronchiale begünstigt<sup>127</sup>.

Der Einsatz von Opioiden, bei korrekter Indikation und Überwachung unter Beachtung der Nebenwirkungen, ist bei Kindern jeder Altersgruppe sicher. Man geht davon aus, dass aus Angst vor Atemdepressionen der Einsatz von Opioiden oft zurückhaltend ist, obwohl eine adäquate Therapie starker Schmerzen ohne den Einsatz von Opioiden kaum möglich ist<sup>67</sup>. Früh- und Neugeborene und auch Säuglinge reagieren empfindlicher auf Opiode, ein Einsatz unter einer adäquaten Überwachung ist aber dennoch möglich und bei starken Schmerzen sinnvoll und notwendig<sup>70</sup>. Eine Empfehlung für ein konkretes Opioid gibt es dabei nicht<sup>14</sup>.

Bei unserer Befragung zeigte sich ebenfalls ein eher zurückhaltender Einsatz von Opioiden. Im Aufwachraum erhielten 74,2% der Patientinnen und Patienten keine Opiode und auch auf der Station wurden nur knapp 18% der Kinder Opiode verabreicht. Am häufigsten wurden Nalbuphin und Piritramid gegeben. Nalbuphin sicherlich wegen seines geringen Risikos der Atemdepression und seines zusätzlich sedierenden Effektes und Piritramid wegen seines günstigen Nebenwirkungsprofils<sup>67</sup>. Gründe für die zurückhaltende Gabe von Opioiden können wie oben bereits erwähnt die Angst vor Nebenwirkungen sein, zusätzlich ist auf einigen Stationen eine adäquate Überwachung ohne zentrales Monitoring erschwert. Zudem ist es wichtig Schmerzen adäquat und engmaschig zu beurteilen, um die Opiode angemessen zu titrieren, was durch die oft problematische Schmerzäußerung bei Kindern unter vier Jahren sicherlich häufig erschwert ist. In Zukunft sollte weiter daran gearbeitet werden, kindliche Schmerzen adäquat und engmaschig einzuschätzen, um die Angst der Behandelnden vor Nebenwirkungen der Opiode zu minimieren. Solange Opiode in adäquater Einzeldosis und unter Beachtung der Anschlagzeit titrierend einer Patientin oder einem Patienten unter Schmerzen verabreicht werden, ist das Auftreten schwerwiegender Nebenwirkungen unwahrscheinlich. Weiterhin ist es wichtig, die Überwachung von Kindern, die Opiode erhalten, zu optimieren, um größere Sicherheit im Einsatz dieser Medikamentengruppe zu erzielen. Um die Anwendung sicher zu gestalten, ist es sinnvoll, die anwesenden Sorgeberechtigten über Nebenwirkungen aufzuklären, sich seitens des medizinischen Personals bereits auf diese vorzubereiten, indem man z.B. Antagonisten für Atemdepressionen unmittelbar an der Patientin und dem Patienten bereithält und ein standardisiertes Überwachungsmanagement für die Kinder unter Opioidtherapie entwickelt. Standardisierte Vorgehensweisen können sicherlich die Sorge vor dem Einsatz von Opioiden im Kindesalter reduzieren.

Nicht außer Acht lassen darf man, dass in dieser Arbeit die Beurteilung durch Fremdbeurteilung erfolgte. Die Fremdbeurteilung wurde in diesem Fall durch die Sorgeberechtigten der Kinder durchgeführt. Somit handelt es sich nicht um in der Schmerzbeurteilung geschulte und erfahrene Personen. Verschiedenste Studien, von denen einige bereits genannt wurden, sehen Unterschiede in der Beurteilung der Schmerzstärke zwischen Sorgeberechtigten, Pflegern und den Kindern selbst. In einer Studie von Jakobs und Rister konnte gezeigt werden, dass Pflegende und Eltern die Schmerzen der Kinder eher über- als unterschätzen, es aber Unterschiede in der Beurteilung zwischen Eltern und Pflegenden gibt<sup>128</sup>. Als Grund wird hier die unterschiedliche Ausdrucksweise von Schmerzen des Kindes vor unterschiedlichen Personen genannt<sup>128,129</sup>. Andere Studien belegen, dass Eltern Schmerzen ihrer Kinder eher überschätzen, Pflegende diese unterschätzen, Eltern die Schmerzen aber insgesamt adäquater einschätzen können<sup>130,131</sup>. Eine weitere bereits genannte Studie von McLukie et al. konnte ebenfalls belegen, dass die Schmerzeinschätzung durch Sorgeberechtigte höher ausfällt, als wenn das Pflegepersonal die Schmerzen einschätzt. Man geht in dem Fall aber davon aus, dass die größere Erfahrung der Pflegenden dazu führt Schmerzen besser einschätzen zu können<sup>132</sup>. Man kann sicherlich in beide Richtungen argumentieren: Auf der einen Seite kennen die Sorgeberechtigten ihre Kinder besser als das Pflegepersonal und können daher die Schmerzen besser beurteilen, auf der anderen Seite haben Pflegekräfte mehr Erfahrung in der Erkennung und Beurteilung von Schmerzen. Es könnte daher in Zukunft sinnvoll sein, beide Parteien gemeinsam in die Schmerzbeurteilung mit einzubeziehen.

In Bezug auf die Planung und Auswertung dieser Arbeit muss der verwendete Fragebogen berücksichtigt werden: Auch wenn der Fragebogen angelehnt an den bereits etablierten QUIPSI-Fragebogen entworfen wurde, sich in dieser Befragung einer hohen Akzeptanz erfreute und es keine Probleme in Bezug auf die Verständlichkeit gab, sollte man sich dieses Befragungsinstrument in Bezug auf Verbesserungsvorschläge noch einmal genauer anschauen und eine Validierung anstreben.

Bei der Befragung muss außerdem berücksichtigt werden, dass nur eine Momentaufnahme dokumentiert wurde und sicherlich andere Parameter wie Müdigkeit bei dem Kind, die Gabe von sedierenden Medikamenten oder auch das Befinden der Sorgeberechtigten eine Rolle spielten. So könnten z.B. eigene negative Schmerzerfahrungen dazu geführt haben, dass durch eine persönliche Sensibilisierung die Schmerzen des Kindes höher eingestuft wurden. Wie bereits erwähnt weiß man mittlerweile, dass Eltern die Schmerzen ihrer Kinder oft höher einschätzen als es das Kind selbst tun würde<sup>4,5</sup>. Unterschiede zwischen Eltern und Kindern in Bezug auf die Schmerzbeurteilung von postoperativen Schmerzen der Kinder wurden auch, wie bereits genannt, durch Niu et. al belegt<sup>33</sup>.

74,2% (n=49) der Befragten gaben an bereits präoperativ über Möglichkeiten der postoperativen Schmerztherapie unterrichtet worden zu sein. Da stellt sich die Frage, wie ausführlich diese Gespräche waren und ob die Sorgeberechtigten daraus Konsequenzen ziehen konnten, die sich positiv auf das postoperative Setting ausgewirkt haben.

Zusammenfassend lassen sich viele mögliche Ursachen benennen, die dazu geführt haben könnten, dass die Schmerzen der Kinder so hoch eingeschätzt wurden. Zukünftig sollte noch mehr Augenmerk auf eine interdisziplinäre Schmerztherapie mit einer angemessenen Schmerzerfassung und einer adäquaten Schmerztherapie, die durch einheitliche Schemata genau definiert ist, gelegt werden. Sowohl anordnende Ärzte und Ärztinnen als auch Pflegende, die im Austausch mit den Patientinnen und Patienten und den Sorgeberechtigten stehen, müssen stärker für postoperative Schmerzen sensibilisiert werden und den Leitsatz verfolgen: „Auch Kinder sollen eine angemessene Schmerztherapie erhalten.“ Dabei muss sicherlich viel Aufklärungsarbeit geleistet werden, damit Ängste vor Analgetikanebenwirkungen genommen bzw. angemessen eingeschätzt werden. Zusätzlich sollte bereits präoperativ über Schmerzen, Schmerzerfahrungen und die Möglichkeiten der Schmerzbehandlung gesprochen werden, um Ängste auf Seiten der Kinder und Sorgeberechtigten zu minimieren. Es muss zusätzlich bedacht werden, dass Sorgeberechtigte die Schmerzen ihrer Kinder anders einschätzen könnten, also über- oder auch unterschätzen.

## **5.2. Vergleich der unterschiedlichen Bereiche/Stationen der Uniklinik Köln**

In dieser Arbeit wurden die Sorgeberechtigten postoperativ betreuter Kinder bezüglich der Stärke der Schmerzen ihres Kindes auf drei verschiedenen Stationen bzw. in verschiedenen Kliniken befragt. Die Kinder lagen postoperativ entweder in der Kinderklinik, auf der HNO-Station oder der Säuglingsstation. Im Vergleich dieser drei Bereiche lassen sich einige Unterschiede in Bezug auf die Schmerzstärken, aber auch die Therapieanordnungen und Schmerzdokumentationen aufzeigen.

In der Kinderklinik wurden insgesamt 28 (42,4%) Kinder postoperativ betreut. Knapp die Hälfte der Kinder (n=13, 48%) waren Kinder ab dem zweiten Lebensjahr. Elf (39,3%) Kinder wurden an den Bauchorganen operiert und zehn (35,7%) Kinder erhielten eine Operation, die unter der Kategorie „Sonstige“ zusammengefasst war. Der mediane Maximalschmerz wurde hier mit sieben angegeben. Eine Therapieanordnung gab es hier bei zwölf (44%) der Patientinnen und Patienten und bei einem Kind wurde eine schriftliche Schmerzdokumentation durchgeführt.

Auf der HNO-Station wurden postoperativ 17 (25,8%) Patientinnen und Patienten bzw. deren Sorgeberechtigten befragt, wobei über die Hälfte (n=9, 53%) älter als zwei Jahre war. 14 (82%) der Operationen erfolgten unmittelbar im HNO-Bereich, es wurden allerdings auch drei Kinder mit Operationen aus anderen Bereichen betreut. Auf dieser Station wurde der mediane Maximalschmerz mit fünf angegeben. 16 (94%) Kinder erhielten eine Therapieanordnung und bei 16 (94%) Kindern erfolgte eine schriftliche Schmerzdokumentation.

21 (31,8%) Kinder wurden auf der Säuglingsstation der Kinderklinik erfasst, wobei 15 (71,4%) dieser Kinder Säuglinge waren, fünf (23,8%) Kinder waren Neugeborene und ein (n=4,8%) Kind war zwischen 13 und 23 Monaten alt. Ein Großteil der Patientinnen und Patienten wurde an den Bauchorganen operiert (n=14, 67%). Der mediane Maximalschmerz wurde auf dieser Station mit fünf Punkten angegeben, wobei eine Therapieanordnung bei sechs (29%) Kindern dokumentiert wurde. Eine schriftliche Schmerzdokumentation erhielten auf dieser Station sechs (29%) Patientinnen und Patienten.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser unterschiedlichen Stationen lässt sich zunächst festhalten, dass der mediane Maximalschmerz auf allen drei Stationen mit mindestens fünf Punkten angegeben wurde und es sich demnach um einen deutlich zu hohen Schmerz handelte, bei dem Handlungsbedarf besteht. Gründe, die hierfür zu nennen sind, sind sicher multifaktorieller Genese.

Es konnte gezeigt werden, dass eine Dokumentation der Schmerzen eine wichtige Voraussetzung für eine adäquate Schmerztherapie ist und zur Verlaufskontrolle dient<sup>7,32,39,69</sup>. Es wird empfohlen, die Dokumentation dabei für alle Mitarbeiter, die an der Schmerztherapie beteiligt sind, sichtbar zu machen<sup>69</sup>. Auch wenn in der vorliegenden Befragung kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Maximalschmerz bei Kindern mit und ohne Schmerzdokumentation aufgedeckt werden konnte ( $p=0,54$ ), sollte man die Wichtigkeit und Bedeutung der schriftlichen Dokumentation nicht außer Acht lassen.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Kinderklinik, in der der mediane Schmerz mit sieben Punkten am höchsten beurteilt wurde und nur bei einem Kind eine Dokumentation der Schmerzen erfolgte, könnte man mutmaßen, dass die Schmerzerfassung und -dokumentation doch einen gewissen Einfluss auf die Schmerztherapie haben könnte, auch wenn dieser Einfluss sich in dieser Befragung statistisch nicht belegen lässt. Letzteres könnte an der geringen Patientinnen- und Patientenzahl liegen, die mediane maximale Schmerzstärke ist in der Gruppe der Kinder mit Schmerzdokumentation niedriger (fünf vs. sechs Punkte). Durch die regelmäßige und routinemäßige Erfassung und Dokumentation der Schmerzen der Patientinnen und Patienten wurde das Behandler-Team stärker für die postoperative Schmerztherapie sensibilisiert und „gezwungen“ sich regelmäßig mit den Schmerzen ihrer Patientinnen und Patienten zu befassen und darauf zu reagieren („Schmerz als fünfter Vitalparameter“). Nichtsdestotrotz wurde auch auf der HNO-Station bei 16 der 17 Kindern mit Schmerzdokumentation ein medianer Maximalschmerz mit fünf angegeben, was einer unzureichenden Schmerztherapie entspricht. Die Dokumentation der Schmerzen allein ist, ohne adäquate Reaktion, nicht ausreichend, aber die Basis einer Sensibilisierung für die Problematik.

