



Masterarbeit

Einfluss von intraoperativer Musikapplikation auf das postoperative Verhalten bei Kindern und Jugendlichen

Eine prospektive Interventionsstudie

Sabin Bühler

Vertiefungsrichtung Klinische Psychologie

Fachliche Beratung: PD Dr. med. Bea Latal
Prof. Dr. Christoph Steinebach

Zürich, Mai 2010

Diese Arbeit wurde im Rahmen des konsekutiven Masterstudienganges in Angewandter Psychologie an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW verfasst. Eine Publikation bedarf der vorgängigen schriftlichen Bewilligung durch das Departement Angewandte Psychologie.

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Departement Angewandte Psychologie, Minervastrasse 30, Postfach, 8032 Zürich

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Frau PD Dr. med. Bea Latal und Herrn Prof. Dr. Christoph Steinebach für Ihre fachliche Begleitung herzlich bedanken. Ebenfalls ein grosses Dankeschön geht an die gesamte Anästhesieabteilung des Kinderspitals Zürich für das Mittragen, im Speziellen an Herrn Prof. Dr. med. Markus Weiss für die Ermöglichung und an Frau Nelly Spielmann, MSc ETH in Biologie für ihre engagierte Mitbetreuung dieses Studienprojekts. Danken möchte ich auch Frau Dr. rer. biol. hum. Angela Frotzler für Ihren statistischen Support und den beiden kritischen und sorgfältigen Lektorinnen Frau Sibylle Immoos und Frau Dr. med. Melanie Frühauf. Ein spezieller Dank gebührt an dieser Stelle meinen Kommilitoninnen Hella Kotrubczik und Franziska Meier für all die anregenden, klärenden und vor allem stets aufmunternden Gespräche während des Verfassens dieser Arbeit sowie Andreas Zoeke, der nicht nur Lektor sondern auch Motivator, Berater und Krisenmanager war - und dies mit unendlicher Geduld und grossem Verständnis. Nicht zuletzt soll hier ein riesiges Dankeschön ganz besonders meinen Eltern aber auch meinen Geschwistern, Freunden und Freundinnen gelten, auf deren Unterstützung ich über die ganze Studienzeit hinweg zählen konnte. Vielen Dank Euch allen.

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung	3
1. Ausgangslage	3
2. Zielsetzung.....	5
3. Fragestellung und Hypothese.....	6
4. Aufbau und Methode.....	6
5. Abgrenzung.....	7
II Theorie	8
1. Postoperative Verhaltensauffälligkeiten.....	8
1.1. Phänomen des postoperativen Deliriums.....	8
1.1.1. Mögliche Risikofaktoren.....	11
1.2. Längerfristige Verhaltensauffälligkeiten	12
1.2.1. Mögliche Risikofaktoren.....	14
2. Einfluss von Musik auf Psyche und Physis	16
2.1. Der geschichtliche Ursprung	16
2.2. Der aktuelle Stand	17
2.3. Mögliche Wirkmechanismen.....	19
2.3.1. Kinderspezifische Erkenntnisse.....	23
III Methode	26
1. Studiendesign	26
2. Angaben zur Stichprobe	26
3. Durchführung der Datenerhebung.....	27
3.1. Forschungsprozess	27
3.2. Prä- und Intraoperatives Prozedere	29
3.3. Postoperatives Prozedere	30
4. Verwendete Fragebögen und Messinstrumente	30
4.1. Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS).....	30
4.2. Post Hospitalization Behavior Questionnaire (PHBQ).....	31
4.3. Studienspezifische Fragebögen	31
4.3.1. Schmerz.....	31
4.3.2. Verhalten.....	32
4.3.3. Übelkeit und Erbrechen.....	33

5. Datenauswertung.....	33
5.1. Statistische Verfahren und Datenanalyse	33
IV Empirie.....	35
1. Stichprobenbeschreibung.....	35
1.1. Demografische Daten.....	35
1.2. Medizinische Daten.....	36
2. Ergebnisse.....	37
2.1. Einschätzung durch das Pflegepersonal im Aufwachraum	38
2.2. Einschätzung durch die Eltern im Aufwachraum.....	39
2.3. Einschätzung des Pflegefachpersonals und der Eltern.....	40
2.4. Einschätzung durch die Eltern zu Hause (Follow-up)	41
V Diskussion	44
1. Zusammenfassung und Beantwortung der Fragestellung.....	44
2. Interpretation der Ergebnisse	47
3. Auseinandersetzung mit der Methodik und dem Studiendesign.....	50
4. Weiterführender Ansatz.....	53
VI Abstract	56
VII Literaturverzeichnis.....	57
VIII Tabellenverzeichnis	61
IX Diagrammverzeichnis.....	61

Einleitung

“Die Musik hat von allen Künsten den tiefsten Einfluss auf das Gemüt.
Ein Gesetzgeber sollte sie deshalb am meisten unterstützen.”

Napoleon I., 1769-1821

Als Crichley und Henson im Jahre 1977 das Buch „Music and the Brain“ mit einer Fülle von klinischen und historischen Beispielen publizierten, lagen die heutigen funktionalen bildgebenden Verfahren noch in der Zukunft, und die Neurowissenschaften erforschten zu diesem Zeitpunkt die neuronalen Korrelate und Widersprüche in Bezug auf die musikalische Wahrnehmung, Vorstellung und das musikalische Gedächtnis. Zwar konnte die Forschung in diesem Bereich in den letzten 30 Jahren enorme Fortschritte verzeichnen, doch bis heute fanden sich kaum Antworten auf die Frage, wieso Musik - ob im Guten oder Schlechten - eine solch starke Wirkung auf uns Menschen hat.

„...It is a question that goes to the heart of being human.“

Oliver Sacks, 2006

1. Ausgangslage

Spitalaufenthalte im Allgemeinen und chirurgische Eingriffe im Speziellen sind sowohl für die Patientinnen und Patienten, als auch deren Angehörige, eine stressbeladene Situation. Eine bevorstehende Operation ist gerade für Kinder und Jugendliche sowie deren Eltern ein besonders einschneidendes Ereignis. So liegt es doch in der Natur der Eltern, ihre Kinder beschützen und vor „Schlimmem“ bewahren

zu wollen. In besagtem Falle ist dies aber nicht oder nur sehr beschränkt möglich, da die Möglichkeit der Einflussnahme kaum gegeben ist. Dies kann zu Hilflosigkeit, Unsicherheit und Stress führen.

Den betroffenen Kindern und Jugendlichen bleiben diese Gemütsregungen ihrer Eltern meist nicht verborgen, was die Angst ihrerseits erhöht und das eigene Stresslevel noch zusätzlich ansteigen lässt. Hinzu kommt, dass vor allem kleinere Kinder die Ausserordentlichkeit der Situation zwar wahrnehmen, sie aber nicht einzuordnen vermögen. Eine adäquate Vorbereitung dieser kleinen Patientinnen und Patienten stellt zweifelsohne für die Eltern eine grosse Herausforderung dar.

