

Aus der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
der Universität zu Köln  
Direktor: Universitätsprofessor Dr. med. B. W. Böttiger

**Positive Suggestionen vom Tonträger während  
Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem  
Schmerz und Schmerzmittelverbrauch**

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

vorgelegt von  
Corinna Mittler  
aus Bergisch Gladbach

promoviert am 15. Juni 2022

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln  
Druckjahr 2022

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

1. Gutachter: Professor Dr. med. J. Hinkelbein
2. Gutachter: Privatdozent Dr. med. A. Hohn

## 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 der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Herrn Dr. med. Johannes Löser

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.

Die dieser Arbeit zugrundeliegenden Daten wurden von mir mit Unterstützung einer weiteren Doktorandin, Frau Katharina Gyarmati, in der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Universitätsklinik zu Köln unter der Leitung von Herrn Universitätsprofessor Dr. med. Bernd W. Böttiger in Papierform ermittelt.

Die Daten wurden von mir selbst in eine Excel-Datei übertragen und ausgewertet.

Die statistischen Auswertungen dieser Arbeit wurden durch mich selbstständig nach entsprechender Anleitung durch Herrn Dr. med. Johannes Löser und Frau Katharina Moos durchgeführt.

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, den 10.11.2021

Unterschrift: .....

## Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. Bernd Böttiger für die Möglichkeit, diese Arbeit in seiner Abteilung zu verfassen.

Prof. Dr. Jochen Hinkelbein möchte ich für das Vertrauen danken, mir dieses Thema zu überlassen.

Zudem möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. Alexander Mathes für die tatkräftige Unterstützung mit den Kopfhörern bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich bei Herrn Dr. med. Johannes Löser für seine intensive Betreuung und Unterstützung während der gesamten Arbeit und für seine konstruktive Kritik in der Bearbeitung bedanken. Ich wünsche dir und deiner Familie alles Gute!

Ebenfalls möchte ich mich bei Frau Katharina Gyarmati für die engagierte Kooperation bei der Datenerhebung und ihr immer offenes Ohr bei kleineren und größeren Problemen bedanken.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Eltern – Martina und Jochen Zähl – und meinen Schwestern – Nadine Zähl und Miriam Rosenbaum – bedanken, ohne deren Unterstützung und Vertrauen ich mein Medizinstudium und diese Arbeit nicht hätte fertigstellen können. Danke, dass ihr mir immer den Rücken stärkt und mich in all den Jahren mit meinem Wunsch, Ärztin zu werden, unterstützt habt. Ihr seid die beste Familie, die man sich vorstellen kann. Ich liebe euch!

Nicht zuletzt möchte ich meinem Ehemann Dr. med. univ. Tobias Mittler danken. Danke, dass du immer für mich da bist und mich in allem, was ich mache, unterstützt und mir zur Seite stehst. Danke, dass du immer an mich glaubst. Danke, dass du mir immer zuhörst und mir mit deinem Rat und deiner konstruktiven Kritik weiterhilfst. Danke für dein Verständnis und deine unendliche Geduld. Ich liebe dich!

# Inhaltsverzeichnis

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>7</b>
<b>1 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>9</b>
<b>2 EINLEITUNG</b> .....	<b>10</b>
2.1 SCHMERZ.....	10
2.1.1 <i>Definition</i> .....	10
2.1.2 <i>Schmerzarten</i> .....	10
2.1.3 <i>Schmerzmessung</i> .....	11
2.1.4 <i>Postoperative Schmerztherapie</i> .....	13
2.1.4.1 <i>Nicht-Opioide-Analgetika</i> .....	14
2.1.4.2 <i>Schwache und starke Opioide</i> .....	15
2.1.4.3 <i>Spezielle Opioide</i> .....	17
2.2 HYPNOSE UND SUGGESTIONEN .....	18
2.2.1 <i>Intraoperative Suggestionen</i> .....	19
2.3 MOTIVATION UND ZIELSETZUNG DER STUDIE.....	20
<b>3 MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>22</b>
3.1 PATIENTENKOLLEKTIV UND REKRUTIERUNG .....	22
3.1.1 <i>Studienvorstellung</i> .....	22
3.1.2 <i>Anzahl der Probanden</i> .....	22
3.1.3 <i>Dauer der Studie</i> .....	23
3.1.4 <i>Einschlusskriterien</i> .....	23
3.1.5 <i>Ausschlusskriterien</i> .....	23
3.1.6 <i>Rekrutierung der Studienteilnehmer</i> .....	23
3.1.7 <i>Einwilligung, Aufklärung und Datenschutz</i> .....	23
3.2 DATENERHEBUNG .....	24
3.2.1 <i>Fragebögen</i> .....	24
3.2.1.1 <i>PONV-Risiko-Score (Apfel)</i> .....	24
3.2.1.2 <i>PONV-Score (Wengritzky)</i> .....	24
3.2.1.3 <i>Angst-Score (STAI-S)</i> .....	24
3.2.1.4 <i>Schmerz-Score (NRS)</i> .....	25
3.2.1.5 <i>Suggestibilitäts-Score (HGSHS-5)</i> .....	25
3.2.1.6 <i>Comfort-Scale</i> .....	25
3.2.1.7 <i>Orientiertheit</i> .....	26
3.2.2 <i>Erhobene Daten präoperativ</i> .....	26
3.2.3 <i>Erhobene Daten während der Operation und der Narkose</i> .....	26
3.2.4 <i>Erhobene Daten über den postoperativen Verlauf im Aufwachraum</i> .....	26
3.2.5 <i>Erhobene Daten über den postoperativen Verlauf auf Normalstation</i> .....	26
3.3 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG .....	26
3.4 STATISTISCHE ANALYSE DER DATEN .....	29

<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE.....</b>	<b>31</b>
4.1	NORMALVERTEILUNG.....	31
4.2	PATIENTENEIGENSCHAFTEN.....	31
4.3	PRÄOPERATIVE KLINISCHE PARAMETER.....	32
4.4	INTRAOPERATIVE KLINISCHE PARAMETER.....	32
4.5	POSTOPERATIVE KLINISCHE DATEN.....	34
4.6	KORRELATION VON SCHMERZ UND SCHMERZMITTELGABE.....	46
<b>5</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>51</b>
5.1	DARSTELLUNG DER EIGENEN ERGEBNISSE.....	51
5.2	ERGEBNISSE BISHERIGER FORSCHUNGEN.....	52
5.3	SELBSTKRITISCHE REFLEXION DER STUDIE.....	54
5.3.1	<i>Limitationen und methodische Einschränkungen der Studie.....</i>	<i>55</i>
5.3.2	<i>Ausblick auf die weitere Forschung.....</i>	<i>56</i>
5.4	FAZIT.....	57
<b>6</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>64</b>
7.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	64
7.2	TABELLENVERZEICHNIS.....	65
7.3	TEXT DER SUGGESTIONEN.....	66
7.4	PATIENTENAUFKLÄRUNG.....	72
7.5	PATIENTENBOGEN.....	78
7.6	HARVARD GROUP SCALE OF HYPNOTIC SUSCEPTIBILITY TEST.....	82
7.7	AUSWERTUNG HGSHS.....	88
7.8	STAI-S TEST.....	91
7.9	PONV IMPACT SCALE.....	92
7.10	ORIENTIERTHEIT.....	92
7.11	UMRECHNUNGSTABELLE.....	93
<b>8</b>	<b>VORABVERÖFFENTLICHUNGEN VON ERGEBNISSEN.....</b>	<b>94</b>

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für jederlei Geschlecht.*

## Abkürzungsverzeichnis

95%-CI	95%-Konfidenzintervall
ASA	American Society of Anaesthesiologists
AWR	Aufwachraum
BIS	Bispektraler Index
BtMG	Betäubungsmittelgesetz
ca.	circa
cAMP	cyclisches Adenosinmonophosphat
CD	Compact Disc
cm	Zentimeter
COX	Cyclooxygenase
DRKS	Deutsches Register Klinischer Studien
etc.	et cetera
g	Gramm
g	Hedges g = Effektstärke
h	Stunden
HGSHS	Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility
i.v.	intravenös
kg	Kilogramm
KG	Körpergewicht
mg	Milligramm
Min.	Minuten
ml	Milliliter
n.	nach
NMDA-Rezeptor	N-Methyl-D-Aspartat-Rezeptor
NNT	Number needed to treat
NRS	Numerische Rating-Skala
NSAID	non-steroidal antiinflammatory drugs
OP	Operation
p.o.	peroral
PCA	Patientgesteuerte Analgesie
PONV	postoperative nausea and vomiting
postop.	postoperativ
Reg.-Nr.	Registrier-Nummer
s.c.	subcutan
s.l.	sublingual

SD	Standardabweichung
STAI-S	State-Trait Angst Inventar
Std.	Stunden
t.d.	transdermal
TTS	Transdermales Therapeutisches System
UAW	unerwünschte Arzneimittelwirkungen
VAS	Visuelle Analog-Skala
VRS	Verbale Rating-Skala
WHO	Weltgesundheitsorganisation
ZNS	Zentrales Nervensystem
µg	Mikrogramm

## 1 Zusammenfassung

Postoperative Schmerzen, damit verbundenes Leiden sowie Unwohlsein des Patienten und eine verlängerte Krankenhausaufenthaltsdauer bedürfen einer gesteigerten Aufmerksamkeit. Diese Problematik impliziert, dass neue Strategien zur postoperativen Schmerzlinderung entwickelt werden müssen. Suggestionen stellen eine solche kostengünstige und im klinischen Alltag schnell und einfach zu handhabende Strategie dar.

Ziel dieser Studie war es zu zeigen, inwieweit intraoperatives Hören verschiedener Suggestionen die postoperativen Schmerzen, gemessen am Schmerzmittelverbrauch bei definiertem NRS-Schmerzniveau und verglichen mit einer Kontrollgruppe, verringern kann.

Hierfür wurden die rekrutierten Teilnehmenden der Studie am Tag der ein- bis dreistündigen Operation in Allgemeinanästhesie unter volatilem Anästhetikum mittels Würfel in zwei Gruppen eingeteilt. Die Probanden hörten während der Operation über Kopfhörer entweder verschiedene Suggestionen oder nichts und wurden nach der Operation zwei Stunden im Aufwachraum und noch einmal 24 Stunden postoperativ bezüglich Orientiertheit, Angst, Schmerzen und Schmerzmittelverbrauch sowie Übelkeit und Erbrechen befragt. Während dieser Zeit wusste nur der Versuchsleiter, in welche Gruppe der jeweilige Proband eingeteilt wurde.

Insgesamt konnten 85 Patienten in die Studie eingeschlossen werden, davon waren 43 in der Kontroll- und 42 in der Suggestionengruppe. Bezüglich der Schmerzen, gemessen anhand der NRS-Skala, konnten in den ersten zwei Stunden nach der Operation einige signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Auch hinsichtlich des maximalen NRS-Wertes 24 Stunden postoperativ konnte gezeigt werden, dass die Suggestionengruppe mit einem Mittelwert von 4,95 signifikant unter dem Mittelwert der Kontrollgruppe von 6,63 lag (p-Wert 0,002). Außerdem zeigte sich, dass die Suggestionengruppe signifikant weniger Schmerzmittel als die Kontrollgruppe nahm, diese benötigte im Mittel 24 Stunden postoperativ 8,32 mg Piritramid im Gegensatz zur Kontrollgruppe, die im Mittel 17,53 mg Piritramid benötigte (p-Wert = 0,001).

Diese Doppelblindstudie hat gezeigt, dass intraoperative Suggestionen positive Effekte auf die postoperativen Schmerzen und den postoperativen Schmerzmittelbedarf haben können. Ob sich diese Effekte auch bei längeren Operationen oder anderen Arten von Operationen zeigen, müssen weitere kontrollierte Studien zeigen, um unsere Ergebnisse zu bestätigen.

## **2 Einleitung**

### **2.1 Schmerz**

#### **2.1.1 Definition**

Nach der *International Association for the Study of Pain (IASP)* ist Schmerz „ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird“ [2, 30, 51]. Schmerz ist per Definition immer eine subjektive Empfindung und nicht objektiv messbar. Ein objektiv gleicher Schmerzreiz führt bei verschiedenen Menschen zu unterschiedlichen Schmerzempfindungen. Er wird in seiner Intensität von mehreren Faktoren, wie zum Beispiel Vorerkrankungen oder der Tageszeit, beeinflusst [30]. Schmerzen haben daher nicht nur körperliche Auswirkungen, sondern auch seelische und soziale Aspekte und werden demzufolge in einem biopsychosozialen Modell beschrieben [2, 10, 14]. Da der Schmerz von jedem Menschen in unterschiedlicher Weise erfahren wird, hat jeder Mensch auch eine unterschiedliche Umgangsweise mit dem Schmerz [72].

Ein weiterer medizinischer Definitionsversuch beschreibt Schmerz als eine komplexe Sinnesempfindung, welche durch Erregung von Schmerzrezeptoren hervorgerufen wird. Der Schmerz gilt als Warnsignal des Körpers mit Schutzfunktion vor dessen Schädigung.

All dies zeigt, dass es keine einheitliche Definition von Schmerz gibt, jedoch ist Schmerz neben Rötung, Wärme, Schwellung und Funktionsverlust eines der Kardinalsymptome der Entzündung, daher sollte ihm in der Medizin eine besondere Beachtung geschenkt werden [72].

#### **2.1.2 Schmerzarten**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Schmerz zu klassifizieren. Es wird zwischen akutem und chronischem Schmerz unterschieden. Akuter Schmerz tritt unmittelbar nach einer Verletzung, nach einer Operation oder bei einer Entzündung auf [30]. Er hat somit eine Hinweis- oder Warnfunktion, welche eine Störung oder Schädigung anzeigt. Schmerz ist demnach nützlich und auch lebensnotwendig, er weist auf eine Ursache hin [2]. Der Arzt bekämpft solche Schmerzen durch Behandlung dieser Ursache [30]. Von chronischem Schmerz spricht man, wenn der Schmerz über einen Zeitraum von drei bis sechs Monaten bestehen bleibt. Der chronische Schmerz ist eine eigenständige Krankheit und hat biologische, soziale und psychische Folgen: schmerzbedingte Funktionseinschränkungen führen zu verminderter körperlicher Aktivität und Gewichtszunahme, die Arbeitsfähigkeit ist beeinträchtigt bis hin zur Arbeitsunfähigkeit, es kann zu depressiven Erkrankungen und Schlaf- sowie Angststörungen kommen und die Mortalität für Schmerzpatienten ist im Gegensatz zur Normalbevölkerung signifikant erhöht [30]. Die

Behandlung von chronischem Schmerz ist im Vergleich zum akuten Schmerz oft deutlich komplexer und mehrdimensionaler. Ein Ausbau neuroplastischer Prozesse, der durch jeden wiederholten und anhaltenden somatischen Schmerzreiz induziert wird, trägt zur Schmerzpersistenz, -sensibilisierung und -ausbreitung bei [2].

Schmerzen können auch nach ihrer Lokalisation eingeteilt werden. Hier wird nach dem Ort der Entstehung beziehungsweise der Schmerzwahrnehmung in somatische und viszerale Schmerzen differenziert. Somatische Schmerzen lassen sich in einen Oberflächen- und Tiefenschmerz unterteilen. Der Ursprung des Oberflächenschmerzes ist die Haut, der des Tiefenschmerzes das Bindegewebe, die Knochen, Muskeln oder Gelenke. Viszerale Schmerzen (Eingeweideschmerzen) stehen den somatischen Schmerzen gegenüber. Sie gehen von Organen beziehungsweise Körperhöhlen aus, in denen sich diese Organe befinden [30].

Darüber hinaus kann man Schmerzen je nach Entstehung und Symptomatik in drei Kategorien einteilen: nozizeptive Schmerzen, neuropathische Schmerzen und mixed Pain [81]. Nozizeptive Schmerzen entstehen durch Aktivierung peripherer Nozizeptoren, also freien sensorischen Nervenendigungen, die bei einer Gewebeschädigung den noxischen Reiz (vom lateinischen Begriff noxa = Schaden) von der Peripherie über das Hinterhorn des Rückenmarks leiten, indem sie Aktionspotentiale generieren [52]. Nozizeptoren finden sich auf der Körperoberfläche und auch im Körper selbst. Sie leiten die Informationen an das zentrale Nervensystem (ZNS) weiter, wo daraufhin die Schmerzwahrnehmung ausgelöst wird [2]. Zu den nozizeptiven Schmerzen zählen zum Beispiel Tumor-, Gelenk- und Kopfschmerzen sowie viszerale Schmerzen. Neuropathische Schmerzen oder Nervenschmerzen entstehen im Nervensystem infolge von Schädigungen des somatosensorischen Systems. Hierbei wird zusätzlich zwischen peripher neuropathischen Schmerzen und zentral neuropathischen Schmerzen unterschieden, wobei zentral bedeutet, dass eine Schädigung im Gehirn oder Rückenmark selbst vorliegt. Mixed Pain ist eine Mischung aus neuropathischen und nozizeptiven Schmerzen, die zum Beispiel bei Tumorschmerzen vorkommen können [81].

### **2.1.3 Schmerzmessung**

Die Möglichkeiten zur Bestimmung der Schmerzstärke sind vielseitig. Die Schmerzintensität eines Patienten ist subjektiv und daher für Außenstehende nicht unabhängig verifizierbar, deshalb müssen zu ihrer Beurteilung indirekte standardisierte Messverfahren eingesetzt werden [33]. Um den Schmerz messen zu können, benötigt man die Mithilfe des Patienten, daher beruhen alle bekannten Verfahren zur Schmerzmessung auf der Kommunikation [71].

## Einleitung

Am häufigsten wird die Numerische Rating-Skala (NRS) genutzt (Abbildung 1), bei der die Patienten ihren Schmerz auf einer Skala von 0 = kein Schmerz bis 10 = maximal vorstellbarer Schmerz angeben sollen [81]. Diese ist einfach zu beantworten, jedoch fällt es vielen Patienten schwer, eine genaue Zahl zu benennen – sie denken und antworten lieber in Schubladen, wie zum Beispiel „der Schmerz ist auf der Skala weit unten“. Bis zur NRS-Schmerzstufe 3 ist der Schmerz als leichter Schmerz eingestuft, die Patienten bedürfen in der Regel keiner therapeutischen Intervention gegen die Schmerzen [71].

Neben der NRS wird häufig die visuelle Analog-Skala (VAS) angewendet. Diese besteht aus einer 10 cm langen Linie mit den beiden Extremen „kein Schmerz“ und „stärkster vorstellbarer Schmerz“ an den Endpunkten (Abbildung 1). Der Patient soll hierbei seinen Schmerz durch die Markierung auf der Linie festlegen [75]. Diese Skala ist ideal zur Effektivitätsbeurteilung der Schmerzlinderung, jedoch ungeeignet im Vergleich verschiedener Patienten aufgrund unterschiedlicher individueller Schmerzschwellen [33]. Die visuelle Analog-Skala gibt es auch für Kinder in Form von einem lachendem bis hin zu einem weinenden Smiley [81].

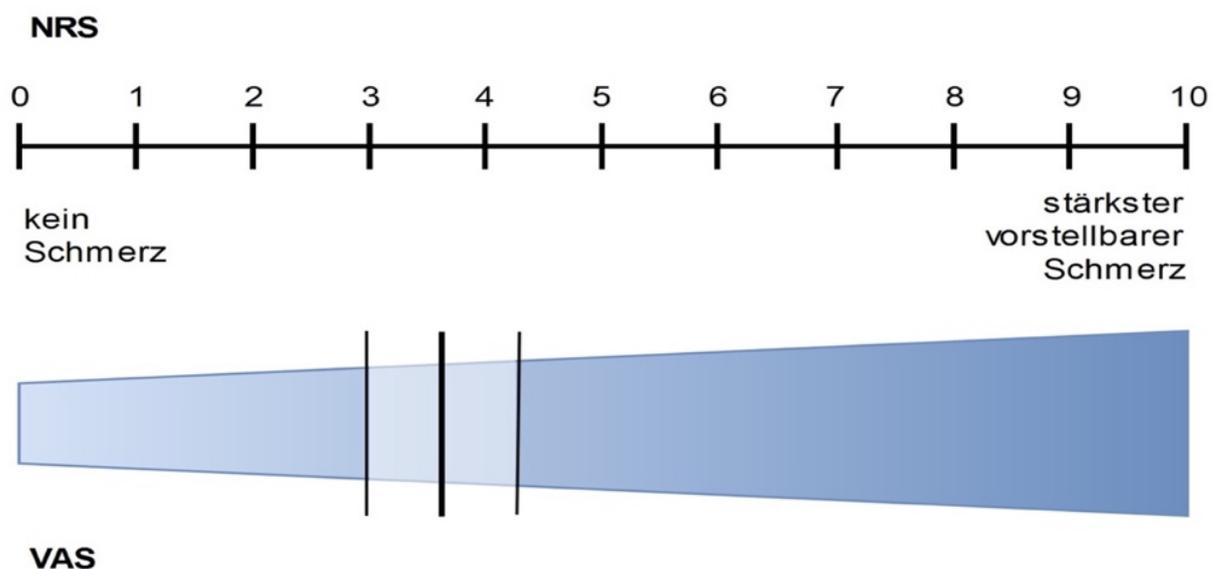


Abbildung 1: Numerische Rating Skala (NRS) und Visuelle Analogskala (VAS) zum Monitoring individueller Schmerzentwicklungen

Eine weitere Schmerzerfassungsmöglichkeit ist die Verbale Rating-Skala (VRS). Hierbei wird eine vierstufige Skala mit den Stufen „kein Schmerz - leichter Schmerz - moderater Schmerz - starker Schmerz“ verwendet. Es gibt auch eine fünfstufige Variante, bei der zusätzlich noch „sehr starker Schmerz“ hinzukommt. Die Patienten bestimmen, welches Adjektiv auf ihren Schmerz am besten zutrifft [75]. Die Verbale Rating-Skala ist deutlich ungenauer als die Numerische Rating-Skala oder die Visuelle Analog-Skala, daher sind letztere zu bevorzugen [81]. Die Verbale Rating-

## Einleitung

---

Skala sollte deshalb nur bei Patienten benutzt werden, die mit den anderen beiden Skalen nicht zurechtkommen, zum Beispiel bei Überforderung oder Verständnisproblemen [58]. In der nachfolgenden Tabelle sind noch einmal alle Messinstrumente zur Schmerzmessung aufgelistet (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die verschiedenen Messinstrumente (nach Tronnier [81])

<b><u>Messinstrument</u></b>	<b><u>Bedeutung</u></b>
Numerische Rating-Skala	Schmerzintensität auf nummerierter Skala (0 - 10)
Visuelle Analog-Skala	Schmerzintensität: gemalte Linie begrenzt durch 0 = kein Schmerz bis 10 = maximal vorstellbarer Schmerz
Verbale Rating-Skala	Schmerzintensität mit beschriebenen Worten (kein Schmerz - leichter Schmerz - moderater Schmerz - starker Schmerz)
Smiley-Gesichterskala	Schmerzintensität beschrieben durch Gesichtsausdrücke in Form von Smileys (besonders geeignet für Kinder)

### 2.1.4 Postoperative Schmerztherapie

Die postoperative Schmerzkontrolle ist aufgrund ihrer Kosten, ihrer Auswirkung auf den Krankenhausverlauf und vor allem ihrer Auswirkung auf die Patientenzufriedenheit ein hochaktuelles Thema [28]. Trotz Fortschritten in der postoperativen Schmerztherapie leiden viele Patienten weiterhin unter mäßigen bis starken Schmerzen [26]. Die unzureichende Behandlung postoperativer Schmerzen ist ein großes Problem und führt zu schlechteren Ergebnissen, einschließlich chronischer Schmerzen. Vorbeugung und Kontrolle postoperativer Schmerzen sind infolgedessen unerlässlich [44]. Für die postoperative Schmerztherapie existiert kein einheitliches Behandlungskonzept [6], allerdings sind Opiode hierbei die tragende Säule der Schmerzbehandlung [8]. Anhaltende postoperative Schmerzen treten nach den meisten Operationen regelmäßig auf. Schmerzmerkmale wie Art oder Ort der Schmerzen, aber auch Intensität und Dauer variieren je nach chirurgischem Eingriff sowie durch die körperliche Verfassung der Patienten erheblich [67].

In der Schmerztherapie gehören Opiode zu den ältesten und stärksten bekannten Analgetika, jedoch sind diese auch mit erheblichen Nebenwirkungen wie zum Beispiel Atemdepression, Sedierung, Obstipation, Übelkeit und Suchtpotenzial verbunden [79]. Weiterhin spielen psychische Einflussfaktoren bei der Schmerzentwicklung und -aufrechterhaltung eine wichtige Rolle. Sie interagieren mit denen am Schmerz beteiligten immunologischen und

## Einleitung

neurobiologischen Abläufen [31]. Die optimale Schmerztherapie erfordert ein Verständnis der Schmerzpathophysiologie, der verfügbaren Methoden zur Verringerung postoperativer Schmerzen und der mit erhöhten postoperativen Schmerzen verbundenen Patientenfaktoren wie Angst, Depression und Katastrophisierung [44].

Vor etwa 30 Jahren entwickelte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ein bis heute gültiges Stufenschema (Abbildung 2) zur Behandlung nozizeptiver Schmerzen [30]. Die Wahl des Analgetikums richtet sich nach Schmerzintensität und Schwere der Operation [42].

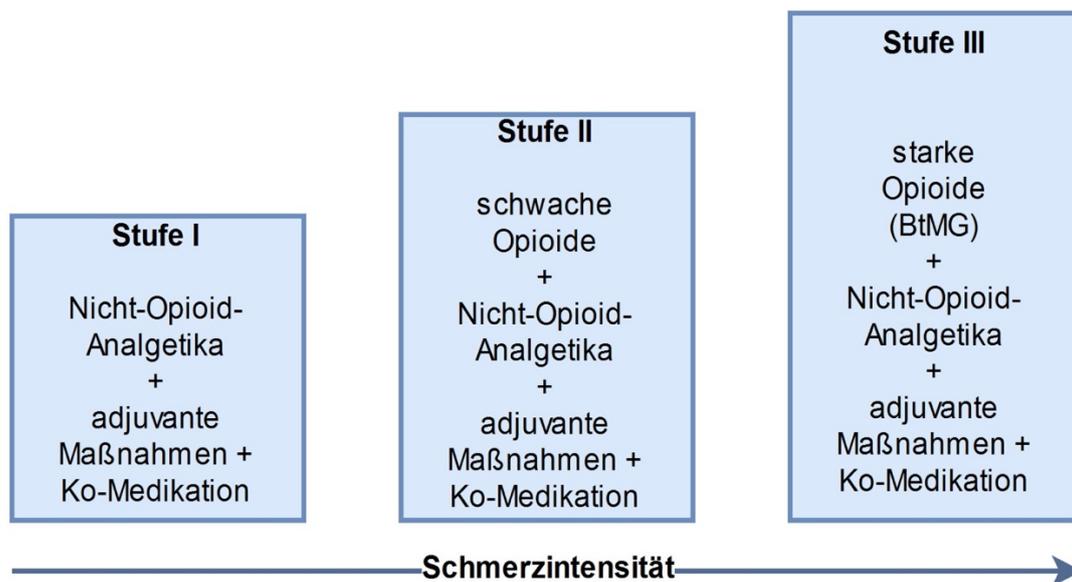


Abbildung 2: Das WHO-Stufenschema zur Pharmakotherapie von Schmerzen

### 2.1.4.1 Nicht-Opioide-Analgetika

Nicht-opioide Analgetika sind wichtige Bestandteile der multimodalen postoperativen Schmerztherapie [64]. Schmerzen nach kleinen chirurgischen Eingriffen können häufig mit antipyretischen (= fiebersenkenden) Analgetika behandelt werden [42]. Sie werden gemäß der WHO Stufe I als Monotherapie bei Schmerzen eingesetzt, die auf der NRS-Skala mit kleiner oder gleich drei angegeben werden. Häufig verabreichte Nicht-Opioide sind Metamizol oder NSAIDs (Non-Steroidal Antiinflammatory Drugs = nichtsteroidale antiinflammatorische Medikamente) wie zum Beispiel Ibuprofen oder Diclofenac [30]. Des Weiteren gehören in die Gruppe der Nicht-Opioide auch Paracetamol und Acetylsalicylsäure. Die NSAIDs hemmen die Cyclooxygenasen COX-1 und COX-2. Diese synthetisieren sogenannte Prostaglandine aus der Arachidonsäure [33]. Prostaglandine sind lokale Gewebshormone, kommen überall im Organismus vor, unterstützen homöostatische Funktionen und spielen eine wichtige Rolle in der Entzündungsreaktion. Weiterhin sind sie wichtige Mediatoren in der Förderung von Schmerzen und Fieber [69]. Was die genaue Pharmakodynamik der NSAIDs betrifft, sind bis heute jedoch

nicht sämtliche Details aufgeklärt [75]. Selektive COX-2-Inhibitoren (zum Beispiel Coxibe) sind in ihrer analgetischen Wirkung vergleichbar mit den COX-1-Hemmern, haben aber deutlich weniger gastrointestinale Nebenwirkungen. Dafür weisen sie auf ein erhöhtes Risiko an kardiovaskulären Ereignissen sowie renaler Nebenwirkungen hin [30, 33, 83]. Bei längerer Einnahme sollte daher zusätzlich eine Magenschleimhautprotektion mit Protonenpumpeninhibitoren eingenommen werden [30]. Weitere Nebenwirkungen der Nicht-Opioide sind Hepatotoxizität (zum Beispiel bei hohen Dosen von Paracetamol) [30] sowie Inhibition der Thrombozytenaggregation (zum Beispiel durch Acetylsalicylsäure), Allergien und Hypotonie [33].

Metamizol, ein Vertreter der Pyrazolone, gehört ebenfalls zur Gruppe der Nicht-Opioide. Es besitzt neben einer starken analgetischen auch eine antipyretische und spasmolytische Wirkung [37], da es direkt die Erregungsübertragung im nozizeptiven System und in hohen Dosen die Prostaglandin-Biosynthese hemmt [56]. Obwohl es in den USA und in vielen europäischen Ländern aufgrund einer lebensbedrohlichen Nebenwirkung vom Markt genommen wurde, ist es in vielen Ländern Europas, Südamerika und Asien noch erhältlich [3]. Für den kurzfristigen Einsatz im Krankenhaus scheint Metamizol im Vergleich zu anderen Analgetika eine sichere Wahl zu sein [34]. Es ist das bevorzugte nicht-opioide Analgetikum bei perioperativen und chronischen Schmerzen [68]. Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) von Metamizol sind Übelkeit, schlechter Geschmack im Mund, allergische Reaktionen, Blutdruckabfälle und vor allem die lebensbedrohliche Agranulozytose, die jedoch extrem selten ist. Agranulozytose bedeutet den fast vollständigen Verlust von Granulozyten, die ein Bestandteil von Leukozyten (= weiße Blutkörperchen) und damit wichtig für die unspezifische Immunabwehr sind [30]. Metamizol weist somit nicht die typischen Nebenwirkungen der NSAIDs wie Ulcera, kardiovaskuläre oder nephrotoxische Risiken auf [30]. Obwohl keine sicheren Beweise vorliegen, kann es gemäß eines Literaturreviews von Konijnenbelt-Peters et al. aus 2017 für den oberen Magen-Darm-Trakt und die Nieren sicherer sein als andere NSAIDs und könnte damit alternativ bei Patienten mit Magen- oder Nierenproblemen angewendet werden. Das Risiko für eine Metamizol-induzierte Agranulozytose wird hierbei als akzeptabel beurteilt [32]. Eine typische Dosis von Metamizol liegt zwischen 0,5 - 1 g. Aufgrund der kurzen klinischen Wirkdauer wird es drei- bis viermal täglich gegeben, um einen stabilen Wirkspiegel zu erreichen [30].