Ebenso gab es große Unterschiede in Bezug auf eine postoperative Therapieanordnung zwischen den einzelnen Abteilungen. Sowohl in der Kinderklinik als auch auf der

Säuglingsstation erfolgte in weniger als 50% eine schriftliche postoperative Therapieanordnung. Auch wenn in dieser Arbeit kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Maximalschmerz bei Kindern mit und ohne Therapieanordnung gezeigt werden konnte, ist es unzweifelhaft wichtig für jedes Kind eine Therapieanordnung zu schreiben. Jede Station bzw. Klinik hat ihre Schmerzstandards dokumentiert, nach denen sich jede behandelnde Ärztin und jeder behandelnde Arzt richten kann, selbst wenn es Unsicherheiten gibt. Eine gute Basisanalgesie hat den Vorteil, dass nicht erst mit einer Analgesie gestartet wird, wenn das Kind Schmerzen zeigt, sondern dass Schmerzen von Beginn an unterdrückt werden, und Durchbruchschmerzen zusätzlich behandelt werden können.

Auf der HNO-Station waren die meisten durchgeführten Eingriffe HNO-Eingriffe. Man könnte annehmen, dass die behandelnden Personen inklusive des Pflegepersonals der Station dort gut einschätzen können, wie die postoperativen Schmerzen verlaufen werden, da sie mit den stattgefundenen Eingriffen vertraut sind und es keine große Streuung bezüglich der Operationsgebiete gibt. Anders verhielt sich dieses auf der Säuglingsstation und in der Kinderklinik. Hier waren vermehrt Kinder mit den unterschiedlichsten Operationen zu betreuen. In diesem Zusammenhang wäre es sicherlich wichtig, dass Art und Verlauf der Operation und die entsprechend zu erwartenden Schmerzen berücksichtigt und antizipiert würden. Wenn gleich Schmerz natürlich ein subjektives Erlebnis ist und viele Einflussfaktoren zusammenspielen<sup>39,82</sup>, sollte sich die postoperative Therapieanordnung primär an der Operation und den zu erwartenden Schmerzen orientieren und im Verlauf individuell angepasst werden. Idealerweise sollte die Anordnung für die Station schon im Aufwachraum durch die Anästhesisten oder die Operateure erfolgen, da diese die zu erwartenden Schmerzen sicher am besten einschätzen können. Auch liefern die vorhandenen Schmerzstandards der Kliniken dazu die nötigen Voraussetzungen.

Natürlich spielt immer auch das Alter der Kinder eine Rolle bei der Schmerzeinschätzung<sup>57</sup>. Es konnte in dieser Arbeit allerdings kein Zusammenhang zwischen Alter und Maximalschmerz hergestellt werden, beispielsweise in der Weise, dass jüngeres Alter mit erschwerter Schmerzbeurteilung mit höheren Scores korrelieren könnte. Bei der Beurteilung von Schmerzen sollte in jedem Fall unbedingt ein dem Alter des Kindes entsprechender Score wie z.B. die anerkannte KUS-Skala<sup>86</sup> eingesetzt werden.

Insgesamt muss konstatiert werden, dass es auf allen drei Stationen/Bereichen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der postoperativen Schmerztherapie gibt, um eine für die Patientin und den Patienten zufriedenstellende Analgesie zu erreichen.

Zu fordern ist eine einheitliche Schmerzdokumentation mit Hilfe von etablierten Skalen, eine Therapieanordnung für jedes Kind mit fester Schmerzmedikation plus Bedarfsmedikation angepasst an das Alter des Kindes und an die stattgehabte Operation. Begleitend sollten entsprechende Schulungsmaßnahmen von Pflegepersonal und Ärzteschaft stattfinden.

Voraussetzung ist eine Zusammenarbeit aller beteiligten Bereiche, mit dem Ziel, eine adäquate Schmerztherapie zu erzielen.

Einschränkend muss gesagt werden, dass nur wenige Kinder im Rahmen dieser Befragung erfasst wurden und es sicherlich noch weiterer Befragungen bedarf, um die erbrachten Zahlen zu stärken und Veränderungen im Verlauf zu erfassen.

### **5.3. Einfluss einer postoperativen Schmerzerfassung auf die Schmerzstärke**

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass eine postoperative Schmerzerfassung in 23 (34,8%) Fällen dokumentiert ist, bei 40 (60,6%) Kindern war dies nicht der Fall und bei drei Kindern war es nicht erhebbar (4,5%). Mit anderen Worten wurde bei knapp 60% der eingeschlossenen Patientinnen und Patienten keine schriftliche Erfassung der postoperativen Schmerzen durchgeführt. In einer von Gharavi et al durchgeführten Studie lag die Anzahl der Kinder, in dieser Studie 356 Frühgeborene, bei denen die Schmerzen dokumentiert wurden bei 33%<sup>15</sup> und somit ähnlich hoch wie bei unser Befragung.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Kindern mit und ohne postoperativer Schmerzerfassung in Bezug auf den Maximalschmerz konnte in dieser Arbeit nicht herausgestellt werden. Auch wenn sich in dieser Auswertung kein Einfluss der postoperativen Schmerzerfassung auf den Maximalschmerz zeigt, ist die Wichtigkeit einer postoperativen Schmerzerfassung für eine angemessene postoperative Schmerztherapie von Bedeutung<sup>29,39,67,69,125</sup>, auch wenn einzelne Studien zeigten, dass eine Routinemessung des Schmerzes nicht zwangsläufig zu einer verbesserten Analgesie führt<sup>133</sup>, konnten Meissner et al. in Kliniken mit einer Schmerzdokumentation eine höhere Zufriedenheit der Patienten feststellen und diese waren zusätzlich durch die Schmerzen weniger beeinträchtigt<sup>10</sup>. Messerer und Sandner-Kiesling betonen, dass der alleinige Aufbau einer Schmerzmessung in den Klinikalltag nicht ausreichend, aber dennoch von enormer Bedeutung für eine angemessene Schmerztherapie ist<sup>32</sup>. Meissner machte 2011 bereits deutlich, dass bei einem durchgeführten QUIPS-Projekt nur eine geringe Wechselbeziehung zwischen der Routineschmerzmessung und den „Parametern der Ergebnisqualität“ besteht. Er verdeutlichte aber auch, dass allein die Einführung des QUIPS-Projektes zu einer Verbesserung der Ergebnisqualität führte<sup>134</sup>. Weitere Studien, die den Einfluss der Schmerzmessung auf den postoperativen Schmerz bei Kindern unter vier Jahren untersuchen, sind bisher ausstehend. Die S3-Leitlinie „Behandlung perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ empfiehlt die Schmerzmessung aktuell als einen Teil der interdisziplinären Schmerztherapie<sup>7</sup>.

Die Ursachen für die Vernachlässigung der Dokumentation von postoperativen Schmerzen sind vielfältig: im arbeitsverdichteten Klinikalltag sind die Prioritäten der verschiedenen Arbeitsschritte oft sicherlich anders verteilt und der Erfassung der Schmerzen wird oft immer eine niedrige Priorität zugeschrieben, so dass diese dann häufig zuerst entfällt.

Für alle an der Schmerztherapie Beteiligten, das schließt vor allem die Pflege und auch die Patientinnen und Patienten und Angehörigen ein, müssen die Konsequenzen der Schmerzbeurteilung und -dokumentation eindeutig und klar erkennbar sein. Nur dadurch wird die Bedeutung offensichtlich. In den ärztlich-pflegerischen Visiten sollte das Thema Schmerz anhand der vorliegenden Schmerzdokumentation adressiert und die Schmerztherapie adaptiert werden. Die in dieser Arbeit bereits beschriebenen Schmerzkonzepte aller Kliniken liefern dafür eine Grundlage.

In dieser Arbeit wurde kein Augenmerk daraufgelegt, mit welchen Hilfsmitteln (Skalen usw.) und wie oft die Schmerzen postoperativ erfasst wurden. Es muss in der klinischen Routine darauf geachtet werden, dass der Situation (Alter, Vigilanz, Schmerzursache etc.) angemessene und vor allem praktikable, validierte und eindeutig interpretierbare Schmerzskalen gewählt werden, die von den Anwenderinnen und Anwendern eine breite Akzeptanz erfahren. Zusätzlich muss eine Verfahrensanweisung existieren, zu welchem Zeitpunkt die Schmerzbeurteilung erfolgen soll, in Abhängigkeit vom OP-Zeitpunkt, der individuellen Befindlichkeit aber auch der Anschlagzeit der Analgetika.

Ebenfalls ist ebenfalls eine regelmäßige und übersichtliche Schmerzdokumentation notwendig, die den Verlauf im Zusammenhang mit der analgetischen Versorgung deutlich und reproduzierbar macht. Neben der Erfassung der Standard-Vitalparameter, sollte die Schmerzbeurteilung zur Routine werden.

#### **5.4. Einfluss einer postoperativen Therapieanordnung auf die Schmerzstärke**

Bei den Kindern der vorliegenden Befragung wurde in 39 (59,1%) Fällen eine Therapieanordnung dokumentiert, 22 (33,3%) Kinder hingegen erhielten keine Therapieanordnung. Bei fünf (7,6%) war es nicht eruierbar. In Bezug auf die Stationen wurde auf der HNO-Station am häufigsten eine Therapieanordnung aufgezeichnet (n=16, 94,1%), gefolgt von der Säuglingsstation (n=11, 61,1%) und der Kinderklinik (n=12, 46,2%). In Bezug auf den Maximalschmerz konnte kein signifikanter Unterschied bei Patientinnen und Patienten mit und ohne feste Therapieanordnung aufgezeigt werden.

Die Gründe fehlender postoperativer Therapieanordnungen und der Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Stationen sind schwierig zu analysieren. Schaut man sich die Datenlage zu dem Thema „Therapieanordnung“ an wird leider deutlich, dass dazu kaum Datenmaterial vorhanden ist und diese Thematik bisher wenig Beachtung findet.

Der Zusammenhang zwischen fehlender postoperativer Therapieanordnung und der Auswirkung auf die Schmerzstärke bleibt unklar. Es darf postuliert werden, dass eine fehlende Therapieanordnung in vielen Fällen zu einer unzureichenden Therapie führt. Zur Klärung des Zusammenhangs ist eine Befragung von 66 Kindern bzw. deren Sorgeberechtigten nicht ausreichend. Was sicherlich auch bereits in dieser Befragung deutlich wurde, ist, dass es erheblichen Verbesserungsbedarf in Bezug auf eine generelle postoperative

Therapieanordnung bei Kindern gibt. Im Idealfall erfolgt die Anordnung bereits durch die Kinderanästhesie im Aufwachraum, die dann auf der Station von den Stationsärztinnen und -ärzten umgesetzt und durch die Pflege ausgeführt werden muss. Entsprechende Schulungen des Personals sind dringend notwendig.

### **5.5. Einfluss von Voroperationen auf die Schmerzstärke**

In dieser Auswertung konnte ein signifikanter Unterschied in der Stärke des Maximalschmerzes im Vergleich von Kindern mit und ohne Voroperationen gezeigt werden. Die Eltern von Kindern, die bereits voroperiert waren, gaben demnach einen höheren durchschnittlichen Maximalwert an.

In der Gruppe der voroperierten Kinder waren knapp 50% (n=14) zwei Jahre und älter. Sie erhielten Operationen unterschiedlicher chirurgischer Disziplinen. Die Gruppe, der nicht voroperierten Kinder, waren größtenteils Säuglinge (n=15, 44%) und auch dort waren die Operationen über alle Gebiete verteilt. Zwölf der voroperierten Kinder waren ebenfalls ehemalige Frühgeborene.

Zu den möglichen Ursachen kann die Tatsache zählen, dass Schmerzerfahrungen im Früh- und Neugeborenenalter im späteren Verlauf zu einer Allodynie oder Hyperalgesie führen können<sup>42</sup>. Eine Studie von Anand et al., die den Einfluss einer Operation in den ersten drei Lebensmonaten untersucht hat, konnte dieses belegen und kam zu dem Schluss, dass frühe Gewebsschäden negative Auswirkungen auf das Schmerzempfinden im späteren Lebensverlauf haben können. Dieses zeigte sich unter anderem in höheren Morphindosen, die im Vergleich zu den nicht voroperierten Kindern, bei den voroperierten Kindern nötig waren, um eine postoperative Schmerzlinderung zu erzielen<sup>135</sup>. Eine andere Studie von Tibboel et al. kam zu dem Schluss, dass vor allem vorangegangene Krankenhausaufenthalte spätere Schmerzreaktionen beeinflussen können, wobei die Beeinflussung mit der Zeit nachlässt und die Operation an sich in frühen Lebensmonaten keinen Einfluss auf spätere Schmerzreaktionen hat<sup>136</sup>.