Bei einer Operation sind die Kinder und Jugendlichen einer grossen Anzahl von spezifischen Stressoren ausgesetzt, wie beispielsweise helles, blendendes Licht, Lärm, eine grosse Anzahl fremder Personen, ungewohnte Kleidung und unangenehm kalte Räume. Dies alles hinzukommend zum Spitalaufenthalt selbst, dem operativen Eingriff, eventuellen Schmerzen und verbunden mit grundsätzlichem Unbehagen der vorliegenden Situation gegenüber. Dieser Stress kann zu einer längerfristigen traumatischen Belastung der pädiatrischen Patientinnen und Patienten führen. So wurden bei Kindern und Jugendlichen in den ersten Wochen nach der Operation vereinzelt Verhaltensauffälligkeiten, wie Nägelkauen, Essensverweigerung, nächtliches Einnässen, Konzentrationsprobleme oder Schlafprobleme beschrieben. Daneben gibt es die weit häufigeren, aber glücklicherweise auch kurzfristigeren, unerwünschten postoperativen Folgen. Übelkeit und Erbrechen sowie Schmerzen sind dabei die häufigsten unerwünschten Nebenwirkungen nach Narkosen und Operationen. Zusätzlich treten vor allem bei sogenannten Gasnarkosen nicht selten, vor allem bei kleineren Kindern, beim Erwachen aus der Narkose Unruhezustände auf.

Ein positiver Effekt von intraoperativ applizierter Musik auf die postoperative Befindlichkeit ist vor allem beim Erwachsenen in zahlreichen Studien festgestellt und bestätigt worden. Die vorliegende Arbeit basiert auf dieser Grundlage und geht von einem möglichen ähnlichen Effekt auch bei Kindern und Jugendlichen aus. Kann nämlich das postoperative Verhalten aufgrund von intraoperativer Musikapplikation tatsächlich verbessert werden, ist ein Eingriff sowohl für das Kind als auch die Eltern weniger einschneidend und damit weniger traumatisierend, was sich positiv auf die

weitere Entwicklung des Kindes auswirken kann.

In der vorliegenden Arbeit werden mögliche Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen - ohne Grunderkrankung - nach Gasnarkosen mit Sevofluran¹, mittels quantitativer Methode, erforscht. Dabei wird der Einfluss von Musik als möglicher generierender Faktor für eine geringere Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Verhaltensauffälligkeiten untersucht.

2. Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Einfluss von intraoperativ applizierter Musik auf postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV), Schmerzen, sowie auf das postoperative Verhalten bei Kindern und Jugendlichen zu untersuchen.

Ein möglicher Einfluss soll dabei sowohl von den Eltern als auch dem Pflegepersonal erfasst werden, um einerseits die Objektivität zu erhöhen und andererseits eventuelle Unterschiede in der Einschätzung herauszukristallisieren und weiterführend zu interpretieren.

Weiter soll das Verhalten nicht nur unmittelbar nach der Narkose und während der Hospitalisation erfasst werden, sondern nochmals zu späteren Zeitpunkten im gewohnten Umfeld und Alltag.

Sollte das vorliegende Studienprojekt zeigen, dass intraoperativ applizierte Musik einen Einfluss auf obige Outcomes hat, so könnte die postoperative Phase nach einer Anästhesie optimiert und das Wohlbefinden der betroffenen Kinder und Jugendlichen sowie deren Eltern ohne invasive Massnahmen, und mit geringstem zeitlichem und finanziellem Aufwand, gesteigert werden.

¹ Sevofluran (Handelsname Sevorane) ist der Wirkstoff eines Inhalationsanästhetikums aus der Gruppe der Flurane

3. Fragestellung und Hypothese

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, ob Kinder und Jugendliche, die während einer Allgemeinnarkose² Musik über Kopfhörer appliziert bekommen nach dem Aufwachen aus der Narkose weniger unter Agitationszuständen, Schmerzen, Übelkeit und Erbrechen leiden, und ob sie in den darauf folgenden Wochen weniger neu erworbene Verhaltensauffälligkeiten zeigen, als diejenigen ohne Musikapplikation. Dabei stehen folgende Hypothesen im Zentrum:

1. Kinder und Jugendliche mit intraoperativer Musikapplikation zeigen postoperativ weniger Verhaltensauffälligkeiten, als diejenigen ohne Musik.
2. Intraoperative Musikapplikation hat einen schmerz-, übelkeit- und erbrechen-reduzierenden Effekt.

4. Aufbau und Methode

Die Arbeit ist in fünf Teile gegliedert: Einleitung, theoretischer Teil, methodischer Teil, empirischer Teil und Diskussion. Im theoretischen Teil werden die Ergebnisse der aktuellen Literatur dargestellt. Sowohl die postoperativen Verhaltensauffälligkeiten als auch die physischen und psychischen Einflüsse von Musik werden theoretisch erläutert und miteinander in Zusammenhang gebracht. Das Untersuchungsdesign und die Datenauswertung finden detaillierte Beschreibung im methodischen Kapitelteil. Darauf folgen die Darstellung der Stichprobe und die Präsentation der Ergebnisse im empirischen Teil. In der Diskussion schliesslich werden die Ergebnisse interpretiert und in den Zusammenhang mit der Literatur gesetzt. Es erfolgt eine kritische Auseinandersetzung mit dem Studiendesign und der verwendeten Methode. Abschliessend werden einige weiterführende Überlegungen und Ansätze aufgezeigt.

² Die Allgemeinnarkose ist im täglichen Sprachgebrauch besser als „Vollnarkose“ bekannt.

5. Abgrenzung

Obwohl in die empirische Untersuchung dieser Arbeit nur Kinder und Jugendliche eingeschlossen sind, basiert ein wesentlicher Teil der theoretischen Abhandlung auf Studien mit Erwachsenen. Dies soll keinesfalls einen uneingeschränkten Transfer der gefundenen Resultate vom Erwachsenen auf Kinder und Jugendliche implizieren. Doch einige Parallelen dürfen nicht nur gezogen werden, sondern müssen vielmehr als Grundlage erst einmal angenommen werden, da an empirischen Untersuchungen zu intraoperativ applizierter Musik bei Kindern und Jugendlichen noch Bedarf besteht. Wo immer möglich beschränkt sich aber die theoretische und spätere interpretative und weiterführende Darstellung auf die im empirischen Teil vertretene Altersklasse.

Da alle Kinder und Jugendlichen, die in die Studie eingeschlossen wurden, eine Gasnarkose erhielten, wird sich auch der Theorieteil hauptsächlich auf diese Form der Allgemeinnarkose beschränken und andere Techniken finden einerseits nur am Rande Erwähnung und werden andererseits bezüglich der behandelten Thematik nicht miteinander verglichen.

Ebenfalls beschränkt sich die literarische Auseinandersetzung mit der therapeutischen und befindlichkeitsfördernden Wirkung von Musik im Wesentlichen auf das perioperative Geschehen.

Das Phänomen der Angst wird in dieser Arbeit als psychologisches Konstrukt nicht weiter differenziert.