### **2.1.4.2 Schwache und starke Opioide**

Nach mittleren und großen chirurgischen Eingriffen sollten Schmerzen mit schwach oder stark wirksamen Opioiden behandelt werden, wobei diese mit antipyretischen Analgetika kombiniert werden können. Häufig beginnt man in der postoperativen Schmerztherapie auf Stufe III des WHO-Stufenplans und geht bei nachlassenden Schmerzen auf Stufe II und I zurück [42].

Gemäß der WHO-Stufe III werden Schmerzen auf einer NRS-Skala über fünf mit einem stark wirksamen Opioid und Schmerzen zwischen drei bis fünf – entsprechen mittelstarken Schmerzen und daher WHO-Stufe II – mit einer Kombination aus einem schwach wirksamen Opioid und einem Nicht-Opioid behandelt. Morphin ist unter den Opioiden die „Ursubstanz“ und dient als Referenz im Vergleich mit anderen Opioiden [30].

Opioidanalgetika sind Agonisten an Opioidrezeptoren. Diese befinden sich überall im Körper: Viele Opioidrezeptoren finden sich in ZNS-Regionen, die der Verarbeitung von Schmerzreizen dienen, andere kommen in Regionen vor, die der Kontrolle vegetativer Funktionen oder Emotionen dienen [42]. Beispiele für hohe Dichten an Opioidrezeptoren sind dementsprechend Kortex, Thalamus, Hirnstamm, limbisches System und Hinterhorn des Rückenmarks [20]. Außerdem finden sich auch Rezeptoren in peripheren Geweben, wie zum Beispiel in der Darmwand [42].

Die Rezeptoren werden klassischerweise in  $\mu$ -,  $\kappa$ -, und  $\delta$ -Rezeptoren eingeteilt [1, 20, 40, 42]. Alle Rezeptoren sind G-Protein gekoppelte Rezeptoren, die Adenylatcyclasen und damit cAMP hemmen. Infolgedessen werden vermehrt Kaliumkanäle geöffnet und Calciumkanäle geschlossen, was zu einem erhöhten Kaliumausstrom und einem erniedrigten Calciumeinstrom führt [1, 20, 42]. Dadurch wird die Erregbarkeit der Zelle inhibiert [1]. Durch die Aktivierung der Opioidrezeptoren werden Neurotransmitter, wie zum Beispiel Glutamat, gehemmt und die Übertragung verschiedener Signale zwischen Neuronen erschwert [20, 42].

In der Klinik ist der  $\mu$ -Rezeptor von größter Bedeutung. Dieser ist hauptverantwortlich für die analgetische Wirkung und die meisten unerwünschten Wirkungen des Morphins [42]. Kurzfristige unerwünschte Nebenwirkungen sind Atemdepression, Verstopfung, Harnverhalt, Übelkeit, Erbrechen, Myoklonus und Juckreiz. Leichte Nebenwirkungen können pharmakologisch abgemildert werden, jedoch zählen Atemdepressionen zu den häufigsten Todesursachen bei Opioidvergiftungen. Zu den langfristigen unerwünschten Nebenwirkungen zählen Hyperalgesie (= gesteigerte Schmerzempfindlichkeit) und analgetische Toleranz [23]. Darüber hinaus können Opioide eine physische und psychische Abhängigkeit auslösen und unterstehen daher dem Betäubungsmittelgesetz, jedoch ist die psychische Abhängigkeit bei regelmäßiger Gabe „nach der Uhr“ sehr gering [42]. Die Toleranzentwicklung der analgetischen Wirkung geht mit einer Dosissteigerung einher. Auslöser könnten Adaptionsmechanismen an den Opioidrezeptoren und die infolgedessen ablaufenden intrazellulären Prozesse sein: der Opioidrezeptor wird desensibilisiert und spricht vermindert auf das Opioid an und die durch das Opioid aktivierten Prozesse in der Zelle haben über den NMDA-Rezeptor eine antiopiodartige Wirkung zur Folge [13]. Deswegen sollte in der Schmerztherapie eine multimodale Therapie erfolgen: die Opioide werden zusammen mit Nicht-Opioiden verabreicht und bei längerer Opioideinnahme sollte ein Opioidwechsel (Opioidrotation) stattfinden, wenn die Schmerzen trotz Dosissteigerung nicht

nachlassen. So kann zum Beispiel von Morphin auf Oxycodon oder Fentanyl TTS umgestiegen werden [13] (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Äquivalenztabelle der Opiode (nach Kirsch et al. [30])

Substanz	Dosierung in mg/24h									
Morphin p.o.	30	60	90	120	150	180	210	240	300	
Morphin i.v./s.c.	10	20	30	40	50	60	70	80	100	
Tilidin/Naloxon p.o.	150	300	450	600						
Tramadol p.o.	150	300	450	600						
Hydromorphon p.o.	4	8	12	16	20	24	28	32	40	
Oxycodon p.o.	15	30	45	60	75	90				
Piritramid i.v.	15	30	45	60						
Fentanyl TTS (µg/h)	12	25	37,5	50		75		100		
Buprenorphin TTS (µg/h)	~10	~20	~35	~52,5		~70				

Abkürzungen: p.o. = peroral, i.v. = intravenös, s.c. = subcutan, TTS = Transdermales Therapeutisches System

Die Kenntnis der pharmakodynamischen und pharmakokinetischen Wirkungen der verschiedenen Opiode ist wichtig für deren sichere Verwendung [33]. Die systemische Verabreichung ist auf vielen Wegen möglich: oral, rektal, intravenös, transdermal, intramuskulär oder subkutan, aber auch epidural oder intrathekal [33]. Da sie sich erheblich in ihren Eigenschaften unterscheiden, können sie nicht bei jedem Patienten in gleichem Maße eingesetzt werden: insbesondere bei Patienten mit Nieren- oder Leberinsuffizienz ist Vorsicht geboten, da viele Opiode hepatisch metabolisiert und/oder renal eliminiert werden [20, 42].

### 2.1.4.3 Spezielle Opiode

Reine Opioidrezeptor-Agonisten werden in schwache und starke Opiode eingeteilt [42]. Die Einteilung ist nicht durch einen Wirkunterschied begründbar. WHO Stufe III-Medikamente haben eine höhere Rate an Fehlgebräuchen und stellen eine größere Gefahr für den Patienten dar. In der Schmerztherapie ist kein Opioid dem anderen überlegen, bei der Auswahl sollten Begleiterkrankungen des Patienten und Nebenwirkungen des Opioids berücksichtigt werden. Die gleichzeitige Gabe von schwachen und starken Opioiden ist ein Behandlungsfehler [76].

Zu den schwach wirksamen Opioiden zählen zum Beispiel Tramadol, Tilidin, Codein und Dihydrocodein [16, 76]. Bei den schwachen Opioiden kann keine maximale Rezeptoraktivierung erreicht werden. Dies nennt sich auch Ceiling-Effekt. Infolgedessen ist bei schwachen Opioiden die Gefahr der Abhängigkeit reduziert und diese Substanzen wirken weniger toxisch [42].

Zu den stark wirksamen Opioiden werden beispielsweise Morphin, Buprenorphin, Fentanyl, Hydromorphon sowie Oxycodon gezählt [76]. Morphin ist trotz neuer verfügbarer Opiode eines der wichtigsten Opiode. Es wird in der Behandlung schwerer akuter Schmerzen, aber auch bei Lungenembolie oder Myokardinfarkt sowie Tumorschmerzen eingesetzt [42]. Morphin ist in vielen Applikationsformen verfügbar, verglichen mit der parenteralen Gabe ist die orale Gabe aufgrund der Metabolisierung in der Leber weniger wirksam [30]. Buprenorphin und Fentanyl können als einzige Substanzen aufgrund ihrer Lipophilie als Pflaster verwendet werden. Nachteile dieser transdermalen Applikation sind schlechte Steuerbarkeit, schlechte Resorption bei stark schwitzenden oder kachektischen Patienten und die Schwierigkeit, ihre Dosis an den Tag/Nacht-Rhythmus der Schmerzen anzupassen [30]. Piritramid wird insbesondere hier in Deutschland sehr häufig als Opioid der Wahl zur postoperativen Schmerztherapie eingesetzt. Es ist nur parenteral applizierbar und hat seinen Wirkeintritt nach circa 17 Minuten. Es gehört mit einer Wirkdauer von bis zu sechs Stunden zu den lang wirksamen Opioiden. Piritramid wird hepatisch metabolisiert, bildet jedoch keine aktiven Metabolite und hat damit bei Patienten mit Niereninsuffizienz einen Vorteil gegenüber dem Morphin. Auch die Nebenwirkungen im Vergleich zum Morphin sind vergleichbar [21]. Die empfohlene Konzentration von Piritramid zur postoperativen Schmerztherapie im Aufwachraum beträgt 1 mg/ml, die Höchstdosis liegt bei 15 mg/h [35].

## 2.2 Hypnose und Suggestionen

Hypnose gilt als eines der ältesten Heilmittel in der Geschichte der Menschheit. Sie bietet schnell wirksame Maßnahmen zur Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen. Hypnotische Behandlungsmethoden sind dabei anderen Therapiestrategien gegen akute und chronische Schmerzen ebenbürtig oder sogar überlegen [22].

Schmerz ist negativ besetzt. Patienten lehnen ihn ab und wollen ihm entfliehen. Schmerzfreiheit ist der einzig anzustrebende und wünschenswerte Zustand. Aufgrund der Struktur und Funktionsweise des Gehirns kann der Patient die Umgangsweise mit dem Schmerz beeinflussen. Die dafür zuständigen Hirnareale sind jedoch Bereiche, die völlig unbewusst reagieren. Diese Hirnareale sind besser in Trance ansprechbar. Durch die Funktionsweise des Gehirns können Suggestionen während eines Trancezustandes veränderte Verhaltensreaktionen hervorrufen und physiologische Folgen haben [80]. Folglich scheint hierbei die Veränderung der psychischen Komponente des Schmerzerlebens die große Stärke der Hypnose zu sein [22]. Medizinische Hypnose kann neben der Behandlung von Schmerzen auch bei emotionalem Distress, Übelkeit, Medikamentenverbrauch und auch bei Reizdarmbeschwerden eingesetzt werden [19].

Die Patienten werden bei der klinischen Hypnose in einen Zustand tiefer Entspannung versetzt. Diese Entspannung ist jedoch keine von vielen Patienten befürchtete Bewusstlosigkeit, sondern eine sehr erholsame Ruhe mit einem maximal arbeitenden Gehirn [24]. Hypnose und Trance fokussieren die Aufmerksamkeit des Patienten und dessen Affekte und Gefühle werden intensiviert. Für den Patient ist dies eine emotional relevante Erfahrung [50]. Im Trancezustand kann besonders leicht positives Erleben mit dem Ziel, positive Gedanken und Gefühle, Erinnerungen oder Körperempfindungen zu verstärken, herbeigeführt werden [66].

Des Weiteren kann sich ein Patient in einer Extremsituation, wie zum Beispiel bei einer schmerzhaften Verletzung, der Narkoseeinleitung oder bei der Behandlung auf einer Intensivstation, in einen anderen Bewusstseinszustand begeben [17, 18, 86]. Dieser natürliche Trancezustand stellt einen besonderen Bewusstseinszustand dar, wie er sonst bei Induktion einer Hypnose auftritt und ist durch eine veränderte Wahrnehmung und Kognition sowie Reaktion auf Suggestionen gekennzeichnet. Hierzu gehört eine fokussierte Aufmerksamkeit, bei welcher der Patient seine Umgebung sehr konzentriert wahrnimmt. Die stark erhöhte Suggestibilität während eines Trancezustandes ist von großer Bedeutung. Negative Suggestionen können Angst und Schmerzen verstärken, durch positive Suggestionen können das Wohlbefinden und die Stabilität von Patienten verbessert werden [17]. Jede Art von Verängstigung des Patienten muss vermieden werden, da Angst das Auftreten von Komplikationen und Nebenwirkungen erhöht und eine ungünstige Wirkung auf das Outcome des Patienten hat [86].

### **2.2.1 Intraoperative Suggestionen**

Forschungen zu Placebo-Effekten haben überzeugend gezeigt, dass das Induzieren positiver Outcome-Erwartungen Schmerzen und andere körperliche Empfindungen reduzieren kann. Indem positive Erwartungen durch verbale Suggestionen hervorgerufen werden, kann dies den Behandlungserfolg verbessern [82]. Zuversichtliche, einfühlsame Aufmerksamkeit und eine ruhige und verständnisvolle Sprache, die sich auf positive Veränderungen und positive Emotionen konzentriert, verbessert nachweislich die Heilungschancen des Patienten [84].

Mehrere Studien belegen, dass präoperative Angst mit einer höheren Komplikationsrate während und nach einer Operation verbunden ist [17]. Hypnose und Trance werden erfolgreich vor und nach Operationen eingesetzt. Ziel dabei ist es, Angst und Anspannung zu reduzieren sowie eine positive Sichtweise auf die Operation und den postoperativen Heilungsprozess zu erreichen [65]. Es gibt Hinweise darauf, dass durch therapeutische Suggestionen intraoperativ die hämodynamische Stabilität des Patienten erhöht wird [17] und der postoperative Verlauf von Patienten verbessert werden kann [7].

Die Verarbeitung auditiver Informationen im zentralen Nervensystem wird während der Narkose nicht blockiert [77], daher können positive Suggestionen während einer Narkose das Wohlbefinden und die Genesung der Patienten fördern [70]. Die Art der Wiederholung spielt

hierbei eine zentrale Rolle bei der Aktivierung des Gedächtnisses. Obwohl sowohl negative als auch positive Wiederholungen das Gedächtnis im Vergleich zu keinen Wiederholungen verbessern, zeigen positive Suggestionen höhere Effekte als negative Suggestionen [48]. Des Weiteren scheinen positive intraoperative Suggestionen einen signifikanten Effekt auf die Verringerung des Analgetikabedarfs der Patienten in der frühen postoperativen Phase [49, 59, 65, 70], auf postoperative Angstzustände und Schmerzintensität zu haben [29]. Zudem stellen sich positive Effekte auf postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV) dar [46, 85], dessen Häufigkeit bei einer Allgemeinanästhesie ohne prophylaktische Maßnahmen bei 20 - 30 % liegt [5]. Letztendlich sind Suggestionen und Musik eine nicht-pharmakologische Interventionsmöglichkeit, die mit geringen Kosten sowie wenig Aufwand und Nebenwirkungen das Outcome der Patienten verbessern können [11].

### **2.3 Motivation und Zielsetzung der Studie**

Operative Eingriffe bewirken eine Schädigung von Gewebe und Nerven. Je nach Art und Lokalisation der Operation treten Schmerzen unterschiedlicher Intensität und Qualität auf, die infolgedessen mit spezifischen Medikamenten behandelt werden müssen. Weiterhin kann der postoperative Schmerz, abgesehen vom Leiden des operierten Patienten, zu zahlreichen Funktionsstörungen führen, die sich ungünstig auf den Heilungsverlauf auswirken können. Hierzu werden unter anderem respiratorische Störungen aufgrund thorakaler oder intraabdominaler Eingriffe, Herz-Kreislauf-Störungen mit Tachykardie, Blutdruckanstieg und Zunahme der Herzarbeit, gastrointestinale Störungen wie Übelkeit und Erbrechen, sowie neuroendokrine und metabolische Reaktionen aufgrund von Stress, dem der Körper bei einer Operation ausgesetzt wird, gezählt. Der Schmerz kann durch Gefühle wie Angst, Schuld, Scham und Hilflosigkeit verstärkt werden [38]. Suggestive Interventionen wie Hypnose und therapeutische Suggestionen werden häufig verwendet, um postoperative Nebenwirkungen zu lindern [29].

Ziel dieser Studie ist es zu zeigen, inwieweit intraoperatives Hören verschiedener Suggestionen die postoperativen Schmerzen, gemessen am Schmerzmittelverbrauch bei definiertem NRS-Schmerzniveau und verglichen mit einer Kontrollgruppe, verringern kann. Es handelt sich um eine vergleichende Studie, zu der folgende Hypothese aufgestellt wurde: Das Abspielen vorformulierter, positiver Suggestionen (siehe Anhang: Text der Suggestionen) während einer Operation in Allgemeinanästhesie vermindert den postoperativen Schmerzmittelbedarf. Die Alternativhypothese lautet: Das Abspielen vorformulierter, positiver Suggestionen während einer Operation in Allgemeinanästhesie hat keinen Einfluss auf den Schmerzmittelbedarf. Als statistisch signifikant wird ein p-Wert von 0,05 angesehen. Ferner prüft die Studie den Einfluss auf Antiemetikaverbrauch, PONV, Aufwachzeit, Orientiertheit und Ängstlichkeit. Da diese Studie

## Einleitung

---

Teil einer multizentrischen Studie ist, wird in dieser Arbeit nur ein definierter Bereich betrachtet. Insgesamt gesehen ist die Zielsetzung der Studie „Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz, Übelkeit und Aufwachzeit“ noch ergänzt durch eine Überprüfung, ob durch intraoperative Suggestionen häufig auftretende postoperative Komplikationen, wie Übelkeit oder Erbrechen und auch der daraus resultierende Antiemetikabedarf reduziert werden können und ob Patienten mit intraoperativen Suggestionen rascher wieder zu atmen beginnen, schneller das Bewusstsein zurückerlangen, orientierter sind und weniger Angst haben. Dieser Teil wird von einer weiteren Doktorandin bearbeitet und ist nicht Gegenstand dieser Dissertation.

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Patientenkollektiv und Rekrutierung**

#### **3.1.1 Studienvorstellung**

Die Studie „Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz, Übelkeit und Aufwachzeit“ ist eine prospektive, randomisierte und doppelblinde Beobachtungsstudie, die an fünf Studienzentren gleichzeitig durchgeführt wurde. Zu diesen zählen das Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus Bochum, das Universitätsklinikum Regensburg, das Klinikum Kassel, das Universitätsklinikum München und das Universitätsklinikum Köln. Der Ethikantrag wurde gestellt, am 13.07.2017 von der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln bewilligt und die Studie im Deutschen Register Klinischer Studien eingetragen (Reg.-Nr.: 17-258, DRKS-Nummer: DRKS00013800).

Diese Dissertation „Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz und Schmerzmittelverbrauch“ konzentriert sich nur auf die erhobenen Daten der Universität zu Köln und darüber hinaus lediglich auf den Teilbereich postoperativer Schmerz und Schmerzmittelverbrauch. Die Daten über Aufwachzeit, Orientierung, Angst, Antiemetikaverbrauch und postoperative Übelkeit und Erbrechen werden von einer anderen Doktorandin der Universität zu Köln ausgewertet. Überdies werden die Daten von allen 385 Probanden in einer weiteren Dissertation des Universitätsklinikums Regensburg ausgewertet.

Zur Prüfung des Einflusses von Suggestionen wurden die Probanden zufällig mittels Würfel in zwei Gruppen eingeteilt. Alle Patienten mit der Augenzahl eins, drei oder fünf wurden in die Suggestionensgruppe eingeteilt, das bedeutet, dass diese Patienten die positiven Suggestionen und die Musik vom MP3-Player erhielten. Alle Probanden mit der Augenzahl zwei, vier oder sechs waren in der Kontrollgruppe. Sie bekamen ebenfalls einen MP3-Player mit Kopfhörern aufgesetzt, jedoch war auf dem MP3-Player eine gleichlange Datei, nur ohne Ton. Die Patienten und auch die beiden zusammenarbeitenden Doktorandinnen, die diese postoperativ befragt haben, wussten zu keinem Zeitpunkt, in welche Gruppe die Studienteilnehmer eingeteilt waren.

#### **3.1.2 Anzahl der Probanden**

Am Studienstandort Köln wurden 85 Patienten in die Studie eingeschlossen. Das Patientenkollektiv insgesamt umfasst 385 Studienteilnehmer.

### **3.1.3 Dauer der Studie**

Die Studiendauer betrug sechs Monate. Die Datenerhebung für jeden einzelnen Patienten wurde auf den Zeitpunkt der Operation bis 24 Stunden postoperativ begrenzt.

### **3.1.4 Einschlusskriterien**

Die Einschlusskriterien für jeden der Patienten waren im Einzelnen:

Patientencharakteristika:

- Alter zwischen 18 und 70 Jahren
- PONV-Risiko anhand des Apfel-Scores  $\geq 2$
- ASA I-III

Art der Operation:

Zudem wurden nur Patienten eingeschlossen, die an der Schilddrüse, dem Urogenitalbereich oder am Abdomen mit einer Operationsdauer von ein bis drei Stunden in Allgemeinanästhesie unter volatilem Anästhetikum operiert wurden.

### **3.1.5 Ausschlusskriterien**

Folgende Kriterien führten zum Ausschluss von der Studie:

- Erhebliche Beeinträchtigung, gemessen an einem ASA-Score  $> 3$
- Postoperative Nachbeatmung oder Intensivtherapie
- Vorhandensein eines Periduralkatheters
- Ablehnung des Patienten

Darüber hinaus wurden Patienten von der Studie ausgeschlossen, die unzureichende Deutschkenntnisse oder ein schlechtes Hörvermögen aufwiesen.

### **3.1.6 Rekrutierung der Studienteilnehmer**

Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte an der Uniklinik Köln in der Anästhesiesprechstunde aus urologischen Patienten zur Urogenitaloperation und aus chirurgischen Patienten zur Schilddrüsen- oder Abdominaloperation. Die Patienten mussten hier alle Einschlusskriterien ohne Ausschlusskriterium erfüllen.

### **3.1.7 Einwilligung, Aufklärung und Datenschutz**

Die Aufklärung über Ziel und Ablauf der Studie (siehe Anhang: Patientenaufklärung) erfolgte schriftlich und mündlich im Rahmen des Narkoseaufklärungsgespräches anhand eines standardisierten Aufklärungsbogens. Nach der Aufklärung erteilten die Studienteilnehmer schriftlich ihr Einverständnis zur Studie. Eine Kopie des Aufklärungsbogens und der

Einverständniserklärung wurde den Probanden mitgegeben. Die Einverständniserklärung konnte jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Die Namen der Studienteilnehmenden und alle weiteren vertraulichen Informationen unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und den Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes. Alle gesammelten Daten wurden pseudoanonymisiert, was bedeutet, dass nur die Initialen der Patienten dokumentiert wurden.

## **3.2 Datenerhebung**

### **3.2.1 Fragebögen**

#### **3.2.1.1 PONV-Risiko-Score (Apfel)**

Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV, postoperative nausea and vomiting) sind häufige Nebenwirkungen der Allgemeinanästhesie. Um dieses Risiko einzuschätzen wurde der Apfel-Score erhoben. Hierzu wurden die Patienten zu den typischen Risikofaktoren wie weibliches Geschlecht, PONV oder Reisekrankheit in der Anamnese, Nichtraucher und postoperativ wahrscheinliche Opioidgabe befragt. Pro zutreffendes Kriterium gab es einen Punkt, die Punkte wurden am Ende summiert. Ein Apfel-Score von mindestens 2 war ein Einschlusskriterium (siehe Anhang: Patientenbogen), da sich ab diesem Wert eine geschätzte Inzidenz für das PONV-Risiko von 39-79% ergibt [4].

#### **3.2.1.2 PONV-Score (Wengritzky)**

Die PONV Impact Scale nach Wengritzky (siehe Anhang: PONV Impact Scale) diente der Abschätzung einer klinisch bedeutsamen postoperativen Übelkeit. Hierzu sollten die Probanden zwei Fragen beantworten. Zu jeder Frage gab es Antwortmöglichkeiten von null = überhaupt keine Übelkeit oder Erbrechen bis drei = fast die ganze Zeit Übelkeit/häufiges Erbrechen. Die numerischen Antworten der beiden Fragen wurden schließlich addiert. Ein PONV Impact Scale Score > 5 definiert eine klinisch bedeutsame PONV [55].

#### **3.2.1.3 Angst-Score (STAI-S)**

Der deutschsprachige State-Trait Angst Inventar (STAI-S) (siehe Anhang: STAI-S Test) [39, 78] ist ein Fragebogen zur Erfassung des aktuellen Angstzustandes. Er besteht aus 20 Items mit einer vierstufigen Antwortskala. Jedes Item besteht aus kurzen, prägnanten Selbstaussagen, wie zum Beispiel: „*Ich bin ruhig*“ oder „*Ich bin besorgt, dass etwas schiefgehen könnte*“. Es gibt jeweils zehn positive und zehn negative Aussagen. Bei jedem Item gibt es die Antwortmöglichkeiten 1 = überhaupt nicht, 2 = ein wenig, 3 = ziemlich und 4 = sehr. Die Probanden sollten jeweils die Aussagen lesen und anschließend die Antwortmöglichkeiten eins bis vier unter Berücksichtigung

des augenblicklichen Zustandes ankreuzen. Die Punkte wurden aufaddiert, sodass 20 bis 80 Punkte erreicht werden konnten, wobei ein höherer Wert größere Angst bedeutet.

#### **3.2.1.4 Schmerz-Score (NRS)**

Mit der NRS-Skala kann die subjektive Schmerzstärke des Patienten gemessen werden. Hierbei wird der Patient aufgefordert, seine Schmerzen auf einer Skala von 0 = gar keine Schmerzen bis 10 = maximal vorstellbare Schmerzen, wie zum Beispiel bei einer Geburt, einzuordnen [81].

#### **3.2.1.5 Suggestibilitäts-Score (HGSHS-5)**

Der verkürzte Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-5) (siehe Anhang: Harvard Group Scale Of Hypnotic Susceptibility Test) ist eine verkürzte Version des HGSHS-11 Form A, der von Shor und Orne 1962 entwickelt und 1985 von Bongartz in eine deutsche Version übersetzt wurde [63]. Dieser Test dient der Überprüfung, wie empfänglich ein Patient für eine Hypnose ist [36]. Zu diesem Zweck sollte jeder Patient nach dem Anästhesie-Aufklärungsgespräch in einen leeren Raum gehen und sich 24 Minuten und 20 Sekunden eine Audiodatei über Kopfhörer anhören, wodurch beim Patienten ein hypnoseähnlicher Zustand induziert wurde. Der Text wurde von Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Ernil Hansen von der Universität Regensburg besprochen. Die Patienten sollten über verschiedene Suggestionen fünf Aufgaben erfüllen, die sie anschließend selbst in einem Protokollbogen (siehe Anhang: Auswertung HGSHS) beurteilten. Hier wurden die fünf Suggestionen wie „Unbeweglichkeit des rechten Armes“ oder „Augenschluss mit Unvermögen die Augen zu öffnen“ einzeln aufgeführt und nach deren Erfüllung gefragt. Es gab jeweils zwei Antwortmöglichkeiten, die Richtiglösung der Aufgabe war stets die Antwort A. Jede mit A beantwortete Frage ergab einen Punkt. Die Punkte wurden am Ende zusammengezählt. Bei null bis ein Punkten gelten die Teilnehmer als niedrig suggestibel, das Erreichen von zwei bis drei Punkten entspricht einer mittleren Suggestibilität und vier bis fünf Punkte entsprechen einer hohen Suggestibilität.

#### **3.2.1.6 Comfort-Scale**

Das Wohlbefinden (Comfort) wurde, wie auch bei der Schmerzintensität (NRS), mit einer numerischen Comfort-Skala eingeschätzt. Die Probanden sollten ihr Wohlbefinden von 0 = gar nicht wohl bis 10 = ausgezeichnet beurteilen: „Wie wohl fühlen Sie sich im Augenblick auf einer Skala von 0, das heißt gar nicht wohl, bis 10, das heißt ausgezeichnet? Und was war der schlechteste Wert für das Wohlbefinden in der Zeit nach der Operation bis jetzt?“. Die angegebenen Werte wurden auf dem Patientenbogen (siehe Anhang: Patientenbogen) dokumentiert.

### **3.2.1.7 Orientiertheit**

Um die postoperative Orientiertheit der Studienteilnehmer zu testen, mussten diese vier Fragen zu Name, Ort, Datum und Situation beantworten (siehe Anhang: Orientiertheit). Für jede richtig beantwortete Frage gab es einen Punkt. Die Punkte wurden anschließend zusammengerechnet.

### **3.2.2 Erhobene Daten präoperativ**

Zu den präoperativen Daten wurde neben den Ein- und Ausschlusskriterien zur Studienteilnahme der Angst-Score (STAI-S), der Schmerz-Score (NRS) und der Suggestibilitäts-Score (HGSHS-5) zur Datenerhebung verwendet.

### **3.2.3 Erhobene Daten während der Operation und der Narkose**

Während der Operation und der Narkose wurden die Medikamente zur Einleitung und Aufrechterhaltung der Narkose, die Narkosetiefe (BIS), der Schmerzmittelverbrauch, die Operationszeit und die Aufwachzeit (Ende der Sedierung bis Extubation) auf dem Narkoseprotokoll dokumentiert.

### **3.2.4 Erhobene Daten über den postoperativen Verlauf im Aufwachraum**

Über den postoperativen Verlauf und die Behandlung im Aufwachraum bis zwei Stunden nach der Extubation wurden viertelstündlich die Orientiertheit, das Auftreten von Übelkeit und Erbrechen, der Antiemetikaverbrauch, der Schmerz-Score (NRS) und der Schmerzmittelverbrauch erhoben.

Nach zwei Stunden wurde die Comfort-Scale, der PONV-Impact Scale nach Wengritzky und der Angst-Score (STAI-S) erfasst.

### **3.2.5 Erhobene Daten über den postoperativen Verlauf auf Normalstation**

Auf der Normalstation wurden folgende Daten der ersten postoperativen 24 Stunden erfasst: der Schmerz-Score (NRS), der PONV-Score nach Wengritzky, die Comfort-Scale, der Angst-Score (STAI-S) und der Schmerzmittel- und Antiemetikaverbrauch.

## **3.3 Versuchsdurchführung**

Die Studienteilnehmer wurden am Computer der Anästhesiesprechstunde im Krankenhausinformationssystem „ORBIS“ im OP-Plan anhand der Ein- und Ausschlusskriterien vorab von den beiden zusammenarbeitenden Doktorandinnen ausgesucht. Hierbei wurde primär die geplante Operation, die voraussichtliche Operationsdauer und das Alter der Patienten berücksichtigt. In „ORBIS“ war zudem sofort ersichtlich, wann die Patienten ihren Termin zur

Anästhesieaufklärung wahrnehmen sollten. Bei Patienten, die für die Studie in Frage kamen, wurden im Rahmen des Aufklärungsgesprächs zur Narkose die fehlenden Einschlusskriterien wie der Apfel-Score, die ASA-Risikoklassifikation und das geplante Anästhesieverfahren abgeklärt. Sobald alle Ein- und Ausschlusskriterien erfüllt waren, wurde der Patient vom Anästhesisten über die Studie aufgeklärt und zu seiner Einwilligung befragt. Anschließend wurden präoperativ der Angst-Score (STAI-S) sowie der Schmerz-Score (NRS) von der Doktorandin erhoben. Zusätzlich wurde mittels verkürztem Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-5) die Suggestibilität des Probanden bestimmt. Die Patienten, die für die Studie eingeschlossen werden konnten, wurden dem Projektleiter mitgeteilt. Dieser kümmerte sich am Operationstag darum, dass die MP3-Player beim Patienten angeschlossen wurden.