Man könnte demnach mutmaßen, dass die bereits voroperierten Kinder durch frühe Schmerzerfahrungen in Verbindung mit bereits stattgefundenen Operationen sensibler auf Schmerzen reagieren als die Kinder, die noch keine Voroperation hatten. Da zwölf der voroperierten Kinder ehemalige frühgeborene Kinder waren, ist dort davon auszugehen, dass sie, neben Voroperationen in der Vergangenheit, bereits direkt nach der Geburt mit Schmerzen z.B. in Form von invasiven Maßnahmen (Venenpunktion, kapilläre Blutabnahmen, Absaugen usw.) konfrontiert wurden. Umso wichtiger erscheinen daher die präoperative Schmerzanamnese und die Frage nach schmerzhaften Erlebnissen in der Vergangenheit. Die dabei herausgestellten Informationen sollten für jede an der Behandlung Beteiligte/ jeden an der Behandlung Beteiligten zugänglich sein und einbezogen werden in das postoperative Procedere.

Zusätzlich konnte in einem Versuch an Ratten gezeigt werden, dass frühe nozizeptive Erfahrungen im weiteren Leben zu veränderter Schmerzverarbeitung führen können, die nicht auf das zuvor verletzte Dermatom begrenzt sind, sondern insgesamt zu Stress führen, der wiederum zum Beispiel Angststörungen und Depressionen begünstigen kann<sup>137</sup>. Dieser Aspekt sollte sicherlich auch berücksichtigt werden, wenn es um die Behandlung von Schmerzen geht.

Die Befragung erfolgte mittels Fremdeinschätzung, durch die Sorgeberechtigten. In der Gruppe der nicht voroperierten Kinder waren größtenteils Säuglinge. Da die Schmerzintensität nicht direkt messbar ist, sondern man sie nur indirekt beschreiben kann, ist die Schmerzerfassung umso schwerer je kleiner ein Kind ist<sup>73</sup>. Das niedrige Alter könnte ein Grund für den niedrigeren Maximalschmerz in der Gruppe der nicht voroperierten Kinder sein

In Zukunft sollte ein Augenmerk darauf gelegt werden auch bei kleinen Kindern Schmerzen adäquat einschätzen zu können. Das kann nur funktionieren, wenn die behandelnden Personen weiter für den Schmerz sensibilisiert werden, an das Kind angepasste Instrumente zur Schmerzerfassung genutzt werden und man die Sorgeberechtigten in die Behandlung mit einbezieht. Natürlich sollte man dabei berücksichtigen, dass Studien belegen, dass Eltern die Schmerzen der Kinder oft überschätzen<sup>4,5,131,138</sup>, sie aber dennoch geeignet sind Schmerzen der Kinder einzuschätzen, wenn Selbsteinschätzung noch nicht möglich ist<sup>4,5,130,131,139</sup>.

Zusätzlich sollte man auch bereits präoperativ mit Sorgeberechtigten über deren Ängste bezüglich einer postoperativen Schmerztherapie bei ihrem Kind sprechen, um die Ängste dadurch gegebenenfalls minimieren zu können. Außerdem ist es wichtig über die Möglichkeiten und auch die Wichtigkeit der postoperativen Schmerztherapie zu sprechen<sup>29,32</sup>. Der Benefit, den präoperative Gespräche bringen können, wurde bei Erwachsenen bereits mehrfach dargelegt<sup>29,105,140</sup>. Sicherlich wäre es sinnvoll in Zukunft zu schauen ob auch Gespräche mit Sorgeberechtigten zu einer besseren Schmerztherapie bei Kindern beitragen könnten.

Auch die Art des operativen Eingriffes hat Einfluss auf die postoperativen Schmerzen haben. Es gibt weniger schmerzhaftere und schmerzhaftere Eingriffe. In unserer Untersuchung war die Verteilung der Operationen aber relativ ähnlich, sodass darin kein Grund für die unterschiedlich starken Schmerzen gesehen werden sollte.

Insgesamt gibt es viele Gründe, die man annehmen könnte, warum die voroperierten Kinder in dieser Untersuchung einen signifikant höheren Maximalschmerz hatten als nicht voroperierten Kinder. Einschränkend muss auch hier die nur geringe Zahl an befragten Sorgeberechtigten erwähnt werden.

## **5.6. Einfluss der Frühgeburtlichkeit auf die Schmerzstärke**

Ein Drittel (n=22) der Kinder in dieser Befragung waren nach Angaben der Sorgeberechtigten Frühgeborene. Die Daten, die für diese Kinder ausgewertet wurden, konnten keinen

Zusammenhang zwischen der von den Eltern angegebenen maximalen Schmerzstärke und der Frühgeburtlichkeit des Kindes aufzeigen.

In der Literatur gibt es mittlerweile viele Hinweise darauf, dass das spätere Schmerzerleben eines ehemaligen Frühgeborenen durch frühe Schmerzerfahrungen bis ins Kleinkindalter beeinflusst werden kann. Ob es zu einem erhöhten oder erniedrigten Schmerzempfinden kommt, hängt dabei von vielen Faktoren ab<sup>3</sup>. Bisher ist wenig darüber bekannt, wann ein ehemaliges Frühgeborenes bei späteren schmerzhaften Erfahrungen mit einer Hypo- und wann mit einer Hyperalgesie reagiert. Es scheinen komplexe Kaskaden in der Hirnentwicklung eine Rolle zu spielen und es bedarf noch weiterer Untersuchungen in diesem Bereich<sup>52</sup>. Man geht mittlerweile davon aus, dass Schmerzerfahrungen bei Frühgeborenen zu Störungen in der psychomotorischen Entwicklung und der Sensibilität führen und somit weitreichende Folgen haben können<sup>19-23,52</sup>. Es ist aber auch klar, dass noch weitere Studien in dem Bereich notwendig sind, um genauere Aussagen auf die Auswirkungen von Schmerzen und Stress bei Frühgeborenen machen zu können<sup>141</sup>.

Nicht außer Acht lassen darf man bei ehemaligen Frühgeborenen, neben den Erfahrungen des Kindes, das Empfinden der Sorgeberechtigten, da diese ja in der Befragung die Schmerzen einschätzen. Eine Studie von Wendrich et al. konnte zum Beispiel zeigen, dass Mütter von ehemaligen Frühgeborenen im Vergleich zu Müttern von Reifgeborenen auch nach 36 Monaten noch eine negativere Einstellung haben und auf das Verhalten ihrer Kinder schneller negativ reagieren<sup>142</sup>. Auch Niu et al. zeigten, dass sich die Angst der Eltern, vor Schmerzerfahrungen ihrer Kinder, auf die Schmerzbeurteilung auswirken kann<sup>33</sup>. Aus solchen Daten lässt sich annehmen, dass Sorgeberechtigte in diesem Fall Schmerzen vielleicht schneller höher einstufen. Das „vulnerable-child-syndrom“ ist eine Möglichkeit diese Problematik zu beschreiben. Man geht bei diesem Syndrom davon aus, dass Eltern einer Situation ein übertriebenes Risiko beimessen und daher eher medizinische Maßnahmen in Anspruch nehmen. Oft tritt dieses Phänomen bei Eltern auf, deren Kinder bereits in der Vergangenheit schwer erkrankt, oder in einer lebensbedrohlichen Situation waren<sup>143</sup>. In unserem Beispiel würde das bedeuten, dass Eltern die Schmerzen ihrer Kinder eher höher einstufen, aber auch eher Analgetika verlangen, um die Schmerzen, die ihr Kind aushalten muss, zu minimieren. Bereits präoperative Gespräche mit Sorgeberechtigten und den Kindern sollten zur Angstreduzierung angestrebt werden<sup>7</sup>.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass viele Faktoren, gerade bei ehemaligen Frühgeborenen, einen Einfluss auf das Schmerzempfinden im Kindesalter haben können. Man darf sowohl die Erfahrungen der Kinder als auch der Sorgeberechtigten nicht vernachlässigen und sollte besonders bei diesen Kindern ein Augenmerk auf die Schmerztherapie richten. Auch wenn abschließend nicht geklärt ist, wie genau sich die Schmerzerfahrungen im Frühgeborenenalter auswirken können, belegen viele Studien, dass es Auswirkungen geben

kann. Nicht außer Acht lassen darf man zudem, dass Studien belegen, dass sich die Exposition gegenüber Schmerzen auf die neurologische Entwicklung auswirken kann<sup>19,20</sup>.

Diese Befragung einer kleinen Patientengruppe (n=66) ist sicher nicht ausreichend, um sich ein abschließendes Urteil bilden zu können und es sind noch weitere Befragungen erforderlich. Zudem lässt sich aus den vorliegenden Daten keine Aussage darüber treffen wie unreif die Kinder der Befragung waren und in welchem Ausmaß sie invasiven Maßnahmen nach Geburt ausgesetzt waren.

### **5.7. Praktikabilität des Fremdbeurteilungsfragebogens mittels Benchmarkfragebogens zur postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren**

Der in der Studie verwendete Fragebogen ist ein Fremdbeurteilungsfragebogen, der angelehnt an den QUIPSI-Fragebogen entworfen wurde. Da der QUIPSI-Fragebogen bei Kindern ab einem Alter von vier Jahren bereits seine gute Anwendbarkeit gezeigt hat und sich einer großen Akzeptanz erfreut<sup>24</sup>, wurde der Fragebogen in Anlehnung an diesen Selbstbeurteilungsfragebogen, abgestimmt auf die Befragung der Sorgeberechtigten, entworfen.

Die Schmerzeinschätzung wurde von einem Sorgeberechtigten, der in engem Kontakt zu dem Kind stand, beurteilt. Nach der Erklärung des Hintergrundes der Befragung und des Fragebogens durch das geschulte Personal, gab es keine Probleme bei der Beantwortung der verschiedenen Fragen. Zur Beantwortung der Fragen wurden ca. fünf bis zehn Minuten benötigt. Im Austausch mit den Sorgeberechtigten wurde ein großes Interesse an dieser Thematik deutlich und es wurde in keinem Fall eine Teilnahme an der Befragung abgelehnt. Die Befragung der Sorgeberechtigten wurde durch Personal durchgeführt, das nicht auf der Station, auf der das Kind lag, tätig war. Eine häufige Problematik bestand darin, dass Kinder schon entlassen waren, als die Befragung stattfinden sollte, oder das Kind gerade nicht im Zimmer war, oder auch kein Sorgeberechtigter anwesend war (18 Kinder (21,4%) nicht befragt: verlegt (4,8%) oder sonstige Gründen (16,7%)).

Dadurch konnten also nicht alle Patientinnen und Patienten der Zielgruppe erreicht werden. Um diese Abläufe zu verbessern, müsste die Befragung besser in den Klinikalltag integriert werden und im Idealfall von Personal durchgeführt werden, das zwar nicht auf der Station arbeitet, aber so verfügbar ist, dass viele Kinder erfasst werden können. Idealerweise sollte mehr geschultes Personal zur Verfügung gestellt werden, um eine standardisierte Befragung regelmäßig und lückenlos durchführen zu können. Eine Schulung über Analgetika und Schmerztherapie im Allgemeinen wäre wichtig, um für dieses Thema zu sensibilisieren und es zum Anliegen aller zu machen<sup>32</sup>.

Eine andere Möglichkeit, um mit dem Fragebogen eine möglichst große Zahl von Patientinnen und Patienten zu erreichen, wäre sicherlich die Option, ihn schon bei der Anästhesieaufklärung anzusprechen und dem Sorgeberechtigten den Fragebogen mit der Bitte, ihn später an das Personal der Station zurückzugeben, auszuhändigen. Natürlich müsste für Fragen zur Beantwortung geschultes Personal zur Verfügung stehen.

In unserem Fall wurde für die vergleichende Auswertung der Daten kein weiteres Messinstrument, wie z.B. die KUSS<sup>86</sup> verwendet. Es wurden auch keine Vitalparameter in die Bewertung der Schmerzstärke mit einbezogen. Für die Zukunft wäre es sicherlich interessant diese Tools miteinzubeziehen und die unterschiedlichen Beurteilungen durch Eltern und Pflegepersonal zu vergleichen.

Mittlerweile wird davon ausgegangen, dass Schmerzen, die durch Fremdeinschätzung durch pflegerisches Personal beurteilt werden, niedriger eingeschätzt werden<sup>85,130,131,144</sup>. Eine zu niedrige Schmerzeinschätzung durch die Pflege birgt die Gefahr, dass dem Kind nicht ausreichend Analgetika verabreicht werden könnten<sup>130</sup>. Auch Ärzte beurteilen die Schmerzen der Kinder oft niedriger als bei einer Selbsteinschätzung<sup>5,139</sup>. Es konnte zusätzlich in weiteren Studien gezeigt werden, dass Eltern die Schmerzen ihrer Kinder zwar oft höher einschätzen, es aber eine bessere Übereinstimmung bei der Schmerzbeurteilung zwischen Eltern und Kind als zwischen Pflegepersonal bzw. Arzt und Kind gibt<sup>5,131,139</sup>. Weitere Studien weisen auf eine Überschätzung der Schmerzen durch die Eltern hin<sup>4,138</sup>. Von Knutsson et al. fand im Gegensatz zu anderen genannten Studien, eine höhere Korrelation in der Schmerzbeurteilung zwischen Kind und Pflege als zwischen Eltern und Pflege heraus<sup>138</sup>. Ebenso postulieren McLukie et al, dass Pflegenden, auf Grund ihrer Erfahrung, Schmerzen besser einschätzen können als Sorgeberechtigte<sup>132</sup>. Chambers et al. gehen davon aus, dass eine Zunahme in der Zuverlässigkeit der Beurteilung von Schmerzen mit zunehmendem Kindesalter steigt, sie auf Seiten der Eltern aber abnimmt mit Alterszunahme des Kindes<sup>145</sup>.