Ausserdem werden die Operationsindikationen und –techniken medizinisch nicht weiter erläutert.

Theorie

1. Postoperative Verhaltensauffälligkeiten

Spitalaufenthalte und Narkosen können bei Kindern und Jugendlichen erhebliche psychische Auswirkungen haben, die sich beispielsweise in neu auftretenden Verhaltensauffälligkeiten manifestieren können. Dabei können vor allem neu auftretende längerfristige Verhaltensauffälligkeiten ein Mass für den Schweregrad und die Tragweite solcher psychischen Folgen eines Ereignisses darstellen.

Grundsätzlich kann bei den postoperativen Verhaltensauffälligkeiten zwischen unmittelbar auftretenden und länger andauernden Problematiken unterschieden werden. Dabei wird ungewohntes Verhalten, welches unmittelbar bis zu wenigen Stunden nach Narkoseende auftritt als so genanntes postoperatives Delirium bezeichnet. Alles was darüber hinausgeht und bis zu einer Woche oder mehr nach der Operation auftritt, wird im Folgenden unter „längerfristige Verhaltensauffälligkeit“ subsummiert.

1.1. Phänomen des postoperativen Deliriums

Lateinisch „*delirare*“ – aus der Spur geraten.

Und genau so erscheinen einem auch Kinder und Jugendliche, die in der Aufwachphase nach einer Allgemeinnarkose ein postoperatives Delirium durchleben; tatsächlich und im wahrsten Sinne des Wortes: „Aus der Spur geraten“.

Nach Operationen kommt es gemäss verschiedenen Studien (Aono, Ueda, Mamiya, Takimoto & Manab, 1997; Lapin, Auden, Goldsmith & Reynolds, 1999; Viitanen, Baer & Annila, 2000; Kulka, Bressemer & Tryba, 2001) bei 10-50% aller Kinder nach Sevoflurannarkose zu einer Bewusstseinstrübung, dem so genannten postoperativen Delirium. Die grosse Spannweite der gefundenen Inzidenzraten mag einerseits an

unterschiedlichen Erfassungsprotokollen und andererseits an abweichenden Definitionen und damit auch Klassifikationen des postoperativen Deliriums liegen, was natürlich auch die Vergleichbarkeit dieser Studien untereinander erschwert (Voepel-Lewis, Malviya & Tait, 2003). Diese Schwierigkeit verdeutlicht eine Untersuchung von Cole, Murray, Mc Allister und Hirshberg (2002). Wenn beispielsweise die Definition von postoperativer Exzitation insofern erweitert wird, als dass auch untröstliche, weinende sowie unruhige und desorientierte Kinder die Kriterien für ein postoperatives Delirium erfüllen konnte in besagter Studie ein Anstieg der Inzidenzrate von 10% auf 30% verzeichnet werden.

Die Verwendung von uneinheitlichen Erfassungssystemen erschwert die Definition einer Inzidenz und Prävalenz des postoperativen Deliriums also wesentlich. So untersuchen viele Studien zwar die Inzidenz des postoperativen Agitationszustandes, beurteilen aber nur nach einem bestimmten Verhaltensmerkmal und erfassen oft weder die Dauer der Exzitationsphase noch den exakten Zeitpunkt dessen Auftretens nach Ankunft im Aufwachraum (Cole et al., 2002).

Dieser ausserordentliche Bewusstseinszustand des postoperativen Deliriums ist in der Literatur begrifflich auch als Agitationszustand oder Exzitation zu finden (Voepel-Lewis et al., 2003).

Besagtes Phänomen ist im klinischen Praxisalltag nichts Neues. Ganz im Gegenteil, bereits Anfang der 60er Jahre wurden diese Erregungszustände bei Kindern und Jugendlichen nach Allgemeinnarkosen von Eckenhoff, Kneale & Dripps (1963) beschrieben. Allerdings wurde erst in neuerer Zeit nach der Einführung des Narkosegases Sevorane Mitte der 90er Jahre wieder vermehrtes und kritisches Augenmerk auf das Phänomen des postoperativen Deliriums gelegt. Sowohl auslösende und beeinflussende Faktoren, als auch mögliche zustandsunterbrechende Massnahmen gerieten in den Fokus verschiedener Untersuchungen.

Bis anhin existiert keine einheitliche Definition des postoperativen Deliriums, da es sich im klinischen Alltag sehr individuell und damit äusserst heterogen präsentiert (Vlajkovic & Sindjelic, 2007). Die häufigsten Symptome dieses postoperativen Agitationszustandes sind gemäss Wells und Rasch (1999):

- Verwirrung und Desorientiertheit (zeitlich, räumlich)
- körperliche Unruhe
- starkes Schwitzen
- erhöhte Herzfrequenz
- Angstzustände
- Zittern
- Missempfindungen auf äußere Reize
- Stöhnen, Jammern, Weinen, Schreien

Ausgelöst wird der Agitationszustand meist durch einem externen Stimulus. Dabei wechseln die Kinder und Jugendlichen plötzlich von der ruhigen Aufwachphase in einen Zustand grösster Erregung. Hier zeigen beruhigende Methoden, wie tröstende Worte und Nähe von Eltern und Pflegepersonal oder Schmerzmedikation keine oder kaum Wirkung (Jöhr, 1999).

So sind die Kinder während dieser Phase der Exzitation häufig keinem Zuspruch mehr zugänglich, sie sind untröstlich, es kann kein Augenkontakt mehr hergestellt werden und es ist jegliche Form der Kontaktaufnahme unmöglich; es findet keine adäquate Interaktion mehr mit der Umgebung statt (Wells & Rasch, 1999). Dabei kann oft eine aussergewöhnlich starke körperliche Aktivität beobachtet werden, wobei die Bewegungen dabei in keinsten Weise als zielgerichtet bezeichnet werden können. Ausserdem kann es auch zu aggressivem Verhalten in Form von Spucken, Beissen oder Beschimpfungen von Pflegepersonal oder Angehörigen kommen (Olympio, 1991). Solch aggressives Verhalten wurde gar häufiger als blosse Unruhe und Desorientierung beschrieben (Jöhr, 1999).

Gemäss Wells und Rasch (1999) ist es auch nicht immer ganz einfach, die gezeigten Symptome richtig einzuordnen und nicht beispielsweise als Schmerz fehlzuinterpretieren. Allerdings gilt dies auch in umgekehrter Richtung und eine ausreichende Schmerzmedikation sollte auf jeden Fall stets hinterfragt und gewährleistet sein.

Grundsätzlich sind die Zustände des postoperativen Deliriums selbstlimitierend (Olympio, 1991; Moore, J. K., Moore, E. W., Elliott, St Leger, Payne & Kerr 2003). Doch sie belasten das Umfeld, hier insbesondere die Eltern und das Aufwachraumpersonal, in einem nicht unerheblichen Masse. Hinzu kommt und noch

viel wichtiger hierbei aber ist, dass es auch den betroffenen Patientinnen und Patienten in dieser Phase sehr unwohl zu sein scheint (Jöhr, 1999). Aus diesem Grunde wird, trotz dieses Selbstlimitationsaspekts, nicht selten versucht diese gezeigte extreme Unruhe medikamentös zu unterbrechen.