Am Tag der Operation, nachdem beim jeweiligen Patienten die Narkose eingeleitet wurde, wurde dieser durch den Projektleiter oder den diensthabenden Oberarzt der Anästhesie randomisiert und mithilfe des Würfels in die Suggestions- oder in die Kontrollgruppe eingeteilt. Der Würfel war in vorbereiteten Mappen, wo sich zusätzlich jeweils ein gekennzeichnete MP3-Player AGPTEK mit einer eins, drei und fünf auf der Rückseite und ein zweiter mit einer zwei, vier und sechs auf der Rückseite befand. Außerdem enthielt diese Mappe eine Bedienungsanleitung für den MP3-Player, einen Ablaufplan für das Abspielen der einzelnen Programme auf dem MP3-Player für den Saal-Anästhesisten und zwei verschiedene Kopfhörer: ein ohrumschließender, geschlossener High Fidelity-Kopfhörer von Sony und ein kabelgebundenes Headset, welches beim Kauf des MP3-Players zusätzlich dabei war. Generell wurden die ohrumschließenden Kopfhörer angeschlossen, außer bei Operationen an der Schilddrüse, bei der sonst die Ohrläppchen nicht mehr gesehen werden konnten und dies von hoher Wichtigkeit für die Operation war. In diesen Fällen wurden die mitgelieferten, kabelgebundenen Kopfhörer verwendet.

Sobald der Oberarzt oder der Projektleiter gewürfelt hatte, konnte er den passend gekennzeichneten MP3-Player aus einer vorbereiteten Mappe nehmen, den für die Operation adäquaten Kopfhörer anschließen und dem Patienten aufsetzen. Die Lautstärke des MP3-Players wurde vorher bereits von der Doktorandin kontrolliert. Da dieser jedoch keine numerische Lautstärkeskalierung anzeigte, kann hierzu keine genauere Angabe gemacht werden.

Auf jedem MP3-Player gab es die Dateien IntraopSuggA2 und IntraopSuggB2. Auf den Suggestions-MP3-Playern wurden Musik und verschiedene therapeutische Gesprächsinhalte abgespielt. Der auf hypnotherapeutischen Prinzipien basierende Text wurde von Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Ernil Hansen und Dr. med. Nina Zech entwickelt und aufgezeichnet. Die Hintergrundmusik stammt von der CD „Trancemusik“ (Hypnos Verlag, Stuttgart). Der genaue Inhalt der Suggestionen ist im Anhang beigefügt. Auf den Kontrollgruppen-Playern waren die Audiodateien gleich lang, jedoch waren diese ohne Ton. So konnte niemand, der nicht gewürfelt hatte, feststellen, zu welcher Gruppe der Proband gehörte. Zunächst wurde nach

Narkoseeinleitung die Datei IntraopSuggA2 mit einer Länge von 2 Stunden 21 Minuten abgespielt. Der Text der Suggestionen war hierbei 19 Minuten lang, danach folgten 10 Minuten Stille und die Suggestionen wiederholten sich.

Die Narkose der beiden Gruppen war gleich. Zur Einleitung wurden ein Opioid (Fentanyl 2 - 3 µg/kg KG), ein Hypnotikum (Propofol 2 mg/kg KG) und ein Muskelrelaxans (Atracurium 0,5 mg/kg KG), intravenös verabreicht. Opioid und Muskelrelaxans wurden nach Bedarf wiederholt verabreicht. Die Allgemeinanästhesie wurde mit volatilen Anästhetika aufrechterhalten. Die Narkosetiefe wurde mittels Bispektralem Index (BIS, Narcotrend) auf einen Wert zwischen 40 und 60 eingestellt. Während der Narkose wurde der Schmerzmittelverbrauch, die Operations- und die Aufwachzeit (Ende Sedierung bis Extubation) erhoben. Am Ende der Operation bekam der Patient ein Nicht-Opioid (1 g Metamizol) als Analgetikum.

Erst bei Narkoseausleitung, also ab dem Zeitpunkt, an dem die Zufuhr des volatilen Anästhetikums beendet wurde, wurde die Datei IntraopSuggB2 vom Anästhesisten im Saal ausgewählt und abgespielt. Der Anästhesist gab dem Projektleiter Bescheid, damit dieser eine von den beiden Doktorandinnen informieren und diese sich alsbald in den Aufwachraum begeben konnte.

Nach Extubation wurden die Kopfhörer abgesetzt, vom MP3-Player getrennt und zusammen mit dem ausgeschalteten MP3-Player zurück in die vorbereitete Mappe gelegt. Im Aufwachraum wurde die Mappe der Doktorandin übergeben, die die MP3-Player dort wieder auflud und die Kopfhörer desinfizierte.

Im Aufwachraum wurde der Patient zwei Stunden lang viertelstündlich bezüglich seiner Schmerzen mittels NRS-Skala, Übelkeit, Erbrechen und der Orientiertheit befragt. Bei einer Schmerzintensität von  $\geq 3$  erhielt der Patient Piritramid i.v. (0,1 mg/kg/KG). Die Gesamtmenge wurde nach zwei Stunden zusammenaddiert und dokumentiert. Zusätzlich wurde dem Patienten beim Auftreten von Übelkeit oder Erbrechen ein Antiemetikum (Granisetron 1 mg i.v. und bei Bedarf 62,5 mg Dimenhydrinat i.v. als Kurzinfusion) verabreicht.

Bei Verlegung der Patienten auf Normalstation vor Ablauf der zwei Stunden wurde die Befragung auf dem Patientenzimmer fortgeführt.

Nach den zwei Stunden im Aufwachraum und auch 24 Stunden nach Extubation auf der Normalstation wurden die Patienten nach der aktuellen Schmerzintensität befragt und der Maximalwert seit der Operation dokumentiert. Das aktuelle Wohlbefinden wurde mittels Comfort-Scale erfragt. Außerdem sollten die Patienten einen schlechtesten Wert für das Wohlbefinden seit Operationsende benennen. Zudem wurden der PONV-Impact Scale nach Wengritzky und der Angst-Score (STAI-S) bestimmt. Der Verbrauch an Analgetika und Antiemetika wurde jeweils nach zwei und 24 Stunden addiert und dokumentiert. Die erhaltenen Schmerzmittel wurden mit

## Material und Methoden

Hilfe der Umrechnungstabelle für Opioide der Uniklinik Köln (K.Güttler/G.Schneider; siehe Anhang: Umrechnungstabelle) in Piritramid i.v. umgerechnet.

Die Doktorandinnen wurden nach dem 24 Stunden-Gespräch von ihrem Betreuer entblindet, das heißt, sie erhielten die Information, in welche Gruppe der jeweilige Patient eingeteilt war. Alle erhobenen Daten wurden pseudonymisiert in einer Excel-Tabelle dokumentiert. Die Patienten konnten jederzeit und ohne Angabe von Gründen von der Studie zurücktreten, wobei in diesem Fall alle bisher erhobenen Daten vernichtet wurden. Die folgende Tabelle (Tabelle 3) zeigt noch einmal eine Übersicht über die erhobenen Daten und Studienschritte.

Tabelle 3: Übersicht über die erhobenen Daten und Studienschritte

<b><u>Präoperativ</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apfel Score</li><li>- STAI-S</li><li>- HSGHS-5</li><li>- NRS</li></ul>
<b><u>Intraoperativ</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Allgemeinanästhesie mit volatilen Anästhetikum</li><li>- BIS Narkosetiefe</li><li>- Schmerzmittelverbrauch</li><li>- Operationszeit</li><li>- Aufwachzeit</li></ul>
<b><u>Aufwachraum</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Orientiertheit</li><li>- NRS</li><li>- PONV</li><li>- Antiemetikaverbrauch</li><li>- Schmerzmittelverbrauch</li></ul>
<b><u>Zwei und 24 Stunden postoperativ</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comfort Scale</li><li>- PONV Impact Scale nach Wengritzky</li><li>- NRS</li><li>- STAI-S</li><li>- Antiemetikaverbrauch</li><li>- Schmerzmittelverbrauch</li></ul>

### 3.4 Statistische Analyse der Daten

Die Erfassung und Aufarbeitung der Patientendaten erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm „Microsoft Office Excel“ in der Version 16.16.14 (190909). Die statistische Auswertung wurde mit der SPSS-Software von IBM (Version 25) gemacht.

Zur Darstellung der Patienten-Eigenschaften wurden Mittelwert, Median, Minimum und Maximum der Suggestionstabelle mit den entsprechenden Werten der Kontrollgruppe verglichen. Zur Darstellung der klinischen Parameter wurden Median, Mittelwert, Minimum, Maximum sowie das 95%-Konfidenzintervall (95%-CI) im Gruppenvergleich bestimmt. Zur Darstellung der postoperativen Daten wurden jeweils Mittelwert, Median, Minimum und Maximum im Gruppenvergleich bestimmt. Zur graphischen Darstellung des NRS-Schmerzverlaufes zwischen

Suggestions- und Kontrollgruppe zwischen den Zeitpunkten präoperativ bis 24 Stunden postoperativ wurde ein gruppiertes und gestapeltes Balkendiagramm sowie zur Darstellung der Mittelwerte des NRS-Schmerzverlaufes ein Mehrliniendiagramm verwendet. Darüber hinaus wurde zur Darstellung des NRS-Maximalwertes jeweils nach zwei und nach 24 Stunden ein Boxplot verwendet. Dieser bildet neben dem kleinsten und dem größten Wert auch den Median sowie die 25%- und die 75%-Perzentile ab. Zur graphischen Darstellung des Medikamentenverbrauchs in der Suggestions- und in der Kontrollgruppe wurden Balkendiagramme verwendet.

Die \* -, \*\* -, und \*\*\* - Symbole wurden zur Visualisierung extremer Werte (\*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$  und \*\*\*  $p \leq 0,001$ ) verwendet, das ° - Symbol zur Darstellung von Ausreißern.

Zu Beginn der statistischen Auswertung wurden die Werte der Variablen auf Normalverteilung getestet. Dafür wurde der Kolmogorov-Smirnov-Test herangezogen. Waren die Daten einer getesteten Variablen normalverteilt, wurde der Student t-Test für unabhängige Stichproben verwendet, um die Signifikanz der Unterschiede zu testen. Bei nicht normalverteilten metrischen Werten wurde ein Mann-Whitney-U-Test zur Testung der Unterschiede zwischen den einzelnen Werten durchgeführt [45]. Bei nicht normalverteilten ordinalen oder nominalen Werten wurde zur Testung der Unterschiede ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Zur Beurteilung der Signifikanz wurde ein Signifikanzniveau von 0,05 festgelegt. Ist der p-Wert kleiner als 0,05, so wird die Nullhypothese abgelehnt, was bedeutet, dass der Unterschied signifikant ist. Signifikante p-Werte wurden in den jeweiligen Tabellen fett dargestellt.

Mittels linearer Regression wurde der Einfluss des Analgetikaverbrauchs auf den NRS-Schmerzwert durch eine Funktion untersucht. Als abhängige Variable wurde der NRS-Wert bei Ankunft im Aufwachraum und der maximale NRS-Wert zwei Stunden nach der Operation gewählt. Als unabhängige Variable wurde jeweils die Summe des Piritramidverbrauchs nach zwei Stunden festgesetzt. Weiterhin wurde die Korrelation nach Spearman zwischen NRS-Schmerz und Schmerzmittelbedarf in einer Tabelle zwischen Suggestions- und Kontrollgruppe aufgeteilt und in einem Mehrliniendiagramm dargestellt.

## 4 Ergebnisse

Insgesamt konnten an der Universität zu Köln 85 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Davon wurden 42 Patienten (49,4 %) in die Suggestiongruppe und 43 Patienten (50,6 %) in die Kontrollgruppe eingeteilt. (Tabelle 4)

### 4.1 Normalverteilung

Die Normalverteilung der Variablen wurde mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Testes untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass nur die Größe in cm normalverteilt war. Auf die Variable wurde in der statistischen Auswertung der t-Test für unabhängige Stichproben zur Signifikanztestung angewendet. Alle anderen Werte waren nicht normalverteilt. Ihre Signifikanz wurde im Folgenden für metrische Werte mittels Mann-Whitney-U-Test und für nominal oder ordinal skalierte Werte mittels Chi-Quadrat-Test berechnet.

### 4.2 Patienteneigenschaften

Die Patienten-Eigenschaften zwischen den beiden Gruppen Suggestion und Kontrolle waren vergleichbar und wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. In die Suggestiongruppe (n = 42) wurden 12 Frauen (28,6 %) und 30 Männer (71,4 %) und in die Kontrollgruppe 15 Frauen (34,9 %) und 28 Männer (65,1 %) eingeschlossen, der p-Wert lag bei 0,532. Im Mittel waren die Patienten 51,6 Jahre (Suggestion) und 54,91 Jahre (Kontrolle) alt (p-Wert: 0,275). Die Größe mit 176,83 cm in der Suggestiongruppe und 175,7 cm in der Kontrollgruppe bei einem p-Wert von 0,578 und auch das Gewicht mit im Mittel 85,69 kg (Suggestion) und 87,12 kg (Kontrolle) bei einem p-Wert von 0,679 wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. (Tabelle 4)

Tabelle 4: Patienteneigenschaften – aufgeschlüsselt nach Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht

Eigenschaften		Suggestion n = 42	Kontrolle n = 43	p-Wert
Geschlecht (in %)	Männlich	71,4	65,1	0,532 <sup>^</sup>
	Weiblich	28,6	34,9	
Alter (Jahre)	Mittelwert	51,6	54,91	0,275 <sup>*</sup>
	Median	55	57	
	Minimum/Maximum	24/70	18/70	
Größe (cm)	Mittelwert	176,83	175,7	0,578 <sup>°</sup>
	Median	176	175	
	Minimum/Maximum	154/201	159/200	
Gewicht (kg)	Mittelwert	85,69	87,12	0,679 <sup>*</sup>
	Median	85	86	
	Minimum/Maximum	50/138	60/126	

<sup>^</sup> Chi-Quadrat-Test

<sup>\*</sup> Mann-Whitney-U-Test

<sup>°</sup> t-Test für unabhängige Stichproben

### 4.3 Präoperative klinische Parameter

Die präoperativen klinischen Parameter waren vergleichbar und wiesen bis auf den präoperativen NRS-Schmerzwert keine signifikanten Unterschiede auf. Insgesamt hatten die Patienten im Mittel einen präoperativen Suggestibilitätswert (HGSHS) von 1,55 (Suggestionen Gruppe 95%-CI [0,97 - 2,13]) und 1,72 (Kontrollgruppe 95%-CI [1,19 - 2,25] (p-Wert = 0,803) (siehe Absatz 3.2.1.5). Weiterhin betrug in der Suggestionen Gruppe der präoperative Midazolam-Wert im Mittel 4,82 mg (95%-CI [3,81 - 5,83]) und in der Kontrollgruppe 4,19 mg (95%-CI [3,11 - 5,26]) bei einem p-Wert von 0,413. Im Mittel betrug der präoperative NRS-Schmerzwert in der Suggestionen Gruppe 0,76 (95%-CI [0,24 - 1,28]) und in der Kontrollgruppe 0,65 (95%-CI [0,19 - 1,12]) bei einem p-Wert von 0,039. (Tabelle 5)

Tabelle 5: Präoperative klinische Parameter – aufgeschlüsselt nach Suggestibilität, präoperativem Midazolam und präoperativem NRS-Wert

		Suggestion	Kontrolle	p-Wert
Suggestibilität (HGSHS)	Mittelwert	1,55	1,72	
	Median	1	1	
	Minimum	0	0	0,803 <sup>^</sup>
	Maximum	5	5	
	95%-CI	0,97 - 2,13	1,19 - 2,25	
Midazolam präoperativ (in mg)	Mittelwert	4,82	4,19	
	Median	7,5	3,75	
	Minimum	0	0	0,413 <sup>*</sup>
	Maximum	7,5	7,5	
	95%-CI	3,81 - 5,83	3,11 - 5,26	
NRS präoperativ	Mittelwert	0,76	0,65	
	Median	0	0	
	Minimum	0	0	0,039 <sup>^</sup>
	Maximum	7	6	
	95%-CI	0,24 - 1,28	0,19 - 1,12	

<sup>^</sup> Chi-Quadrat-Test

<sup>\*</sup> Mann-Whitney-U-Test

CI: Konfidenzintervall

### 4.4 Intraoperative klinische Parameter

Die intraoperativen klinischen Parameter waren vergleichbar und wiesen, bis auf OP-Dauer und intraoperative Fentanylgabe, keine signifikanten Unterschiede auf. Im Mittel dauerte die OP 96,21 Minuten (Suggestion) (95%-CI [82,32 - 110,10]) und 124,44 Minuten (Kontrolle) (95%-CI [108,14 - 140,74]), wobei sich hier eine statistische Signifikanz mit einem p-Wert von 0,016 herausstellte. Intraoperativ erhielten die Patienten der Suggestionen Gruppe im Mittel 1,5 mg Piritramid (95%-CI [0,78 - 2,22]) und in der Kontrollgruppe 2,16 mg (95%-CI [1,27 - 3,06]), der p-Wert betrug hierbei 0,319. Außerdem erhielten die Patienten der Suggestionen Gruppe intraoperativ

## Ergebnisse

im Mittel 0,44 mg Fentanyl (95%-CI [0,36 - 0,51]) und die Patienten der Kontrollgruppe 0,62 mg (95%-CI [0,54 - 0,69]), wonach sich auch hier eine statistische Signifikanz mit einem p-Wert von 0,001 ergeben hat. Patienten der Suggestiongruppe erhielten intraoperativ im Mittel 595,24 mg Metamizol (95%-CI [412,37 - 778,11]) und 604,65 mg in der Kontrollgruppe (95%-CI [422,09 - 787,21]) (p-Wert = 0,933). Im Mittel erhielten die Patienten intraoperativ 2,5 µg Clonidin (Suggestion) (95%-CI [-1,35 - 6,35]) und 3,14 µg Clonidin (Kontrolle) (95%-CI [-1,32 - 7,59]) bei einem p-Wert von 0,990. (Tabelle 6)

Tabelle 6: Intraoperative klinische Parameter – aufgeschlüsselt nach OP-Dauer, intraoperativem Piritramid, intraoperativem Fentanyl, intraoperativem Metamizol und intraoperativem Clonidin

		<b>Suggestion</b>	<b>Kontrolle</b>	<b>p-Wert</b>
OP-Dauer (in Min.)	Mittelwert	96,21	124,44	<b>0,016*</b>
	Median	88	117	
	Minimum	26	57	
	Maximum	202	249	
	95%-CI	82,32 - 110,10	108,14 - 140,74	
Intraoperatives Piritramid (in mg)	Mittelwert	1,5	2,16	0,319*
	Median	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	9	10	
	95%-CI	0,78 - 2,22	1,27 - 3,06	
Intraoperatives Fentanyl (in mg)	Mittelwert	0,44	0,62	<b>0,001*</b>
	Median	0,5	0,5	
	Minimum	0	0	
	Maximum	0,85	1,4	
	95%-CI	0,36 - 0,51	0,54 - 0,69	
Intraoperatives Metamizol (in mg)	Mittelwert	595,24	604,65	0,933*
	Median	1000	1000	
	Minimum	0	0	
	Maximum	2000	2500	
	95%-CI	412,37 - 778,11	422,09 - 787,21	
Intraoperatives Clonidin (in µg)	Mittelwert	2,5	3,14	0,990*
	Median	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	75	75	
	95%-CI	-1,35 - 6,35	-1,32 - 7,59	

\* Mann-Whitney-U-Test

CI: Konfidenzintervall

Min. = Minuten

mg = Milligramm

µg = Mikrogramm

## 4.5 Postoperative klinische Daten

Die einzelnen postoperativen klinischen Daten werden in Tabelle 7, Abbildung 3, Abbildung 4, Tabelle 8, Abbildung 5, Abbildung 6, Tabelle 9, Tabelle 10, Abbildung 7 und Abbildung 8 differenziert nach Suggestion- und Kontrollgruppe dargestellt.

Die NRS-Schmerzwerte zu verschiedenen postoperativen Zeitpunkten wiesen viele signifikante Unterschiede auf. Im Mittel gaben die Patienten der Suggestiongruppe einen NRS-Wert bei Ankunft im Aufwachraum von 2,45 und die Patienten der Kontrollgruppe einen NRS-Wert von 3,23 bei einem p-Wert von 0,010 an. 15 Minuten postoperativ hatten die Patienten mittlere NRS-Schmerzwerte von 2,86 (Suggestion) und 3,65 (Kontrolle) (p-Wert = 0,028). Weiterhin hatten die Patienten 30 Minuten postoperativ in der Suggestiongruppe im Mittel einen NRS-Wert von 2,76 und in der Kontrollgruppe von 4,07 bei einem p-Wert von 0,015. In der Suggestiongruppe hatten die Patienten 45 Minuten postoperativ einen mittleren NRS-Wert von 2,67 und in der Kontrollgruppe von 4,28, hierbei wies der p-Wert einen Wert von 0,143 auf. Der NRS-Wert betrug 60 Minuten nach der Operation im Mittel 2,6 (Suggestion) und 4,28 (Kontrolle) bei einem p-Wert von 0,320. In der Suggestiongruppe lag der NRS-Mittelwert 75 Minuten postoperativ bei 2,45 und in der Kontrollgruppe bei 4,16 mit einem statistisch signifikanten p-Wert von 0,021. 90 Minuten postoperativ betrug der mittlere NRS-Wert in der Suggestiongruppe 2,31 und in der Kontrollgruppe 3,93, der p-Wert lag bei 0,080. In der Suggestiongruppe hatten die Patienten 105 Minuten postoperativ einen mittleren NRS-Wert von 2,24 und in der Kontrollgruppe von 3,58 bei einem p-Wert von 0,062. 120 Minuten postoperativ gaben die Patienten im Mittel einen NRS-Wert von 2,26 in der Suggestiongruppe und von 3,33 in der Kontrollgruppe an, wobei der p-Wert von 0,015 statistisch signifikant war. Im Mittel hatten die Patienten 24 Stunden postoperativ einen NRS-Schmerzwert von 2,48 (Suggestion) und 3,28 (Kontrolle) bei einem p-Wert von 0,236, der demnach nicht mehr signifikant war. (Tabelle 7)

## Ergebnisse

Tabelle 7: NRS-Schmerzwerte – aufgeschlüsselt nach verschiedenen postoperativen Zeitpunkten

		Suggestion	Kontrolle	p-Wert
NRS Ankunft AWR	Mittelwert	2,45	3,23	
	Median	2	2	<b>0,010<sup>^</sup></b>
	Minimum/Maximum	0/8	0/10	
NRS 15 Min. postoperativ	Mittelwert	2,86	3,65	
	Median	2,5	5	<b>0,028<sup>^</sup></b>
	Minimum/Maximum	0/8	0/10	
NRS 30 Min. postoperativ	Mittelwert	2,76	4,07	
	Median	2,5	5	<b>0,015<sup>^</sup></b>
	Minimum/Maximum	0/8	0/10	
NRS 45 Min. postoperativ	Mittelwert	2,67	4,28	
	Median	2	5	0,143 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/8	0/10	
NRS 60 Min. postoperativ	Mittelwert	2,6	4,28	
	Median	2	4	0,320 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/7	0/10	
NRS 75 Min. postoperativ	Mittelwert	2,45	4,16	
	Median	2	4	<b>0,021<sup>^</sup></b>
	Minimum/Maximum	0/7	0/8	
NRS 90 Min. postoperativ	Mittelwert	2,31	3,93	
	Median	2	4	0,080 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/7	0/8	
NRS 105 Min. postoperativ	Mittelwert	2,24	3,58	
	Median	2	4	0,062 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/7	0/7	
NRS 120 Min. postoperativ	Mittelwert	2,26	3,33	
	Median	2	4	<b>0,015<sup>^</sup></b>
	Minimum/Maximum	0/8	0/6	
NRS 24h postoperativ	Mittelwert	2,48	3,28	
	Median	2	3	0,236 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/8	0/8	

<sup>^</sup> Chi-Quadrat-Test

NRS: Numerische Rating-Skala

AWR: Aufwachraum

Min.: Minuten

Abbildung 3 zeigt grafisch den direkten Vergleich der NRS-Schmerzwerte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe in einem gruppierten und gestapelten Balkendiagramm. Die verschiedenen NRS-Werte (0 = gar kein Schmerz und 10 = stärkster vorstellbarer Schmerz, siehe Legende) werden zum präoperativen Zeitpunkt und bei Ankunft im Aufwachraum bis 24 Stunden postoperativ nach Suggestion- und Kontrollgruppe in unterschiedlichen Farben aufgeschlüsselt. Die Angaben werden in Prozentzahlen veranschaulicht, welche in der linken Spalte aufgeführt sind. Der dunkelrote Balken gibt beispielsweise laut Legende den NRS-Wert 0, der Balken in lila den maximalen NRS-Wert von 10 wieder.

## Ergebnisse

---

In der präoperativen Spalte kann man im Vergleich zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe sehen, dass der dunkelrote Balken (NRS = 0) etwa vergleichbar hoch bei knapp 80 % bei beiden Gruppen lag. Auch die maximalen NRS-Werte waren präoperativ vergleichbar mit einem maximalen NRS-Wert von 7 in der Suggestiongruppe und einem NRS-Wert von 6 in der Kontrollgruppe. Höhere Werte wurden präoperativ nicht angegeben. Bei Ankunft im Aufwachraum zeigte sich außerdem eine vergleichbare Angabe des NRS-Wertes 0 mit knapp über 40 % in beiden Gruppen. Der maximale NRS-Wert in der Suggestiongruppe lag bei Ankunft im Aufwachraum bei 8, der in der Kontrollgruppe bei 10. In dem ganzen Balkendiagramm wurde der Wert von 8 in der Suggestiongruppe nicht überschritten. Aus dem Schaubild geht hervor, dass in der Suggestiongruppe 15 Minuten postoperativ knapp 35 % einen NRS-Wert von 0 oder 1 angegeben haben, während in der Kontrollgruppe nur 30 % diese Werte angaben. Darüber hinaus zeigte sich 15 Minuten nach der Operation in der Kontrollgruppe der maximale NRS-Wert von 10, während die Suggestiongruppe einen Wert von maximal 8 angegeben hat. Die NRS-Werte  $\geq 6$  wurden beide 15 Minuten postoperativ von knapp 20 % angegeben. 30 Minuten nach der Operation lässt sich aus dem Balkendiagramm entnehmen, dass 50 % der Patienten in der Suggestiongruppe einen NRS-Wert  $\leq 2$  angaben, in der Kontrollgruppe waren es knapp 40 %. Des Weiteren ist erkennbar, dass knapp 20 % der Suggestiongruppe einen NRS-Wert von  $\geq 6$  angaben, während die Kontrollgruppe einen Wert von knapp 40 %  $\geq 6$  aufwies. Darüber hinaus zeigt sich in dem Balkendiagramm 45 Minuten postoperativ bei knapp 55 % der Patienten in der Suggestiongruppe ein NRS-Wert  $\leq 2$ . Dieser betrug in der Kontrollgruppe 30 %. Die NRS-Werte  $\geq 6$  45 Minuten postoperativ waren vergleichbar mit denen 30 Minuten postoperativ. Eine Stunde nach der Operation zeigt sich in dem Balkendiagramm in der Suggestiongruppe weiterhin bei ca. 55 % ein NRS-Wert  $\leq 2$  und bei knapp 15 % ein NRS-Wert  $\geq 6$ , in der Kontrollgruppe lag bei knapp 20 % ein NRS-Wert von  $\leq 2$  und bei ca. 35 % ein NRS-Wert  $\geq 6$  vor. Aus dem Schaubild geht zudem hervor, dass 75 Minuten postoperativ in der Kontrollgruppe ca. 20 % einen Schmerzwert von  $\leq 2$  angaben, während der Wert in der Suggestiongruppe bei knapp 60 % lag. Auch die Werte von  $\geq 6$  unterschieden sich zu diesem Zeitpunkt in den unterschiedlichen Gruppen: dieser betrug in der Kontrollgruppe 30 % und in der Suggestiongruppe knapp 10 %. Der maximale NRS-Wert von 10 wurde ab diesem Zeitpunkt in beiden Gruppen nicht mehr angegeben. 90 Minuten postoperativ zeigt sich in dem Diagramm bei über 60 % in der Suggestiongruppe ein NRS-Wert von  $\leq 2$  und bei unter 10 % ein Wert von  $\geq 6$ , während in der Kontrollgruppe bei 30 % ein Wert von  $\leq 2$  und bei knapp 30 % ein Wert von  $\geq 6$  angegeben wurde. Auch zeigten sich 105 Minuten postoperativ hinsichtlich der NRS-Werte in den beiden Gruppen Unterschiede: hier wurden in der Suggestiongruppe NRS-Werte von  $\leq 2$  bei knapp 65 % und in der Kontrollgruppe bei ca. 35 % angegeben. Auch die Werte  $\geq 6$  waren mit 10 % in der Suggestion- und mit um die 20 % in der Kontrollgruppe unterschiedlich. Zwei Stunden nach der Operation lagen die NRS-Werte  $\leq 2$  in der Suggestiongruppe bei knapp 60 %, in der Kontrollgruppe hingegen bei ca. 35 %. Die Werte  $\geq 6$  wurden in beiden Gruppen mit um die 10 %

## Ergebnisse

angegeben. Der letzte Balken zeigt die Verteilung der NRS-Werte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe 24 Stunden nach der Operation. Die NRS-Werte 0 und 1 wurden in der Suggestiongruppe zu diesem Zeitpunkt mit 40 % doppelt so häufig wie in der Kontrollgruppe mit 20 % angegeben. Auch die NRS-Werte  $\geq 6$  zeigten in den beiden Gruppen Unterschiede. Dieser betrug in der Suggestiongruppe mit knapp 18 % mehr als in der Kontrollgruppe mit ca. 12 %.