Wann immer möglich sollte man Schmerzen über Selbstbeurteilung eruieren, Eltern gelten aber trotz der Überschätzung der Schmerzen mittlerweile als zuverlässiger Ersatz<sup>130</sup>, auch wenn es durchaus zu Diskrepanzen kommt, wenn Eltern und Kinder ihre Schmerzen beurteilen<sup>33</sup>. Letztlich sollte man dabei nicht vergessen, die Schmerzbeurteilung durch Eltern und Pflege als eine Schmerzeinschätzung und nicht als Schmerzausdruck wahrzunehmen<sup>146</sup>. Außerdem haben sicherlich auch die Bindung des Sorgeberechtigten zu dem Kind und die eigene Einstellung des Sorgeberechtigten zum Thema Schmerz einen Einfluss auf die Beantwortung der Fragen und dürfen bei der Beurteilung nicht außer Acht gelassen werden. Insgesamt hat sich gezeigt, dass die Beantwortung der Fragen durch die Sorgeberechtigten eine gute Akzeptanz fand und, dass der angelehnt an den QUIPSI-Fragebogen entworfene Fragebogen in seiner Praktikabilität und Verständlichkeit gut geeignet ist, um einen Eindruck über die Qualität der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren zu

bekommen. In der Umsetzung dieses Projektes gibt es für die Zukunft sicherlich noch Verbesserungsansätze, um mehr Patientinnen und Patienten zu erreichen, um möglichst alle stationären postoperativen Patienten zu erfassen. Zudem sollte im Verlauf eine Validierung des Fragebogens angestrebt werden. Außerdem wäre es essenziell sowohl medizinisches Personal als auch Sorgeberechtigte für das Thema Schmerz zu sensibilisieren, wozu die Integration dieses Fragebogens in den Klinikalltag dienen könnte.

## 6. Ausblick

Rückblickend lässt sich als wesentlicher Punkt feststellen, dass die postoperative Schmerztherapie an der Uniklinik Köln bei den hier im entsprechenden Zeitraum beobachteten Kindern unter vier Jahren nach den erfragten Aussagen der Sorgeberechtigten auch im Vergleich zu den Ergebnissen des nationalen QUIPSI-Benchmarkingprojektes<sup>1</sup> nicht ausreichend war. Da unbehandelte Schmerzen neben subjektivem Leid auch weitere negative Folgen haben können<sup>62</sup>, besteht hier dringender Verbesserungsbedarf.

Ein wesentlicher Punkt dabei ist sicherlich die Sensibilisierung für das Thema Schmerz beim medizinischen Personal mit entsprechenden Schulungen und damit die stärkere und routinemäßige Integration in den klinischen Alltag. Eine gute Schmerztherapie kann laut Zernikow nur dann funktionieren wenn Pflegende, Anästhesisten, Kinderchirurgen und die Kinderheilkunde zusammenarbeiten und das Kind mit seinen Eltern als Zentrum der Behandlung betrachten<sup>6</sup>. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit ist daher unabdingbar<sup>7,124</sup>.

Die Mittel dazu sind, in den postoperative Kinder versorgenden Bereichen, grundsätzlich vorhanden (Schmerz-Scores, Therapieschemata, Dokumentationsbögen). In Zukunft sollten konkrete Standard Operating Procedure (SOP) erstellt werden, durch die der Ablauf der postoperativen Schmerztherapie standardisiert und festgelegt wird. Hierfür sind eine regelmäßige Beurteilung und Dokumentation erforderlich. Das bereits vorhandene Schmerzkonzept der Kinderklinik liefert hierbei für jedes Alter und jede Situation angepasste Skalen, um Schmerzen bei den Kindern unterschiedlichen Alters zu erfassen. Therapieanordnungen für Basis- und Bedarfsanalgesie sollten schon im Aufwachraum für die Station erfolgen und dann auf der Station im weiteren Verlauf adaptiert werden. Dabei sollte sich am Eingriff und den zu erwartenden Schmerzen und an individuellen Faktoren wie dem Alter, Schmerzvorerfahrungen etc. orientiert werden.

Dieses Konzept sollte es jedem an der Behandlung beteiligten ermöglichen an einer angemessenen Schmerztherapie mitzuwirken.

Außerdem sollte präoperativ, eine an Standards angelehnte, allerdings immer individuell an die Kinder und deren Sorgeberechtigte angepasste, Aufklärung über postoperative Schmerzen und deren Behandlungsmöglichkeiten erfolgen.

Der für diese Befragung entworfenen Fragebogen war in dieser Untersuchung geeignet, den Sorgeberechtigten zu ermöglichen eine Aussage über Qualität der postoperativen Schmerztherapie zu geben. Dabei erlaubt er wichtige Rückschlüsse für notwendige Änderungen und Optimierungen am Schmerzkonzept der an der postoperativen Versorgung von Kindern unter vier Jahren beteiligten Abteilungen. Es ist wünschenswert diesen Fragebogen regelmäßig zu verwenden, um die Qualität der Schmerztherapie aus Sicht der Betroffenen longitudinal zu erfassen oder auch durch Veränderungen erzielte Verbesserungen zu erkennen und gegebenenfalls anzupassen. Ergänzen könnte man bei der Befragung bzw.

Datensammlung die konkreten Schmerzeinschätzungen der Pflegenden mit Schmerzstärken und Methoden der Schmerzerfassung, um dort Vergleiche zwischen Pflegenden und Sorgeberechtigten zu ziehen.

Insgesamt zeigte diese Arbeit deutlichen Verbesserungsbedarf im Bereich der Schmerztherapie bei Kindern unter vier Jahren an der Uniklinik Köln, es wurden daraufhin bereits Änderungen und Optimierungen geplant (beispielsweise Schmerzvisiten, die Etablierung einer Pain-Nurse), die zukünftig dazu beitragen sollen, die Schmerztherapie unserer kleinsten Patientinnen und Patienten adäquat zu gestalten. Ein Kind jeden Alters hat ein Anrecht auf eine angemessene Analgesie.

## 7. Literaturverzeichnis

- 1 Benchmarkingprojekt "Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie Infant (QUIPSI)".
- 2 Walker SM. Long-term effects of neonatal pain. *Semin Fetal Neonatal Med* 2019; **24**: 101005. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2019.04.005>.
- 3 Katz J, Taddio A. The effects of early pain experience in neonates on pain responses in infancy and childhood. *Paediatric drugs* 2005; **7**: 245–57. <https://doi.org/10.2165/00148581-200507040-00004>.
- 4 Jenkins BN, Gold JI, Stevenson RS, et al. Children and their parents' assessment of postoperative surgical pain. Agree or disagree? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2019; **123**: 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.04.005>.
- 5 Kim J, Kang MS, Park J. Agreement of Postoperative Pain Assessment by Parents and Clinicians in Children Undergoing Orthopedic Surgery. *Journal of trauma nursing : the official journal of the Society of Trauma Nurses* 2020; **27**: 302–09. <https://doi.org/10.1097/JTN.0000000000000533>.
- 6 Zernikow B. Perioperatives Schmerzmanagement bei Kindern. Eine anspruchsvolle interdisziplinäre Aufgabe. *Schmerz* 2014; **28**: 5–6. <https://doi.org/10.1007/s00482-013-1381-3>.
- 7 S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer-Schmerzen. [https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-025l\\_S3\\_Behandlung-akuter-perioperativer-posttraumatischer-Schmerzen\\_2022-11.pdf](https://register.awmf.org/assets/guidelines/001-025l_S3_Behandlung-akuter-perioperativer-posttraumatischer-Schmerzen_2022-11.pdf) (accessed Apr 23, 2024).
- 8 Kinstner C, Likar R, Sandner-Kiesling A, Hutschala D, Pipam W, Gustorff B. Qualität der postoperativen Schmerztherapie in Österreich : Bundesweite Umfrage unter allen anästhesiologischen Abteilungen. *Anaesthesist* 2011; **60**: 827–34. <https://doi.org/10.1007/s00101-011-1911-2>.
- 9 Maier C, Nestler N, Richter H, et al. The quality of pain management in German hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 2010; **107**: 607–14. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0607>.
- 10 Meissner W, Komann M, Erlenwein J, Stamer U, Scherag A. The Quality of Postoperative Pain Therapy in German Hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 2017; **114**: 161–67. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0161>.
- 11 Bremerich DH, Neidhart G, Roth B, Kessler P, Behne M. Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter. *Anaesthesist* 2001; **50**: 102–12. <https://doi.org/10.1007/s001010050971>.
- 12 Buscher H, Townsend P, Kettler D, Boos K, Thies K-C. Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter. *Dtsch Arztebl Int* 2000; **30**: 2034.
- 13 Volk GF, Schnelle A, Finkensieper M, Meissner W, Guntinas-Lichius O. Postoperativer Schmerz bei Kindern nach HNO-Eingriffen, 2012.
- 14 Oppitz F, Hindriks-Keegstra A, Kaufmann J. Perioperative Schmerztherapie bei Kindern. *A/NS - Anästhesiologie · Intensivmedizin · Notfallmedizin · Schmerztherapie* 2022; **57**: 536–49. <https://doi.org/10.1055/a-1690-5637>.
- 15 Gharavi B, Schott C, Nelle M, Reiter G, Linderkamp O. Schmerztherapie bei frühgeborenen Kindern in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie* 2004; **208**. <https://doi.org/10.1055/s-2004-829267>.
- 16 Benrath J, Sandkühler J. Nozizeption bei Früh- und Neugeborenen. *Der Schmerz* 2000; **14**: 297–301. <https://doi.org/10.1007/s004820070015>.

- 17 Bellieni CV. Analgesia for fetal pain during prenatal surgery: 10 years of progress. *Pediatric research* 2021; **89**: 1612–18. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01170-2>.
- 18 Bellieni CV, Vannuccini S, Petraglia F. Is fetal analgesia necessary during prenatal surgery? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018; **31**: 1241–45. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1311860>.
- 19 Duerden EG, Mclean MA, Chau C, et al. Neonatal pain, thalamic development and sensory processing behaviour in children born very preterm. *Early Hum Dev* 2022; **170**: 105617. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2022.105617>.
- 20 Giordano V, Deindl P, Gal E, et al. Pain and neurodevelopmental outcomes of infants born very preterm. *Dev Med Child Neurol* 2023; **65**: 1043–52. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15505>.
- 21 Provenzi L, Guida E, Montirosso R. Preterm behavioral epigenetics: A systematic review. *Neuroscience and biobehavioral reviews* 2018; **84**: 262–71. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.020>.
- 22 Valeri BO, Holsti L, Linhares MBM. Neonatal pain and developmental outcomes in children born preterm: a systematic review. *Clin J Pain* 2015; **31**: 355–62. <https://doi.org/10.1097/AJP.000000000000114>.
- 23 Zhao T, Griffith T, Zhang Y, et al. Early-life factors associated with neurobehavioral outcomes in preterm infants during NICU hospitalization. *Pediatric research* 2022; **92**: 1695–704. <https://doi.org/10.1038/s41390-022-02021-y>.
- 24 Messerer B, Weinberg AM, Sandner-Kiesling A, Gutmann A, Mescha S, Meissner W. QUIPSI – Qualitätsverbesserung der postoperativen Schmerztherapie bei Kindern. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2010; **45**: 592–94. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1265752>.
- 25 Jaaniste T, Noel M, Yee RD, Bang J, Tan A, Champion GD. Why Unidimensional Pain Measurement Prevails in the Pediatric Acute Pain Context and What Multidimensional Self-Report Methods Can Offer. *Children (Basel, Switzerland)* 2019; **6**. <https://doi.org/10.3390/children6120132>.
- 26 Fitzgerald M, Beggs S. The neurobiology of pain. Developmental aspects. *Neuroscientist* 2001; **7**: 246–57. <https://doi.org/10.1177/107385840100700309>.
- 27 Batton DG, Barrington KJ, Wallman C. Prevention and management of pain in the neonate: an update. *Pediatrics* 2006; **118**: 2231–41. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2277>.
- 28 Le May S, Ballard A, Khadra C, et al. Comparison of the psychometric properties of 3 pain scales used in the pediatric emergency department: Visual Analogue Scale, Faces Pain Scale-Revised, and Colour Analogue Scale. *Pain* 2018; **159**: 1508–17. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001236>.
- 29 Schug SA, Macintyre PE. Acute pain management. A practical guide. Boca Raton: CRC Press, 2021.
- 30 Wager J, Zernikow B. Was ist Schmerz? *Monatsschr Kinderheilkd* 2014; **162**: 12–18. <https://doi.org/10.1007/s00112-013-2958-8>.
- 31 Castarlenas E, Jensen MP, Baeyer CL von, Miró J. Psychometric Properties of the Numerical Rating Scale to Assess Self-Reported Pain Intensity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Clin J Pain* 2017; **33**: 376–83. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000406>.
- 32 Messerer B, Sandner-Kiesling A. Schmerztherapie an einer zertifizierten Klinik für Kinderchirurgie. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2014; **162**: 26–36. <https://doi.org/10.1007/s00112-013-2960-1>.