1.1.1. Mögliche Risikofaktoren

Bis heute ist die zugrunde liegende Ätiologie dieses Phänomens noch weitgehend unklar.

Jüngste Erklärungsansätze zu dieser Thematik unterstreichen als möglichen auslösenden Faktor für die Entwicklung eines postoperativen Deliriums das sehr rasche Erwachen im Zusammenhang mit den neueren Anästhesiegasen, wie eben auch dem Sevorange (Voepel-Lewis et al., 2003; Da Silva, Braz & Módolo, 2008).

Diese schnelle Aufwachphase ruft möglicherweise einen dissoziativ ähnlichen Zustand hervor so dass die Kinder und Jugendlichen mit veränderter kognitiver Wahrnehmung erwachen (Da Silva et al., 2008).

Neben dieser Hypothese steht fest, dass diese Unruhezustände in der Aufwachphase Kinder und Jugendliche, welche generell Mühe haben sich an veränderte äussere Bedingungen und Abweichungen von ihrem normalen Alltag anzupassen, deutlich häufiger betreffen (Voepel-Lewis et al., 2003). Aufgrund dieser Feststellung scheint es auch nicht weiter verwunderlich zu sein, wieso bei Kindern im Vorschulalter öfter ein postoperatives Delirium beobachtet wird als bei älteren Kindern und Jugendlichen (Przybylo, Martini, Mazurek, Bracey, Johnsen & Coté, 2003; Voepel-Lewis et al., 2003).

Ebenfalls wichtige Prädiktoren scheinen einerseits ein erhöhtes präoperatives Angstniveau zu sein (Aono, Mamiya & Manabe 1999), und andererseits Kinder, die als sehr emotional beschrieben werden, damit auch oft impulsiver und ebenfalls als mögliche Folge dieser erhöhten Emotionalität auch weniger sozial sind (Kain, Caldwell-Andrews, Maranets, McClain, Gaal, Mayes, Feng & Zhang, 2004).

Zukünftige Studien werden bezüglich der zugrunde liegenden Ursache dieses Phänomens ihren Fokus wohl noch vermehrt auf die neuropsychopharmakologischen Wirkmechanismen und Metaboliten³ von Sevofluran richten, um neben den psychologischen auch physiologische Erklärungsmodelle zu finden. Daneben sollte aber vor allem dem Syndrom dieses postoperativen Agitationszustandes zugrunde liegenden multifaktoriellen Einflussgrößen gebührend Rechnung getragen werden. Denn das Beachten und Erkennen der Interaktion zwischen biologischen, pharmakologischen, psychologischen und aber auch sozialen Komponenten macht eine angepasste Prä- und Intervention überhaupt erst möglich (Da Silva et al., 2008).

1.2. Längerfristige Verhaltensauffälligkeiten

Eckenhoff suchte bereits 1953 nach einem möglichen Zusammenhang von Narkose und deren Auswirkung auf die Persönlichkeit von Kindern und Jugendlichen. Schon damals konnte er zeigen, dass 17% der total 612 in die Studie mit eingeschlossenen Kindern und Jugendlichen nach der Allgemeinnarkose unerwünschte Persönlichkeitsveränderungen zeigten. Doch betonte er auch die Schwierigkeit, den Zusammenhang von Narkose und Persönlichkeitsveränderungen isoliert zu belegen, da der Einfluss des gesamten Erlebnisses des Spitalaufenthaltes kaum eliminiert werden kann (Eckenhoff, 1953).

Längerfristige Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen nach Gasnarkosen mit Sevofluran sind heute ebenso häufig zu finden wie das postoperative Delirium. Bei ebenfalls bis zu 50% aller Kinder und Jugendlichen wurden neu auftretende Verhaltensauffälligkeiten nach Operationen beschrieben (Kain, Mayes, O'Connor & Cicchetti, 1996). Ähnlich wie beim Phänomen des postoperativen Deliriums variieren auch hier die Zahlen je nach Studie stark. Dies liegt möglicherweise an den oft sehr kleinen Stichproben, an unterschiedlichen Messzeitpunkten, an der Art der Durchführungen der Erfassung und Auswertung der

³ Metaboliten sind Produkte aus biochemischen Umwandlungen (Stoffwechselprodukte).

postoperativen Verhaltensauffälligkeiten und nicht zuletzt in abweichenden Definitionen der Signifikanz einer unerwünschten Verhaltensänderung. Möglicherweise resultieren diese Diskrepanzen aber auch aus unterschiedlichen kultur- und institutionspezifischen Methoden und Praktiken (Stargatt, Davidson, Huang, Czarnecki, Gibson, Stewart & Jamsen, 2006).

Die Manifestation neuauftretender negativer Verhaltensänderungen ist möglicherweise als eine direkte Folge von eventuellen psychologischen Auswirkungen der Narkose oder aber auch ganz generell des Spitalaufenthaltes anzusehen (Stargatt et al., 2006).

Gesteigerte Ängstlichkeit, plötzliche Trennungsangst, nächtliches Weinen und Schreien, nächtliches Einnässen oder vermehrte Aggressivität bis hin zu Wutausbrüchen sind mögliche Symptome dieser Verhaltensauffälligkeiten (Kain et al., 1996).

Diese Art von Verhaltensauffälligkeit ist meistens vorübergehend und tritt vor allem in der ersten postoperativen Woche auf. Deutlich seltener sind diese neu aufgetretenen Verhaltensauffälligkeiten nach Verstreichen des ersten Monats nach der Narkose zu beobachten. Dies betrifft sowohl die bereits im Verlauf dieser vier Wochen beobachteten Verhaltensauffälligkeiten als auch die gefundenen Erstmanifestationen nach besagten vier Wochen (Kotiniemi, Rhyänen & Moilanen, 1997; Stargatt et al., 2006). Eine Studie von Millar, Asbury, Bowman, Hosey, Musiello und Welbury (2006) bestätigt diesen Befund. Millar und Kollegen (2006) stellten bei den untersuchten Kindern und Jugendlichen eine Woche nach Narkose eine erhöhte Häufigkeit an Wutausbrüchen, Aufmerksamkeitsanspruch, nächtlichem Weinen und Albträumen fest.

Unter all den oben erwähnten möglichen Manifestationen der neuerworbenen Verhaltensauffälligkeiten wurden die Schlafprobleme in einer Studie von Caldwell-Andrews und Kain (2006) genauer betrachtet. Da Schlaf ein wichtiger Genesungsfaktor und mit eine wichtige Komponente einer intakten Immunabwehr und eines gut funktionierenden endokrinen Systems ist, können Schlafprobleme nicht nur die psychische sondern auch die physische Erholung massgeblich beeinträchtigen (Caldwell-Andrews & Kain, 2006). Sie konnten in ihrer Untersuchung einen Zusammenhang zwischen besonders ängstlichen Eltern und den postoperativen

Schlafstörungen ihrer Kinder herstellen. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, sich nicht nur auf die Symptome der Kinder und Jugendlichen zu beschränken sondern immer auch gezeigte Charakteristiken der Eltern zum Verständnis gezeigter postoperativer Verhaltensweisen der Kinder miteinzubeziehen.