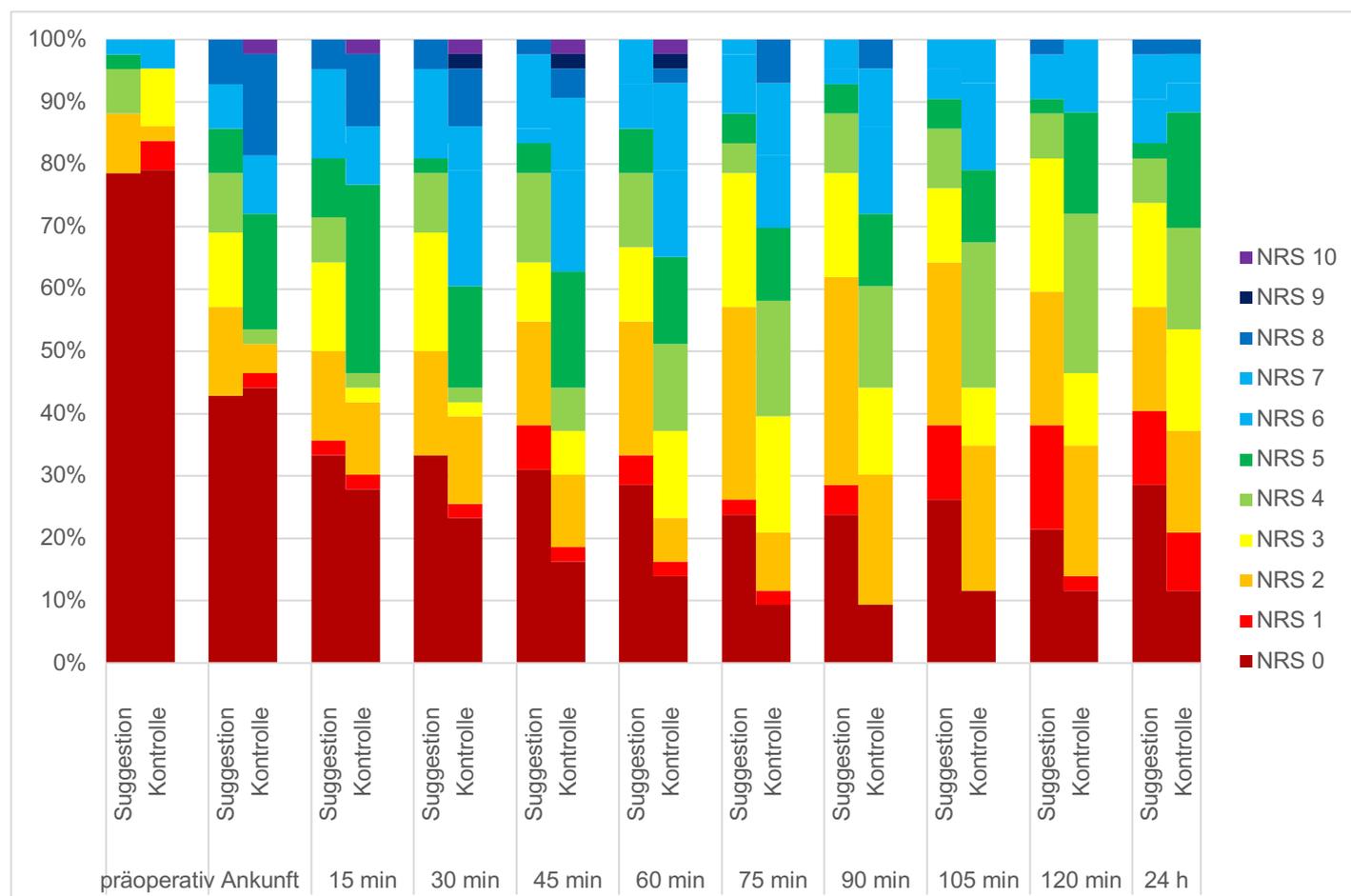


Abbildung 3: Gruppierendes und gestapeltes Balkendiagramm zum Vergleich der NRS-Schmerzwerte von Suggestion- und Kontrollgruppe präoperativ und zu den unterschiedlichen postoperativen Zeitpunkten

Auch die nächste Abbildung (Abbildung 4) veranschaulicht grafisch die Unterschiede der NRS-Schmerzwerte zwischen der Suggestion- und der Kontrollgruppe zu den unterschiedlichen prä- und postoperativen Zeitpunkten. Dargestellt ist ein Mehrliniendiagramm mit NRS-Mittelwerten von 0 bis 5 auf der Y-Achse. Die verschiedenen postoperativen Zeitpunkte werden auf der X-Achse veranschaulicht. Die rote Linie stellt die Kontrollgruppe, die blaue Linie die Suggestiongruppe dar. Die \* - und \*\* - Symbole werden zur Visualisierung extremer Werte (\*  $p \leq 0,05$  und \*\*  $p \leq 0,01$ ) verwendet.

Aus dem Diagramm geht hervor, dass beide präoperativen NRS-Mittelwerte ungefähr gleich bei 0,75 lagen. Bei Ankunft im Aufwachraum lag der NRS-Mittelwert mit über 3 in der Kontrollgruppe schon deutlich über dem Mittelwert von knapp 2,5 in der Suggestiongruppe. Auch 15 Minuten postoperativ lag der Suggestionmittelwert mit knapp unter 3 signifikant unter dem Mittelwert aus

## Ergebnisse

der Kontrollgruppe mit ca. 3,5. Der NRS-Mittelwert für die Suggestionen Gruppe lag hier bei 15 Minuten postoperativ am höchsten. Aus dem Mehrliniendiagramm geht hervor, dass 30 Minuten nach der Operation der NRS-Mittelwert mit über 4 in der Kontrollgruppe über dem in der Suggestionen Gruppe mit unter 3 lag. Des Weiteren lässt sich dem Diagramm entnehmen, dass die Kontrollgruppe im Verlauf zu den Zeitpunkten 45 Minuten postoperativ, 60 Minuten postoperativ und 75 Minuten postoperativ im Mittel bei einem NRS-Wert über 4 lag, während der der Suggestionen Gruppe unter 3 stetig abnahm. Das Maximum des NRS-Mittelwertes in der Kontrollgruppe wurde zum Zeitpunkt 45 und 60 Minuten postoperativ erlangt. 90 Minuten nach der Operation hatte der NRS-Mittelwert in der Kontrollgruppe einen Wert von 4 erreicht, der weiterhin über dem der Suggestionen Gruppe mit einem Mittelwert von unter 2,5 lag. Ferner zeigt das Mehrliniendiagramm 105 Minuten postoperativ in der Kontrollgruppe einen absinkenden NRS-Mittelwert mit um die 3,5 in der Kontroll- und um die 2,2 in der Suggestionen Gruppe. Zwei Stunden nach der Operation zeigte sich ein Mittelwert von unter 3,5 in der Kontrollgruppe und ein Wert von ca. 2,2 in der Suggestionen Gruppe. 24 Stunden postoperativ ist in dem Mehrliniendiagramm ebenso ein Unterschied zwischen den NRS-Mittelwerten der Suggestionen- und der Kontrollgruppe erkennbar. Der NRS-Wert beträgt laut Diagramm im Mittel unter 3,5 in der Kontrollgruppe, während dieser in der Suggestionen Gruppe mit einem mittleren Wert von knapp 2,5 veranschaulicht wurde. Die NRS-Mittelwerte waren jeweils zu den Zeitpunkten präoperativ, bei Ankunft im Aufwachraum, 15 Minuten postoperativ, 30 Minuten postoperativ, 75 Minuten postoperativ und 120 Minuten postoperativ signifikant unterschiedlich in den beiden Gruppen.

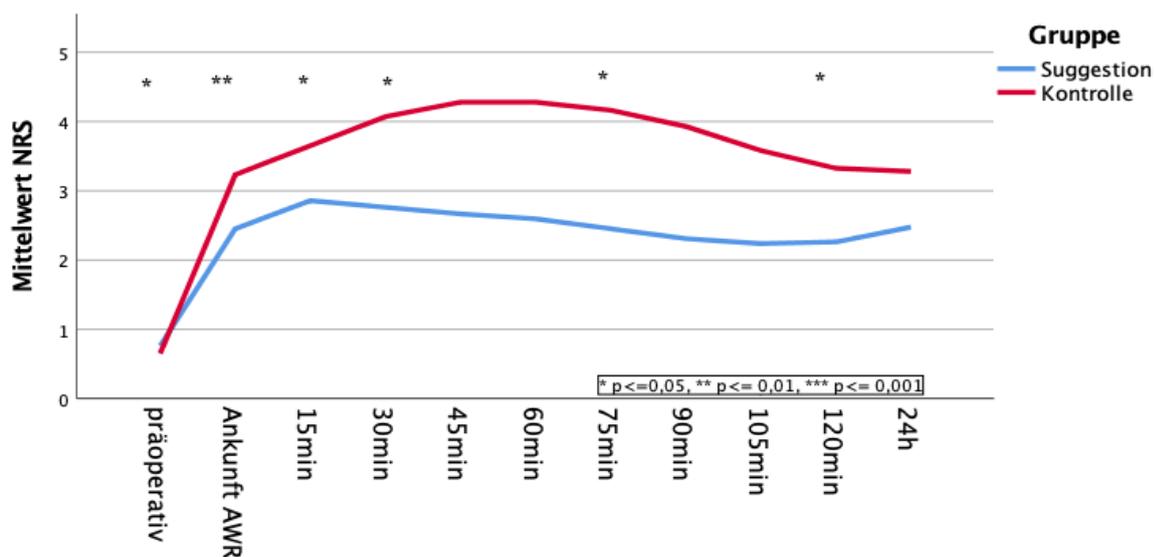


Abbildung 4: Mehrliniendiagramm zum Vergleich der NRS-Schmerzwerte von Suggestionen- und Kontrollgruppe präoperativ und zu den unterschiedlichen postoperativen Zeitpunkten

## Ergebnisse

Die maximalen NRS-Schmerzwerte zwei und 24 Stunden nach der Operation wiesen beide signifikante Unterschiede auf. In der Suggestiongruppe lag der mittlere maximale NRS-Wert nach zwei Stunden bei 3,71 und in der Kontrollgruppe bei 5,56 mit einem signifikanten p-Wert von 0,039. Weiterhin gaben die Patienten für den maximalen 24 Stunden-postoperativen NRS-Wert im Mittel 4,95 (Suggestion) und 6,63 (Kontrolle) an, wobei der p-Wert ebenfalls ein signifikantes Ergebnis von 0,002 aufweist. (Tabelle 8)

Tabelle 8: Maximale NRS-Schmerzwerte zwei und 24 Stunden postoperativ

		Suggestion	Kontrolle	p-Wert
NRS maximal zwei Std. postop.	Mittelwert	3,71	5,56	
	Median	4	6	0,039 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/8	0/10	
NRS maximal 24 Std. postop.	Mittelwert	4,95	6,63	
	Median	5	8	0,002 <sup>^</sup>
	Minimum/Maximum	0/10	0/10	

<sup>^</sup> Chi-Quadrat-Test

NRS: Numerische Rating-Skala

AWR: Aufwachraum

Std.: Stunden

postop.: postoperativ

Zum grafischen Vergleich der maximalen NRS-Werte zwei und 24 Stunden postoperativ wurden die folgenden Boxplots verwendet (Abbildung 5 und Abbildung 6).

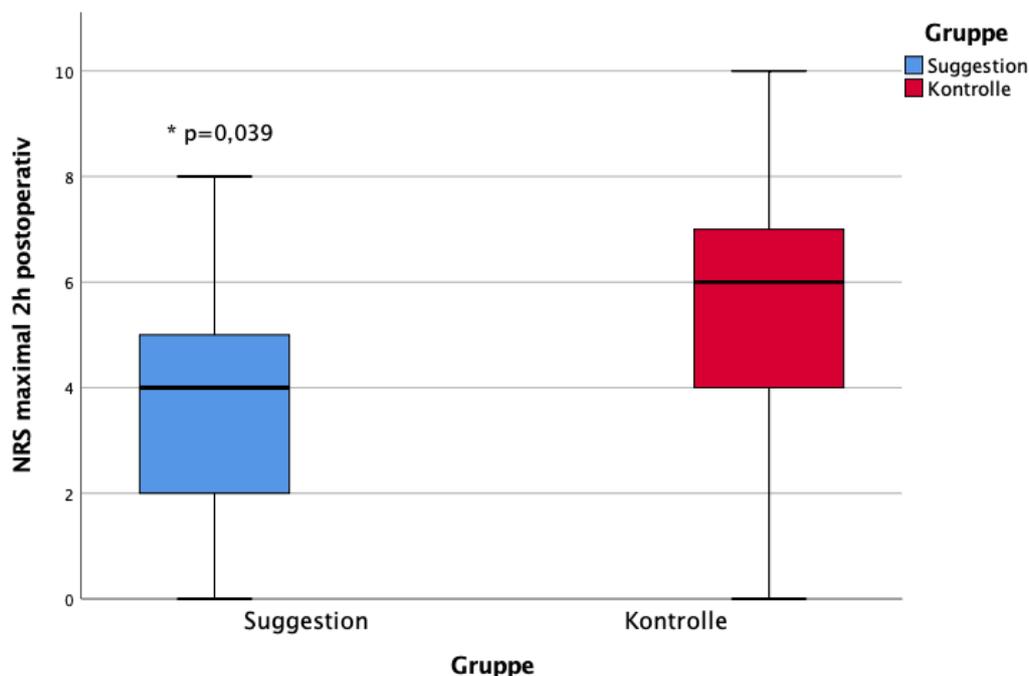


Abbildung 5: Boxplot mit Vergleich der maximalen NRS-Werte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe zwei Stunden postoperativ

## Ergebnisse

Abbildung 5 zeigt hierbei jeweils einen Boxplot mit dem Vergleich der maximalen NRS-Schmerzwerte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe zwei Stunden postoperativ. Die maximalen NRS-Werte wurden auf der Y-Achse aufgetragen. Der Boxplot für die Suggestiongruppe wurde in blau, der Boxplot für die Kontrollgruppe wurde in rot auf der X-Achse dargestellt. Das \* - Symbol wurde zur Visualisierung extremer Werte ( $* p \leq 0,05$ ) verwendet.

Aus dem Diagramm kann man für die Suggestiongruppe einen minimalen NRS-Wert von 0 und einen maximalen NRS-Wert von 8 entnehmen. Weiterhin zeigt der Boxplot für die Suggestiongruppe einen Median von 4, ein unteres Quartil von 2 und ein oberes Quartil von 5. Ferner zeigt das Diagramm für die Kontrollgruppe einen minimalen NRS-Schmerzwert von 0 und einen maximalen NRS-Wert von 10 an, der Median liegt hier bei 6 und somit deutlich über dem Median von 4 in der Suggestiongruppe. Das untere Quartil liegt in der Kontrollgruppe bei einem NRS-Wert von 4 und das obere Quartil bei 7. Der Unterschied zwischen den beiden maximalen NRS-Werten war mit einem p-Wert von 0,039 signifikant.

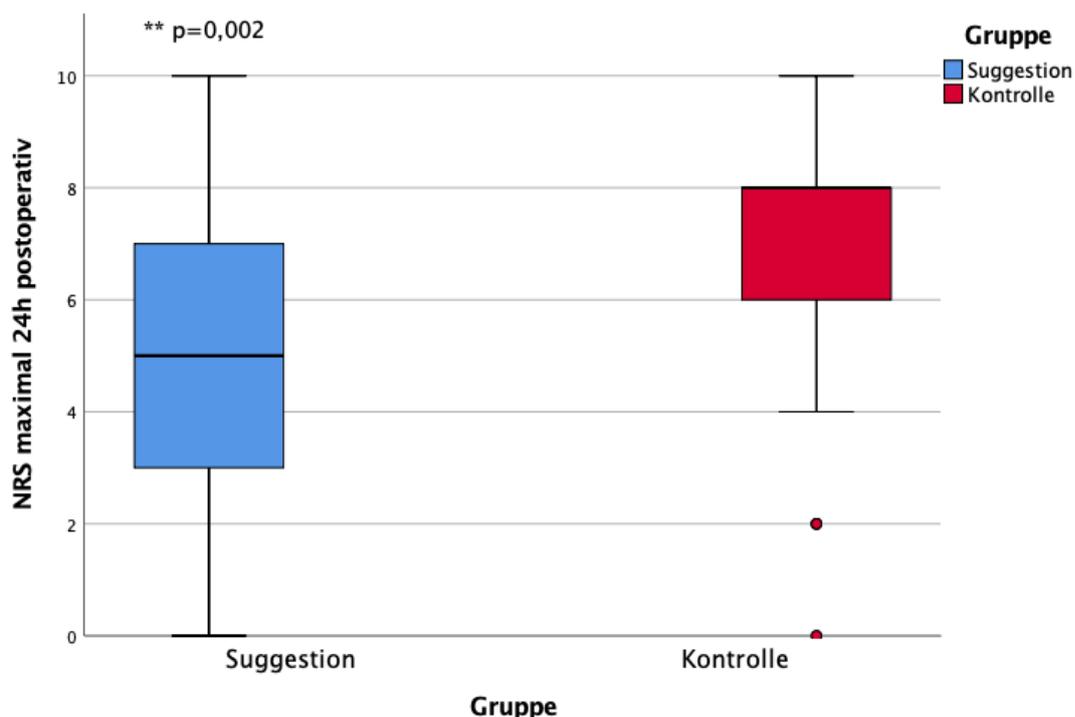


Abbildung 6: Boxplot mit Vergleich der maximalen NRS-Werte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe 24 Stunden postoperativ

Abbildung 6 zeigt zwei Boxplots mit dem Vergleich der maximalen NRS-Schmerzwerte zwischen Suggestion- und Kontrollgruppe. Diese wurden für die 24 Stunden postoperativen Daten erstellt. Die maximalen NRS-Werte wurden gleichermaßen auf der Y-Achse aufgetragen. Der blaue Boxplot wird für die Suggestion- und der rote Boxplot für die Kontrollgruppe auf der X-Achse dargestellt. Das \*\* - Symbol visualisiert einen extremen Wert ( $** p \leq 0,01$ ). Das ° - Symbol wird zur Darstellung von Ausreißern verwendet.

## Ergebnisse

---

Dem blauen Boxplot ist für die Suggestionstherapie ein minimaler NRS-Wert von 0 und ein maximaler NRS-Wert von 10 zu entnehmen. Er zeigt für die Suggestionstherapie einen Median von 5, ein unteres Quartil von 3 und ein oberes Quartil von 7. Weiterhin lässt sich aus dem Diagramm für die Kontrollgruppe ein minimaler NRS-Schmerzwert von 4 mit Ausreißern bis 0 und ein maximaler NRS-Wert von 10 entnehmen, der Median liegt hier bei 8 und somit ebenso deutlich über dem Median von 5 in der Suggestionstherapie. Das untere Quartil liegt in der Kontrollgruppe bei einem NRS-Wert von 6. Der NRS-Wert für das obere Quartil wird hier nicht dargestellt. Der Unterschied zwischen den beiden maximalen NRS-Werten war 24 Stunden postoperativ mit einem p-Wert von 0,002 signifikant.

Die verabreichten Analgetika zwei Stunden nach der Operation waren in der Suggestionstherapie- und in der Kontrollgruppe vergleichbar und wiesen bis auf bei Piritramid keine Signifikanzen auf. Im Mittel wurden in der Suggestionstherapie 3,62 mg und in der Kontrollgruppe 8,62 mg Piritramid verabreicht, wobei der p-Wert mit einem Wert von 0,000 statistisch signifikant war. Von Metamizol wurden den Patienten im Mittel 190,48 mg (Suggestion) und 418,6 mg (Kontrolle) (p-Wert = 0,054) gegeben. Im Mittel erhielten die Patienten in der Suggestionstherapie 1,79 µg Clonidin und in der Kontrollgruppe 3,02 µg bei einem p-Wert von 0,332. Außerdem wurde den Patienten 0 mg Ibuprofen in der Suggestionstherapie und 27,91 mg in der Kontrollgruppe verabreicht (p-Wert = 0,160). Weder die Patienten der Suggestionstherapie- noch die Patienten der Kontrollgruppe nahmen zwei Stunden nach der Operation Paracetamol ein (p-Wert = 1,000). Darüber hinaus bekam kein Patient der Suggestionstherapie Diclofenac, jedoch wurde im Mittel 2,33 mg Diclofenac in der Kontrollgruppe eingenommen, der p-Wert lag bei 0,323. Ebenfalls wurde kein Parecoxib in der Suggestionstherapie eingenommen, jedoch im Mittel 1,86 mg Parecoxib in der Kontrollgruppe bei einem p-Wert von 0,160. (Tabelle 9)

## Ergebnisse

Tabelle 9: Übersicht über die verabreichten Analgetika zwei Stunden postoperativ

Zwei Std. postop.		Suggestion	Kontrolle	p-Wert
Piritramid (in mg)	Mittelwert	3,62	8,62	<b>0,000*</b>
	Median	1,5	8	
	Minimum/Maximum	0/14	0/25,29	
Metamizol (in mg)	Mittelwert	190,48	418,6	0,054*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/1000	0/2000	
Clonidin (in µg)	Mittelwert	1,79	3,02	0,332*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/75	0/75	
Ibuprofen (in mg)	Mittelwert	0	27,91	0,160*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/600	
Paracetamol (in mg)	Mittelwert	0	0	1,000*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/0	
Diclofenac (in mg)	Mittelwert	0	2,33	0,323*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/100	
Parecoxib (in mg)	Mittelwert	0	1,86	0,160*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/40	

\* Mann-Whitney-U-Test

Std.: Stunden

postop.: postoperativ

mg: Milligramm

µg: Mikrogramm

Die verabreichten Analgetika vierundzwanzig Stunden nach der Operation waren in der Suggestion- und in der Kontrollgruppe vergleichbar und wiesen bis auf bei Piritramid und Metamizol keine Signifikanzen auf. Im Mittel wurden in der Suggestiongruppe 8,32 mg und in der Kontrollgruppe 17,53 mg Piritramid verabreicht, wobei der p-Wert mit einem Wert von 0,001 als statistisch signifikant angesehen wird. Von Metamizol wurden den Patienten im Mittel 2464,29 mg (Suggestion) und 3372,09 mg (Kontrolle) gegeben, bei einem ebenfalls signifikanten p-Wert von 0,021. Im Mittel erhielten die Patienten in der Suggestiongruppe 1,79 µg Clonidin und in der Kontrollgruppe 3,72 µg (p-Wert von 0,189). Weiterhin wurde den Patienten 128,57 mg Ibuprofen in der Suggestiongruppe und 97,67 mg in der Kontrollgruppe verabreicht (p-Wert = 0,754). Im Mittel nahmen die Patienten in der Suggestiongruppe vierundzwanzig Stunden nach der Operation 47,62 mg Paracetamol und in der Kontrollgruppe 34,88 mg ein (p-Wert = 0,962). Es bekam kein Patient der Suggestiongruppe Diclofenac, jedoch wurde im Mittel 2,33 mg Diclofenac in der Kontrollgruppe eingenommen, der p-Wert lag bei 0,323. Ebenfalls wurde kein

## Ergebnisse

Parecoxib in der Suggestionstherapie eingenommen, jedoch im Mittel 1,86 mg Parecoxib in der Kontrollgruppe bei einem p-Wert von 0,160. (Tabelle 10)

Tabelle 10: Übersicht über die verabreichten Analgetika 24 Stunden postoperativ

24 Std. postop.		Suggestion	Kontrolle	p-Wert
Piritramid (in mg)	Mittelwert	8,32	17,53	<b>0,001*</b>
	Median	6,5	15	
	Minimum/Maximum	0/41,57	0/55,29	
Metamizol (in mg)	Mittelwert	2464,29	3372,09	<b>0,021*</b>
	Median	2000	4000	
	Minimum/Maximum	0/5000	0/6000	
Clonidin (in µg)	Mittelwert	1,79	3,72	0,189*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/75	0/75	
Ibuprofen (in mg)	Mittelwert	128,57	97,67	0,754*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/2400	0/2400	
Paracetamol (in mg)	Mittelwert	47,62	34,88	0,962*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/1000	0/1000	
Diclofenac (in mg)	Mittelwert	0	2,33	0,323*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/100	
Parecoxib (in mg)	Mittelwert	0	1,86	0,160*
	Median	0	0	
	Minimum/Maximum	0/0	0/40	

\* Mann-Whitney-U-Test

Std.: Stunden

postop.: postoperativ

mg: Milligramm

µg: Mikrogramm

Zum grafischen Vergleich der signifikanten Analgetika zwei und 24 Stunden postoperativ dienen die folgenden Balkendiagramme (Abbildung 7 und Abbildung 8).

Abbildung 7 zeigt dabei einen Vergleich der verabreichten Mittelwerte von Piritramid in mg zwischen der Suggestionstherapie- und der Kontrollgruppe zu den Zeitpunkten zwei und 24 Stunden postoperativ. Auf der Y-Achse sind die Mittelwerte aufgetragen, auf der X-Achse sind die verschiedenen Balken in blau für die Suggestionstherapiegruppe und in rot für die Kontrollgruppe jeweils zwei und 24 Stunden nach der Operation zu sehen. Weiterhin wurde in jedem Balken eine Standardabweichung mit aufgeführt. Die beiden \*\*\* - Symbole visualisieren extreme Werte (\*\*\*) ( $p \leq 0,001$ ).

## Ergebnisse

Zwei Stunden postoperativ lässt sich aus dem Balkendiagramm für die Suggestionen Gruppe ein Mittelwert von unter 5 mg Piritramid ablesen, dieser beträgt in der Kontrollgruppe im Mittel knapp unter 10 mg. Zudem zeichnet sich aus dem Diagramm für 24 Stunden postoperativ ein Mittelwert von knapp unter 10 mg Piritramid für die Suggestionen- und ein Mittelwert von fast doppelt so viel mit knapp unter 20 mg Piritramid ab. Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Piritramid in der Suggestionen- und der Kontrollgruppe sind jeweils zwei und 24 Stunden postoperativ hochsignifikant.

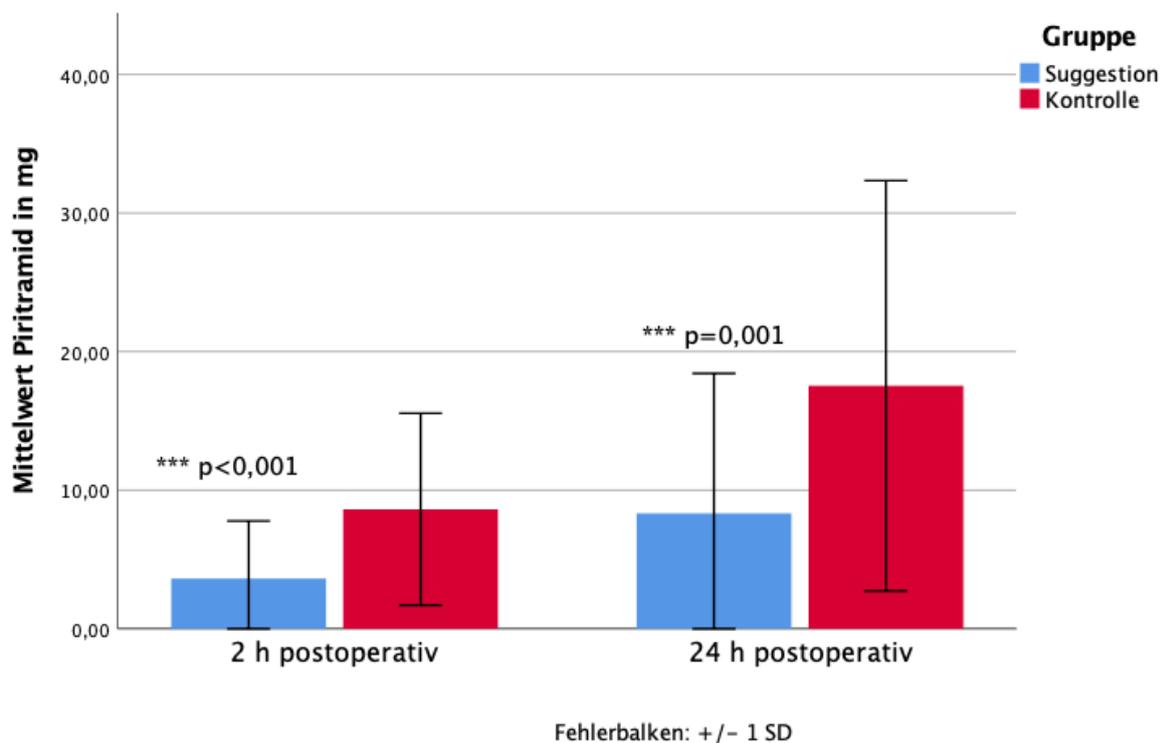


Abbildung 7: Balkendiagramme über die Mittelwerte des verabreichten Piritramids zwei und 24 Stunden postoperativ

Abbildung 8 zeigt den Vergleich der verabreichten Mittelwerte von Metamizol in mg zwischen der Suggestionen- und der Kontrollgruppe zu den Zeitpunkten zwei und 24 Stunden postoperativ. Auf der Y-Achse sind die Mittelwerte von Metamizol in mg aufgetragen, auf der X-Achse sieht man die verschiedenen Balken ebenfalls in blau für die Suggestionen Gruppe und in rot für die Kontrollgruppe jeweils zwei und 24 Stunden postoperativ. Des Weiteren wurde in jedem Balken eine Standardabweichung mit aufgeführt. Das \* - Symbol visualisiert einen extremen Wert ( $* p \leq 0,05$ ).

Zwei Stunden postoperativ lässt sich aus dem Balkendiagramm für die Suggestionen Gruppe ein Mittelwert von weit unter 500 mg Metamizol ablesen, dieser beträgt in der Kontrollgruppe im Mittel um die 500 mg. Darüber hinaus zeichnet sich aus dem Balkendiagramm für 24 Stunden nach der Operation ein Mittelwert von knapp 2500 mg Metamizol für die Suggestionen- und ein Mittelwert

## Ergebnisse

von fast 3500 mg Metamizol für die Kontrollgruppe ab. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten der Suggestion- und der Kontrollgruppe ist nach zwei Stunden mit einem p-Wert von 0,054 nicht signifikant, jedoch ist der Unterschied nach 24 Stunden zwischen den beiden Gruppen mit einem p-Wert von 0,021 signifikant.

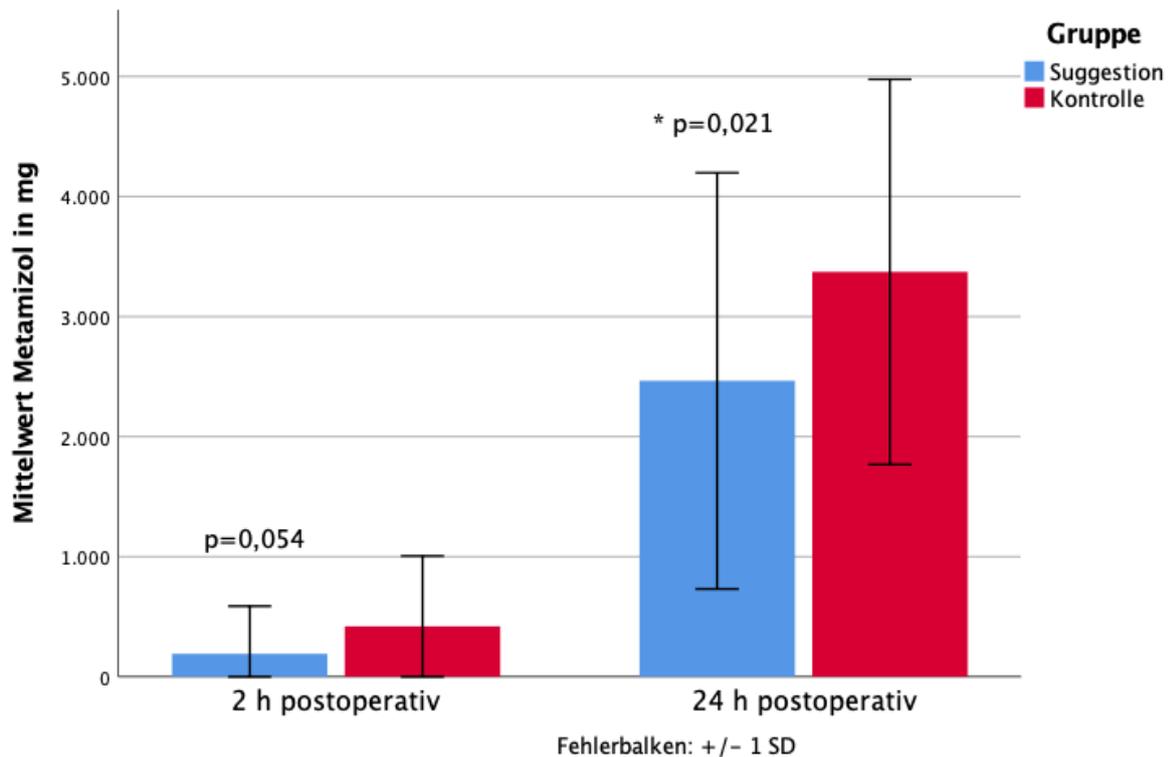


Abbildung 8: Balkendiagramme über die Mittelwerte des verabreichten Metamizols zwei und 24 Stunden postoperativ

## 4.6 Korrelation von Schmerz und Schmerzmittelgabe

Die einfache lineare Regression wurde durchgeführt um herauszufinden, ob der Schmerzmittelverbrauch der Suggestion- und der Kontrollgruppe Einfluss auf den NRS-Schmerzwert nimmt. Es wurden folgende Variablen eingeschlossen (Abbildung 9 und Abbildung 10):

- NRS-Schmerzwert bei Ankunft im Aufwachraum
- Maximaler NRS-Schmerzwert zwei Stunden postoperativ
- Gesamtsumme Piritramid zwei Stunden postoperativ

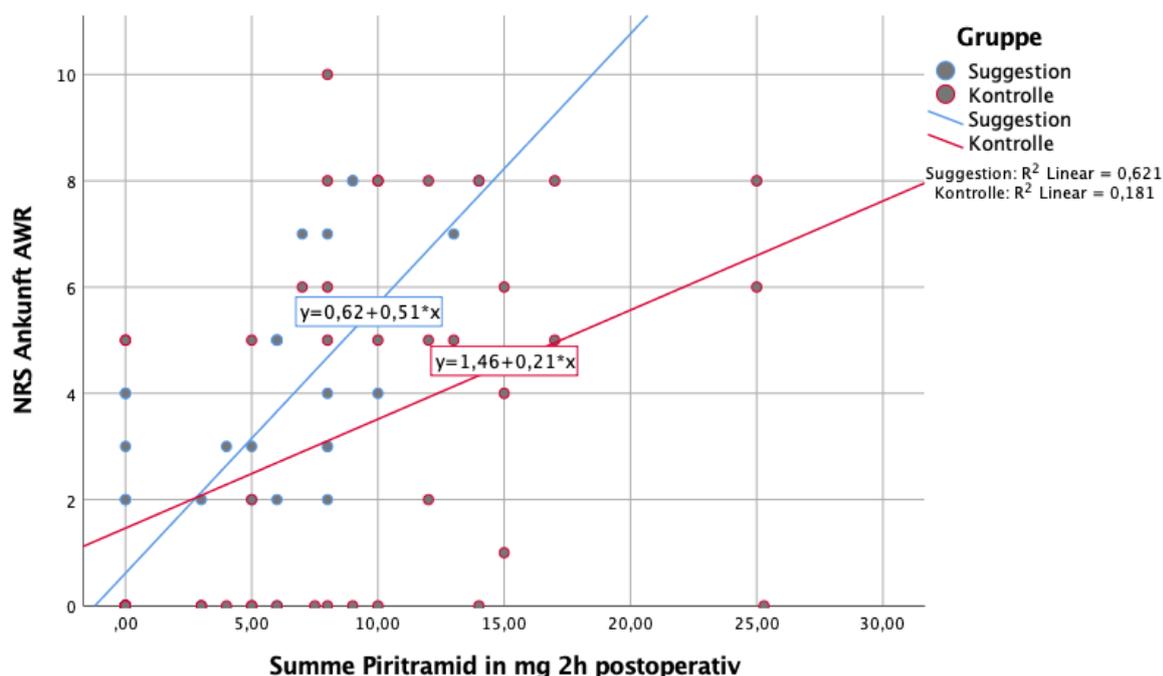


Abbildung 9: Lineare Regression zwischen NRS Anknunft AWR und der Summe an Piritramid zwei Stunden postoperativ

Abbildung 9 zeigt eine lineare Regression zwischen dem NRS-Schmerzwert bei Anknunft im Aufwachraum und der Summe an Piritramid zwei Stunden postoperativ.