- 33 Niu T, Liu M, Fang Y, Liu Y, Zhang X. Post-operative pain in children: Comparison of pain scores between parents and children. *Journal of paediatrics and child health* 2023; **59**: 943–47. <https://doi.org/10.1111/jpc.16420>.
- 34 IASP-International Association for the Study of Pain. <https://www.iasp-pain.org/> (accessed Apr 23, 2024).
- 35 Wörz R, Horlemann J, Müller-Schwefe GH. Schmerz in der Sprache, Konzeptionen und Definitionen. *Schmerzmed.* 2022; **38**: 48–51. <https://doi.org/10.1007/s00940-022-3351-2>.
- 36 IASP-International Association for the Study of Pain. <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/> (accessed Apr 23, 2024).
- 37 Zernikow B. Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Berlin: Springer, 2015.
- 38 Sanders SH. A trimodal behavioral conceptualization of clinical pain. *Percept Mot Skills* 1979; **48**: 551–55. <https://doi.org/10.2466/pms.1979.48.2.551>.
- 39 Denecke H, Hünslers C. Messen und Erfassen von Schmerz. *Der Schmerz* 2000; **14**: 302–08. <https://doi.org/10.1007/s004820070016>.
- 40 Schaible H-G, Ebersberger A, Banchet GS v. Mechanisms of pain in arthritis. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2002; **966**: 343–54. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04234.x>.
- 41 Fahlke Ch. et al. Taschenatlas Physiologie. München u.a: Elsevier, Urban & Fischer, 2008.
- 42 Taddio A, Ilersich AL, Koren G, Katz J. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet (London, England)* 1997; **349**: 599–603. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)10316-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)10316-0).
- 43 Bartocci M, Bergqvist L, Lagercrantz H, Anand KJ. Pain activates cortical areas in the preterm newborn brain. *Pain* 2006; **122**: 109–17. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.01.015>.
- 44 Hall RW, Anand KJ. Pain Management in Newborns. *Clin Perinatol* 2014; **41**: 895–924. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2014.08.010>.
- 45 Sippell WG, Anand KJ, Aynsley-Green A. Randomised trial of fentanyl anaesthesia in preterm babies undergoing surgery. effects on the stress response. *Lancet* 1987; **1**: 62–66. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(87\)91907-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(87)91907-6).
- 46 Reimann B, Kretz FJ. Ontogenese anästhesierelevanter Rezeptoren. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2001; **36**: 664–82. <https://doi.org/10.1055/s-2001-18051>.
- 47 Berde CB, Sethna NF. Analgesics for the treatment of pain in children. *N Engl J Med* 2002; **347**: 1094–103. <https://doi.org/10.1056/NEJMra012626>.
- 48 Verriotis M, Chang P, Fitzgerald M, Fabrizi L. The development of the nociceptive brain. *Neuroscience* 2016; **338**: 207–19. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.07.026>.
- 49 Skaper S. D. Neurotrophic Factors. An Overview in Neurotrophic Factors Methods and Protocols. New York, NY: Springer New York, 2018.
- 50 S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung, Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS 2020). [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-012I\\_S3\\_Analgesie-Sedierung-Delirmanagement-in-der-Intensivmedizin-DAS\\_2021-08.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-012I_S3_Analgesie-Sedierung-Delirmanagement-in-der-Intensivmedizin-DAS_2021-08.pdf) (accessed Apr 23, 2024).
- 51 Fitzgerald M, Walker SM. Infant pain management. A developmental neurobiological approach. *Nat Rev Neurol* 2009; **5**: 35–50. <https://doi.org/10.1038/ncpneuro0984>.

- 52 Schwaller F, Kanellopoulos AH, Fitzgerald M. The developmental emergence of differential brainstem serotonergic control of the sensory spinal cord. *Scientific reports* 2017; **7**: 2215. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02509-2>.
- 53 Hünseler C, Roth B. Medikamentöse und nichtmedikamentöse Schmerztherapie in der Neonatologie. Zusammenstellung der aktuellen Datenlage. *Klin Padiatr* 2008; **220**: 224–37. <https://doi.org/10.1055/s-2007-984376>.
- 54 Larsson BA. Pain management in neonates. *Acta Paediatrica* 1999; **88**: 1301–10. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1999.tb01039.x>.
- 55 Fitzgerald M. The development of activity evoked by fine diameter cutaneous fibres in the spinal cord of the newborn rat. *Neuroscience Letters* 1988; **86**: 161–66. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(88\)90564-2](https://doi.org/10.1016/0304-3940(88)90564-2).
- 56 Messerer B, Gutmann A, Vittinghoff M, Weinberg AM, Meissner W, Sandner-Kiesling A. Postoperative Schmerzmessung bei speziellen Patientengruppen. Teil I: Das kognitiv unbeeinträchtigte Kind. *Schmerz* 2011; **25**: 245–55. <https://doi.org/10.1007/s00482-011-1060-1>.
- 57 McGrath PJ, McAlpine L. Psychologic perspectives on pediatric pain. *The Journal of Pediatrics* 1993; **122**: 2–8. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(11\)80002-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(11)80002-8).
- 58 Grunau RVE, Petrie JH, Whitfield MF. Pain sensitivity and temperament in extremely low-birth-weight premature toddlers and preterm and full-term controls. *Pain* 1994; **58**: 341–46. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(94\)90128-7](https://doi.org/10.1016/0304-3959(94)90128-7).
- 59 Hohmeister J, Kroll A, Wollgarten-Hadamek I, et al. Cerebral processing of pain in school-aged children with neonatal nociceptive input. An exploratory fMRI study. *Pain* 2010; **150**: 257. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.04.004>.
- 60 Schoeffel D, Casser HR, Bach M, et al. Risikoabschätzung in der Schmerztherapie. *Schmerz* 2008; **22**: 594–603. <https://doi.org/10.1007/s00482-008-0688-y>.
- 61 Kambara N, Kishi Y, Gotoda Y, Koyama T, Sakai T, Kodama K. The morbidity, time course and predictive factors for persistent post-thoracotomy pain. *European Journal of Pain* 2001; **5**: 89–96. <https://doi.org/10.1053/eujp.2001.0225>.
- 62 Walker SM. Pain in children. Recent advances and ongoing challenges. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **101**: 101–10. <https://doi.org/10.1093/bja/aen097>.
- 63 Hechler T, Ruhe A-K, Schmidt P, et al. Inpatient-based intensive interdisciplinary pain treatment for highly impaired children with severe chronic pain. Randomized controlled trial of efficacy and economic effects. *Pain* 2014; **155**: 118–28. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.015>.
- 64 Roth-Isigkeit A, Thyen U.U., Raspe HH, Stöven H, Schmucker P. Reports of pain among German children and adolescents. An epidemiological study. *Acta Paediatrica* 2004; **93**: 258–63. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2004.tb00717.x>.
- 65 King S, Chambers CT, Huguet A, et al. The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited. A systematic review. *Pain* 2011; **152**: 2729. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.016>.
- 66 Striebel HW, Hackenberger J, Wessel A. Beurteilung der postoperative Schmerzintensität Selbst- versus Fremdbeurteilung. *Schmerz* 1992; **6**: 199–203. <https://doi.org/10.1007/BF02528602>.

- 67 Philipp-Höhne C. Zertifizierte Fortbildung. Continuing Medical Education. Perioperative Schmerztherapie bei Kindern. Perioperative pain management in children. *A&I Anästhesie und Intensivmedizin* 2012; **53**: 33–44.
- 68 Baeyer CLV. Children's Self-Report of Pain Intensity. What We Know, Where We Are Headed. *Pain Research and Management* 2009; **14**: 39–45. <https://doi.org/10.1155/2009/259759>.
- 69 DNQP: Blumenberg P, Krebs M, Stehling H. Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege. Osnabrück: Hochschule Osnabrück, 2020.
- 70 Striebel HW. Anästhesie bei Kindern. Stuttgart: Schattauer, 2012.
- 71 Kropp P. Psychologische Schmerzdiagnostik bei Kindern. *Der Schmerz* 2004; **18**: 61–74. <https://doi.org/10.1007/s00482-003-0266-2>.
- 72 Baeyer CLV, Spagrud L (2007) Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. *Pain* 127:143–157. *Pain* 2007; **127**: 143. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.08.014>.
- 73 Messerer B, Sandner-Kiesling A. Organisation des Schmerzmanagements bei Kindern. *Schmerz* 2014; **28**: 14–24. <https://doi.org/10.1007/s00482-013-1383-1>.
- 74 Pothman R, Mohn U. Chronische Schmerzen. In Steinhausen HC, Aster M von (Hrsg.) Handbuch Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin bei Kindern und Jugendlichen, 1993.
- 75 Baeyer CLV, Jaaniste T, Vo HLT, Brunson G, Lao H-C, Champion GD. Systematic Review of Self-Report Measures of Pain Intensity in 3- and 4-Year-Old Children: Bridging a Period of Rapid Cognitive Development. *The journal of pain* 2017; **18**: 1017–26. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.03.005>.
- 76 McGrath PJ. An assessment of children's pain. A review of behavioral, physiological and direct scaling techniques. *Pain* 1987; **31**: 147. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(87\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(87)90033-9).
- 77 Birnie KA, Hundert AS, Lalloo C, Nguyen C, Stinson JN. Recommendations for selection of self-report pain intensity measures in children and adolescents: a systematic review and quality assessment of measurement properties. *Pain* 2019; **160**: 5–18. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001377>.
- 78 Bailey B, Daoust R, Doyon-Trottier E, Dauphin-Pierre S, Gravel J. Validation and properties of the verbal numeric scale in children with acute pain. *Pain* 2010; **149**: 216–21. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2009.12.008>.
- 79 Castarlenas E, Jensen MP, Baeyer CLV, Miró J. Psychometric Properties of the Numerical Rating Scale to Assess Self-Reported Pain Intensity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Clin J Pain* 2017; **33**: 376–83. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000406>.
- 80 Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, Chan VW. The measurement of postoperative pain. A comparison of intensity scales in younger and older surgical patients. *Pain* 2005; **117**: 412. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.07.004>.
- 81 Hicks CL, Baeyer CLV, Spafford PA, van Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale – Revised. Toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001; **93**: 173. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00314-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00314-1).

- 82 IASP-International Association For The Study Of Pain. <https://www.iasp-pain.org/Education/Content.aspx?ItemNumber=1823&navItemNumber=1119> (accessed Apr 23, 2024).
- 83 Wong-Baker FACES Foundation. <https://wongbakerfaces.org/> (accessed Apr 23, 2024).
- 84 Richter M, Seipolt B. Schmerztherapie bei Früh- und Neugeborenen. *Schmerz* 2018; **32**: 153–64. <https://doi.org/10.1007/s00482-018-0279-5>.
- 85 McGrath PJ, Beyer JE, Berde CB. Discordance between self-report and behavioral pain measures in children aged 3-7 years after surgery. *Journal of pain and symptom management* 1990; **5**: 350–56. [https://doi.org/10.1016/0885-3924\(90\)90029-J](https://doi.org/10.1016/0885-3924(90)90029-J).
- 86 Büttner W, Finke W, Hilleke M, Reckert S, Vsianska L, Brambrink A. Entwicklung eines Fremdbeobachtungsbogens zur Beurteilung des postoperativen Schmerzes bei Säuglingen. *AINS - Anästhesiologie · Intensivmedizin · Notfallmedizin · Schmerztherapie* 1998; **33**: 353–61. <https://doi.org/10.1055/s-2007-994263>.
- 87 Merkel SI, Voepel-Lewis T, Malviya S, Shayevitz JR. The FLACC. a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatric nursing* 1997; **23**: 293–97. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2005.08.004>.
- 88 Bucher M. Pschyrembel Online | Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Skala. <https://www.pschyrembel.de/Face%2C%20Legs%2C%20Activity%2C%20Cry%2C%20Consolability%20Skala/K0QPP> (accessed Apr 23, 2024).
- 89 Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR, Burke C, Merkel S. The revised FLACC observational pain tool. improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth* 2006; **16**: 258–65. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2005.01773.x>.
- 90 Cignacco E, Mueller R, Hamers JP, Gessler P. Pain assessment in the neonate using the Bernese Pain Scale for Neonates. *Early Hum Dev* 2004; **78**: 125–31. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2004.04.001>.
- 91 Hummel P, Puchalski M, Creech SD, Weiss MG. Clinical reliability and validity of the N-PASS: neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain. *J Perinatol* 2008; **28**: 55–60. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211861>.
- 92 Morgan ME, Kukora S, Nemshak M, Shuman CJ. Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale's use, reliability, and validity: a systematic review. *J Perinatol* 2020; **40**: 1753–63. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00840-7>.
- 93 Heep A. Pschyrembel Online | Neonatal Pain Agitation Sedation Scale. <https://www.pschyrembel.de/Neonatal%20Pain%20Agitation%20Sedation%20Scale/K003D> (accessed Apr 23, 2024).
- 94 Bai J, Hsu L, Tang Y, van Dijk M. Validation of the COMFORT Behavior scale and the FLACC scale for pain assessment in Chinese children after cardiac surgery. *Pain Manag Nurs* 2012; **13**: 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2010.07.002>.
- 95 Hamlett KW, Ambuel B, Blumer JL, Marx CM. Assessing distress in pediatric intensive care environments. the COMFORT scale. *Journal of pediatric psychology* 1992; **17**: 95–109. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/17.1.95>.