Im Gegensatz zu vorangegangenen Untersuchungen, die alle deskriptiver Natur waren und ausschliesslich auf Beobachtungen von Eltern beruhten (Kain et al., 1996; Kotiniemi et al., 1997), setzten Caldwell-Andrews und Kain (2006) für ihre Studie objektiv geltende Messinstrumente ein und konnten erstmals die früheren Resultate mit empirisch anerkannten Messmethoden bestätigen.

Die Bedeutsamkeit dieser Verhaltensauffälligkeiten nach Allgemeinnarkosen ist bis anhin noch nicht vollumfänglich geklärt und verstanden. Fest steht allerdings, dass diese Verhaltensprobleme direkte Rückschlüsse auf das Ausmass des psychischen Stresses zulassen, den ein Spitalaufenthalt für Kinder und Jugendliche bedeuten kann. Damit können Auftreten und Eigenschaft von neu auftretenden Verhaltensauffälligkeiten als eine mögliche Messgrösse genutzt werden, um die Erholung eines Kindes oder Jugendlichen nach einer Operation und Narkose einzuschätzen und richtig zu beurteilen (Kotiniemi et al., 1997).

1.2.1. Mögliche Risikofaktoren

Bezüglich dieser postoperativ neu auftretenden längerfristigen Verhaltensauffälligkeiten wird eine Vielzahl von Risikofaktoren diskutiert und in Erwägung gezogen. Doch scheint es auch hier - wie bei so vielen psychophysiologischen Phänomenen - so zu sein, dass die Ursachen einerseits multifaktoriell und andererseits sehr individuell sind.

Studien, die versuchten einen möglichen Zusammenhang zwischen postoperativem Delirium und längerfristigen postoperativen Verhaltensauffälligkeiten zu zeigen, kamen auf gegensätzliche Ergebnisse. So fanden beispielsweise die Gruppe von Kain et al. (2004), dass für Kinder mit postoperativem Agitationszustand das Risiko für längerfristige postoperative Verhaltensauffälligkeiten rund 1,5 mal höher ist als für Kinder ohne postoperative Exzitationsphase. Diese Ergebnisse werden gestützt durch

die Tatsache, dass Kinder mit erhöhter Impulsivität und Aggressivität ein grösseres Risiko sowohl für die Entwicklung eines postoperativen Deliriums als auch postoperativer Schlafstörungen zu haben scheinen (Kain et al., 2004; Caldwell-Andrews und Kain, 2006).

Dieser Befund steht im Gegensatz zur Studie von Sikich und Lerman (2004), die keinen signifikanten Zusammenhang von postoperativer Exzitation und längerfristigen postoperativen Verhaltensauffälligkeiten zeigen konnten. Bestätigende Ergebnisse fanden auch Keaney, Diviney, Harte & Lyons (2004), die ebenfalls keinen signifikanten Zusammenhang von postoperativem Delirium und länger andauernden postoperativen Verhaltensauffälligkeiten fanden. Aufgrund dieser konträren Befunde, muss geschlossen werden, dass bis anhin keine genügend fundierte Theorie besteht, die den Zusammenhang des postoperativen Agitationszustandes und längerfristigen postoperativen Verhaltensauffälligkeiten befriedigend zu klären vermag (Aouad & Nasr, 2005).

Ein viel untersuchter Faktor, der neu auftretende längerfristige Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen nach operativen Eingriffen mit Allgemeinnarkose zu begünstigen scheint, ist das Phänomen der Angst. So konnte in zahlreichen Studien gezeigt werden, dass Kinder und Jugendliche die im Allgemeinen sehr ängstlich sind, präoperative Ängstlichkeit angeben oder besonders ängstliche Eltern haben, eine erhöhte Inzidenz bezüglich postoperativen längerfristigen Verhaltensauffälligkeiten zeigen (Kain et al., 1996; Kain, Mayes, Caramico & Hofstadter, 1999; Caldas, Pais-Ribeiro & Carneiro, 2004; Kain et al., 2004; Caldwell-Andrews & Kain, 2006; Kain, Mayes, Caldwell-Andrews, Karas & McClain, 2006; Stargatt et al., 2006).

Ein ebenfalls relativ zuverlässiger Prädiktor scheint das Alter des Kindes zu sein. So sind insbesondere jüngere Kinder gefährdet, postoperative längerfristige Verhaltensauffälligkeiten zu entwickeln (Kotiniemi et al., 1997; Keaney et al., 2004; Stargatt et al., 2006). Weitere Risikofaktoren sind ein längerer Spitalaufenthalt, vorangegangene schlechte Erfahrungen bezüglich Operation, Narkose oder Spitalaufenthalt allgemein und zwei oder mehr ältere Geschwister (Stargatt et al., 2006).

Bezüglich des Einflussfaktors „Schmerz“ sind die gefundenen Studienresultate

widersprüchlich. So stellte die Gruppe von Kotiniemi et al. (1997) eine erhöhte Inzidenz, für postoperative länger anhaltende Verhaltensauffälligkeiten bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten fest, während die Untersuchungen von Kain und Kollegen (1996) sowie von Stargatt und Kollegen (2006) keinen Zusammenhang von neu aufgetretenen Verhaltensänderungen und Schmerzen zeigen konnten.

Zusammenfassend sind es somit vor allem individuelle, familiäre und prozedere-bezogene Variablen, die das Risiko einer neu auftretenden Verhaltensauffälligkeit nach Allgemeinnarkose beeinflussen. Wobei hier dem Phänomen der Angst eine scheinbar doch wesentliche beeinflussende Komponente zugeschrieben werden kann. Doch auch wenn alle Risikofaktoren eruiert und erkannt wurden, bleibt es schwierig, eine verlässliche Aussage darüber zu machen, welches Kind dann tatsächlich auch negative Verhaltensänderungen entwickeln wird (Stargatt et al. 2006).

2. Einfluss von Musik auf Psyche und Physis

2.1. Der geschichtliche Ursprung

Bereits in der Antike wurde Musik eingesetzt, um die Gesundheit des Menschen positiv zu beeinflussen. Archäologische Ausgrabungen legten Zeugnis darüber ab, dass Musik zur Besänftigung der Götter diene. Bereits im sechsten Jahrhundert vertrat der griechische Philosoph Pythagoras die Ansicht, dass Musik wesentlich zur Gesundheit des Menschen beitragen kann. Er postulierte damals Musik und eine spezifische Diät zur Erhaltung oder Wiedererlangung sowohl des körperlichen als auch seelischen Gleichgewichtes. Damit kann er als Entdecker der therapeutischen Wirkung von Musik angesehen werden.