Auf der Y-Achse wurde der NRS-Wert bei Anknunft im Aufwachraum, auf der X-Achse wurden die Summenwerte von Piritramid in mg zwei Stunden postoperativ aufgetragen. Piritramid ist somit die Einflussgröße, der NRS-Wert ist die Zielgröße. Die  $\circ$ -Symbole zeigen jeden einzelnen Datenwert in der Suggestion-Gruppe (blau) und in der Kontroll-Gruppe (rot) an. Dadurch entstehen unterschiedliche Punktwolken. Das  $R^2$  zeigt das Bestimmtheitsmaß an, das heißt, wieviel Prozent der Varianz mit diesem linearen Regressionsmodell erklärt werden können.

Für die Suggestion-Gruppe mit einem  $R^2$  von 0,621 bedeutet dies, dass 62,1 % der NRS-Werte mit dem Piritramidverbrauch erklärt werden können. Für die Kontroll-Gruppe können in diesem Modell nur 18,1 % der NRS-Werte mit dem Piritramidverbrauch erklärt werden. Die Geraden durch die Punktwolken – jeweils für die Suggestion- und die Kontroll-Gruppe – wurden so gezogen, dass der lineare Zusammenhang zwischen der Einflussgröße X und der Zielgröße Y

## Ergebnisse

möglichst gut beschrieben wird. Die Gleichung der Geraden der Suggestiongruppe lautet  $y = 0,62 + 0,51 * x$ .

Der Wert 0,62 beschreibt dabei die Konstante des Regressionskoeffizienten mit der der NRS-Wert bei hohen Piritramidgaben zugenommen hat. Der Wert 0,51 gibt die Steigung der Regressionsgeraden an und zeigt, wie sich der NRS-Wert in Abhängigkeit vom Piritramidverbrauch verhält.

In dem Streudiagramm lässt sich anhand der positiven Steigung ein positiver linearer Zusammenhang erkennen: je mehr Piritramid verabreicht werden musste, desto höher war auch der NRS-Wert. Bei niedrigen Piritramidgaben war auch der NRS-Schmerzwert nicht hoch. Für die Kontrollgruppe lässt sich mit der Gleichung  $y = 1,46 + 0,21 * x$  ebenfalls ein positiver linearer Zusammenhang herstellen.

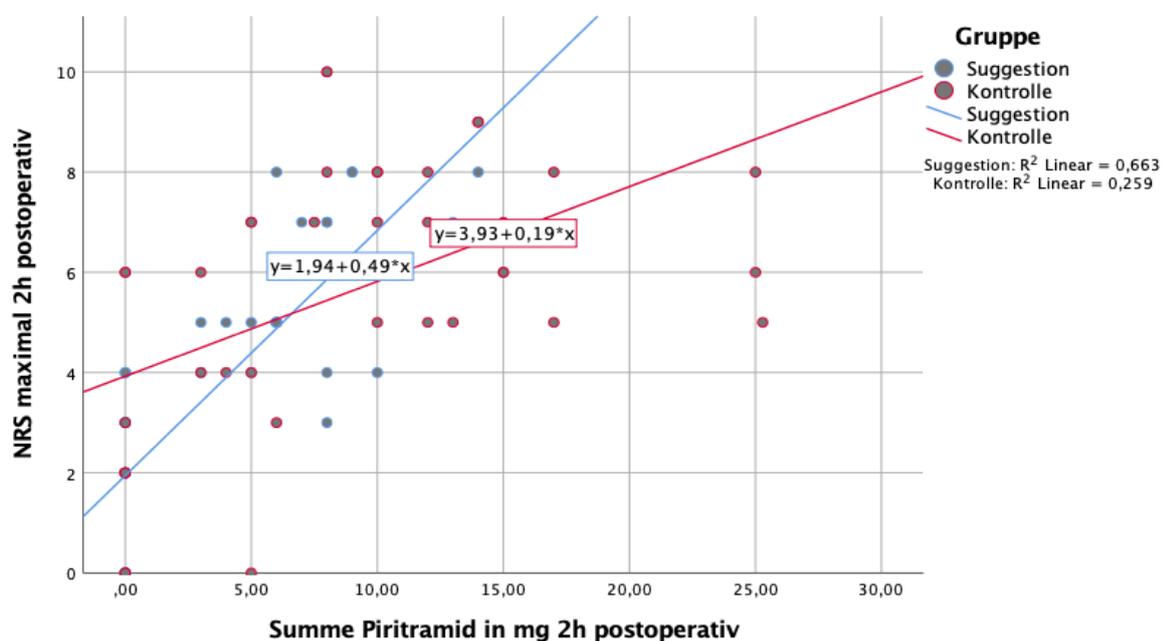


Abbildung 10: Lineare Regression zwischen dem Maximal-NRS-Wert zwei Stunden postoperativ und der Summe an Piritramid zwei Stunden postoperativ

Abbildung 10 stellt eine lineare Regression zwischen dem maximalen NRS-Schmerzwert zwei Stunden postoperativ und der Summe an Piritramid zwei Stunden postoperativ dar.

Auf der Y-Achse wurde der maximale NRS-Wert zwei Stunden postoperativ, auf der X-Achse wurden die Summenwerte von Piritramid in mg zwei Stunden postoperativ aufgetragen. Piritramid ist somit wieder die Einflussgröße, der maximale NRS-Wert ist die Zielgröße. Die  $^{\circ}$ -Symbole zeigen jeden einzelnen Datenwert in der Suggestiongruppe (blau) und in der Kontrollgruppe (rot) an. Das  $R^2$  ist das Bestimmtheitsmaß, wieviel Prozent der Varianz mit diesem Modell erklärt werden können.

Für die Suggestiongruppe mit einem  $R^2$  von 0,663 bedeutet dies, dass 66,3 % der maximalen NRS-Werte mit dem Piritramidverbrauch erklärt werden können. Für die Kontrollgruppe können

## Ergebnisse

---

in diesem Modell 25,9 % der NRS-Werte mit dem Piritramidverbrauch erklärt werden. Die Geraden durch die Punktwolken – jeweils für die Suggestion- und die Kontrollgruppe – wurden so gezogen, dass der lineare Zusammenhang zwischen der Einflussgröße Piritramid und der Zielgröße maximaler NRS-Wert möglichst gut beschrieben wird. Die Gleichung der Geraden der Suggestion-Gruppe ist  $y = 1,94 + 0,49 * x$ .

Der Wert 1,94 beschreibt dabei die Konstante des Regressionskoeffizienten mit welcher der maximale NRS-Wert bei hohen Piritramidgaben zugenommen hat. Der Wert 0,49 gibt die Steigung der Regressionsgeraden an und zeigt, wie sich der NRS-Wert in Abhängigkeit vom Piritramidverbrauch verhält.

In diesem Streudiagramm lässt sich erneut anhand der positiven Steigung ein positiver linearer Zusammenhang erkennen: je mehr Piritramid verabreicht werden musste, desto höher war auch der maximale NRS-Wert. Bei niedrigen Piritramidgaben war auch der maximale NRS-Schmerzwert niedrig. Für die Kontrollgruppe lässt sich mit der Gleichung  $y = 3,93 + 0,19 * x$  ebenfalls ein positiver linearer Zusammenhang herstellen.

Für die Korrelation nach Spearman-Rho ergaben sich signifikante Ergebnisse. Untersucht wurde die Korrelation zwischen der Gesamtsumme an Piritramid zwei Stunden postoperativ und den einzelnen NRS-Schmerzwerten zu verschiedenen postoperativen Zeitpunkten. Die Korrelation nach Spearman-Rho der Gesamtsumme Piritramid zwei Stunden postoperativ mit dem NRS-Wert bei Ankunft im Aufwachraum ergab einen Wert von 0,768 (Suggestion, p-Wert = 0,000) und 0,499 (Kontrolle, p-Wert = 0,001). Ebenfalls signifikant war die Korrelation zwischen Piritramid zwei Stunden postoperativ und dem NRS-Wert 15 Minuten nach der Operation mit einem Wert von 0,793 in der Suggestion-Gruppe (p-Wert = 0,000) und von 0,465 in der Kontrollgruppe (p-Wert = 0,002). Der Wert für die Korrelation Piritramid zwei Stunden postoperativ und NRS-Wert 30 Minuten postoperativ ergab in der Suggestion-Gruppe 0,824 (p-Wert = 0,000) und in der Kontrollgruppe 0,362 (p-Wert = 0,017). In der Suggestion-Gruppe betrug der Korrelationswert nach Spearman-Rho zwischen Piritramid zwei Stunden nach der Operation und dem NRS-Wert 45 Minuten postoperativ 0,811 bei einem p-Wert von 0,000 und in der Kontrollgruppe 0,529 bei ebenfalls einem p-Wert von 0,000. Der Korrelationswert nach Spearman-Rho zwischen Piritramid zwei Stunden postoperativ und dem NRS-Wert 60 Minuten postoperativ ergab 0,798 (Suggestion) bei einem p-Wert von 0,000 und 0,608 (Kontrolle) bei einem p-Wert von 0,000. Die Korrelation nach Spearman-Rho der Gesamtsumme Piritramid zwei Stunden postoperativ mit dem NRS-Wert 75 Minuten nach der Operation ergab in der Suggestion-Gruppe einen Wert von 0,808 (p-Wert = 0,000) und in der Kontrollgruppe einen Wert von 0,586 (p-Wert = 0,000). Ebenfalls signifikant mit einem p-Wert von 0,000 in der Suggestion-Gruppe war die Korrelation zwischen Piritramid zwei Stunden postoperativ und dem NRS-Wert 90 Minuten postoperativ mit einem Wert von 0,758, in der Kontrollgruppe betrug der p-Wert 0,001 mit einem Korrelationswert von 0,499. Die Korrelation Piritramid zwei Stunden postoperativ mit dem NRS-Wert 105 Minuten postoperativ betrug 0,622

## Ergebnisse

(Suggestion) bei einem p-Wert von 0,000 und 0,483 (Kontrolle) bei einem p-Wert von 0,001. In der Suggestionsgruppe betrug der Korrelationswert nach Spearman-Rho zwischen Piritramid zwei Stunden nach der Operation und dem NRS-Wert 120 Minuten postoperativ 0,534 (p-Wert = 0,000), in der Kontrollgruppe betrug er 0,443 (p-Wert = 0,003). Die Korrelation Piritramid zwei Stunden postoperativ mit dem NRS-Wert 24 Stunden nach der Operation ergab einen Wert von 0,400 in der Suggestionsgruppe bei einem p-Wert von 0,009 und einen Wert von 0,316 in der Kontrollgruppe bei einem p-Wert von 0,039, welcher ebenfalls eine statistische Signifikanz aufzeigte. (Tabelle 11)

Tabelle 11: Korrelation Schmerzmittelverbrauch (Piritramid) und Schmerz zu verschiedenen postoperativen Zeitpunkten

	Summe Piritramid zwei Std. postoperativ			
	Korrelation n. Spearman-Rho Suggestion	p-Wert	Korrelation n. Spearman-Rho Kontrolle	p-Wert
NRS Ankunft AWR	0,768**	<b>0,000</b>	0,499**	<b>0,001</b>
NRS 15 Min. postoperativ	0,793**	<b>0,000</b>	0,465**	<b>0,002</b>
NRS 30 Min. postoperativ	0,824**	<b>0,000</b>	0,362*	<b>0,017</b>
NRS 45 Min. postoperativ	0,811**	<b>0,000</b>	0,529**	<b>0,000</b>
NRS 60 Min. postoperativ	0,798**	<b>0,000</b>	0,608**	<b>0,000</b>
NRS 75 Min. postoperativ	0,808**	<b>0,000</b>	0,586**	<b>0,000</b>
NRS 90 Min. postoperativ	0,758**	<b>0,000</b>	0,499**	<b>0,001</b>
NRS 105 Min. postoperativ	0,622**	<b>0,000</b>	0,483**	<b>0,001</b>
NRS 120 Min. postoperativ	0,534**	<b>0,000</b>	0,443**	<b>0,003</b>
NRS 24 Std. postoperativ	0,400**	<b>0,009</b>	0,316*	<b>0,039</b>

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

NRS = Numerische Rating-Skala

AWR = Aufwachraum

Min. = Minuten

Std. = Stunden

n. = nach

Zur grafischen Darstellung der Korrelation nach Spearman-Rho zwischen NRS-Schmerzwert und Piritramidverbrauch zwei Stunden postoperativ wurde folgendes Mehrliniendiagramm erstellt (Abbildung 11): Das Diagramm zeigt die Korrelation zwischen Schmerz und Schmerzmittelverbrauch jeweils in der Suggestions- und in der Kontrollgruppe zu den unterschiedlichen postoperativen Zeitpunkten. Die Korrelation nach Spearman-Rho wurde auf der Y-Achse, die unterschiedlichen postoperativen Zeitpunkte auf der X-Achse aufgetragen. Hierbei korrelierten die NRS-Werte und der Piritramidverbrauch in den ersten zwei Stunden nach der Operation in der Suggestionsgruppe zu jedem Zeitpunkt höher miteinander als in der Kontrollgruppe. Bei Ankunft im Aufwachraum lag der Korrelationswert bei knapp 0,8 in der Suggestionsgruppe, dieser Wert betrug in der Kontrollgruppe ca. 0,5. 15 Minuten postoperativ betrug die Korrelation in der Suggestionsgruppe weiterhin um die 0,8, während der Wert in der Kontrollgruppe auf unter 0,5 abfällt. Des Weiteren kann dem Diagramm entnommen werden, dass

## Ergebnisse

die Korrelation zwischen NRS-Wert und Piritramidverbrauch in der Suggestiongruppe im Verlauf bis 75 Minuten postoperativ zu jedem Zeitpunkt um die 0,8 betrug, die Werte danach stetig sanken mit einem Korrelationswert von ca. 0,75 90 Minuten postoperativ, einem Wert von knapp über 0,6 nach 105 Minuten und einem Wert von um die 0,5 zwei Stunden nach der Operation. Die Korrelationswerte zwischen dem NRS-Wert und dem Schmerzmittelverbrauch fielen in der Kontrollgruppe bei 30 Minuten postoperativ auf unter 0,4 und stiegen dann bei 45 Minuten postoperativ wieder auf über 0,5, bei 60 Minuten postoperativ erreichte die Korrelation in der Kontrollgruppe ihren Maximalwert mit knapp 0,6 und danach fiel die Korrelation stetig ab. Bei 75 Minuten postoperativ ist aus dem Mehrliniendiagramm eine Korrelation von knapp unter 0,6 für die Kontrollgruppe ersichtlich, bei 90 Minuten und 105 nach der Operation wurden nur noch Werte von um die 0,5 erreicht und bei 120 Minuten postoperativ sank der Wert weiter auf ca. 0,4. Das Diagramm zeigt bei beiden Gruppen nach 24 Stunden die minimalsten Korrelationswerte nach Spearman-Rho zwischen NRS-Wert und Piritramidverbrauch an, dieser betrug in der Suggestiongruppe 0,4 und in der Kontrollgruppe ca. 0,3.

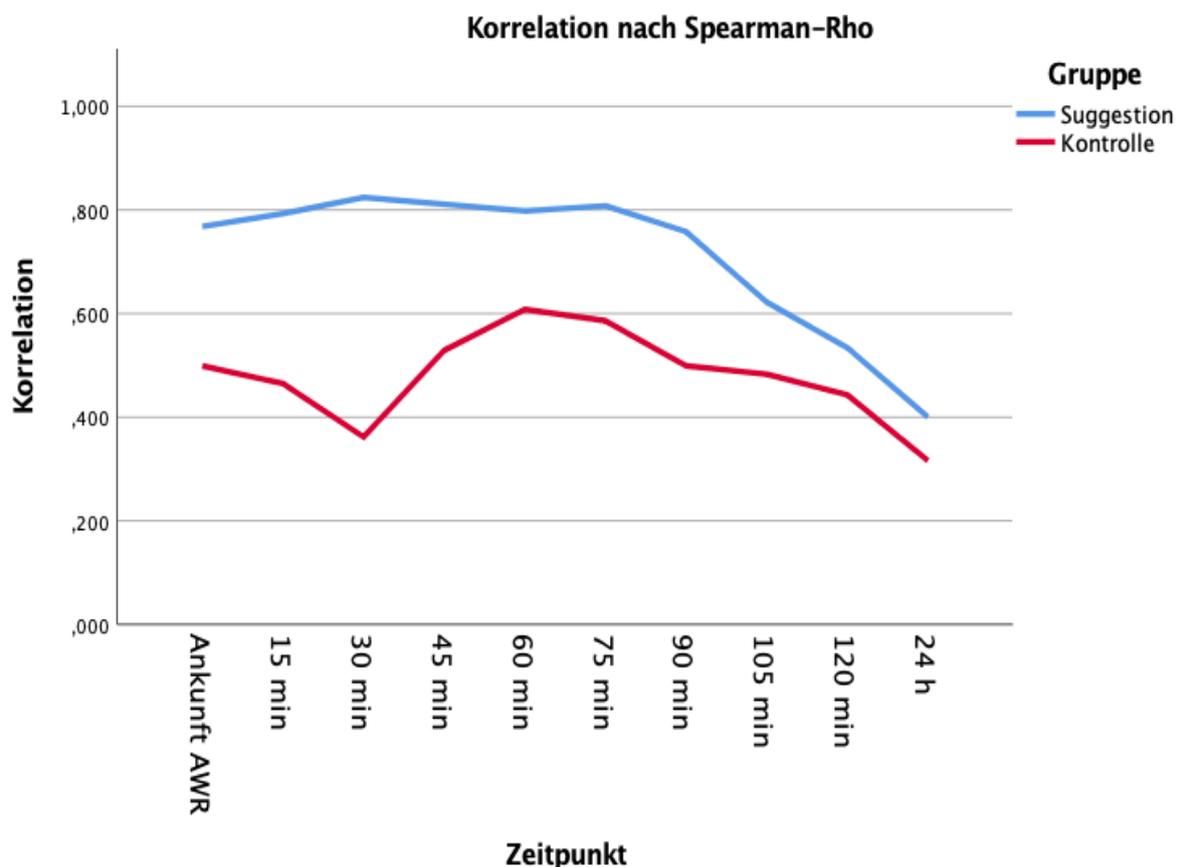


Abbildung 11: Korrelation nach Spearman-Rho zwischen Schmerz und Schmerzmittelverbrauch getrennt nach Suggestion- und Kontrollgruppe zu verschiedenen postoperativen Zeitpunkten

## 5 Diskussion

### 5.1 Darstellung der eigenen Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass mithilfe intraoperativer Suggestionen signifikante Unterschiede bezüglich der postoperativen Analgetika und der NRS-Schmerzangaben im Vergleich zu einer Kontrollgruppe festzustellen sind (Tabelle 7, Tabelle 8, Tabelle 9 und Tabelle 10).

Die Auswertung der verschiedenen Patientencharakteristika zeigte zwischen der Suggestionen- und der Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 4). Des Weiteren konnte in den präoperativ erhobenen Daten kein signifikanter Unterschied bezüglich des Suggestibilitätswertes nach dem HGSHS-5 und des präoperativen Midazolams zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Nur der präoperative NRS-Wert unterschied sich in den beiden Gruppen. Dieser lag bei der Suggestionen-Gruppe mit einem mittleren Wert von 0,76 signifikant höher als in der Kontrollgruppe mit einem Wert von 0,65 (p-Wert von 0,039) (Tabelle 5), was allerdings eher ein zufälliges Ergebnis widerspiegelt. Somit ist davon auszugehen, dass die Patienten in der Suggestionen- und in der Kontrollgruppe ein homogenes und vergleichbares Patientenkollektiv darstellen.

Bisher wurden einige Studien aus verschiedenen Ländern veröffentlicht, die unterschiedliche Endpunkte wie Übelkeit und Erbrechen, Angst, Wohlbefinden oder postoperative Schmerzen nach intraoperativen Suggestionen untersuchten. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich hauptsächlich darauf, inwieweit intraoperative Suggestionen die postoperativen Schmerzen, gemessen am Schmerzmittelverbrauch bei definiertem NRS-Schmerzniveau und verglichen mit einer Kontrollgruppe, verringern kann. Die NRS-Schmerzwerte wiesen zu den unterschiedlichen postoperativen Zeitpunkten gerade in den ersten zwei postoperativen Stunden einige signifikante Unterschiede auf. Nach 24 Stunden ließ sich hingegen kein signifikanter Unterschied mehr feststellen (Tabelle 7, Abbildung 3 und Abbildung 4). Auch im Vergleich der maximalen NRS-Schmerzwerte zwei und 24 Stunden postoperativ konnten signifikante Unterschiede zwischen den Patienten mit Suggestionen im Gegensatz zu den Patienten ohne Suggestionen festgestellt werden (Tabelle 8, Abbildung 5 und Abbildung 6). Weiterhin zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich der postoperativen Schmerzmittelgaben zwischen den beiden Gruppen. Hierbei stellte sich heraus, dass die Suggestionen-Gruppe jeweils zwei und 24 Stunden postoperativ signifikant weniger Piritramid benötigte als die Kontrollgruppe. Ebenso gab es 24 Stunden postoperativ einen signifikant niedrigeren Metamizolbedarf in der Suggestionen-Gruppe. Dieser Unterschied war zwei Stunden postoperativ noch nicht signifikant (Tabelle 9, Tabelle 10, Abbildung 7 und Abbildung 8). Andere NSAR zeigten postoperativ keine Signifikanzen zwischen

Suggestions- und Kontrollgruppe auf, da diese zu selten gegeben wurden, um die beiden Gruppen miteinander vergleichen zu können.

In der einfachen linearen Regression konnte gezeigt werden, dass ein hoher Piritramidverbrauch auch einen hohen NRS-Wert nach sich zieht. In der Suggestionsgruppe konnten die NRS-Werte besser mittels Piritramidverbrauch erklärt werden, da sie jeweils ein höheres  $R^2$  als in der Kontrollgruppe aufwiesen (Abbildung 9 und Abbildung 10).

In der Korrelation nach Spearman-Rho zwischen NRS-Schmerzwert und Piritramidverbrauch zwei Stunden postoperativ konnte gezeigt werden, dass ein positiver Zusammenhang zwischen den beiden Werten feststellbar ist, was bedeutet: je höher der NRS-Schmerzwert angegeben wurde, desto höher war auch der Piritramidverbrauch. Dieser Zusammenhang war in der Suggestionsgruppe noch stärker als in der Kontrollgruppe. In beiden Gruppen war die Korrelation zu allen ermittelten postoperativen Zeitpunkten signifikant (Tabelle 11).

Somit kann zusammenfassend gesagt werden, dass, nach Anwendung der notwendigen statistischen Tests, signifikante Unterschiede bezüglich des Analgetikabedarfs und des NRS-Schmerzwerts zwischen der Suggestions- und der Kontrollgruppe festgestellt werden können. Im Folgenden werden die Ergebnisse mit anderen Studien verglichen.

## 5.2 Ergebnisse bisheriger Forschungen

In einer Meta-Analyse von Rosendahl et al. [70] wurde die Wirksamkeit von intraoperativen Suggestionen während der Vollnarkose von erwachsenen Patienten, die sich einer Operation oder anderen medizinischen Eingriffen unterzogen, bezüglich mehrerer Outcomes untersucht: postoperative Übelkeit und Erbrechen, Antiemetikabedarf, Analgetikabedarf, Schmerzintensität, psychischer Stress und Genesung. Hierzu wurden 32 randomisierte, kontrollierte Studien mit folgenden Einschlusskriterien analysiert: Die Patienten waren erwachsen, bekamen eine Vollnarkose und wurden in Interventions- und Kontrollgruppen eingeteilt, wobei die Interventionsgruppe intraoperative Suggestionen von Tonbändern hörte. Es wurden insgesamt 2102 Patienten erfasst, davon 1111 Probanden (Altersdurchschnitt 47,7 Jahre) in der Interventions- und 991 Probanden (Altersdurchschnitt 47,2 Jahre) in der Kontrollgruppe. Unterschiedlich zu der vorliegenden Studie wurden intraoperativ nicht nur affirmative, positiv formulierte Suggestionen, sondern auch nicht-affirmative und gemischt affirmative/nicht-affirmative Suggestionen abgespielt. Ebenfalls wurden nicht alle Suggestionen von Musik begleitet. Auch die Kontrollgruppen unterschieden sich untereinander. Einige erhielten wie in der vorliegenden Studie leere Tonbänder, andere hörten Tonbänder mit Musik oder Geräuschen, wieder anderen wurde ein Text über beispielsweise die Geschichte des Krankenhauses oder Auszüge eines Kochbuches vorgelesen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass intraoperative Suggestionen positive Effekte auf die untersuchten Outcomes haben, wobei keine negativen

Effekte festgestellt werden konnten. Betrachtet man die Outcomes für die Schmerzintensität und den Analgetikabedarf im Einzelnen, lässt sich sagen, dass für die postoperative Schmerzintensität kein signifikanter Effekt ( $g = 0.04$ , 95%-CI [-0.04 - 0.12], NNT = 44.3) und für den Analgetikabedarf ein positiv signifikanter Effekt ( $g = 0.16$ , 95%-CI [0.06 - 0.26], NNT = 11.0) festgestellt werden konnte. Somit stimmen die Ergebnisse nur teilweise mit denen der vorliegenden Studie überein, da diese sowohl signifikant positive Effekte in der postoperativen Schmerzintensität als auch im Analgetikaverbrauch aufweisen.

Auch eine Studie von McLintock et al. [49] untersuchte den Effekt von positiven Suggestionen auf die Schmerzintensität und den Morphinverbrauch 24 Stunden nach der Operation. Hierbei handelt es sich um eine prospektive, randomisierte Doppelblindstudie mit 63 Patientinnen, die eine elektive abdominale Hysterektomie erhielten und ebenfalls in eine Interventionsgruppe mit positiven Suggestionen oder in eine Kontrollgruppe mit einem leeren Tape eingeteilt wurden. Untersucht wurde der Effekt der intraoperativen Suggestionen auf den Morphinverbrauch 24 Stunden postoperativ und auf die Schmerzintensität, die alle sechs Stunden ermittelt wurde. Die Studie zeigt einen statistisch signifikanten Effekt beim postoperativen Morphinverbrauch: der mittlere Morphinverbrauch betrug in der Suggestionen-Gruppe 51,0 mg (95%-CI [42. - 60.0]) und in der Kontrollgruppe durchschnittlich 65,7 mg (95%-CI [55.6 - 75.7]). Die Schmerzintensität war in beiden Gruppen gleich. Auch hier zeigte sich im Vergleich zur vorliegenden Studie ein ähnlich signifikantes Ergebnis beim postoperativen Schmerzmittelverbrauch, jedoch nicht bei der Schmerzintensität, die in der vorliegenden Studie bei der Suggestionen-Gruppe signifikant geringer war als in der Kontrollgruppe.

Nilsson et al. [59] untersuchten in einer Studie 90 Patientinnen, die sich einer Hysterektomie in Vollnarkose unterzogen. Hierbei handelt es sich um eine randomisierte Doppelblindstudie, die feststellen sollte, ob Musik allein oder Musik in Kombination mit intraoperativen therapeutischen Suggestionen die Genesung von Hysterektomiepatientinnen verbessern kann. Patientinnen mit Musik und therapeutischen Suggestionen zeigten am Operationstag einen geringeren Analgetikabedarf als die Kontrollgruppe. Patientinnen mit Musik allein zeigten am ersten postoperativen Tag eine wirksamere Analgesie und konnten früher nach der Operation mobilisiert werden als die Kontrollgruppe. Bei der Entlassung aus dem Krankenhaus waren sowohl die Musikgruppe als auch die Musik- und Suggestionen-Gruppe weniger erschöpft als die Kontrollgruppe. Diese Studie kommt im Vergleich mit der vorliegenden Studie zu ähnlichen Ergebnissen.

In einer Metaanalyse von Kekecs et al. [29] wurden 26 Studien bezüglich des Outcomes von postoperativer Schmerzintensität, dem postoperativen Schmerzmittelbedarf, sowie Übelkeit und Ängstlichkeit nach intraoperativen therapeutischen Suggestionen untersucht. Als Ergebnis der

Studie stellte sich heraus, dass Suggestionen die postoperative Angst ( $g = 0.40$ ; 99%-CI [0.13 - 0.66],  $p < 0.001$ ) und die Schmerzintensität ( $g = 0.25$ ; 99%-CI [0.00 - 0.50],  $p = 0.010$ ) reduzierten, jedoch zeigten sich keine signifikanten Effekte auf den postoperativen Analgetikabedarf. Diese Ergebnisse stimmen daher nur teilweise mit den Ergebnissen aus der vorliegenden Studie überein, da sowohl der Analgetikabedarf als auch die Schmerzintensität Signifikanzen aufwiesen.