- 96 Ista E, Hoog M de, v. Dijk M, Tibboel D. Assessment of sedation levels in pediatric intensive care patients can be improved by using the COMFORT "behavior" scale. *Pediatric Critical Care Medicine* 2005; **6**: 58-63. <https://doi.org/10.1097/01.PCC.0000149318.40279.1A>.
- 97 Pilgrim S, O'Neill K, Stalder S. Sedation und Analgesie auf der pädiatrischen Intensivstation. [https://www.kispi-wiki.ch/application/files/5615/7418/4426/SedationPaedIPS\\_LuzernUeb02082019.pdf](https://www.kispi-wiki.ch/application/files/5615/7418/4426/SedationPaedIPS_LuzernUeb02082019.pdf) (accessed Apr 23, 2024).
- 98 Cravero JP, Agarwal R, Voepel-Lewis T, et al. The Society for Pediatric Anesthesia recommendations for the use of opioids in children during the perioperative period. *Paediatr Anaesth* 2019; **29**: 547–71. <https://doi.org/10.1111/pan.13639>.
- 99 Kress HG, Brunner H, Strohmeier M, et al. Risikoabschätzung in der Schmerztherapie. *Schmerz* 2008; **22**: 594–603. <https://doi.org/10.1007/s00482-008-0688-y>.
- 100 Jaksch W, Messerer B, Keck B, Lischka A, Urlesberger B. Pharmakodynamische und pharmakokinetische Besonderheiten der Schmerztherapie bei Neugeborenen. Österreichische interdisziplinäre Handlungsempfehlungen zum perioperativen Schmerzmanagement bei Kindern. *Schmerz* 2014; **28**: 25–30. <https://doi.org/10.1007/s00482-014-1389-3>.
- 101 Tayman C, Rayyan M, Allegaert K. Neonatal Pharmacology. Extensive Interindividual Variability Despite Limited Size. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics* 2011; **16**: 170–84. <https://doi.org/10.5863/1551-6776-16.3.170>.
- 102 Allegaert K, Verbesselt R, Naulaers G, et al. DEVELOPMENTAL PHARMACOLOGY. NEONATES ARE NOT JUST SMALL ADULTS... *Acta Clinica Belgica* 2008; **63**: 16–24. <https://doi.org/10.1179/acb.2008.003>.
- 103 Nett MP. Postoperative pain management. *Orthopedics* 2010; **33**: 23–26. <https://doi.org/10.3928/01477447-20100722-60>.
- 104 Boric K, Dosenovic S, Jelicic K. A, et al. Interventions for postoperative pain in children. An overview of systematic reviews. *Paediatr Anaesth* 2017; **27**: 893–904. <https://doi.org/10.1111/pan.13203>.
- 105 Sjöling M, Nordahl G, Olofsson N, Asplund K. The impact of preoperative information on state anxiety, postoperative pain and satisfaction with pain management. *Patient Education and Counseling* 2003; **51**: 169–76. [https://doi.org/10.1016/S0738-3991\(02\)00191-X](https://doi.org/10.1016/S0738-3991(02)00191-X).
- 106 Lynn AM, Maxwell LG, Soriano SG, Jaksic T, Berde CB, Tibboel D. Anesthesia and analgesia during and after surgery in neonates. *Clinical therapeutics* 2005; **27**: 900–21. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2005.06.020>.
- 107 Viitanen H, Tuominen N, Vääräniemi H, Nikanne E, Annala P. Analgesic efficacy of rectal acetaminophen and ibuprofen alone or in combination for paediatric day-case adenoidectomy†. *British Journal of Anaesthesia* 2003; **91**: 363–67. <https://doi.org/10.1093/bja/aeg196>.
- 108 Anderson BJ, Hannam JA. A target concentration strategy to determine ibuprofen dosing in children. *Paediatr Anaesth* 2019; **29**: 1107–13. <https://doi.org/10.1111/pan.13731>.
- 109 Fieler M, Eich C, Becke K, et al. Metamizole for postoperative pain therapy in 1177 children. A prospective, multicentre, observational, postauthorisation safety study. *European journal of anaesthesiology* 2015; **32**: 839–43. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000272>.

- 110 Witschi L, Reist L, Stammschulte T, Erlenwein J, Becke K, Stamer U. Perioperative Anwendung von Metamizol und anderen Nichtopioidanalgetika bei Kindern : Ergebnisse einer Umfrage. *Anaesthesist* 2019; **68**: 152–60. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0532-4>.
- 111 Dalens B, Giaufré E, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children. a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesthesia and analgesia* 1996; **83**: 904–12. <https://doi.org/10.1097/0000539-199611000-00003>.
- 112 Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M, et al. Complications in Pediatric Regional Anesthesia: An Analysis of More than 100,000 Blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Anesthesiology* 2018; **129**: 721–32. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002372>.
- 113 Höhne C. Regionalanästhesie bei Früh- und Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2007; **42**: 616–22. <https://doi.org/10.1055/s-2007-990210>.
- 114 Jöhr M, Berger TM. Caudal blocks. *Paediatr Anaesth* 2012; **22**: 44–50. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2011.03669.x>.
- 115 Vargas A, Sawardekar A, Suresh S. Updates on pediatric regional anesthesia safety data. *Current opinion in anaesthesiology* 2019; **32**: 649–52. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000768>.
- 116 Marhofer P, Koinig H, Kapral S. Kaudalanästhesie. Die Wahl der Medikamente für die Kaudalanästhesie bei Kindern. *Anaesthesist* 2003; **52**: 55–67. <https://doi.org/10.1007/s00101-002-0446-y>.
- 117 Kinderformularium. [https://www.kinderformularium.de/sign\\_in/projekt](https://www.kinderformularium.de/sign_in/projekt) (accessed Apr 23, 2024).
- 118 QUIPS-Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. <http://www.quips-projekt.de> (accessed Apr 23, 2024).
- 119 QUIPS-Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. <https://www.quips-projekt.de/ueber-quipsinfant> (accessed Apr 23, 2024).
- 120 Balga I, Konrad C, Meissner W. Postoperative Qualitätsanalyse bei Kindern. Schmerz sowie postoperative Übelkeit und Erbrechen. *Anaesthesist* 2013; **62**: 707-10, 712-9. <https://doi.org/10.1007/s00101-013-2211-9>.
- 121 Meissner W. Qualität in der (Akut-)Schmerztherapie. *Der Schmerz* 2012; **26**: 367–68. <https://doi.org/10.1007/s00482-012-1213-x>.
- 122 PAIN OUT. <https://www.quips-projekt.de/services/dateien> (accessed Apr 23, 2024).
- 123 Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults. a systematic literature review. *Journal of pain and symptom management* 2011; **41**: 1073–93. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016>.
- 124 Schug SA, Palmer GM, Scott DA, Halliwell R, Trinca J. Acute pain management: scientific evidence, fourth edition, 2015. *The Medical Journal of Australia* 2016; **204**: 315–17. <https://doi.org/10.5694/mja16.00133>.
- 125 Romundstad L, Borchgrevink PC, Stubhaug A, et al. Assessment of pain. *British Journal of Anaesthesia* 2008; **101**: 17–24. <https://doi.org/10.1093/bja/aen103>.
- 126 Sittl R, Likar R, Griebinger N. Postoperative Schmerztherapie bei Kindern. *Monatsschr Kinderheilkd* 2006; **154**: 755–63. <https://doi.org/10.1007/s00112-006-1372-x>.

- 127 Beasley R, Mutius Ev, Montefort S, et al. Association between paracetamol use in infancy and childhood, and risk of asthma, rhinoconjunctivitis, and eczema in children aged 6-7 years. analysis from Phase Three of the ISAAC programme. *Lancet (London, England)* 2008; **372**: 1039–48. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61445-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61445-2).
- 128 Jakobs H, Rister M. Die Fremdeinschätzung von Schmerzen bei Kindern. *Klin Padiatr* 1997; **209**: 384–88. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1043981>.
- 129 Tesler MD, Savedra MC. Assessing children's and adolescents' pain. *Pediatrician* 1989; **16**: 24–29.
- 130 Drake-Brockman TF, Ungern-Sternberg BS von, Ramgolam A, Khin H. T, Russell P, Hegarty M. Perception of pediatric pain. a comparison of postoperative pain assessments between child, parent, nurse, and independent observer. *Paediatr Anaesth* 2014; **24**: 1127–31. <https://doi.org/10.1111/pan.12484>.
- 131 Taylor DM, Rajasagaram U, Braitberg G, Capp BA, Pearsell JP. Paediatric pain assessment. differences between triage nurse, child and parent. *Journal of paediatrics and child health* 2009; **45**: 199–203. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2008.01454.x>.
- 132 McLuckie AM, Beattie TF, Smith LM, et al. Pain assessment in the paediatric Emergency Department. whose view counts? *European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine* 2003; **10**: 264–67. <https://doi.org/10.1097/00063110-200312000-00004>.
- 133 Mularski RA, Asch SM, White-Chu F, Ganzini L, Miller L, Overbay D. Measuring pain as the 5th vital sign does not improve quality of pain management. *Journal of general internal medicine* 2006; **21**: 607–12. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00415.x>.
- 134 Meissner W. Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 2011; **105**: 350–53. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2011.05.017>.
- 135 Anand KJS, Schouw R, Peters JWB, Duivenvoorden HJ, van Dijk M, Tibboel D. Does neonatal surgery lead to increased pain sensitivity in later childhood? *Pain* 2004; **1143**: 444–54. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.01.014>.
- 136 Tibboel D, Jong FH de, Passchier J, et al. Major surgery within the first 3 months of life and subsequent biobehavioral pain responses to immunization at later age. a case comparison study. *Pediatrician* 2002; **111**: 129–35. <https://doi.org/10.1542/peds.111.1.129>.
- 137 Ririe DG, Eisenach JC, Martin TJ. A Painful Beginning. Early Life Surgery Produces Long-Term Behavioral Disruption in the Rat. *Frontiers in behavioral neuroscience* 2021; **15**: 630889. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.630889>.
- 138 Knutsson J, Unge Mv, Tibbelin A. Postoperative pain after paediatric adenoidectomy and differences between the pain scores made by the recovery room staff, the parent and the child. *Acta otolaryngologica* 2006; **126**: 1079–83. <https://doi.org/10.1080/00016480600606715>.
- 139 Morken T, Brudvik C, Baste V, Moutte S-D. A comparison of pain assessment by physicians, parents and children in an outpatient setting. *Emergency medicine journal : EMJ* 2017; **34**: 138–44. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2016-205825>.

- 140Ayrál X, Gicquere C, Duhalde A, Boucheny D, Dougados M. Effects of video information on preoperative anxiety level and tolerability of joint lavage in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2002; **47**: 380–82. <https://doi.org/10.1002/art.10559>.
- 141Zhao T, Chang X, Biswas SK, et al. Pain/Stress, Mitochondrial Dysfunction and Neurodevelopment in Preterm Infants. *Developmental neuroscience* 2024. <https://doi.org/10.1159/000536509>.
- 142Wendrich D, Kribs A, Mehler K, et al. Mutter-Kind-Interaktion bei Frühgeborenen. Ein Vergleich von Früh- und Reifgeborenen im Alter von 36 Monaten. Mother-child interaction in VLBW preterm and full-term infants at the corrected age of 36 months. *Kindheit und Entwicklung* 2012; **21**: 172.
- 143Schmitz K. Vulnerable Child Syndrome. *Pediatrics in Review* 2019; **40**: 313–15. <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0243>.
- 144Lawrence J, Alcock D, McGrath PJ, Kay J, MacMurray SB, Dulberg C. The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal network : NN* 1993; **12**: 59–66.
- 145Chambers CT, Giesbrecht K, Craig KD, Bennett SM, Huntsman E. A comparison of faces scales for the measurement of pediatric pain: children's and parents' ratings. *Pain* 1999; **83**: 25–35. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00086-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00086-X).
- 146Horgan L, Zhou H, Roberts P. Association between self-report pain ratings of child and parent, child and nurse and parent and nurse dyads. meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing* 2008; **63**: 334–42. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04694.x>.