Einige Jahrhunderte später wurde gemäss geschichtlicher Überlieferung Musik therapeutisch zur Behandlung der psychische Probleme von König Philip V von Spanien, König Ludwig II von Bavaria und König George III von Grossbritannien eingesetzt (Podalsky, 1954).

Mitte des 18. Jahrhunderts beobachtete Florence Nightingale bei Kriegsverletzten nicht nur die grundsätzlich positiven Effekte von Musik, sondern auch die

unterschiedliche Wirkung je nach Musiktyp. So hatten gleichförmige Klänge und nicht abbrechende Melodien einen durchwegs positiven Effekt auf die Patienten, indes Instrumente, die zusammenhanglose Klänge erzeugten, das Gegenteil bewirkten (Nightingale, 1992).

Kane war 1914 der erste, der die Patienten und Patientinnen intraoperativ Musik hören liess, um sie vom „horror of surgery“ (Kane, 1914, S. 1829) abzulenken.

2.2. Der aktuelle Stand

Mögliche positive Effekte von intraoperativ applizierter Musik wurden in neuerer Zeit vor allem bei erwachsenen Patienten und Patientinnen in verschiedensten Studien untersucht. Dabei kam es zur übereinstimmenden Empfehlung, da eine Operation verständlicherweise ein relativ grosses Stresspotential für die Patientinnen und Patienten darstellt, diesem nicht nur pharmakologisch, sondern, wenn immer möglich, auch mit nicht pharmakologischen Methoden entgegenzuwirken (Nilsson, Rawal & Unosson, 2003; Allen, Golden, Izzo, Ching, Rorrest, Niles, Niswander & Barlow, 2001). Dies gilt auch bei Patienten und Patientinnen, die in Allgemeinnarkose operiert werden. Untersuchungen bezüglich der Hörfähigkeit in Allgemeinnarkose weisen auf eine aktive Funktion von unbewussten Erinnerungsmustern auditiver Inputs hin (Tsuchiya, Asada, Ryo, Noda, Hashino, Sato, Y., Sato, E. F., Inoue, 2003).

Somit scheint die Applikation von Musik tatsächlich einen ebenfalls stressregulierenden Effekt bei Patientinnen und Patienten in Allgemeinnarkose zu haben, die ohne Bewusstsein sind (Nilsson, Rawal, Unestahl, Zetterberg & Unosson, 2001; Nilsson et al., 2003).

Eine Stressreaktion nun, die im Zusammenhang mit dem perioperativen Geschehen steht, ist meist eng an Angst gekoppelt. Sie bringt einerseits metabolische und neurohormonale Veränderungen mit sich, und beeinflusst andererseits auch das Immunsystem. Diesbezüglich konnte ein positiver Effekt von Musiktherapie insofern gezeigt werden, dass sowohl das Gefühl von Stress als auch Angst deutlich reduziert werden konnte (Allen et al., 2001). Weiter fanden verschiedene Autoren (Miluk-Kolasa, Obminski, Stupnicki & Golec, 1994; Fukui & Yamashita, 2003; Khalfa, Bella, Roy, Peretz & Lupien, 2003) eine messbare Beeinflussung der neurohormonalen Stressantwort. Musikapplikation hat damit also nachweislich

positive Auswirkungen bezüglich psychischen Stresses.

Weitere wesentliche Richtgrößen sind Herzfrequenz und Blutdruck insbesondere intraoperativ und während der Aufwachphase aus der Narkose, da sie ein indirekter Indikator für die Höhe des Stresslevels, und somit auch ein Mass für die empfundene Angst sind. Gleichzeitig verbesserten eine Senkung von Stress und Angst das subjektive Wohlbefinden bezüglich Narkose. Diesbezüglich konnten verschiedene Studien (Cruise, Chung, Yogendran & Little, 1997; Koch et al., 1998; Allen et al., 2001; Gullledge & Kline, 1981; Tsuchiya et al., 2003; Zhang, Fan, Manyande, Tian & Pin, 2005; Sendelbach, Halm, Doran, Hogan Miller & Gaillard, 2006; Twiss, Seaver & McCaffrey, 2006) sowohl in Regional- als auch Allgemeinanästhesie einen deutlich positiven Effekt von Musikapplikation vor, während und/oder nach dem operativen Eingriff aufzeigen.

Neben Stress ist ein ebenfalls verschiedentlich untersuchter Parameter die postoperative Schmerzintensität. Diese durch eine solch einfache Methode wie die der intraoperativen Musikapplikation positiv zu beeinflussen, würde einen enormen Benefit für die Patienten und Patientinnen mit sich bringen. Hierzu wurde sowohl ein möglicher Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung mittels postoperativ (Good, Anderson, Stanton-Hicks & Makii, 2002; Nilsson et al., 2003; Nilsson, Unosson & Rawal 2005; Sendelbach et al., 2006), als auch intraoperativ (Nilsson et al., 2001; Nilsson et al., 2003) applizierter Musik untersucht. Die Befunde all dieser Studien weisen auf einen tatsächlich schmerzreduzierenden Effekt von therapeutisch eingesetzter Musik hin. Die Patienten und Patientinnen aus der Musikgruppe der folgenden Untersuchungen gaben hier, verglichen mit denjenigen, die keine Musik hören konnten, nicht nur tiefere „Schmerzscores“ an, sondern hatten auch einen geringeren Bedarf an Morphin und anderen Schmerzmedikamenten, Sedativa und an angstlösenden Medikamenten (Koch, Kain, Ayoub & Rosenbaum, 1998; Nilsson et al., 2003). Dies betraf nicht nur die durch eine Drittperson verabreichte Medikation, sondern auch die patientenkontrollierte Schmerzmedikation (Good et al., 2002).

Zusammenfassend kann von einem unbestrittenen positiven Effekt der Musikapplikation sowohl auf das subjektive Wohlbefinden, als auch auf messbare Parameter zur Einschätzung des physischen Zustandes von Patientinnen und Patienten

ausgegangen werden. Wobei hier klar angefügt werden muss, dass objektive Beeinflussungen von physiologischen Variablen infolge von Musiktherapie nachzuweisen und insbesondere zu wiederholen und damit zu untermauern eine wesentliche Schwierigkeit darstellt, wohingegen die subjektiv wahrgenommenen positiven Effekte leicht zu wiederholen sind und damit auch als gesichert betrachtet werden können.

Da Musik neben diesem klaren Benefit für Patientinnen und Patienten ein äusserst einfaches, ökonomisch attraktives, nicht-pharmakologisches, nicht-invasives Mittel ohne Nebenwirkungen ist, das ohne viel Aufwand, zu deutlich gesteigertem sowohl subjektivem als auch objektivem Wohlbefinden führt, könnte intraoperativ applizierte Musik eine durchaus sinn- und wertvolle Komponente eines erfolgreichen Schmerzkonzeptes sein.