Eine Studie von Lebovits et al. [41] untersuchte insgesamt 70 Patienten mit einer elektiven Hernienoperation in Vollnarkose, die nach dem Zufallsprinzip jeweils in eine Interventionsgruppe mit Suggestionen und in eine Kontrollgruppe eingeteilt wurden. Die Gruppen waren hinsichtlich der Patienteneigenschaften, der präoperativen, chirurgischen und anästhesiologischen Charakteristika vergleichbar. Schmerzen sowie Übelkeit und Erbrechen wurden postoperativ nach jeweils 30, 60 und 90 Minuten sowie nach zwei, sechs und 24 Stunden nach der Operation beurteilt. Es gab – ganz im Gegensatz zur vorliegenden Studie – keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen bezüglich der postoperativen Schmerzintensität oder der verabreichten Analgetika zu irgendeinem Zeitpunkt nach der Operation. Übelkeit und Erbrechen waren in den ersten 90 Minuten postoperativ geringer (Kontrollgruppe 15 %, Interventionsgruppe 4 %;  $p < 0.02$ ). Dieser Effekt nahm jedoch im weiteren Verlauf ab. Die Interventionsgruppe hatte während des gesamten Krankenhausaufenthaltes weniger Nebenwirkungen ( $p = 0,03$ ), insbesondere weniger Kopfschmerzen und geringere Muskelbeschwerden.

Auch in einer Studie von Evans et al. [12] wurde die Wirksamkeit von Suggestionen nachgewiesen. Hierbei handelt es sich um eine randomisierte Doppelblindstudie, bei der von 39 Probandinnen 19 Patientinnen Suggestionen während einer Hysterektomie erhielten. Diese verließen postoperativ schneller das Krankenhaus, hatten eine bessere Genesung und eine signifikant kürzere Pyrexieperiode als Patientinnen aus der Kontrollgruppe.

### **5.3 Selbstkritische Reflexion der Studie**

Die randomisierte kontrollierte Studie stellt den Goldstandard bei der Beurteilung von medikamentösen und nicht-medikamentösen Studien dar [25]. Randomisierte Studien verwenden das Zufallsprinzip (zum Beispiel durch einen Würfel) um Teilnehmende unterschiedlichen Vergleichsgruppen zuzuweisen. Die Unvorhersagbarkeit des Prozesses sollte systematische Unterschiede zwischen den verschiedenen Vergleichsgruppen, sogenannte Stichprobenverzerrungen, verhindern. Unterschiede aufgrund von Zufällen bleiben bestehen und werden durch die Randomisierung einer ausreichend großen Anzahl von Personen minimiert [62]. Die Doppelverblindung sollte bei der vorliegenden Studie positiv erwähnt werden. Ziel der Verblindung ist die Vermeidung potenzieller Bewertungsverzerrungen der erfolgten Therapie durch den Untersuchenden oder den Patienten. Dies bedeutet, dass weder Untersuchender noch

Patient wissen, welche Therapie der Patient erhält [74]. In der vorliegenden Studie wurden die beiden Untersucherinnen erst nach dem 24-Stunden Gespräch entblindet, sodass diese keinen (unbewussten) Einfluss auf die Analgesie des Patienten nehmen konnten.

Die vorliegende Studie umfasst mit 85 Patienten nur eine geringe Anzahl an Patienten, jedoch ist sie Teil einer multizentrischen Studie, bei der 385 Patienten eingeschlossen wurden und somit vergleichbare Ergebnisse an allen insgesamt fünf Universitäten gezeigt werden konnten [61].

### **5.3.1 Limitationen und methodische Einschränkungen der Studie**

Limitationen dieser Studie stellen in erster Linie die Suggestionen mittels MP3-Player dar. Bei diesem musste kontrolliert werden, ob das richtige Programm ausgewählt wurde und ob dieser korrekt und zu den richtigen Zeitpunkten bedient wurde. Weiterhin konnte der MP3-Player aufgrund einer Funktionsstörung oder einer leeren Batterie ausgehen oder eine falsche Lautstärke für den Patienten eingestellt sein. Zudem wurde der MP3-Player für die intraoperativen Suggestionen in der vorliegenden Studie mit Musik und Text in Kombination bespielt. In anderen Studien konnte gezeigt werden, dass auch Musik oder Text allein wirksame Effekte aufweisen [59, 70]. Hierbei ergeben sich zukünftige Forschungsansätze, welche Art der Suggestion die effektivste sein könnte. Spannend wäre sicherlich auch zu erforschen, welche Art von Musik die effektivste Wirkung zeigt, zum Beispiel ob ein bestimmter Musikstil oder die Lieblingsmusik des Patienten höhere Effekte aufweisen.

Darüber hinaus ist ein Schwachpunkt dieser Studie, dass die Messung der Schmerzstärke aufgrund hoher Subjektivität, (sprachlicher) Ungenauigkeiten und der multidimensionalen Natur des Schmerzerlebens problematisch ist [57]. Es wird anhand der NRS-Skala nach postoperativem Schmerz gefragt, jedoch ist das Schmerzempfinden für jeden Patienten unterschiedlich und jeder Patient geht anders mit Schmerzen um [72]. Außerdem kommt es bezüglich der Schmerzen auf die Art der Operation an. Um eine genaue Aussage treffen zu können, müsste man 85 Patienten mit der gleichen Operation vergleichen. Andererseits haben vorherige Studien bereits gezeigt, dass Suggestionen auch bei anderen Operationen als in der vorliegenden Studie einen signifikanten Einfluss haben [49, 59]. Zudem wurden bei den ermittelten Daten in Köln andere Operationen eingeschlossen, als in den anderen vier Studienzentren.

Eine weitere Limitation dieser Studie stellen die Schmerzmittel auf der Station dar. Viele Patienten könnten Analgetika nehmen, weil sie sie hingestellt bekommen und nicht, weil sie tatsächlich Schmerzen haben. Sie könnten denken, es sei eine ärztliche Anordnung, die Tabletten zu nehmen und hinterfragen dies nicht weiter. Des Weiteren könnten die Ergebnisse über die postoperativen Schmerzmedikamente verzerrt werden, da die Patienten keine eins-zu-eins-

Betreuung – weder im Aufwachraum noch auf der Station – erhalten. Dadurch kann es vorkommen, dass Patienten gerne etwas gegen die Schmerzen nehmen würden, aber länger darauf warten müssen, weil gerade ein neuer Patient in den Aufwachraum gebracht wird oder ein Notfall stattfindet. Hierzu sollten Studien mit einer PCA genauere Ergebnisse liefern. Die patientenkontrollierte Analgesie beinhaltet die parenterale Zufuhr von Opioiden über eine mikroprozessorgesteuerte Infusionspumpe durch den Patienten selbst und nach dessen Bedarf. Das Konzept der Selbstapplikation geht davon aus, dass nur der Patient selbst seine Schmerzintensität beurteilen kann. Der Vorteil liegt in der Vermeidung einer ungenügenden Schmerztherapie und in einer stärkeren Patientenzufriedenheit. Weiterhin wird durch eine programmierte Refraktärzeit eine Überdosierung vermieden [38].

Ferner ist zu hinterfragen, ob durch die zweistündige Befragung im Aufwachraum nicht eine Art Placebo-Effekt entsteht, weil Patienten froh sein könnten, eine eins-zu-eins-Betreuung zu erhalten und nicht allein zu sein. Hierdurch könnten die Ergebnisse über den postoperativen Schmerzmittelbedarf verfälscht sein, da Patienten ohne Betreuung eventuell höhere Dosen benötigen könnten. Die Placebohypoalgesie kann die Wirkung aktiver analgetischer Medikamente steigern. Sie ist ein biopsychosoziales Phänomen und geht mit einer Veränderung auf neurobiologischer Ebene einher. Ihr liegt eine positive Behandlungserwartung zugrunde, welche durch Informationsvermittlung und Lernerfahrung, aber auch durch eine positive Gestaltung der Arzt-Patienten-Beziehung gefördert werden kann [54].

### **5.3.2 Ausblick auf die weitere Forschung**

Aus den Limitationen der Studie ergeben sich neben der kritischen Betrachtung allerdings auch Chancen für weitergehende, zukünftige Forschungsansätze. Es könnte die Relevanz zwischen intraoperativen und prä-/postoperativen Suggestionen noch weiter erforscht werden, da es Hinweise darauf gibt, dass die Ein- beziehungsweise Ausleitung der Narkose für das intraoperative Bewusstsein am empfindlichsten ist [47]. Ernsten et al. [11] kommen in ihrem Review über Publikationen, die den Effekt von Musik während der prä-, intra- und postoperativen Phase verschiedener Operationen untersuchten, zu dem Schluss, dass während der präoperativen Phase ausschließlich positive Effekte hinsichtlich der Schmerzlinderung berichtet wurden und dass für die intraoperative Phase vor allem Art und Tiefe der Sedierung Einfluss auf die Effektivität von Musik als Begleittherapie hatten. Nur Patienten, die die Musik während der Operation bewusst wahrnehmen konnten, schienen von der Musikbegleittherapie zu profitieren. In der postoperativen Phase zeigten sich bezüglich postoperativer subjektiver Schmerzwahrnehmung und auch hinsichtlich des Analgetikaverbrauchs positive Ergebnisse.

Weiterhin könnte genauer erforscht werden, inwieweit es wichtig für das Ergebnis von Suggestionen ist, ob die Suggestionen vom Band oder live gesprochen präsentiert werden. Bei der Präsentation auf Band fehlen für den Patienten der Rapport und die therapeutische Beziehung, die wesentliche Bestandteile einer effektiven Hypnose oder therapeutischer Suggestionen sind [15, 53]. Dementsprechend wurden höhere Effektgrößen von gesprochenen Suggestionen zur Reduzierung postoperativer Nebenwirkungen im Vergleich zu aufgenommenen Suggestionen berichtet [29, 73].

Obwohl Untersuchungen zum Einfluss von Affirmation und Spezifität von therapeutischen Suggestionen auf postoperative Outcomes vorliegen [9, 27, 29, 85], konnte dieser Sachverhalt noch nicht abschließend geklärt werden. Studien, die die wirksamste Formulierung von Suggestionen untersuchen, stehen noch aus. Somit ist eine Optimierung therapeutischer Suggestionen möglich und erforderlich [70].

Abschließend wäre zu klären, ob Suggestionen auch bei anderen Einschlusskriterien funktionieren könnten, das heißt bei Operationen, die länger als ein bis drei Stunden andauern, oder bei Patienten, die über 70 Jahre oder jünger als 18 Jahre alt sind. Es gibt beispielsweise Hinweise auf eine höhere Wirksamkeit von suggestiven Techniken bei Kindern [73], zum Teil aufgrund ihrer höheren Suggestibilität [43].

## 5.4 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass intraoperative Suggestionen nach Anwendung der Analyseverfahren einen positiv signifikanten Effekt auf die postoperative Schmerzintensität und den postoperativen Analgetikabedarf haben. Diese Schlussfolgerung steht im Einklang mit vorherigen wissenschaftlichen Untersuchungen. Es gibt bisher nur wenige Informationen über die effektivste Art von Suggestionen und es sind weitere qualitativ hochwertige Studien erforderlich, um die vielversprechenden Belege für die Wirksamkeit von therapeutischen Suggestionen unter Vollnarkose bei Patienten, die sich einer Operation unterziehen, zu stärken.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Al-Hasani, R. and Bruchas, M.R., *Molecular mechanisms of opioid receptor-dependent signaling and behavior*. *Anesthesiology*, 2011. **115**(6): p. 1363-81.
2. Albus, C., Alder, J., Bailer, H., Bassler, M., Bauer, S., Beier, K.M., Bernardy, K., Beutel, M.E., Bitzer, J., Bongartz, W., Brähler, E., Brisch, K.H., Brünahl, C., Brosig, B., Cierpka, M., Degen, L., de Greck, M., Depping, M.K., de Zwaan, M., Drossel, H.-C., Eckhardt-Henn, A., Egle, U.T., Ehlert, U., Eich, W., Einsle, F., Erb, C., Erim, Y., Franz, M., Friederich, H.-C., Fritsche, K., Frommer, J., Gaul, C., Geigges, W., Gieler, U., Grande, T., Grohmann, S., Grulke, N., Günther, E.-A., Gurriss, N., Haller, H., Hannich, H.-J., Hartmann, H.-P., Hatzinger, M., Häuser, W., Hellhammer, D., Hermie, L., Herpertz, S., Herrmann-Lingen, C., Herrmann-Werner, A., Herzberg, P.Y., Herzog, W., Heuft, G., Hildenbrand, G., Hontschik, B., Hoyer, J., Hümy, C., Janssen, P.L., Joraschky, P., Jünger, J., Kächele, H., Kaiser, H.-J., Kapfhammer, H.-P., Haseborg, S., Keel, P., Keller, M., Kirschbaum, C., Kiss, A., Klitzing, K.v., Koch, U., Kogan, I., Koerfer, A., Köhle, K., Köllner, V., Kordy, H., Krause, R., Kruse, J., Kulzer, B., La Marca, R., Lange, K., Langenbach, M., Langewitz, W., Lehnert, H., Leiß, O., Leue, C., Löwe, B., Loewit, K., Maercker, A., Martius, P., Matzat, J., Milch, W.E., Möhring, J.V., Morawa, E., Mühlhans, B., Müller, K., Müller-Fries, E., Neises, M., Nickel, R., Niedermeier, N., Niggemann, B., Nikendei, C., Obliers, R., Paar, G., Eva, P., Petrowski, K., Pfaffinger, I., Pöhlmann, K., Probst-Geigges, C., Radebold, H., Reimer, T., Resch, F., Rietschel, M., Röhrich, F., Rosanowski, F., Rüddel, H., Schäfer, R., Schauenburg, H., Scheidt, C.E., Schiltenswolf, M., Schmid-Ott, G., Schmidt, H.U., Schneider, A., Schneider, W., Schubert, C., Schulz, H., Schüsler, G., Schwab, M., Seiffge-Krenke, I., Siegrist, J., Solèr, M., Söllner, W., Spreiti, F.G.v., Statsch, M., Stein, B., Subic-Wrana, C., Szecsenyi, J., Tress, W., Uhmann, S., Waller, C., Weidner, K., Weinel, E., Wietersheim, J.v., Wild, B., Wisiak, V., Wöller, W., Wolowski, A., Zänker, K.S., Zeeck, A., Zerres, K. and Zipfel, S., *Uexküll Psychosomatische Medizin : Theoretische Modelle und klinische Praxis*. 8th ed. 2017: Elsevier. p.781-788.
3. Andrade, S., Bartels, D.B., Lange, R., Sandford, L. and Gurwitz, J., *Safety of metamizole: a systematic review of the literature*. *J Clin Pharm Ther*, 2016. **41**(5): p. 459-77.
4. Apfel, C.C., Laara, E., Koivuranta, M., Greim, C.A. and Roewer, N., *A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers*. *Anesthesiology*, 1999. **91**(3): p. 693-700.
5. Apfel, C.C., Roewer, N. and Korttila, K., *How to study postoperative nausea and vomiting*. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2002. **46**(8): p. 921-8.
6. Bialas, P., Welsch, K., Gronwald, B., Gottschling, S., Kreutzer, S., Haber, M. and Volk, T., *[The effects of setting a standard in the acute pain therapy on a ward : Parameters for patient and provider satisfaction and cost structure (STANDAKU)]*. *Schmerz*, 2018. **32**(6): p. 449-455.
7. Block, R.I., Ghoneim, M.M., Sum Ping, S.T. and Ali, M.A., *Efficacy of therapeutic suggestions for improved postoperative recovery presented during general anesthesia*. *Anesthesiology*, 1991. **75**(5): p. 746-55.
8. Cheung, C.W., Ching Wong, S.S., Qiu, Q. and Wang, X., *Oral Oxycodone for Acute Postoperative Pain: A Review of Clinical Trials*. *Pain Physician*, 2017. **20**(2s): p. Se33-se52.
9. Dawson, P., Van Hamel, C., Wilkinson, D., Warwick, P. and O'Connor, M., *Patient-controlled analgesia and intra-operative suggestion*. *Anaesthesia*, 2001. **56**(1): p. 65-9.

10. Engel, G.L., *The need for a new medical model: a challenge for biomedical medicine*. Science 196, 1977: p. 129-139.
11. Ernten, L., Hepp, P., Fehm, T. and Schaal, N.K., [*Perioperative music-induced analgesia : Comparison of the effect of music on pain between preoperative, intraoperative and postoperative application*]. Schmerz, 2018.
12. Evans, C. and Richardson, P.H., *Improved recovery and reduced postoperative stay after therapeutic suggestions during general anaesthesia*. Lancet, 1988. **2**(8609): p. 491-3.
13. Freye, E. and Latasch, L., [*Development of opioid tolerance -- molecular mechanisms and clinical consequences*]. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2003. **38**(1): p. 14-26.
14. Gatchel, R., Peng, Y. and Peters, M., *The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions*. Psychol Bull 133 (4), 2007: p. 581-624.
15. Ghoneim, M.M. and Block, R.I., *Learning and consciousness during general anesthesia*. Anesthesiology, 1992. **76**(2): p. 279-305.
16. Grond, S. and Radbruch, L., *Schwach wirksame Opioide : Metaanalyse zur Therapie chronischer Schmerzen*. Schmerz, 1998. **12**(2): p. 142-155.
17. Hansen, E. and Bejenke, C., *Negative und positive Suggestionen in der Anästhesie*. Anästhesist, 2010. **59**: p. 199-209.
18. Hansen, E., Zimmermann, M. and Dünzl, G., *Hypnotische Kommunikation mit Notfallpatienten*. Notfall & Rettungsmedizin, 2010. **13**(4): p. 314-321.
19. Häuser, W., Hagl, M., Schmierer, A. and Hansen, E., *Wirksamkeit, Sicherheit und Anwendungsmöglichkeiten medizinischer Hypnose - Eine systematische Übersicht von Metaanalysen*. Deutsches Ärzteblatt, 2016. **113**(17): p. 289-296.
20. Heyn, J. and Azad, S.C., *Differenzialindikation von Opioiden in der Schmerztherapie*. Anaesthesist, 2017. **66**(11): p. 829-839.
21. Hinrichs, M., Weyland, A. and Bantel, C., [*Piritramide : A critical review*]. Schmerz, 2017. **31**(4): p. 345-352.
22. Hönig, K., *Hypnotherapeutische Interventionen zur Behandlung von Schmerzen*. Der Onkologe, 2018. **24**(12): p. 1023-1029.
23. Horvath, R.J., Romero-Sandoval, E.A. and De Leo, J.A., *Frontiers in Neuroscience; Glial Modulation in Pain States: Translation into Humans*, in *Translational Pain Research: From Mouse to Man*, Kruger, L. and Light, A. R., Editors. 2010, CRC Press/Taylor & Francis.: Boca Raton, FL.
24. Illy, D., *Behandlung mittels klinischer Hypnose*, in *Ratgeber Angsterkrankungen*. 2016, Elsevier. p. 49-52.
25. IQWiG-Institut-für-Qualität-und-Wirtschaftlichkeit-im-Gesundheitswesen, *Allgemeine Methoden*. 2015.
26. Ismail, S., Siddiqui, A.S. and Rehman, A., *Postoperative pain management practices and their effectiveness after major gynecological surgery: An observational study in a tertiary care hospital*. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2018. **34**(4): p. 478-484.

27. Jellicic, M., Bonke, B. and Millar, K., *Effect of different therapeutic suggestions presented during anaesthesia on post-operative course*. Eur J Anaesthesiol, 1993. **10**(5): p. 343-7.
28. Jones, J., Jr., Southerland, W. and Catalani, B., *The Importance of Optimizing Acute Pain in the Orthopedic Trauma Patient*. Orthop Clin North Am, 2017. **48**(4): p. 445-465.
29. Kekecs, Z., Nagy, T. and Varga, K., *The effectiveness of suggestive techniques in reducing postoperative side effects: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Anesth Analg, 2014. **119**(6): p. 1407-19.
30. Kirsch, J., Bardenheuer, H.J., Draguhn, A., Kann, O. and Keßler, J., *Schmerz, lass' nach! : Eine Einführung in die Grundbegriffe der Schmerzmedizin / Joachim Kirsch Hrsg.* 2018: Springer. p. 1-64.
31. Klinger, R., Stuhlfreyer, J., Schmitz, J., Zollner, C., Roder, C. and Krug, F., *[Psychological factors in the context of perioperative knee and joint pain: the role of treatment expectations in pain evolvement]*. Schmerz, 2019. **33**(1): p. 13-21.
32. Konijnenbelt-Peters, J., van der Heijden, C., Ekhart, C., Bos, J., Bruhn, J. and Kramers, C., *Metamizole (Dipyrone) as an Alternative Agent in Postoperative Analgesia in Patients with Contraindications for Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs*. Pain Pract, 2017. **17**(3): p. 402-408.
33. Korinthenberg, R., Panteliadis, C.P., Hagel, C. and Rudolf, J., *Neuropädiatrie : Evidenzbasierte Therapie*. 2nd ed. 2014: Elsevier, Urban & Fischer; München. p. 233-241.
34. Kotter, T., da Costa, B.R., Fassler, M., Blozik, E., Linde, K., Juni, P., Reichenbach, S. and Scherer, M., *Metamizole-associated adverse events: a systematic review and meta-analysis*. PLoS One, 2015. **10**(4): p. e0122918.
35. Kox, W.J. and Spies, C.D., *Check-up Anästhesiologie : Standards Anästhesie - Intensivmedizin - Schmerztherapie - Notfallmedizin*. Postoperativer Schmerz, ed. Schenk, M. and Machholz, T. Vol. 2. 2005: Springer. p. 581.
36. Krause, C. and Riegel, B., *Hypnotisierbarkeit, Suggestibilität und Trancetiefe*, in *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin : Manual für die Praxis*. 2015: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 113-123.
37. Lampl, C. and Likar, R., *[Metamizole (dipyrone): mode of action, drug-drug interactions, and risk of agranulocytosis]*. Schmerz, 2014. **28**(6): p. 584-90.
38. Larsen, R., *Postoperative Schmerztherapie*, in *Anästhesie*. 2013: Elsevier. p. 823-867.
39. Laux, L., Glanzmann, P. and Spielberger, C., *State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung*. 1981: Weinheim: Beltz Test GmbH.
40. Law, P.Y., Wong, Y.H. and Loh, H.H., *Molecular mechanisms and regulation of opioid receptor signaling*. Annu Rev Pharmacol Toxicol, 2000. **40**: p. 389-430.
41. Lebovits, A.H., Twersky, R. and McEwan, B., *Intraoperative therapeutic suggestions in day-case surgery: are there benefits for postoperative outcome?* Br J Anaesth, 1999. **82**(6): p. 861-6.
42. Lemmer, B., Brune, K., Zeilhofer, H.U. and Sittl, R., *Pharmakotherapie : Klinische Pharmakologie*. Vol. 13. 2007: Springer Medizin Verlag, Heidelberg. p. 77-88.

43. London, P. and Cooper, L.M., *Norms of hypnotic susceptibility in children*. 1969. **1**: p. 113-124.
44. Lovich-Sapola, J., Smith, C.E. and Brandt, C.P., *Postoperative pain control*. Surg Clin North Am, 2015. **95**(2): p. 301-18.
45. Mann, H. and Whitney, D., *On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other*. 1947: p. 50-60.
46. Maroof, M., Ahmed, S.M., Khan, R.M., Bano, S.J. and Haque, A.W., *Intra-operative suggestions reduce incidence of post hysterectomy emesis*. J Pak Med Assoc, 1997. **47**(8): p. 202-4.
47. Mashour, G.A. and Avidan, M.S., *Intraoperative awareness: controversies and non-controversies*. Br J Anaesth, 2015. **115** Suppl 1: p. i20-i26.
48. Mayo, R., Schul, Y. and Rosenthal, M., *If you negate, you may forget: negated repetitions impair memory compared with affirmative repetitions*. J Exp Psychol Gen, 2014. **143**(4): p. 1541-52.
49. McLintock, T.T., Aitken, H., Downie, C.F. and Kenny, G.N., *Postoperative analgesic requirements in patients exposed to positive intraoperative suggestions*. Bmj, 1990. **301**(6755): p. 788-90.
50. Meiss, O., *Kontext und Wirkung von Suggestionen*, in *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin : Manual für die Praxis*, Revenstorf, D. and Peter, B., Editors. 2015: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 101-111.
51. Merskey, H. and Bogduk, H., *Part III: Pain Terms, A Current List with Definitions and Notes on Usage*. 1994, Classification of Chronic Pain, Second Edition, IASP Task Force on Taxonomy.
52. Meßlinger, K., *Was ist ein Nozizeptor?* Der Schmerz, 1997(11): p. 353-366.
53. Montgomery, G.H., David, D., Winkel, G., Silverstein, J.H. and Bovbjerg, D.H., *The effectiveness of adjunctive hypnosis with surgical patients: a meta-analysis*. Anesth Analg, 2002. **94**(6): p. 1639-45, table of contents.
54. Muller, M. and Brascher, A.K., *[Placebo Responses in Chronic Pain: State of Research and Clinical Implications]*. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2018. **53**(9): p. 605-617.
55. Myles, P.S. and Wengritzky, R., *Simplified postoperative nausea and vomiting impact scale for audit and post-discharge review*. Br J Anaesth, 2012. **108**(3): p. 423-9.
56. Nauck, F., *Leitfaden Palliative Care*. Sixth ed. Palliativmedizin und Hospizbegleitung, ed. Bausewein, C., Roller, S. and Voltz, R. 2018: Elsevier. p. 133-174.
57. Neustadt, K., Deckert, S., Kopkow, C., Preissler, A., Bosse, B., Funke, C., Jacobi, L., Mattenklodt, P., Nagel, B., Seidel, P., Sittl, R., Steffen, E., Sabatowski, R., Schmitt, J. and Kaiser, U., *[What does pain intensity mean from the patient perspective? : A qualitative study on the patient perspective of pain intensity as an outcome parameter in treatment evaluation and on the interpretability of pain intensity measurements]*. Schmerz, 2017. **31**(6): p. 580-593.
58. Nilges, P., *Klinische Schmerzmessung*. Praktische Schmerzmedizin, ed. R., Baron, W., Koppert, M., Strumpf and A., Willweber-Strumpf. 2013, Springer, Berlin, Heidelberg.

59. Nilsson, U., Rawal, N., Unestahl, L.E., Zetterberg, C. and Unosson, M., *Improved recovery after music and therapeutic suggestions during general anaesthesia: a double-blind randomised controlled trial*. Acta Anaesthesiol Scand, 2001. **45**(7): p. 812-7.
60. Nowak, H., Wolf, A., Rahmel, T., Oprea, G., Grause, L., Moeller, M., Gyarmati, K., Mittler, C., Zagler, A., Lutz, K., Loeser, J., Saller, T., Tryba, M., Adamzik, M., Hansen, E. and Zech, N., *Therapeutic Suggestions During General Anesthesia Reduce Postoperative Nausea and Vomiting in High-Risk Patients - A Post hoc Analysis of a Randomized Controlled Trial*. Front Psychol, 2022. **13**: p. 898326.
61. Nowak, H., Zech, N., Asmussen, S., Rahmel, T., Tryba, M., Oprea, G., Grause, L., Schork, K., Moeller, M., Loeser, J., Gyarmati, K., Mittler, C., Saller, T., Zagler, A., Lutz, K., Adamzik, M. and Hansen, E., *Effect of therapeutic suggestions during general anaesthesia on postoperative pain and opioid use: multicentre randomised controlled trial*. BMJ, 2020. **371**: p. m4284.
62. Odgaard-Jensen, J., Vist, G.E., Timmer, A., Kunz, R., Akl, E.A., Schunemann, H., Briel, M., Nordmann, A.J., Pregno, S. and Oxman, A.D., *Randomisation to protect against selection bias in healthcare trials*. Cochrane Database Syst Rev, 2011(4): p. Mr000012.
63. Piesbergen, C. and Peter, B., *Was messen Sussgestibilitätsskalen? Eine Untersuchung zur Faktorenstruktur der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A (HGSHS: A)*. Hypnose: Zeitschrift für Hypnose und Hypnotherapie, Nr. 1 + 2, 2005: p. 139-159.
64. Pogatzki-Zahn, E., Chandrasena, C. and Schug, S.A., *Nonopioid analgesics for postoperative pain management*. Curr Opin Anaesthesiol, 2014. **27**(5): p. 513-9.
65. Rauscher, M., *Bei welchen Krankheiten hilft Hypnose?*, in *Hypnose wirkt!* 2016: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 33-84.
66. Rauscher, M., *Techniken der Hypnose*, in *Hypnose wirkt!* 2016: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 11-24.
67. Rawal, N., *Current issues in postoperative pain management*. Eur J Anaesthesiol, 2016. **33**(3): p. 160-71.
68. Reist, L., Erlenwein, J., Meissner, W., Stammschulte, T., Stuber, F. and Stamer, U.M., *Dipyrone is the preferred nonopioid analgesic for the treatment of acute and chronic pain. A survey of clinical practice in German-speaking countries*. Eur J Pain, 2018. **22**(6): p. 1103-1112.
69. Ricciotti, E. and FitzGerald, G.A., *Prostaglandins and inflammation*. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2011. **31**(5): p. 986-1000.
70. Rosendahl, J., Koranyi, S., Jacob, D., Zech, N. and Hansen, E., *Efficacy of therapeutic suggestions under general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. BMC Anesthesiol, 2016. **16**(1): p. 125.
71. Scharnagel, S. and Reutershan, J., *Mit Worten statt Zahlen*. Intensiv, 2018. **25**(2): p. 60-64.
72. Schmiedebach, H.P., *Der Schmerz : Kulturphänomen und Krankheit*. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2002: p. 419-424.
73. Schnur, J.B., Kafer, I., Marcus, C. and Montgomery, G.H., *Hypnosis to manage distress related to medical procedures: a Meta-Analysis*. Contemp Hypn, 2008. **25**(3-4): p. 114-128.

74. Schuck, P., Müller, H. and Resch, K.-L., *Wirksamkeitsprüfung: „Doppelblindstudien“ und komplexe Therapien*. Deutsches Ärzteblatt, 2001. **98**(30): p. A 1942-1944.
75. Schuler, M., Lautenbacher, S., Kohlmann, T., Kunz, M., Wolter, D.K., Hummel, J., Radbruch, L., Mücke, M., Lukas, A., Burkhardt, H., Laekeman, M., Kuss, K., Mattenklodt, P., Frietsch, T., Wirz, S., Buchholz, I. and Feng, Y., *Schmerztherapie beim älteren Patienten*. 2016: De Gruyter; Berlin/Boston. p. 79.
76. Schüning, J., Maier, C. and Schwarzer, A., *Opioide in der Hausarztpraxis*. MMW - Fortschritte in der Medizin, 2017. **159**: p. 52-61.
77. Schwender, D., Keller, I., Daschner, B. and Madler, C., [*Sensory information processing during general anesthesia-- acoustic-evoked 30-40 Hz oscillations and intraoperative wakefulness during cesarean section*]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 1991. **26**(1): p. 17-24.
78. Spielberger, C., Gorsuch, R. and Lushene, R., *Manual for the State-Trait-Anxiety Inventory*. 1970: Palo Alto, CA :Consulting Psychologists Press.
79. Stein, C., [*Pain inhibition by opioids-new concepts*]. *Anaesthesist*, 2019. **68**(2): p. 97-103.
80. Switala, B., *Die Kraft der Suggestionen und ihre Wirkung auf die Schmerzwahrnehmung unter der Geburt*. *Die Hebamme*, 2005. **18**(1): p. 26-31.
81. Tronnier, V., *Neurochirurgische Schmerztherapie : Schmerzsyndrome und Therapieverfahren*. Schmerzentstehung, Bildgebung und Schmerzmessung. 2018: Springer. p. 2-29.
82. van Laarhoven, A.I., Vogelaar, M.L., Wilder-Smith, O.H., van Riel, P.L., van de Kerkhof, P.C., Kraaijmaat, F.W. and Evers, A.W., *Induction of nocebo and placebo effects on itch and pain by verbal suggestions*. *Pain*, 2011. **152**(7): p. 1486-94.
83. Walker, C. and Biasucci, L.M., *Cardiovascular safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs revisited*. *Postgrad Med*, 2018. **130**(1): p. 55-71.
84. Wehrli, H., [*Hypnotic communication and hypnosis in clinical practice*]. *Praxis (Bern 1994)*, 2014. **103**(14): p. 833-9.
85. Williams, A.R., Hind, M., Sweeney, B.P. and Fisher, R., *The incidence and severity of postoperative nausea and vomiting in patients exposed to positive intra-operative suggestions*. *Anaesthesia*, 1994. **49**(4): p. 340-2.
86. Zech, N., Seemann, M. and Hansen, E., *Noceboeffekte und Negativsuggestionen in der Anästhesie*. *Anästhesist*, 2014. **63**(11): p. 816-824.