## 8. Anhang

### 8.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visuelle Analogskala .....	24
Abbildung 2: 11stufige Numerische Rating-Skala .....	25
Abbildung 3: Faces Pain Scale-Revised (FPS-R) nach Hicks <sup>81</sup> ; <sup>82</sup> .....	26
Abbildung 4: Schmerzkonzept der Kinderklinik der Uniklinik Köln .....	41
Abbildung 5: Schmerzkonzept der HNO-Klinik der Uniklinik Köln.....	42
Abbildung 6: Schmerzkonzept der Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Köln .....	43
Abbildung 7: QUIPSI-Fragebogen, Seite 1 in der Version 3.4 <sup>1,122</sup> .....	45
Abbildung 8: QUIPSI-Fragebogen, Seite 2 <sup>1,122</sup> .....	46
Abbildung 9: QUIPSI-Fragebogen: Demographische Daten und Prozessparameter <sup>1,122</sup> .....	47
Abbildung 10: Elternfragebogen, Seite 1.....	55
Abbildung 11: Elternfragebogen, Seite 2.....	56
Abbildung 12: Elternfragebogen, Seite 3.....	57
Abbildung 13: Anzahl der Altersverteilung der Kinder (n=66) .....	61
Abbildung 14: ASA-Status der Kinder (n=66).....	62
Abbildung 15: Verteilung der Kinder auf den verschiedenen Stationen (n=66) .....	63
Abbildung 16: Verteilung der Kinder nach verschiedenen operativen Disziplinen (n=66) .....	64
Abbildung 17: Gestationswoche der ehemaligen frühgeborenen Kinder (n=22) .....	65
Abbildung 18: Anzahl der Voroperationen bei voroperierten Kindern (n=28 von 64) .....	66
Abbildung 19: Schmerz bei Bewegung auf der Skala von 0 bis 10 Punkten (n=66). (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz). .....	67
Abbildung 20: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz bei Bewegung“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=31, Mittelwert=3,66) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie) (n=1227; gewichteter Mittelwert=3,47) .....	68
Abbildung 21: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz bei Bewegung“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=16, Mittelwert=3,75) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=3,72) .....	69
Abbildung 22: Maximalschmerz seit der Operation auf einer Skala von 0 bis 10 Punkten (n=65), (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz). .....	70
Abbildung 23: Vergleich des Mittelwerts „Maximalschmerz“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=31, Mittelwert=5,74) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie; n=1228; gewichteter Mittelwert=5,08) .....	72
Abbildung 24: Vergleich des Mittelwerts „Maximalschmerz“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=16, Mittelwert=5,19) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=5,36) .....	73

Abbildung 25: Ruheschmerz zum Befragungszeitpunkt auf einer Skala von 0 bis 10 Punkten (n=65), (0-3 Punkte: leichter Schmerz; 4-7 Punkte: moderater, behandlungsbedürftiger Schmerz; 8-10 Punkte: starker, dringend therapiebedürftiger Schmerz).....	74
Abbildung 26: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz in Ruhe“ der chirurgischen Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=32, Mittelwert=2,22) mit dem gewichteten Mittelwert der kinderchirurgischen Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie; n=1228; gewichteter Mittelwert=1,64).....	75
Abbildung 27: Vergleich des Mittelwerts „Schmerz in Ruhe“ der HNO-Eingriffe mit Angabe des 95%igen Konfidenzintervalls (n=15, Mittelwert=1,80) mit dem gewichteten Mittelwert der HNO-Eingriffe aus dem Benchmarking-Projekt QUIPSI <sup>1</sup> (blaue Linie; n=121; gewichteter Mittelwert=1,84).....	76
Abbildung 28: Funktionelle Einschränkungen durch die Operation .....	77
Abbildung 29: Maximalschmerz der Kinder auf den verschiedenen Stationen (n=65) .....	79
Abbildung 30: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit (n=23) und ohne (n=39) postoperativer Schmerzdokumentation.....	81
Abbildung 31: Verteilung der Therapieanordnungen auf den verschiedenen Stationen (n=61 von 66).....	82
Abbildung 32: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit (n=38) und ohne (n=22) postoperativer Therapieanordnung .....	83
Abbildung 33: Vergleich des medianen Maximalschmerzes von Kindern mit (n=30) und ohne (n=34) Voroperation .....	85
Abbildung 34: Vergleich medianer Maximalschmerz von ehemaligen Frühgeborenen (n=22) mit ehemaligen Termingeborenen (n=41) .....	86

## 8.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Typische Verhaltensmuster der Schmerzäußerung bei Neugeborenen <sup>39,56</sup> .....	20
Tabelle 2: Kindliche Unbehagens- und Schmerzskala (Kuss) nach Büttner <sup>86</sup> .....	28
Tabelle 3: FLACC-Revised-Skala nach Merkel et al. und Voepel-Loewis et al. <sup>87,89</sup> ; modifiziert nach Zernikow <sup>37</sup> .....	29
Tabelle 4: Berner Schmerzscore für Neugeborene nach Cignacco <sup>90</sup> .....	30
Tabelle 5: N-PASS nach Hummels <sup>91</sup> ; modifiziert nach dem Psychrembel <sup>93</sup> .....	32
Tabelle 6: COMFORT-B-Skala nach Ista <sup>96</sup> ; modifiziert nach Luzerner Kantonspital <sup>97</sup> .....	34
Tabelle 7: Demographische und klinische Angaben zum Patientinnen-/ und Patientenkollektiv.....	60
Tabelle 8: Zeitpunkt des Maximalschmerzes .....	71
Tabelle 9: Mittelwerte unserer Daten im Vergleich mit den Daten des QUIPSI-Benchmarkingprojektes <sup>1</sup> .....	76
Tabelle 10: Median, 25.- und 75. Perzentile des Maximalschmerzes nach Eingriffen in verschiedenen Bereichen.....	84

### 8.3. QUIPSI-Fragebogen

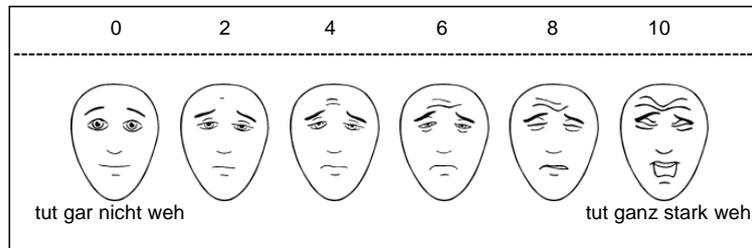
#### QUIPS *Infant*-Fragebogen

Hallo!

Wir möchten mehr über die gesundheitlichen Beschwerden von Kindern nach Operationen herausfinden. Hierzu müssen wir viele Kinder befragen und würden Dich daher bitten die folgenden Fragen zu beantworten. Alle Informationen, die wir aus diesem Bogen erhalten bleiben strikt geheim. Falls Du nicht teilnehmen möchtest ist das nicht schlimm und hat natürlich keine Auswirkungen auf Deine weitere Behandlung.

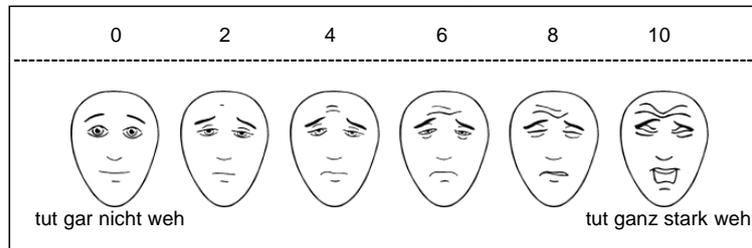
Wie stark waren Deine Schmerzen bei Bewegungen, zum Beispiel beim Aufstehen, Waschen, Spielen oder Essen und Schlucken?

Das erste Gesicht zeigt, dass es gar nicht weh tut. Das letzte Gesicht zeigt, dass es ganz stark weh tut. Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.



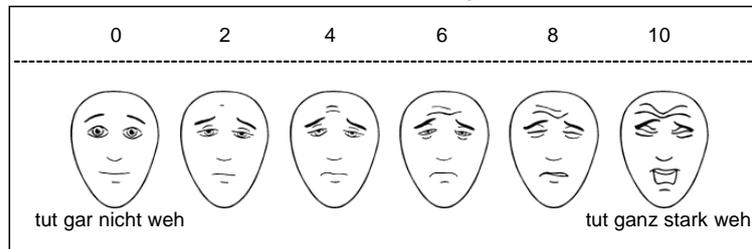
Wie stark waren bisher Deine stärksten Schmerzen seit der Operation?

Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.



Wie stark sind Deine Schmerzen, wenn Du ganz ruhig im Bett liegst?

Kreuze bitte das Gesicht an, das am besten zeigt, wie sehr es Dir wehgetan hat.



**Die nächsten Fragen sind auch ganz einfach zu beantworten.  
Kreuze bitte Deine zutreffende Antwort im Kästchen an.**

**Wurde vor der Operation mit Dir über die Möglichkeit der  
Behandlung Deiner Schmerzen ausreichend gesprochen?**

- ja, nur allgemein       ja, sehr genau       nein

**Hattest Du Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?**

- ja       nein

**Bist Du durch die Schmerzen heute Nacht aufgewacht?**

- ja       nein

**Hättest Du Dir gewünscht, mehr Mittel gegen Schmerzen zu  
bekommen?**

- ja       nein

**Hast Du Dich seit der Operation sehr müde gefühlt?**

- ja       nein

**Hast Du seit der Operation unter Übelkeit gelitten?**

- ja       nein

**Eine letzte Frage an Dich: Wie hast Du die Fragen beantwortet?**

- ganz allein  
 mit Hilfe (Vorlesen, Erklärung)  
 das hat jemand anderes (z.B. Eltern) für mich gemacht

**Prima schon fertig!**

**Ganz lieben Dank an Dich für die große Hilfe!**

## QUIPSinfant Prozess-Parameter

### DEMOGRAPHIE

**D1 Nummer:** \_\_\_\_\_

(Hier bitte nur die Nummer eintragen, die für diesen Datensatz bei der **webbasierten** Eingabe des Fragebogens generiert wird)

**D6 Station:** \_\_\_\_\_

**D2 Geschlecht:**       männlich       weiblich

**D3 Alter in Jahren:**     4     5     6     7     8     9  
 10 – 12     13 – 14     15 – 16     17 – 18  nicht erhebbar

**D3.1 Gewicht:** \_\_\_\_\_ kg      **D3.2 Größe:** \_\_\_\_\_ cm

**D4 Kalenderwoche der OP:** \_\_\_\_\_ /Jahr \_\_\_\_\_

**D5 Post-OP-Tag:**       0     1     2     3     4     5     nicht erhebbar

**D7 OP-Dauer:**    OP-Schnitt: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_    OP-Naht: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_     nicht erhebbar

OP über zwei Tage

**D8 ASA-Status:**       1     2     3     4     nicht erhebbar

**D9 OPS (OP-Verschlüsselung)**       nicht erhebbar

**D9.1:** \_\_\_\_\_    **D9.2:** \_\_\_\_\_    **D9.3:** \_\_\_\_\_    **D9.4:** \_\_\_\_\_    **D9.5:** \_\_\_\_\_

**D10 Einschluss des Patienten nicht möglich aus folgendem Grund:**

- Patient befindet sich auf einer anderen Station
- Patient ist nicht anwesend / bereits entlassen
- Patient/ Eltern lehnt/en die Befragung ab
- Patient/ Eltern sprechen kein/ schlecht Deutsch
- Patient ist verwirrt / hat Verständnisschwierigkeiten
- Patient ist sediert / schläft (falls ja, bitte auswählen)
  - leicht schläfrig
  - häufig müde, leicht erweckbar
  - tief schlafend, schwer erweckbar
  - nicht erweckbar
- Sonstige Gründe

### NARKOSE

N 1 Narkosevorbereitung	N 2 Narkoseeinleitung	N 5 Medikation PONV-Prophylaxe	
<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> keins gegeben
<input type="checkbox"/> keins gegeben	<input type="checkbox"/> intravenös	<input type="checkbox"/> Dexamethason	
<input type="checkbox"/> EMLA-Salbe	<input type="checkbox"/> inhalativ (Maske)	<input type="checkbox"/> DHB (Droperidol)	
<input type="checkbox"/> Amethocain-Gel	<input type="checkbox"/> rektal	<input type="checkbox"/> Dimenhydrinat (Vomex)	
N 3 Art der Anästhesie	N 4 falls RA	<input type="checkbox"/> Granisetron	
<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> nicht erhebbar	<input type="checkbox"/> Metoclopramid	
<input type="checkbox"/> Allgemeinanästhesie (AA)	<input type="checkbox"/> rückenmarksnah	<input type="checkbox"/> Ondansetron	
<input type="checkbox"/> Regionalanästhesie (RA)	<input type="checkbox"/> rückenmarksfern	<input type="checkbox"/> Tropisetron	
<input type="checkbox"/> AA + RA	<input type="checkbox"/> beides	<input type="checkbox"/> sonstige	

**FREIFELDER** (für eigene Fragestellungen können Sie bis zu 9 Felder nutzen)

<b>F1</b>	<b>F5</b>
<b>F2</b>	<b>F6</b>
<b>F3</b>	<b>F7</b>
<b>F4</b>	<b>F8</b>

## 8.4. Elternfragebogen



### Information für die Sorgeberechtigten

zur Studie

#### **„Evaluierung der postoperativen Schmerztherapie in der Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin der Uniklinik Köln“**

Sehr geehrte Eltern,

wir möchten in unserer Klinik gern Ihre Zufriedenheit mit der Schmerztherapie Ihres Kindes nach einer Operation ermitteln. Deshalb würden wir Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen.

Ziel dieser Studie ist es, die aktuelle Schmerztherapie zu dokumentieren und zu analysieren. Der Elternfragebogen soll dabei helfen die Schmerztherapie in der Kinderklinik der Uniklinik Köln zu verbessern. Dabei werden die erhobenen Daten als Qualitätssicherungs-Werkzeug für diese Klinik benutzt und als Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen zur Schmerztherapie verwendet.

Neben dem ausgefüllten Fragebogen werden noch Daten zu der Operation, der Behandlung und zu allgemeinen Angaben über Ihr Kind (Alter, Geschlecht, etc.) erfasst. Alle diese Informationen werden anonymisiert verarbeitet. Dabei wird der Name Ihres Kindes nicht gespeichert.