2.3. Mögliche Wirkmechanismen

Wieso und aufgrund welcher neurohormonaler Mechanismen Musik tatsächlich einen therapeutischen Effekt hat, ist bis heute nicht restlos geklärt. Verschiedene physiologische und biochemische Erklärungsansätze werden diskutiert. Eine bereits recht alte, doch bis heute nicht widerlegte Theorie geht davon aus, dass sich die neuronalen Achsen von Schmerz und auditiver Wahrnehmung gegenseitig hemmen (Gardner, Licklider & Weisz, 1960). Somit würde eine optimale Aktivierung der auditiven neuronalen Verschaltungen mit Hilfe von Musikapplikation die zentrale Stimulierung der Schmerzrezeptoren hemmen. Daneben scheinen natürlich auch hormonelle Erklärungsansätze durchaus ihre Berechtigung zu haben. So konnte einerseits der Einfluss von Musik auf die Ausschüttungsmenge von Darmhormonen (Gue, Peeters, Depoortere, Vantrappen & Bueno, 1989) und andererseits die musikinduzierte Endorphinerhöhung im Körper (McKinney, Tims, Kumar, A. M. & Kumar, M., 1997) gezeigt werden. Auch eine mögliche Beeinflussung der Stressachse, wurde klinisch überprüft. Hierzu wurde das Plasmacortisol und

Subgruppen von Lymphozyten⁴ vor, während und nach dem operativen Eingriff gemessen. Beide Parameter steigen bei Stress an und sind damit ein zuverlässiger Indikator zur Messung des Stresslevels. Es zeigte sich, dass intraoperativ applizierte Musik die neurohormonale und Immun-Stress-Antwort auf operative Eingriffe tatsächlich positiv beeinflussen und zwar insbesondere dann, wenn die Musik vom Patienten oder der Patientin selbst ausgewählt werden durfte (Leardi, Pietroletti, Angeloni, Necozone, Ranalletta & Del Gusto, 2007). Dieser Befund wird gestützt von weiteren Untersuchungen nach Operationen (Nilsson et al., 2005) und in anderen Situationen von akutem psychologischem Stress (Miluk-Kolasa et al., 1994; Fukui & Yamashita, 2003; Khalfa et al., 2005), wo mit Musiktherapie tiefere Cortisolspiegel - und damit tiefere Stresslevel - in Speichel und im Urin festgestellt werden konnten. Gegensätzliche Resultate sind in einer Studie publiziert, in der diese Effekte auch unter Allgemeinanästhesie gesucht wurden, aber keine signifikanten Einflüsse von intraoperativ applizierter Musik auf die neurohormonale Stressantwort bezüglich Operationen in Allgemeinnarkose gefunden wurden (Migneault, Girard, F., Albert, Chouinard, Boudreault, Provencher, Todorov, Ruel & Girard, D. C., 2004). Allerdings war dies die erste Studie, in welcher der Effekt von Musikapplikation bezüglich Stresshormonlevel unter Allgemeinnarkose untersucht wurde. Somit gilt sie hier als Pilotstudie und generiert als solche nicht ganz überraschend sicherlich mehr Fragen als Antworten. Dies zeigt die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen zur Bestätigung oder Widerlegung der gefundenen Resultate.

All diese Befunde zeigen nun zwar eine messbare, somatische Wirkung von applizierter Musik, doch erklären sie dabei nicht den Mechanismus des gefundenen Effekts. Dieser ist allerdings bis jetzt auch nicht zufriedenstellend geklärt. Ein denkbarer Ansatz nimmt Stickstoffmonoxid als Hauptmediator an, der Angst- und Stresslevel aufgrund von Musik senkt und zwar als Teil eines hochkomplexen Zusammenhangs zwischen den Emotionszentren im gesamten zentralen Nervensystem (Salamon, Kim, Beaulieu & Stefano, 2003).

Eine weitere Theorie, die sich auf die schmerzreduzierende Wirkung von Musik

⁴ Lymphozyten sind eine der drei Hauptgruppen der Leukozyten (weissen Blutkörperchen) und massgeblich an der körpereigenen Abwehr beteiligt.

bezieht, ist die so genannte „Gate-Control-Theory“. Die Schmerzimpulse werden vom Nervenrezeptor zu den Synapsen in der grauen Substanz des Rückenmarks übermittelt. Besagte Theorie nimmt nun an, dass dabei die Synapsen die Funktion einer Schranke übernehmen, die geschlossen bleiben können und damit den Schmerzimpulsen das Erreichen des Gehirns verunmöglichen oder sich eben öffnen und so den Impulsen aufzusteigen erlauben. Auf diese Weise wird ein höherer Level der bewussten Wahrnehmung des Schmerzes erreicht. Ob diese Schranken nun geschlossen werden oder sich aber öffnen, hängt von der Art und Menge anderer, gleichzeitig auftretenden sensorischen Impulse ab, die ebenfalls auf die Schranken einwirken. Musik wirkt nun gewissermassen ablenkend auf die eintreffenden Schmerzimpulse und stellt damit einen suffizienten, abwehrenden sensorischen Input gegenüber der Schmerzempfindung dar. Es werden also Impulse im Hirnstamm ausgelöst, die ein Schliessen der Schranken veranlassen und damit das Ausmass des Schmerzerlebens senken (Sendelbach et al., 2006).

Doch eventuell spielen dabei auch die psychologischen Faktoren eine viel wesentlichere Rolle als angenommen oder gar als die physiologischen. Ein möglicher Ansatz ist hierbei, dass das implizite Gedächtnis der Hauptfaktor ist, der für die Senkung des Angst- und Stresslevels verantwortlich ist (Zhang et al., 2005). Diesbezüglich wurde auch die These aufgestellt, wenn intraoperativ dieselbe Musik gehört würde, die präoperativ ausgewählt wurde, dies den möglicherweise auch nur unterschwellig bewussten psychologischen Stress, der die ungewohnte Situation mit sich bringt, senken könnte (Allen et al., 2001; Tsuchiya et al., 2003). Diese Annahme wird untermauert von den gefundenen Resultaten von Twiss und seinen Kollegen (2006), die den angst- und stresssenkenden Effekt der bekannten Musik vor allem der Vermittlung eines gewissen Vertrautheitsgefühls in der fremden Spitalumgebung zuschrieben.

Bekannte und damit vertraute Musik hat also einen nachweislich grösseren Effekt auf die Senkung des Stress- und Angstlevels, als unbekannte Klänge. Dies setzt allerdings auch voraus, dass die Patienten und Patientinnen sich dessen bewusst sind, was für sie entspannend wirkt (Salamon, Bernstein, Kim, S.-A., Kim, M., Stefano, 2003). Hierzu konnte die Gruppe von Allen et al. (2001) allerdings zeigen, dass Betroffene durchaus lernen können, welche Stimuli für sie eine stresssenkende Wirkung haben.

Somit ergibt sich eine einfache und durchaus lernbare Möglichkeit, Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden in einer stressauslösenden Situation zu nehmen. Dies wiederum weist auf einen anderen möglichen Effekt hin, den selbst ausgewählte Musik höchstwahrscheinlich mit sich bringt: das Gefühl der Kontrolle. Dies kristallisierte sich ebenfalls in der Untersuchung von Allen und Kollegen (2001) heraus. Wenn auch nur in einem sehr bescheidenen Rahmen, so können Patienten und Patientinnen damit in einer Situation, die grundsätzlich sehr viel Kontrollverlust innehat, doch Einfluss nehmen.