## 7 Anhang

### 7.1 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: NUMERISCHE RATING SKALA (NRS) UND VISUELLE ANALOGSKALA (VAS) ZUM MONITORING INDIVIDUELLER SCHMERZENTWICKLUNGEN .....	12
ABBILDUNG 2: DAS WHO-STUFENSHEMA ZUR PHARMAKOTHERAPIE VON SCHMERZEN .....	14
ABBILDUNG 3: GRUPPIERTES UND GESTAPELTES BALKENDIAGRAMM ZUM VERGLEICH DER NRS-SCHMERZWERTE VON SUGGESTIONS- UND KONTROLLGRUPPE PRÄOPERATIV UND ZU DEN UNTERSCHIEDLICHEN POSTOPERATIVEN ZEITPUNKTEN .....	37
ABBILDUNG 4: MEHRLINIENDIAGRAMM ZUM VERGLEICH DER NRS-SCHMERZWERTE VON SUGGESTIONS- UND KONTROLLGRUPPE PRÄOPERATIV UND ZU DEN UNTERSCHIEDLICHEN POSTOPERATIVEN ZEITPUNKTEN .....	38
ABBILDUNG 5: BOXPLOT MIT VERGLEICH DER MAXIMALEN NRS-WERTE ZWISCHEN SUGGESTIONS- UND KONTROLLGRUPPE ZWEI STUNDEN POSTOPERATIV .....	39
ABBILDUNG 6: BOXPLOT MIT VERGLEICH DER MAXIMALEN NRS-WERTE ZWISCHEN SUGGESTIONS- UND KONTROLLGRUPPE 24 STUNDEN POSTOPERATIV .....	40
ABBILDUNG 7: BALKENDIAGRAMME ÜBER DIE MITTELWERTE DES VERABREICHTEN PIRITRAMIDS ZWEI UND 24 STUNDEN POSTOPERATIV .....	44
ABBILDUNG 8: BALKENDIAGRAMME ÜBER DIE MITTELWERTE DES VERABREICHTEN METAMIZOLS ZWEI UND 24 STUNDEN POSTOPERATIV .....	45
ABBILDUNG 9: LINEARE REGRESSION ZWISCHEN NRS ANKUNFT AWR UND DER SUMME AN PIRITRAMID ZWEI STUNDEN POSTOPERATIV .....	46
ABBILDUNG 10: LINEARE REGRESSION ZWISCHEN DEM MAXIMAL-NRS-WERT ZWEI STUNDEN POSTOPERATIV UND DER SUMME AN PIRITRAMID ZWEI STUNDEN POSTOPERATIV .....	47
ABBILDUNG 11: KORRELATION NACH SPEARMAN-RHO ZWISCHEN SCHMERZ UND SCHMERZMITTELVERBRAUCH GETRENNT NACH SUGGESTIONS- UND KONTROLLGRUPPE ZU VERSCHIEDENEN POSTOPERATIVEN ZEITPUNKTEN .....	50

## 7.2 Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ÜBERSICHT ÜBER DIE VERSCHIEDENEN MESSINSTRUMENTE (NACH TRONNIER [79]) .....	13
TABELLE 2: ÄQUIVALENZTABELLE DER OPIOIDE (NACH KIRSCH ET AL. [29]).....	17
TABELLE 3: ÜBERSICHT ÜBER DIE ERHOBENEN DATEN UND STUDIENSCHRITTE .....	29
TABELLE 4: PATIENTENEIGENSCHAFTEN – AUFGESCHLÜSSELT NACH ALTER, GESCHLECHT, GRÖÙE UND GEWICHT .....	31
TABELLE 5: PRÄOPERATIVE KLINISCHE PARAMETER – AUFGESCHLÜSSELT NACH SUGGESTIBILITÄT, PRÄOPERATIVEM MIDAZOLAM UND PRÄOPERATIVEM NRS-WERT .....	32
TABELLE 6: INTRAOPERATIVE KLINISCHE PARAMETER – AUFGESCHLÜSSELT NACH OP-DAUER, INTRAOPERATIVEM PIRITRAMID, INTRAOPERATIVEM FENTANYL, INTRAOPERATIVEM METAMIZOL UND INTRAOPERATIVEM CLONIDIN.....	33
TABELLE 7: NRS-SCHMERZWERTE – AUFGESCHLÜSSELT NACH VERSCHIEDENEN POSTOPERATIVEN ZEITPUNKTEN.....	35
TABELLE 8: MAXIMALE NRS-SCHMERZWERTE ZWEI UND 24 STUNDEN POSTOPERATIV .....	39
TABELLE 9: ÜBERSICHT ÜBER DIE VERABREICHTEN ANALGETIKA ZWEI STUNDEN POSTOPERATIV .....	42
TABELLE 10: ÜBERSICHT ÜBER DIE VERABREICHTEN ANALGETIKA 24 STUNDEN POSTOPERATIV .....	43
TABELLE 11: KORRELATION SCHMERZMITTELVERBRAUCH (PIRITRAMID) UND SCHMERZ ZU VERSCHIEDENEN POSTOPERATIVEN ZEITPUNKTEN .....	49

### 7.3 Text der Suggestionen

**Teil A** (19 Min. Dauer, nach 10 Min. Pause mehrmalig wiederholt. Beginn mit Narkoseeinleitung, Ende mit Narkoseausleitung)

(Musik)

Du schläfst nun fest und tief  
und kannst dich entspannen und ausruhen,  
erholen und Kräfte schöpfen,  
denn du bist in Sicherheit,  
wohlbehütet.

Alles was du hörst und siehst und spürst, trägt zu deiner guten Behandlung bei. So kann dein Körper sich ganz auf seine Selbstheilungskräfte konzentrieren.

Und wir sind an deiner Seite.

Du hörst meine Stimme, sie begleitet dich, du kannst dich ganz darauf konzentrieren, denn was ich dir sage, ist wichtig für dich, wichtig für dein Wohlbefinden und deine Heilung.

Mit jedem tiefen Atemzug, den ein Beatmungsgerät dir abnimmt, damit du Kraft für später sparst, kannst du frische Luft, Sauerstoff und alles, was dir guttut und dir hilft, aufnehmen.

Und mit dem Ausatmen kannst du die verbrauchte Luft und alles, was dich stört oder belastet, ausatmen und loswerden, und mit jedem neuen Atemzug Ruhe, Zuversicht und Kraft für die Heilung einatmen.

Die Operation geht gut voran. Operateur und Anästhesist sind sehr zufrieden.

Es läuft alles nach Plan und sehr professionell, geordnet und ruhig.

Die verstehen ihr Handwerk, sie haben gelernt, dich optimal zu versorgen.

Die Operateure haben viel Erfahrung mit dieser Operation, sie arbeiten sehr konzentriert und sorgfältig.

Alles ist bereitgestellt für eine perfekte Behandlung.

Das sind beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche und sichere Operation.

Der Anästhesist und die Pflegekraft sind für nichts anderes zuständig als für dein Wohlbefinden und deine Sicherheit.

Sie weichen nicht von deiner Seite, bis du das gut überstanden hast.

Sie sind geschult und erfahren, auf dich zu achten und dich gut zu versorgen. Du bist wohlbehütet.

Alle Medikamente und Geräte liegen bereit,  
um in jeder Situation das Notwendige und Richtige zu tun.

Wir können immer etwas Gutes für dich tun.

Deine wichtigen Körperfunktionen werden laufend genau beobachtet und überprüft.

Das gleichmäßige Piepsen des Monitors zeigt deinen ruhigen, gleichmäßigen Herzschlag an, dein Blutdruck ist stark und stabil.

Das Wesentliche machst du. Deine Begleiter achten nur darauf, dass für dich, für deinen Körper die Bedingungen optimal sind.

Weil dein Geist nun ruht, kann sich dein Körper ganz auf deine Selbstschutz- und Selbstheilungskräfte konzentrieren. Alle Organe, dein Herz, deine Blutgefäße, arbeiten zusammen, um dein Wohlbefinden, deine Sicherheit und deine Heilung sicherzustellen.

(Indirekte Suggestion durch anderen Sprecher):

Perfekt! Deinem Patienten hier scheint es ja richtig gut zu gehen. So stabil und ruhig.

Der macht das wirklich gut. Da wird das sicher eine rasche, glatte Heilung und er kommt bald wieder auf die Beine

und kann sich über den Behandlungserfolg freuen.

Bist du zufrieden?

Ganz und gar. Das läuft hier wirklich perfekt.

Super!

Hör genau zu, was ich dir sage!

Du weißt, dass diese Operation gut für dich ist, dir weiterhilft.

Und während hier deine Behandlung sorgfältig und zügig vorangeht,

wird im Aufwachraum und auf der Station schon alles für eine optimale Weiterversorgung vorbereitet.

Und während hier deine Behandlung gut vorangeht, kannst du dich zurückziehen an einen sicheren inneren Wohlfühlort und dich erholen und Kraft sammeln.

Dein Körper weiß, dass wenn dein Geist ruhig und entspannt und zuversichtlich ist, dein unterbewusstes Selbst am besten für dich wirken kann. Dort sind alle unwillkürlichen Funktionen deines Körpers, die Verdauung, der Flüssigkeitshaushalt, die Temperaturregulation, die Hormonausschüttung, das Programm zur Wundheilung, die Infektabwehr, der Schlafrhythmus, und alles, was dich stabil und gesund hält, gespeichert und sie werden von dort aus geregelt und koordiniert.

Dein unbewusstes Selbst sorgt perfekt für dich.

Sprechen wir nun einmal über die Zeit danach, nachdem die Operation gut zu Ende gegangen ist:

Wenn du dann einen Druck unter dem Verband spürst, dann ist das ganz normal und sagt dir nur, dass die Heilung bereits begonnen hat. Deine weißen Blutzellen sind das nämlich; sie sind dorthin geeilt und machen alles, was zur Wundheilung notwendig ist: sie holen andere Zellen herbei, senden Botenstoffe aus und regeln die Durchblutung, dass mehr Nährstoffe und Sauerstoff und Energie dorthin gelangen.

Die Signale, die dein Körper von dort sendet, wollen sagen: Bitte nicht so viel berühren, bitte noch erst eine Weile ruhigstellen, heilen lassen!

Und sie müssen dann nicht mehr so laut sein, und können leiser und leiser werden, weil ja sowieso schon alles für die Heilung getan wird und alles so gut versorgt ist.

Du wirst feststellen, dass jede Anspannung und Angst den Schmerz nur erhöhen würden. Deshalb ist es besser für dich, dich zu entspannen. Besonders den operierten Körperteil. Entspannen.

Es ist ganz normal, zu spüren, wo operiert wurde. Und zu spüren, dass dein Körper dort nun repariert und alles wieder in Ordnung bringt. Es reicht, dass diese Meldungen und Signale leise und immer leiser sind. Wenn du sie registriert hast, kannst du dich auch wieder etwas ganz anderem widmen.

So als würdest du dein Auto in einer Werkstatt abgeben und dann spazieren oder einkaufen gehen. Es ist gut, sicher sein zu können, dass dein Körper, deine Zellen ganz genau wissen, was zu tun ist und wie es optimal zu tun ist. Deine Aufmerksamkeit wird dazu nicht benötigt. Du kannst dich Angenehem, Erfreulichem widmen.

Während dein Körper und die Pflegekräfte sich um alles kümmern, kannst du dich an einen schönen, sicheren Ort zurückziehen und gespannt darauf sein, was du dort erleben kannst,

und nur ab und zu, von weitem hören und spüren, dass fleißig an deiner Genesung gearbeitet wird.

Und was wird noch sein, nachdem die Operation gut zu Ende gegangen ist? Nach und nach werden alle Funktionen deines Körpers wieder hochgefahren: der Kreislauf kommt in Schwung und die Verdauung.

Speichel wird produziert und du kannst ihn schlucken und du kannst trinken

Alles läuft wieder an und in die richtige Richtung, nämlich immer von oben nach unten,

vom Mund in den Magen

und im Darm immer weiter und weiter, gleichmäßig geradeaus.

Wohlbefinden kann sich mehr und mehr ausbreiten

Und du kannst dich fragen, auf was du als Erstes Appetit hast.

Du wirst dann die Durchblutung wieder hinunter zum Darm schicken können, der sich bis dahin ausgeruht hat. Und mit all der Energiezufuhr und dem Sauerstoff kommt er wieder in Gang.

Du kannst wieder Flüssigkeit schlucken

und sie rinnt die Speiseröhre hinunter in den Magen

und vom Magen wird sie weitertransportiert in den Darm und im Darm weiter und weiter, gleichmäßig und unaufhaltsam in eine Richtung: weiter.

Und was wird noch nach der Operation sein?

Ja, da waren Ängste und Sorgen. Sie waren da, um dich vorsichtig zu machen und dich zu schützen.

Jetzt sind sie unnötig und ohne Nutzen, weil alles für dein Wohlergehen und deine Sicherheit und deine Heilung schon getan wird.

Die Genesung läuft gut voran, ganz von alleine, unaufhaltsam.

Dein Körper macht das sehr gut!

Du kannst das!

Und wir sind bei dir und begleiten dich. Du bist in Sicherheit.

Und noch etwas, wenn dann die Operation vorüber ist:

Nachdem deine Atmung so lange unterstützt wurde, kannst du sie dann wieder kraftvoll selber übernehmen. Dann ist es Zeit aufzuatmen.

Du kannst dann tief und kräftig durchatmen,  
die Luftwege freimachen und allen Schleim abhusten.  
Du wirst spüren, wie deine Kräfte zurückkommen.

Wir alle sind zuversichtlich, und auch du kannst zuversichtlich sein, dass  
es dir nach der Operation gut gehen wird,  
dass die gegebenen Medikamente gegen Übelkeit und Schmerz sehr gut wirken, dass  
du dich wohlfühlst.

Du wirst die Stunden und Tage nach der Operation unbeschwert und  
unbeeinträchtigt sein.

Du wirst dich ruhig, warm, entspannt, zufrieden fühlen.

Alles was du spüren wirst, wird dein Wohlbefinden nicht stören, sondern dir anzeigen, dass  
dein Körper eifrig arbeitet, um zu reparieren, wieder in Ordnung und ins Gleichgewicht zu  
bringen,

alles wieder zu normalisieren.

Deine Genesung kann fortschreiten, unaufhaltsam. Weiter und weiter.

Perfekt!

### **Teil B** (12 Min. Dauer, einmalig, Beginn mit Narkoseausleitung)

Die Operation ist gut verlaufen und geht nun zu Ende.

Die Heilung hat bereits begonnen.

Sie haben sich ausruhen und stärken können.

Nun ist es Zeit, zurück ins Hier und Heute und Jetzt zu kommen.

Alle Ängste, die Sie eigentlich schützen wollten, sind nicht mehr notwendig, denn Sie sind in  
Sicherheit.

Und es wird für Sie gesorgt.

Alle Schmerzen, die Sie eigentlich vor etwas warnen wollen, sind nicht notwendig, denn Sie  
bekommen jede Unterstützung.

Jegliche Aufregung, die Ihren Magen und die Verdauung zurückstellen will, ist unnötig,  
denn es läuft alles geregelt und normal. Sie sind in Sicherheit.

Magen und Darm kommen wieder in Gang. Alles läuft in die richtige Richtung. Sie  
können frei schlucken, um den Rachen von Speichel zu befreien.

Sie können sich auf Trinken und Essen freuen.

Was wird es sein, auf das Sie als erstes Appetit bekommen?

Es wird Ihnen schmecken,

sie können es genießen, es wird Sie stärken.

Der Bauch ist weich und fühlt sich gut an.

Darm und Nieren funktionieren normal.

Die Wunde wird rasch heilen, Ihr Körper regelt das hervorragend.

Sie können nun aufatmen, wieder selber atmen.

Und mit jedem tiefen Atemzug Entspannung und Kraft für die Heilung einatmen – und mit jedem Ausatmen alles was Sie stört oder belastet aus- und weg atmen.

Spüren Sie, wie Ihre Kräfte zurückkommen.

Da ist eine Treppe, und sie führt Stufe für Stufe,

Schritt für Schritt nach oben, höher und höher.

Und mit jedem Schritt wird es heller und frischer.

Und der Nebel lichtet sich.

Lenken Sie Ihre Aufmerksamkeit nun wieder von innen nach außen.

Sehen Sie das Licht, hören Sie die Geräusche,

Sie werden wacher und wacher und bewegen sich wieder.

Sie können sich orientieren und zurechtfinden. Alles ist in Ordnung.

Sie sind begleitet und wohlbehütet. Alles um Sie herum dient Ihrer Sicherheit.

Ihre Genesung kann weiter und weiter fortschreiten.

Die Menschen, die Sie umgeben, achten auf Sie, sind für Sie da.

Die nun folgende Zeit im Krankenhaus wird angenehm sein.

Es ist gut und ermutigend, so umsorgt, beschützt und fürsorglich gepflegt zu sein. Bestens!

## 7.4 Patientenaufklärung

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

 UNIKLINIK  
KÖLN

### Information über die Teilnahme an einer Studie

## „Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz, Übelkeit und Aufwachzeit“

Sehr geehrte/r Patient/in,

Sie sind Patient in unserem Krankenhaus und werden sich einem operativen Eingriff in Narkose unterziehen. Damit erfüllen Sie die wichtigste Voraussetzung, um an der Studie „Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz, Übelkeit und Aufwachzeit“ teilzunehmen, wenn Sie möchten.

Die Studie hat das Ziel zu überprüfen, ob das Hören von Tonbändern mit positiven Suggestivaussagen während einer Operation in Vollnarkose die danach häufig auftretenden Komplikationen wie Schmerzen, Übelkeit und Erbrechen reduzieren kann und das postoperative Aufwachen beschleunigen kann.

Die Studie wird zu Forschungszwecken durchgeführt. Wir bitten Sie, diese Information sorgfältig zu lesen und anschließend zu entscheiden, ob Sie an dieser Studie teilnehmen möchten oder nicht.

### 1. Studienleitung

Diese Studie wird durchgeführt unter der Leitung von:

- Studienleiter Prof. Dr. med. Bernd Böttiger, Direktor der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Uniklinik Köln, Kerpener Str. 62, 50937 Köln, Telefon 0221-47882054, bernd.boettiger@uk-koeln.de
- Projektleiter Dr. med. Johannes Löser, Bereichsleitender Oberarzt Schmerzmedizin, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Uniklinik Köln, Kerpener Str. 62, 50937 Köln, Telefon 0221-47884800, johannes.loeser@uk-koeln.de

### 2. Ziele der Untersuchung

Das Thema Kommunikation ist für das gesamte Gesundheitswesen von großer Bedeutung und kann die Patientenbehandlung unterstützen und begleiten.

Denn es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass der Arzt durch eine spezielle Form der positiven Gesprächsführung die Genesung, also das Gesundwerden, des Patienten fördern kann. Ebenso können negative Einflüsse auf Patienten abgeschwächt werden. Dies geschieht offenbar nicht

nur im direkten Gespräch zwischen Arzt und Patient, sondern auch durch die unbewusste Wahrnehmung von Tonbändern während einer Narkose.

### **3. Ablauf der Untersuchungen**

Nach einer Operation in Vollnarkose können Nebenwirkungen wie Schmerzen im Operationsgebiet, Übelkeit oder Erbrechen auftreten. Außerdem kann es eine gewisse Zeit dauern, bis Sie wieder vollständig wach und orientiert sind. Im Rahmen der Studie soll untersucht werden, inwieweit diese Dinge positiv beeinflusst werden, wenn Sie während der Operation einen gesprochenen Text über Kopfhörer vorgespielt bekommen. Der Text enthält ausschließlich positive Inhalte. Diese sollen den oben aufgeführten Nebenwirkungen entgegenwirken und Ihr Befinden positiv beeinflussen. Damit ist mit keinerlei negativen Einflüssen oder medizinischen Risiken für Sie zu rechnen.

Um wissenschaftlich auswerten zu können, welchen Einfluss das gesprochene Wort auf das Befinden hat, werden alle teilnehmenden Patienten in zwei Gruppen eingeteilt. Die eine Gruppe von Patienten erhält während der Narkose Kopfhörer, über die jedoch nichts abgespielt wird und dient als Kontrollgruppe. Die Patienten der anderen Gruppe erhalten während der Narkose Kopfhörer, über die während der gesamten Operationsdauer verschiedene therapeutische Gesprächsinhalte abgespielt werden (Interventionsgruppe). Der Nutzen der therapeutischen Kommunikationsmaßnahme soll dann mit der Standardbehandlung verglichen werden.

Bei allen Patienten wird ansonsten gleich verfahren: Vor der Operation wird mit einem kurzen standardisierten Test erhoben, wie empfänglich Sie für den Einfluss des gesprochenen Wortes sind (Suggestibilität). Außerdem werden Sie vor der Operation, sowie zwei und 24 Stunden nach der Operation zu Ihrem Befinden, Ihrer Ängstlichkeit, Ihrer Orientiertheit und eventuellen Nebenwirkungen wie Übelkeit oder Schmerzen befragt. Dabei wird erhoben, wie viel Schmerzmittel oder Medikamente gegen Übelkeit Sie benötigen.

Bei dieser Studie handelt es sich um eine „Doppelblindstudie“, das heißt weder Sie noch Ihr behandelnder Arzt wissen, in welcher der beiden Gruppen Sie sind. Dadurch bleiben die Studienergebnisse unbeeinflusst.

Die Einteilung der beiden Gruppen erfolgt „randomisiert“, das heißt die Zuordnung zur Kontroll- oder Interventionsgruppe erfolgt zufällig. Dadurch ist gewährleistet, dass beide Gruppen in ihrer Zusammensetzung zueinander weitgehend gleichwertig sind.

Es hat keinerlei Einfluss auf Ihre medizinische Behandlung, in welcher Studiengruppe Sie sind oder ob Sie überhaupt in die Studienteilnahme einwilligen. Sie erhalten natürlich in jedem Fall die notwendige Behandlung und Zuwendung.

**Es sollen insgesamt 80 Patienten untersucht werden.**

**Das Studienvorhaben (17-258) ist von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln am 13.07.2017 zustimmend bewertet worden.**

### **4. Risiken und Belastungen**

Bei dieser Studie handelt es sich um eine reine Beobachtungsstudie. Es werden keinerlei über die sowieso medizinisch notwendigen Untersuchungen, Blutabnahmen oder sonstige Maßnahmen hinaus gehende Prozeduren durchgeführt. Für Sie besteht also kein zusätzliches, medizinisches Risiko. Da den Patienten der Interventionsgruppe nur positive Suggestionen vermittelt werden, sind keine negativen Effekte zu erwarten. Die Patienten werden während und

nach der Operation engmaschig überwacht, sodass bei Auftreten von negativen Effekten zeitnah geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

## **5. Ein- und Ausschlusskriterien**

### **Einschlusskriterien**

- Patienten, die sich einem operativen Eingriff an der Wirbelsäule, der Schilddrüse oder dem Abdomen mit einer Dauer 1 - 3 Stunden in Allgemeinanästhesie unter volatilem Anästhetikum unterziehen
- Alter zwischen 18 und 70 Jahren
- Patienten mit einem Risiko für postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV), gemessen an einem Apfel-Score  $\geq 2$ .

### **Ausschlusskriterien**

- Erhebliche Beeinträchtigung, gemessen an einem ASA-Score  $> III$
- Postoperative Nachbeatmung oder Intensivtherapie
- Vorhandensein eines Periduralkatheters
- Ablehnung durch den Patienten

## **6. Versicherungsschutz**

Eine gesonderte Probandenversicherung zur Absicherung von Schäden, die durch die Studie entstehen könnten, ist nicht vorhanden, da diese Studie kein erhöhtes Risiko für die Patienten birgt.

## **7. Aufklärung und Einwilligung**

Nach der mündlichen Aufklärung durch den durchführenden Arzt und dem Durchlesen der Patienteninformation geben die Teilnehmer freiwillig ihre schriftliche Einwilligung zur Teilnahme an der Studie.

## **8. Freiwilligkeit und Rücktritt von der Teilnahme**

Die Teilnahme an dem Forschungsvorhaben ist ganz und gar freiwillig. Sie können jederzeit und ohne Angabe von Gründen ihr Einverständnis zur Teilnahme zurücknehmen, ohne dass Ihnen hieraus irgendwelche Nachteile entstehen. Auf Wunsch werden die von Ihnen erhobenen Daten unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von 14 Tagen gelöscht.

Sie bestätigen darüber informiert zu sein, dass für die freiwillige Teilnahme an der Studie weder eine Bezahlung (Patientenhonorar) noch eine Fahrtkostenerstattung vorgesehen ist.

## **9. Kriterien für den Abbruch der Beobachtungsstudie**

Der einzelne Patient kann jederzeit ohne Nennung von Gründen die Teilnahme an der Studie beenden. Ebenso kann der Studienleiter zum Wohl und im Interesse der Patienten die Studie zu jedem Zeitpunkt abbrechen, wenn schwere Nebenwirkungen oder andere unvorhersehbare Umstände auftreten.

## **10. Datenverwaltung**

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen Ergebnisse (Daten) werden im Schmerzzentrum der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Uniklinik Köln durch Dr. Johannes Löser verschlüsselt (pseudoanonymisiert); Initialen + fortlaufende Zahl 001-080) und zur weiteren Analyse und Auswertung gespeichert.

Alle im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und werden strikt vertraulich gemäß den Richtlinien des Datenschutzes behandelt. Die Daten, die eindeutig Ihnen zuordenbar sind, werden auch im Zuge einer etwaigen Veröffentlichung der Untersuchungsdaten geheim gehalten und sind keinem außer dem Studienleiter Herrn Prof. Dr. med. B. Böttiger und dem Projektleiter Dr. med. J. Löser zugänglich.

Sie haben jederzeit ohne Angabe von Gründen das Recht auf Auskunft oder Berichtigung der von Ihnen gespeicherten Daten, ohne dass dieses irgendeinen Einfluss auf Ihre weitere medizinische Behandlung hat.

Veröffentlicht werden ausschließlich die von uns ermittelten verschlüsselten (pseudoanonymisierten) Daten der Untersuchung.

Bei dieser Studie werden neben den von uns erhobenen Messdaten besondere personenbezogene Daten (Geschlecht, Alter, sowie die Abfragen zu den Ein-/Ausschlusskriterien) verarbeitet. Eine Offenlegung der Originalakten kann nur erfolgen, wenn gemäß Artikel B.15 der Deklaration von Helsinki (Erklärung der ethischen Grundsätze für die medizinische Forschung am Menschen) ein Beauftragter der Ethikkommission der Uniklinik Köln zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Durchführung der wissenschaftlichen (klinischen) Studie Einsicht nehmen muss. Auch diese Kommission und ihre Mitglieder unterliegen der Geheimhaltungspflicht und müssen die Geheimhaltung Ihrer privaten Daten gewährleisten.

**Ihre Daten müssen aus Gründen der Dokumentationspflicht für 10 Jahre gespeichert werden. Sie können aber jederzeit ohne Angabe von Gründen Ihr Einverständnis widerrufen. Die bis zu diesem Zeitpunkt ermittelten personenbezogenen Daten werden dann automatisch gelöscht oder derart verändert, dass sie nicht mehr einer Person zugeordnet werden können, es sei denn, sie stimmen nach erfolgtem Widerruf ausdrücklich der weiteren Verwendung der bis dahin erhobenen Daten zu.**

## **11. Ansprechpartner für Nachfragen**

Sollten Sie Fragen haben, so können Sie diese an den mit dieser Studie betrauten Projektleiter Dr. Löser richten (Tel. 0221-47884800, Schmerzzentrum, Haus 12, 1. Etage).

## **12. Informationszusage bei Änderungen**

Sollten sich im Laufe der Studie, während der Auswertung oder im Nachhinein wichtige Informationen ergeben (z.B. neue Nebenwirkungen), so werden wir Sie zeitnah davon unterrichten.

## **13. Einwilligungserklärung**

- Ich habe die Information über die Teilnahme an der Studie gelesen und Ziel, Ablauf und Durchführung der Studie verstanden. Ich wurde mündlich über Wesen, Bedeutung, Tragweite und Risiken der geplanten Studienteilnahme informiert. Mir wurde ausreichend Gelegenheit gegeben, alle offenen Fragen mit dem behandelnden Arzt zu klären. Ich habe jederzeit das Recht, weitere Informationen zur Studie zu erfragen.
- Ich erkläre mich freiwillig bereit, an der Studie teilzunehmen.
- Ich bestätige, vollständige und wahrheitsgemäße Angaben zu den Fragen im Zusammenhang mit der Studie gemacht zu haben.
- Ich habe jederzeit das Recht, ohne Angabe von Gründen von der Studie zurückzutreten, ohne dass für mich Nachteile daraus entstehen.
- **Ich wurde darüber informiert, dass meine Daten in verschlüsselter (pseudonymisierter) Form gespeichert, weitergegeben und ausgewertet (analysiert) werden.**

Einwilligungserklärung zum Datenschutz:

**Bei dieser wissenschaftlichen Studie werden personenbezogene Daten über Sie erhoben. Die Speicherung, Weitergabe und Auswertung dieser Daten erfolgt gemäß gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie die folgende freiwillige Einwilligung voraus:**

**1. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten auf Fragebögen und elektronischen Datenträgern und in verschlüsselter (pseudonymisierter) Form aufgezeichnet und pseudoanonymisiert (ohne Namensnennung) weitergegeben werden an:**

- **den Studienleiter:** Prof. Dr. med. Bernd Böttiger
- **den Projektleiter:** Dr. med. Johannes Löser

**2. Außerdem erkläre ich mich damit einverstanden, dass ein bevollmächtigter und zur Verschwiegenheit verpflichteter Beauftragter der Studienleiter oder ein Vertreter der zuständigen Ethikkommission in meine Daten Einsicht nehmen kann, soweit dies für die Überprüfung der Studie notwendig ist.**

**3. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Daten nach Beendigung oder Abbruch der Studie bis zu zehn Jahre aufbewahrt werden. Danach werden meine Daten gelöscht, soweit nicht gesetzliche Aufbewahrungsfristen entgegenstehen.**

**4. Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich jederzeit die Teilnahme an der klinischen Studie beenden kann. Dies schließt auch das Recht ein, meine Einwilligung in die Datenverarbeitung zu widerrufen.**

Ich habe die vollständige Patienteninformation zur Studie sowie ein unterschriebenes Exemplar dieser Einwilligungserklärung erhalten.

\_\_\_\_\_  
Vor- und Nachname des Studienteilnehmers

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum (persönlich auszufüllen)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Studienteilnehmers

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich dem Patienten Natur, Ziel und mögliche Komplikationen dieser Studie erklärt habe, und dass ich ihm eine Kopie dieser Einwilligungserklärung ausgehändigt habe. Nach körperlicher und psychischer Verfassung war der Patient in der Lage, Wesen, Bedeutung und Tragweite der Studie einzusehen und seinen Willen hiernach zu bestimmen.