Mit den Ergebnissen dieser Studie lassen sich wertvolle Erkenntnisse über die Schmerztherapie nach Operationen erzielen. Die Teilnahme an der Studie beeinflusst die Anwendung von Maßnahmen zur Schmerzvorbereitung und -behandlung nicht. Ihr Kind wird weiterhin nach dem klinikinternen Standard behandelt.

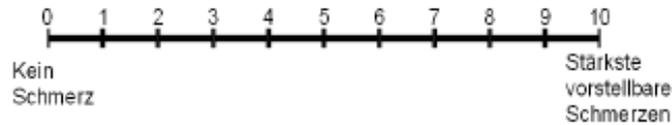
Bei weiteren Fragen können Sie sich gerne an den stellvertretenden Direktor der Kinderklinik wenden:

Privatdozent Dr. Christoph Hünsele  
Stellvertretender Direktor der Klinik und Poliklinik für  
Kinder- und Jugendmedizin der Uniklinik Köln  
Email: christoph.huenseler@uk-koeln.de  
Telefon: (0221) 478-5998



**Wie stark sind die Schmerzen, wenn Ihr Kind ruhig im Bett liegt?**

Kreuzen Sie bitte die Zahl an, die nach Ihrer Einschätzung auf die Schmerzen Ihres Kindes zutreffen



**Kreuzen Sie bitte die zutreffende Antwort im Kästchen an.**

Wurde vor der Operation mit Ihnen über die Möglichkeit der Behandlung von Schmerzen Ihres Kindes ausreichend gesprochen?

ja, nur allgemein  ja, sehr genau  nein

Hatte ihr Kind nach Ihrer Einschätzung Schmerzen beim Husten oder beim tiefen Luftholen?

ja  nein

Ist ihr Kind nach Ihrer Einschätzung in der Nacht durch Schmerzen aufgewacht?

ja  nein

Hätten Sie sich gewünscht, dass Ihr Kind mehr Mittel gegen Schmerzen bekommt?

ja  nein

Wirkt ihr Kind auf Sie seit der Operation sehr müde?

ja  nein

Hatten Sie den Eindruck, dass Ihr Kind seit der Operation unter Übelkeit gelitten hat?

ja  nein

Hat ihr Kind seit der Operation erbrochen?

ja  nein

Ist Ihr Kind ein frühgeborenes Kind? (Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche)

ja  nein

Wenn ja, in welcher Schwangerschaftswoche wurde Ihr Kind geboren? \_\_\_\_

Musste Ihr Kind schon ein weiteres Mal stationär im Krankenhaus behandelt werden?

ja  nein

Wurde Ihr Kind zuvor schon einmal operiert?

ja  nein

Wenn ja, wie oft? \_\_\_\_

**Vielen Dank!**

## 8.5. Schmerzkonzepte der verschiedenen Stationen/Bereiche der Uniklinik

### Postoperatives Schmerzkonzept Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Kinderchirurgie

Basisanalgesie bei kleineren operativen Eingriffen

#### Stufe 1

**Grundanalgesie (fest):**

Ibuprofen 10 mg/kg/ED	rec/po	3-4 x tgl.
<b>oder**</b>		
Paracetamol 7,5 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG)
15 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG)
	rec/po	Dosierungsschema s. S. 2

Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung

#### Stufe 2

**Grundanalgesie (fest):**

Ibuprofen 10 mg/kg/ED	rec/po	3-4 x tgl.
<b>oder**</b>		
Paracetamol 7,5 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG)
15 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG)
20 mg/kg	rec/po	Dosierungsschema s. S. 2

**plus**

**Metamizol 15 mg/kg/ED po/iv\* max 4 x tgl. (iv als KI über 15 min, RR-Kontrolle)**  
 alternativ: Metamizol DI 2,5 mg/kg/h

Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung

Basisanalgesie bei großen operativen Eingriffen

#### Stufe 3

**Grundanalgesie (fest):**

Ibuprofen 10 mg/kg/ED	rec/po	3-4 x tgl.
<b>oder**</b>		
Paracetamol 7,5 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG)
15 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG)
20 mg/kg	rec/po	Dosierungsschema s. S. 2

**plus**

**Nalbuphin 0,1 mg/kg/ED iv alle 3-6 Stunden (kann nach 10 min einmalig wiederholt werden, max. 0.2 mg/kg/ED)**

Bei anhaltenden Schmerzen > 3 Punkte in Ruhe bzw. > 5 Punkte bei Belastung

#### Stufe 4

**Grundanalgesie (fest):**

Ibuprofen 10 mg/kg/ED	rec/po	3-4 x tgl.
<b>oder**</b>		
Paracetamol 7,5 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (30 mg/kg/d bis 10 kgKG)
15 mg/kg/ED	iv	max 4 x tgl (60 mg/kg/d ab 10 kgKG)
20 mg/kg	rec/po	Dosierungsschema s. S. 2

**plus**

**Piritramid 50 µg/kg/ED iv alle 3-6 Stunden (langsam als KI über 5 Minuten, titrierend, nach Wirkung)**



Schema		Basistherapie NRS 1-3		Zusätzlich bei anhaltenden Schmerzen NRS > 3 in Ruhe bzw. > 5 bei Belastung		Zusätzlich bei NRS > 5 in Ruhe + Info an Arzt / Rescuemedikation
		Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3 + Info an Arzt		
A	Eingriffe mit zu erwartenden leichten Schmerzen	Ibuprofen 600 mg p.o. 3xtgl. (ab 3.postop.Tag nur nach b. Bed.) + Pantoprazol 40 mg p.o. 1xtgl.	Metamizol 1 g p.o./ Ki* 4xtgl.	Tilidin retard 50 mg p.o. 2xtgl.	Morphin nichtret. 10 mg p.o. (bis max. 4xtgl.)	
B	Eingriffe mit zu erwartenden starken Schmerzen (inkl. Tonsillektomie)	Ibuprofen 600 mg 3x tgl. p.o. + Pantoprazol 40 mg p.o. 1xtgl.  Bei Magensonde: Ibuprofen 600 mg 3x tgl. p.o. mörsern oder als Saft 4%	Metamizol 1 g p.o./ Ki* 4xtgl.  Oder Metamizol 30 Tropfen + Tramal 20 Tropfen p.o. 4xtgl.  Oder Tramal ret. 50 - 100mg Tbl. p.o. 2x tgl.  Oder Tilidin retard 100 mg p.o. 2x tgl.	Morphin retard 20 mg 2-3 x tgl. + evtl. Piritramid 3,75-7,5mg iv. sc. + evtl. ASD zur PCIA  Bei Magensonde: Morphin rec. Granulat 20 mg p.o. 2-3x tgl.	Morphin nichtret. 10 mg p.o. (bis max. 4xtgl.)  + evtl. PCIA über ASD  Bei Magensonde: Morphinlösung 2% (BtM) 5mg- 4 Tropfen max 3x tgl.	
K	Eingriffe bei Kindern	Ibuprofen Saft (Nurofen®) 10 mg/kg KG p.o. 3x/tgl. Max. Tagesdosis 30 mg/kg KG	Metamizol 15mg/kg KG (= 0,6 Tropfen/kg KG) Zugelassen ab 3 LM bzw. ab 5 KG	Rücksprache Schmerzzentrum 84800 oder über Konsilianmeldung 16:30 Uhr Dienstarzt Anästhesie (+ 1004)		

- Dosierungen für Schema A und B gelten für Patienten > 50 kg Körpergewicht!
- **Kontraindikationen** für Ibuprofen: Niereninsuffizienz, Asthma, Hypovolämie, Kombination mit ACE-Hemmer-Therapie, Allergie
- **Kontraindikationen** für Metamizol: Allergie, Störungen der Hämatopoese
- **Kontraindikationen** für Opioid: Allergie, Ileus, akutes Abdomen, Vorsicht bei Abhängigkeit
- Bei stärksten Schmerzen oder Problemen Schmerzkonsil oder tel. Rücksprache Akutschmerzdienst: Funk 1938; Fon 5753; Handy: + 1033 (Schmerzzentrum 84800)

Spät. ab dem 3. Tag Schmerzmittelgabe bei der täglichen Visite evaluieren und ggf. reduzieren. Bei allen Medikamenten Kontraindikationen und Tageshöchstdosen beachten

Erstellt: 26.05.2015  
Gez.: Dr. J. Löser, M. Brynar

Geprüft: 14.08.2015  
Gez.: Hättelebrink

Freigebe: 14.08.2015  
Gez.: Hättelebrink

gültig bis 01.01.2016



## Schmerzkonzept

Schema	Basistherapie NRS 1-3 Stufe 1	Zusätzlich bei anhaltenden Schmerzen NRS > 3 in Ruhe bzw. > 5 bei Belastung Stufe 2 plus Stufe 1	Zusätzlich bei NRS > 5 in Ruhe + Info an den ärztlichen Dienst!
1 <b>Eingriffe mit zu erwartenden leichten bis mittelstarken Schmerzen</b>  z.B. ME / ASK / Nucleotomie / Weichteileingriffe	Ibuprofen 600 mg p.o. 3x/tgl. + ggf. Pantoprazol 40mg p.o. 1xtgl.	Unter Beachtung der Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol*: Metamizol 4x/tgl. 30 Tropfen oder Metamizol 500mg 4x/tgl. 2 Tbl. p.o. oder Metamizol 4x/tgl. 1g als Ki* i.v. Alternativ: Paracetamol 1g p.o. oder i.v., 4x/tgl. + Tilidin retard+ Naloxon 50/4mg bis 100/8mg Tbl. p.o. 2x/tgl. (ggf. 3xtgl.)	Absetzen von Tilidin und Gabe von Oxycodon retard + Naloxon (Targin ret.) 10/5 mg p.o. 2x/tgl. + Info an den ärztlichen Dienst Evtl. PCIA via ASD
2 <b>Eingriffe mit zu erwartenden starken Schmerzen</b>  z.B. komplexe Gelenkeingriffe, Wirbelsäule, multiple Frakturen, Endoprothetik	Ibuprofen 600 mg p.o. 3xtgl. + ggf. Pantoprazol 40mg p.o. 1xtgl. Unter Beachtung der Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol*: Metamizol 4x 30 Tropfen oder Metamizol 500mg 4x 2 Tbl. p.o. oder Metamizol 4x/tgl. 1g als Ki* i.v. Alternativ: Paracetamol 1g p.o. oder i.v., 4x/tgl.	PDK mit Ropivacain + Sufentanil; falls kein PDK möglich: PCIA Sobald orale Medikation möglich Oxycodon retard + Naloxon 10/5mg p.o. 2xtgl.  <u>Ohne PDK:</u> Oxycodon retard + Naloxon 10/5mg 2xtgl. (ggf. 3xtgl.)	Oxycodon retard/Naloxon 20/10mg p.o. 2xtgl. (ggf. 3xtgl.) + Info an den ärztlichen Dienst Info an ASD  Ggf. Schmerzkonsil/ evtl. PCIA via Akutschmerzdienst
3 <b>Kinder und Jugendliche bis 12 Jahre</b>	Ibuprofen saft (Nurofen®) 10 mg/kg KG p.o. 3xtgl. Max. Tagesdosis 30 mg/kg KG Bei älteren Kindern auch Tabletten	Metamizol 15mg/kg KG (= 0,6 Tropfen/kg KG) Zugelassen ab 3. LM bzw. ab 5kg Bei älteren Kindern auch Tabletten Evtl. Pirtramid 0,05 mg/KG i.v. als Ki bis zu alle 3 Stunden	Rücksprache Schmerzzentrum 84800 oder über Konsilianmeldung 16:30 Uhr Dienstarzt Anästhesie (Funk 1004)

Dosierungen gelten für erwachsene Patienten in gutem AZ/Alter <70 Jahren/ >50kg Körpergewicht

CAVE: bei chron. Schmerzpatienten mit schmerztherapeutischer Hausmedikation, bitte diese nicht absetzen und weiter geben (höherer Opioidbedarf bei opioidgewöhnten Pat.)

- **Kontraindikationen für Metamizol:** Allergie, Störungen der Hämatopoese, keine zeitgleiche Gabe mit ASS. (2 Stunden Abstand)
- **CAVE:** Expertenempfehlung zur perioperativen Anwendung von Metamizol beachten (siehe Seite 2), Agranulozytose, Tageshöchstosis 4g
- **Kontraindikationen für Ibuprofen:** Schwere Niereninsuffizienz, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, gastroduodenale Ulzera/Blutungen, schwere Hypovolämie, Asthma, Allergie,
- ACE-Hemmer-Therapie, keine zeitgleiche Gabe mit ASS sowie keine Kombination mit Cortisonpräparaten, Tageshöchstosis 2400mg (2 Stunden Abstand)
- **Kontraindikationen für PCIA:** Allergie, Leberinsuffizienz, Tageshöchstosis 4g
- **Kontraindikationen für Oxycodon, Tilidin, Pirtramid und Morphin:** Allergie, Ileus, akutes Abdomen.
- Bei stärksten Schmerzen oder Problemen Schmerzkonsil über Orbis oder Rücksprache Akutschmerzdienst: Funk 1938 – Fon 84809 – Handy: \*1033 (Schmerzzentrum 84800)