\_\_\_\_\_  
Vor- und Nachname des Untersuchers

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum (persönlich auszufüllen)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Untersuchers

## 7.5 Patientenbogen

Dokumentationsbogen

**„Positive Suggestionen vom Tonträger während Allgemeinanästhesie zur Reduktion von postoperativem Schmerz, Übelkeit und Aufwachzeit“**

Patientenidentität

Aufkleber

Operation

Hauptdiagnose

Nebendiagnosen

Studiengruppe

Ja

Nein

**Präoperativ**

## Apfel-Score

	Ja	Nein
Weibliches Geschlecht		
Vorbestehende Reisekrankheit oder PONV		
Nichtraucher		
Postoperative Opioidgabe wahrscheinlich		
Summe		

## Auswertung HGSHS-5

## Auswertung STAI-S

## Schmerz

	NRS	Schmerzcharakter und Lokalität
Ruhe durchschnittlich		
Aktivität durchschnittlich		
Maximaler Schmerz		

**Intraoperativ****Kopie Narkoseprotokoll!!!**

Anhang \_\_\_\_\_

**Im AWR**

Zeit	NRS	PONV	Orientiertheit	Besonderheiten
Ankunft				
15				
30				
45				
60				
1.15				
1.30				
1.45				
2				

**Nach zwei Stunden im AWR**

NRS maximal seit der Operation:

Comfortscale aktuell: schlechtester Wert seit OP:

STAI-S:

Wengritzky:

Medikamente:

Piritramid (Summe in mg, Zahl der Dosen):

Antiemetika (Name und Dosierung):

Nicht-Opioid (Name und Dosierung):

Zeitpunkt der Verlegung aus dem AWR:

Min nach der Extubation.

Anhang \_\_\_\_\_

---

**Nach 24 Stunden:**

NRS aktuell: maximal seit der Operation:

Comfortscale aktuell: schlechtester Wert seit Op:

STAI-S:

Wengritzky:

Medikamente:

Piritramid (Summe in mg, Zahl der Dosen):

Antiemetika (Name und Dosierung):

Nicht-Opioid (Name und Dosierung):

Orientiertheit:

## 7.6 Harvard Group Scale Of Hypnotic Susceptibility Test

Prof. Dr. Dr. Emil Hansen und Dr. Nina Zech, Universität Regensburg Juli 2015

### **HGSHS-5 – Eine verkürzte Version des HARVARD GROUP SCALE OF HYPNOTIC SUSCEPTIBILITY Tests**

nach W. Bongartz (Deutsche Fassung von HGSHS Form A 1982) und B. Riegel

#### EINFÜHRUNG (Zeit: 1'54")

Guten Tag. Bevor wir beginnen, noch einige allgemeine Bemerkungen. Machen Sie es sich doch dabei ganz bequem. Wir alle haben nicht nur ein Alltagsbewusstsein, sondern erleben ab und zu einen „natürlichen Trancezustand“, etwa wenn wir „abwesend“ aus dem Fenster schauen, wenn unsere Beine beim Langlauf alleine laufen während wir Augenblicke aus unserem letzten Urlaub nacherleben, oder in einem Notfall, im Zahnarztstuhl oder im Krankenhaus, wo wir „anders“ als sonst reagieren. Dann steht nicht vernünftiges Denken im Vordergrund, sondern ein mehr bildhaftes Verständnis. In diesem Zustand reagieren wir stärker als sonst, auch körperlich, auf Suggestionen, d.h. auf Worte oder Bilder die uns innerlich ansprechen. Wenn dieser Zustand für therapeutische Zwecke herbeigeführt und genutzt wird, nennt man das „Hypnose“. Dabei geht es entgegen verbreiteten Vorurteilen nicht um Fremdbestimmung oder gar Manipulation, sondern um Ihre persönliche Fähigkeit und Bereitschaft, Ideen aufzunehmen und auf sie zu reagieren und diese Ideen ohne Störung wirken zu lassen.

Wir wollen nun im Rahmen einer wissenschaftlichen Untersuchung testen, wie empfänglich Sie für diesen Zustand und für Suggestionen sind. Es wird von Ihnen nichts verlangt, was unangenehm wäre oder Sie verlegen machen könnte. Ihre Privatsphäre bleibt unberührt. Am besten sind Sie auf die neue Erfahrung vorbereitet, wenn Sie sich einfach ein Teil von dem sein lassen, was passiert, und interessiert den Ablauf verfolgen.

#### INDUKTION (Zeit: 11'46")

Nun setzen Sie sich bitte bequem in den Stuhl und legen Sie bitte beide Hände in den Schoß. So ist es gut! Lassen Sie die Hände im Schoß ruhen. Nun schauen Sie bitte auf die Hände und suchen sich bitte einen Punkt auf einer der beiden Hände aus und fixieren ihn bitte. Es ist egal, welchen Punkt Sie sich aussuchen. Suchen Sie sich irgendeinen Punkt aus. Gut ... entspannen Sie die Hände und fixieren Sie deutlich den gewählten Punkt. Die folgenden Anweisungen sollen Ihnen helfen sich zu entspannen und nach und nach in einen hypnotischen Zustand zu gelangen. Entspannen Sie sich einfach und machen Sie es sich bequem. Schauen Sie bitte unverwandt auf den gewählten Punkt, und während Sie den Punkt fixieren, achten Sie bitte deutlich auf das, was ich sage. Ihre Fähigkeit, einen hypnotischen Zustand zu erfahren, hängt zum Teil von Ihrer Bereitschaft zur Kooperation ab und zum Teil

von Ihrer Konzentration auf den zu fixierenden Punkt und auf das, was ich sage. Wenn Sie aufmerksam auf das achten, was ich Ihnen sage, können Sie leicht erfahren, wie es ist, in Trance zu sein. Es ist eine vollkommen normale Folge bestimmter psychologischer Prinzipien. Es ist ein Zustand großen Interesses an einer bestimmten Sache. In gewisser Weise sind Sie in Hypnose, wenn Sie einen guten Film sehen, dabei alles um sich herum vergessen und Sie Teil des Stückes werden. Lassen Sie es einfach geschehen. Gewöhnlich wird der Zustand als sehr angenehm empfunden.

Entspannen Sie sich und fixieren Sie weiterhin den gewählten Punkt. Sollten Ihre Augen wandern, dann macht das nichts ... bringen Sie einfach Ihre Augen zurück zu dem gewählten Punkt. Sie werden bemerken, dass der Punkt undeutlich wird, sich vielleicht bewegt oder die Farbe verändert. Das ist in Ordnung. Sollten Sie sich schläfrig fühlen, macht das nichts. Was immer passiert, lassen Sie es einfach geschehen und fixieren Sie weiterhin den gewählten Punkt auf Ihrer Hand. Es kommt aber ein Zeitpunkt, wo Ihre Augen so angestrengt und müde sind und so schwer, dass Sie die Augen nicht mehr aufhalten können und sie lieber schließen würden, vielleicht einfach unwillkürlich zufallen lassen würden. Falls das passiert, lassen Sie es einfach geschehen. Während ich weiterspreche, werden Sie mehr und mehr schläfrig werden. Nicht alle reagieren auf die gleiche Weise. Bei manchen schließen sich die Augen früher, bei anderen später. Wenn sich Ihre Augen geschlossen haben, lassen Sie sie einfach geschlossen. Sie werden merken, dass ich Ihnen weiterhin Suggestionen zum Schließen der Augen gebe, was Sie aber nicht kümmern soll.

Diese Suggestionen sind für Teilnehmer, die etwas länger brauchen. Sie können sich davon einfach weiter entspannen lassen.

Sie setzen sich bequem und konzentrieren sich nun auf Ihre Muskulatur. Entspannen Sie jede Muskelpartie Ihres Körpers. Entspannen Sie die Muskulatur in den Beinen.... entspannen Sie die Füße.... entspannen Sie die Armmuskulatur.... entspannen Sie die Muskeln der Hände.... der Finger.... entspannen Sie die Muskeln im Nacken.... die Brustmuskulatur.... entspannen Sie den ganzen Körper.... lassen Sie sich einfach hängen.... hängen.... hängen.... Entspannen Sie sich mehr und mehr.... entspannen Sie sich vollkommen.... vollkommen entspannen.... völlig entspannen.

Wie Sie sich nun mehr und mehr entspannen, tritt vielleicht ein Gefühl der Schwere in Ihrem Körper auf. Schwere in den Beinen und Armen.... Schwere in den Füßen.... und Händen.... Schwere im ganzen Körper. Die Beine fühlen sich ganz schwer und schlaff an, ganz schwer und schlaff.... die Arme sind schwer, schwer.... der ganze Körper wird schwer, schwerer und schwerer. Wie Blei. Die Augenlider sind besonders schwer. Schwer und müde. Sie fühlen sich zunehmend schläfrig.... schläfrig.... schläfrig.... entspannter.... Ihr Atem wird zunehmend langsamer .... langsam und regelmäßig. Sie sind zunehmend entspannter und schläfriger ... mehr und mehr entspannt und schläfrig, während Ihre Augenlider schwerer und schwerer werden, mehr und mehr müde und schwer. Ihre Augen sind müde vom Fixieren. Die Schwere in den Augenlidern nimmt noch mehr zu. Bald können Sie die Augen nicht mehr offenhalten. Bald schließen sich die Augen von selbst. Die Augenlider werden zu schwer sein, aufgehoben zu werden. Augen sind müde und angestrengt vom langen Fixieren.... sind vielleicht sogar etwas feucht.... so als wollten sie gleich tränen.... Sie werden zunehmend entspannt und etwas schläfrig. Die Anstrengung der Augen wird größer und größer... größer und größer.... es wäre

gut, die Augen zu schließen und einfach schläfrig auf meine Stimme zu hören.... Sie würden gern die Augen schließen und ganz entspannen, vollkommen entspannen. Sie werden bald die Grenze erreicht haben die Augen sind so angestrengt, die Augen sind so müde.... die Augenlider werden so schwer, dass die Augenlider sich schließen.... von alleine schließen....

Die Augenlider werden schwer... sehr schwer.... Sie fühlen sich vollkommen entspannt an.... sehr entspannt.... ein angenehmes Gefühl der Wärme und Schwere stellt sich im ganzen Körper ein.... Sie fühlen sich müde und schläfrig.... müde und schläfrig...

schläfrig.... schläfrig.... schläfrig.... achten Sie nur auf meine Stimme. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf nichts anderes als meine Stimme.... Ihre Augen sehen verschwommen.... es ist schwer, klar zu sehen. Die Augen sind überanstrengt. Die Anstrengung wird größer und größer, größer und größer. Ihre Augenlider sind schwer. Bleischwer. Sie werden schwerer und schwerer, schwerer und schwerer. Sie werden nach unten gezogen.... tiefer.... tiefer.... Die Augenlider scheinen mit Bleigewichten besetzt, die die Lider nach unten ziehen.... tiefer.... tiefer.... Ihre Augen flimmern.... flimmern.... schließen sich.... schließen sich.... oder sind vielleicht längst schon zu.

Ihre Augen sind jetzt geschlossen.... oder würden sich bald von alleine schließen.... aber es ist nicht notwendig, sie weiter anzustrengen. Selbst wenn die Augen noch nicht ganz geschlossen sind, haben Sie sich gut auf den Punkt konzentriert und sind entspannt und schläfrig geworden. Erlauben Sie nun Ihren Augen, sich vollkommen zu schließen.... Genau so, Augen vollkommen geschlossen. Schließen Sie nun Ihre Augen.

Sie sind nun angenehm entspannt, aber Sie werden sich noch mehr entspannen, viel mehr. Ihre Augen sind nun geschlossen. Sie werden Ihre Augen geschlossen halten, bis ich Ihnen etwas anderes sage, beziehungsweise ich Ihnen sage, dass Sie aufwachen sollen...- Sie fühlen sich entspannt und schläfrig und hören nur meiner Stimme zu. Achten Sie aufmerksam auf meine Stimme. Richten Sie Ihre Gedanken auf das, was ich sage.... hören Sie einfach zu- Sie werden noch mehr entspannt und schläfrig. Bald werden Sie tief entspannt sein, aber Sie werden mich weiter hören. Sie werden nicht aufwachen, bis ich es Ihnen sage. Ich werde nun anfangen zu zählen. Bei jeder Zahl fühlen Sie, wie Sie in einen tiefen, tiefen Schlaf fallen, in einen tiefen, angenehmen, einen tief erholsamen Schlaf, in einen Schlaf, in dem Sie in der Lage sein werden, all die Dinge zu tun, die ich Ihnen sagen werde.

1.... Sie werden tief schlafen.... 2.... tiefer, tiefer in einen tiefen, gesunden Schlaf.... 3.... 4.... tiefer und tiefer.... 5.... 6.... 7.... Sie sinken, sinken in einen tiefen, tiefen Schlaf.... Nichts wird Sie stören. Achten Sie nur auf meine Stimme und nur auf die Dinge, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit lenke. Richten Sie bitte weiterhin Ihre Aufmerksamkeit auf meine Stimme und auf die Dinge, die ich Ihnen sage 8 - 9 - 10

- 11 - 12.... tiefer und tiefer, immer tiefer schlafend. 13 - 14 - 15.... Obwohl tief schlafend, können Sie mich deutlich hören. Sie werden mich immer hören können,

wie tief schlafend Sie sich auch fühlen werden.... 16 - 17 - 18 .... tief schlafend, fest schlafend. Nichts kann Sie stören. Sie werden viele Dinge erfahren, von denen ich Ihnen sage, dass Sie sie erfahren sollen...- 19 - 20. Tief schlafen! Sie werden erst aufwachen, wenn ich es Ihnen sage. Sie möchten schlafen und werden das erfahren, was ich Ihnen gleich beschreibe.

Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf das, was ich Ihnen sage und warten Sie ab, was passiert. Lassen Sie es einfach passieren, auch wenn es vielleicht nicht so ist, wie Sie es erwarten.

### 1. UNBEWEGLICHKEIT DES RECHTEN ARMS (Zeit: 2'07")

Sie sind nun sehr entspannt. Die allgemeine Schwere, die Sie von Zeit zu Zeit gespürt haben, fühlen Sie jetzt im ganzen Körper- Nun bitte ich Sie, Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren rechten Arm und die rechte Hand zu richten.... rechter Arm und rechte Hand sind ebenfalls schwer.... wie schwer die rechte Hand ist.... und bemerken Sie, während Sie sich die Schwere in Hand und Arm vorstellen, dass die Schwere noch zunimmt.... Nun wird Ihr Arm schwer... sehr schwer.... Nun wird die Hand schwer.... so schwer.... wie Blei.... vielleicht möchten Sie gleich probieren, wie schwer Ihre Hand ist.... sie scheint zu schwer zu sein, um sie zu heben.... aber vielleicht können Sie sie trotz der Schwere ein wenig anheben, obwohl sie jetzt sogar dazu zu schwer sein mag.... warum probieren Sie nicht aus, wie schwer sie ist? .... Versuchen Sie einfach, die Hand zu heben. Versuchen Sie's. (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Gut. Das genügt.... entspannen Sie sich wieder. Sie haben den Widerstand bemerkt, als Sie versuchten, die Hand zu heben, was auf den entspannten Zustand zurückgeht, in dem Sie sich befinden. Aber nun können Sie Ihre Hand wieder ruhen lassen. Hand und Arm sind wieder wie zuvor und sind nicht länger schwer. Wenn Sie wollten, könnten Sie sie jetzt heben, aber Sie brauchen es nicht versuchen. Entspannen Sie sich einfach.... entspannen Sie sich vollkommen. Entspannen. Nur entspannen.

### 2.FINGERSCHLUSS (Zeit: 1'27")

Nun etwas anderes.... führen Sie die Hände zusammen und verschränken Sie die Finger ineinander.... verschränken Sie Ihre Finger ineinander und pressen Sie Ihre Hände fest zusammen.... die Finger ineinander verschränken.... Verschränken der Finger und die Hände fest zusammenpressen.... eng verschränken.... die Hände fest zusammengepresst.... ganz fest.... Bemerken Sie, wie die Finger eng verschränkt werden, fester und fester ineinander verschränkt.... so fest ineinander verschränkt, dass Sie sich fragen, ob Sie Ihre Finger und Hände voneinander trennen können? - Ihre Finger sind fest ineinander verschränkt, eng zusammengepresst.... versuchen Sie die Hände zu lösen.... einfach versuchen.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das genügt.... entspannen Sie sich.... Sie haben bemerkt, wie schwer es war, mit dem Lösen der Hände zu beginnen. Ihre Hände sind nicht länger ineinander verschlossen.... Sie können sie jetzt lösen. Bringen Sie Ihre Hände wieder in die ursprüngliche Position zurück und entspannen Sie sich.... entspannen.

### 3. ARMRIGIDITÄT (LINKS) (Zeit: 2'06")

Jetzt bitte den linken Arm geradeaus, nach vorn ausstrecken und eine Faust machen. Den Arm geradeaus, nach vorne.... gut.... geradeaus und eine Faust machen. Den Arm geradeaus, mit einer festen Faust.... machen Sie eine feste Faust. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf den linken Arm und stellen Sie sich vor, dass Ihr Arm steif wird.... steifer und steifer.... ganz steif.... und nun bemerken Sie, dass etwas mit Ihrem Arm passiert.... Sie bemerken ein Gefühl der Steifheit in Ihrem Arm.... Er wird steif .... steifer.... fest.... wie ein Eisenbarren.... und Sie wissen, wie schwierig...wie unmöglich es ist, einen Eisenbarren.... wie Ihren Arm zu beugen.... probieren Sie, wie sehr Ihr Arm wie ein Eisenbarren ist.... probieren Sie, wie steif und fest er ist.... versuchen Sie, ihn zu beugen.... versuchen Sie es.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das genügt. Versuchen Sie nicht mehr, den Arm zu beugen, und entspannen Sie sich. Versuchen Sie nicht mehr, den Arm zu beugen, und entspannen Sie sich. Sie fühlten die zunehmende Steifheit, dass es einige Mühe kostete, etwas zu tun, das normalerweise recht einfach wäre. Aber Ihr Arm ist nicht länger steif. Bringen Sie Ihren Arm jetzt einfach in die ursprüngliche Lage zurück.... zurück in die alte Lage.... Einfach entspannen, und während sich Ihr Arm entspannt, entspannen Sie auch den gesamten Körper, entspannen den ganzen Körper. Während sich der Arm entspannt, entspannen Sie auch den gesamten Körper.

### 4. KOMMUNIKATIONSINHIBITION (Zeit:1'15")

Sie sind jetzt sehr entspannt.... tief entspannt.... stellen Sie sich vor, wie schwer es

wäre, jetzt mit jemandem ein Gespräch zu beginnen, während Sie so tief entspannt sind.... vielleicht so schwer wie im Schlaf.... auch wenn man nur etwas verneinen soll.... vielleicht versuchen Sie, gleich den Kopf zu schütteln, wenn ich es Ihnen sage.... aber ich glaube, Sie werden es ziemlich schwer finden, den Kopf zu schütteln.... versuchen Sie jetzt, den Kopf zu schütteln.... versuchen Sie es einfach.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das ist gut.... versuchen Sie es nicht mehr und entspannen Sie sich.... Sie haben wieder den Widerstand bemerkt, als Sie so etwas Normales machen wollten, wie den Kopf zu schütteln. Jetzt können Sie es viel leichter.... Schütteln Sie jetzt leicht den Kopf.... Gut.... nun entspannen, einfach entspannen.

### 5. AUGENKATALEPSIE (Zeit: 1'46")

Sie haben jetzt Ihre Augen schon eine ganze Weile geschlossen gehalten, während Sie sich in einem entspannten Zustand befanden. Die Augen sind nun fest geschlossen.... ganz fest geschlossen. Ich sage Ihnen gleich, dass Sie versuchen sollen, die Augen zu öffnen. Wenn Sie es versuchen sollen, werden sich die Augenlider anfühlen, als seien sie festgeklebt.... ganz festzugeklebt.... Selbst wenn Sie die Augen öffnen können, werden Sie es natürlich nur kurz tun und dann gleich wieder schließen, um Ihre Konzentration nicht zu stören. Aber ich glaube,

## Anhang

---

dass Sie nicht in der Lage sind - auch nur kurz - die Augen zu öffnen. Sie sind so fest geschlossen, dass Sie sie nicht öffnen können. Vielleicht wollen Sie gleich versuchen, Ihre Augen kurz zu öffnen, obwohl die Augenlider so schwer sind und so vollkommen.... so fest geschlossen sind. Versuchen Sie's.... versuchen Sie, die Augen zu öffnen. (10 sec VERSTREICHEN LASSEN).

Gut. Versuchen Sie es nicht länger. Die Augen sich wieder schließen lassen. Ihre Augen fest schließen. Sie hatten die Möglichkeit, Ihre Augen als fest geschlossen zu erleben. Nun entspannen Sie sich. Ihre Augen sind wieder ganz normal, aber lassen Sie sie geschlossen und entspannen Sie sie.... Augen sind entspannt und geschlossen.

### AUSLEITUNG (Zeit: 1'59")

Achten Sie aufmerksam auf das, was ich Ihnen nun sage. Ich werde gleich von 20 an rückwärts zählen. Sie werden dabei langsam aufwachen, aber während der meisten Zeit noch im jetzigen Zustand verbleiben. Erst wenn ich 5 sage, werden Sie die Augen öffnen, aber Sie werden dann noch nicht ganz wach sein. Wenn ich bei 1 ankomme, werden Sie ganz wach sein, im normalen Wachzustand. Nachdem Sie die Augen geöffnet haben, werden Sie sich sehr wohl und entspannt fühlen wie nach einem tiefen und gesunden Schlaf. Ich werde nun von 20 an rückwärts zählen, und erst bei 5, nicht früher, werden Sie die Augen öffnen, aber noch nicht ganz wach sein, sondern erst, wenn ich 1 sage. Bei 1 sind Sie ganz wach. Fertig: 20 - 19 - 18 - 17 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1. Die Augen sind offen. Sie sind ganz wach.

### (ERST NACH 10 sec WEITERSPRECHEN)

Und nun nehmen Sie bitte den Auswertungsbogen in die Hand. Sie sollen beurteilen, ob Sie den Suggestionen objektiv entsprochen haben, d.h. ob ein Betrachter Reaktionen auf diese Suggestionen gesehen hätte. Verlassen Sie sich dabei voll und ganz auf Ihr eigenes Urteil. Beantworten Sie die Fragen durch Ankreuzen von A oder B.

## 7.7 Auswertung HGSHS

Auswertungsbogen für

### HGSHS-5

(verkürzter Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility-Test nach W. Bongartz  
(Deutsche Fassung von HGSHS Form A, 1982) und B. Riegel (2015))

**Studie:** .....

**Testinstitution:** .....

**Tester:** .....

**Datum:** .....

**Testperson:** .....

**Kontaktdaten:** .....

**Geschlecht:**            männlich            weiblich

**Alter:** .....

Testergebnis .....

NS

MS

HS

### OBJEKTIVE, ÄUSSERE REAKTIONEN

Im Folgenden sind die fünf Suggestionen aus dem Test aufgeführt. Wir bitten Sie, zu beurteilen, ob Sie den Suggestionen objektiv entsprochen haben, d. h. ob ein Betrachter Reaktionen auf diese Suggestionen gesehen hätte. Wir wollen also zuerst wissen, wie Ihre Reaktionen auf andere gewirkt hätten. Manchmal werden Sie in der Beurteilung Ihrer Reaktionen nicht ganz sicher sein und vielleicht sogar raten müssen. Geben Sie aber bitte auf jeden Fall eine Beurteilung ab.

Nach jeder Kurzbeschreibung der fünf Suggestionen finden Sie die zwei Antwortmöglichkeiten „A“ und „B“. Kreuzen Sie bitte für jede Frage „A“ oder „B“ an, je nachdem, welche Alternative nach Ihrer Ansicht zutrifft. Bitte beantworten Sie jede Frage, denn nur dann kann der Fragebogen ordnungsgemäß ausgewertet werden.

1. Unbeweglichkeit des rechten Armes

*Als erstes sollten Sie sich auf ein Schweregefühl im rechten Arm konzentrieren und dann versuchen, die rechte Hand zu heben. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass Sie die rechte Hand und den rechten Arm nicht mehr als 3 cm gehoben haben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Ich habe meine Hand und meinen Arm nicht mehr als 3 cm gehoben.
- B: Ich habe meine Hand und meinen Arm mehr als 3 cm gehoben.

2. Fingerschluss

*Als nächstes sollten Sie Ihre Finger ineinander verschränken und bemerken, wie eng sie miteinander verbunden waren. Dann sollten Sie Ihre Hände auseinander nehmen. Glauben Sie, dass ein Betrachter gesehen hätte, dass Ihre Hände vollständig voneinander gelöst waren (bevor Sie die Hände wieder auf die Lehne legen sollten)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Meine Finger waren zuvor unvollständig voneinander gelöst.
- B: Meine Finger waren zuvor vollständig gelöst.

3. Armsteife

*Danach sollten Sie Ihren linken Arm ausstrecken und eine Faust machen. Sie sollten bemerken, wie der Arm steif wurde und dann versuchen, ihn zu beugen. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass der Arm sich weniger als 5 cm gebeugt hat (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Mein Arm war weniger als 5 cm gebeugt.
- B: Mein Arm war mehr als 5 cm gebeugt.

4. Kommunikationshemmung

*Als nächstes sollten Sie daran denken, wie schwer es ist, mit dem Kopf ein „nein“ zu signalisieren, d. h. den Kopf zu schütteln. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass Sie mit dem Kopf ein „Nein“ – Zeichen gemacht haben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

*Bitte ankreuzen:*

- A: *Ich habe nicht merklich mit dem Kopf geschüttelt.*
- B: *Ich habe merklich mit dem Kopf geschüttelt.*

5. Augenschluss

*Zum Schluss sollten Sie bemerken, dass Ihre Augenlider so fest geschlossen waren, dass Sie sie nicht öffnen konnten. Glauben Sie, dass ein Beobachter bemerkt hätte, dass Ihre Augen geschlossen blieben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

*Bitte ankreuzen:*

- A: *Meine Augen blieben geschlossen.*
- B: *Meine Augen haben sich geöffnet.*

## 7.8 STAI-S Test

Zur Erfassung der aktuellen Angst.

STAI-G Form X1

VpNr: \_\_\_\_\_

### STAI-S

**Anleitung:** Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich **jetzt**, d.h. **indiesem Moment** fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung die Zahl unter der von Ihnen gewählten Antwort an.

Es gibt keine richtigen und falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die Ihren **augenblicklichen** Gefühlszustand am besten beschreibt.

	1	2	3	4
1. Ich bin ruhig				
2. Ich fühle mich geborgen	1	2	3	4
3. Ich fühle mich angespannt	1	2	3	4
4. Ich bin bekümmert	1	2	3	4
5. Ich bin gelöst	1	2	3	4
6. Ich bin aufgeregt	1	2	3	4
7. Ich bin besorgt, daß etwas schiefgehen könnte	1	2	3	4
8. Ich fühle mich ausgeruht	1	2	3	4
9. Ich bin beunruhigt	1	2	3	4
10. Ich fühle mich wohl	1	2	3	4
11. Ich fühle mich selbstsicher	1	2	3	4
12. Ich bin nervös	1	2	3	4
13. Ich bin zappelig	1	2	3	4
14. Ich bin verkrampft	1	2	3	4
15. Ich bin entspannt	1	2	3	4
16. Ich bin zufrieden	1	2	3	4
17. Ich bin besorgt	1	2	3	4
18. Ich bin überreizt	1	2	3	4
19. Ich bin froh	1	2	3	4
20. Ich bin vergnügt	1	2	3	4

1= überhaupt nicht 2 = ein wenig 3 = ziemlich 4 = sehr

## 7.9 PONV Impact Scale

*P. S. Myles, R. Wengritzky*

G1. Mussten Sie sich übergeben oder trocken würgen?

0. Nein
1. Einmal
2. Zweimal
3. Dreimal oder mehr

G2. Hatten Sie ein Gefühl von Übelkeit (ein unruhiges Gefühl im Magen mit einem leichten Drang zu erbrechen)? Wenn ja, trat das Gefühl der Übelkeit während Aktivitäten des täglichen Lebens auf, wie aus dem Bett aufstehen zu können, sich frei im Bett bewegen zu können, normal laufen oder essen und trinken zu können?

0. Überhaupt nicht
1. Manchmal
2. Häufig oder die meiste Zeit
3. Die ganze Zeit

Um den PONV Impact Scale Score zu berechnen, werden die numerischen Antworten von Frage eins und zwei addiert. Ein PONV Impact Scale Score größer fünf definiert klinisch bedeutsame PONV.

## 7.10 Orientiertheit

1. Können Sie mir bitte Ihren Namen sagen?
- 8 Wo sind Sie hier?
- 9 Wissen Sie, weswegen Sie hier sind?
- 10 Welchen Tag haben wir heute?

Für jede richtig beantwortete Frage gibt es einen Punkt.

Die Summe (0 - 4) und der Zeitpunkt werden dokumentiert.

7.11 Umrechnungstabelle

<b>OPIOID-UMRECHNUNGSTABELLE</b>														
[K Gütler / G Schneider – Uniklinik Köln]														
		<b>NIEDERPOTENTE OPIOIDE</b>												
<b>WIRKSTOFF</b>		<b>PRÄPARAT (z.B.)</b>	<b>DOSIERUNGEN</b>											
Tramadol ret. [mg/Tag]	p.o.	Tramal® long	50	100	200	300	400							
Tilidien+Naloxon ret. [mg/Tag]	p.o.	Valoron® N ret.	50	100	200	300	400							
<b>HOCHPOTENTE OPIOIDE</b>														
<b>Morphin</b> [mg/Tag]	i.v. (sc/im)	MSI® Inj.	2.5	5	10	15	20	30	40	45	50	60	90	120
	oral (rectal)	Morphin-HCl Krewel®	5	10	20	30	40	60	80	90	100	120	180	240
Oxycodon ret. [mg/Tag]	p.o.	Oxycodon-HCl beta®	5	10	15	20	30	40	40	50	60	90	120	
Hydromorphon ret. [mg/Tag]	p.o.	Jurnista®	2	4	6	8	12	16	16	20	24	36	48	
Fentanyl-Pflaster [µg/h]	TTS	Durogesic®			12		25			37.5		50	75	100
Buprenorphin-Pflaster [µg/h]	TTS	Norspan® Transtec Pro®	5	10	20		35			52.5		70		
[Tapentadol ret.] [mg/Tag]	p.o.	Palexia®				2 X 50				2 X 100			2 X 200	

## 8 Vorabveröffentlichungen von Ergebnissen

- Nowak H, Zech N, Asmussen S, Rahmel T, Tryba M, Oprea G, Grause L, Schork K, Moeller M, Loeser J, Gyarmati K, Mittler C, Saller T, Zagler A, Lutz K, Adamzik M, Hansen E. Effect of therapeutic suggestions during general anaesthesia on postoperative pain and opioid use: multicentre randomised controlled trial. *BMJ*. 2020 Dec 10;371:m4284. doi: 10.1136/bmj.m4284. PMID: 33303476; PMCID: PMC7726311.[61]
  
- Nowak, H., Wolf, A., Rahmel, T., Oprea, G., Grause, L., Moeller, M., Gyarmati, K., Mittler, C., Zagler, A., Lutz, K., Loeser, J., Saller, T., Tryba, M., Adamzik, M., Hansen, E. and Zech, N., *Therapeutic Suggestions During General Anesthesia Reduce Postoperative Nausea and Vomiting in High-Risk Patients - A Post hoc Analysis of a Randomized Controlled Trial*. *Front Psychol*, 2022. **13**: p. 898326. doi: 10.3389/fpsyg.2022.898326. PMID: 35910976; PMCID: PMC9337244. [60]