Allerdings scheinen trotz dieser Befunde und der breiten, sowohl individuellen, als auch kulturellen Vorlieben für Musikstile, bestimmte Arten von Musik einen ganz spezifischen Einfluss auf ausgewählte physiologische Parameter zu haben. Zu diesem Schluss kamen McCraty, Barrios-Choplin, Atkinson & Tomasino (1998) in einer Studie, in der sie Erwachsenen und Teenagern vier verschiedene Musikstile vorspielten. Die durch die jeweilige Musik ausgelösten Gefühle, Regungen und empfundenen Wirkung waren in beiden Gruppen jeweils dieselben. Dies galt ebenfalls für die negativen Effekte von „Grunge Rock“, auch wenn die Jugendlichen angaben, ausserhalb des Untersuchungssettings diese Musikrichtung zu bevorzugen und gerne zu hören.

Demzufolge scheint also doch nicht jede beliebige Musikrichtung über geeignete Effekte im therapeutischen Sinne zu verfügen, auch wenn sie im Alltag zur favorisierten Wahl gehört.

Nicht ausser Acht gelassen werden sollte bei all diesen Theorien und Erklärungsansätzen allerdings auch das Naheliegendste nicht. Der Lärmpegel in einem Operationssaal ist unverhältnismässig hoch. Nicht selten werden Spitzen deutlich über 70dB erreicht (Nilsson et al., 2003), was der Lautstärke eines Rasenmähers entspricht. Bereits in den frühen zwanziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts wurde der sowohl psychische als auch physische gesundheitsschädigende Effekt von Lärm in verschiedenen Studien untersucht und publiziert (Abel, 1990). In diesem Zusammenhang steht die Annahme, dass Lärm die generelle Erregbarkeit des Nervensystems in unserem Körper erhöht, was irgendwann den Level von Stressempfindung erreicht (Jones, 1984). So können Lärmbelastungen denselben Stresslevel erreichen wie beispielsweise grosse Angst.

Zusammenfassend wird also mehr als deutlich, welche tiefgreifenden Folgen die Exponierung von Lärm auf unser psychisches und physisches Wohlbefinden haben kann (Abel, 1990). Somit wird auch klar, wie wichtig es ist, Patienten und Patientinnen gerade im Bereich des Operationssaales vor diesen Geräuscheinwirkungen zu schützen, und die möglicherweise daraus resultierende Steigerung des persönlichen Wohlbefindens der Patienten und Patientinnen wird so leicht nachvollziehbar.

2.3.1. Kinderspezifische Erkenntnisse

Nicht nur Erwachsene scheinen indes empfindlich auf Lärm zu reagieren und deshalb umso mehr von therapeutisch eingesetzter Musik zu profitieren.

Vor allem Neugeborene auf einer Intensivstation scheinen der Aussetzung von Lärm gegenüber besonders sensibel zu sein. So korrelierte hier hohe Lärmbelastung mit einem Abfall der Sauerstoffsättigung, einem Anstieg der Herzfrequenz und Schlafstörungen (Kellman, 2002). Doch genauso sensibel reagieren diese kleinen Menschen dann auch auf positive chronotierte Geräusche. Dazu untersuchten Collins und Kuck (1991) die Wirkung von Klängen, die denjenigen in der Gebärmutter ähneln, und weiblichen Stimmen, auf intubierte und sehr unruhige Neugeborene einer Intensivstation. Dabei fanden sie signifikant höhere Werte der Sauerstoffsättigung und eine deutliche Beruhigung der Kinder, während der Phase, in der die Geräusche vorgespielt wurden. Diese Ergebnisse konnte Leonard (1993) in einer ähnlich angelegten Studie bestätigen.

Weiter fand auch Caine (1991), ebenfalls auf einer Neugeborenen-Intensivstation, durchaus erwünschte Effekte von vorgespielten Schlafliedern. Die Musik schien einen positiven Einfluss auf den initialen Gewichtsverlust, den täglichen Gewichtsdurchschnitt und die Aufnahme von Milch und Kalorien zu haben und senkte signifikant die Dauer des Aufenthaltes auf der Intensivstation und der Hospitalisation insgesamt sowie das Stressverhalten dieser kleinen Patienten und Patientinnen.

Physiologische Effekte von Musikapplikation fanden Block, Jennings und David (2003). Sie untersuchten den Speichel und zählten die Herzfrequenz von Neugeborenen und fanden bei denjenigen, denen Harfenklänge vorgespielt wurden,

einen signifikant tieferen Cortisolspiegel und geringere Atemfrequenzen. Die Kinder scheinen zu den Klängen der Musik ruhiger zu werden und schliesslich einzuschlafen. Diese Verminderung von Aktivität ist möglicherweise für einen geringeren Kalorienverbrauch und eine bessere Gewichtszunahme mitverantwortlich und trägt damit wesentlich zu einer schnelleren Verlegung von der Intensivstation und früheren Entlassung aus dem Spital bei (Block et al., 2003).

Diese Resultate verdeutlichen die Notwendigkeit auch bei einem Klientel, welches seine Bedürfnisse noch nicht zu äussern vermag und dem die Belastung und das Stresspotential einer solchen Ausnahmesituation nicht ohne weiteres anzumerken ist an alternative Behandlungsmöglichkeiten zu denken, die den Gesamtoutcome dieser Kinder deutlich zu verbessern vermögen.

In diesem Sinne sollte im Bewusstsein von Ärzten, Ärztinnen und Pflegefachpersonal stets verankert sein, dass insbesondere für kleinere Kinder alleine schon ein Spitalaufenthalt und insbesondere aber auch eine Operation einschneidende Erlebnisse sind, die verständlicherweise in den meisten Fällen mit Stress und Angst verbunden sind. Um den Komfort für die Kinder und Jugendlichen zu erhöhen und damit der Angst entgegenzuwirken werden verschiedene Methoden angewandt. Dazu gehören die Anwesenheit eines Elternteils während der Einleitungsphase der Narkose, präoperative Vorbereitungsprogramme, sedierende Prämedikationen und natürlich verschiedenste Kombinationen all dieser Massnahmen.

Der Effekt der oben genannten Interventionen wird bis heute kontrovers diskutiert. Dies mag wohl auch der Grund dafür sein, dass ihre Anwendung je nach Spital sehr individuell gehandhabt wird (Kain, Wang, Mayes, Krivutza & Teague, 2001). Weiter sind die unterschiedlichen und teils widersprüchlichen Resultate sicherlich auch mit ein Grund, weshalb nach wie vor grosses Interesse besteht, gerade in dieser Patienten- und Patientinnengruppe eine möglichst kostengünstige, einfach anzuwendende und möglichst unumstrittene angstsenkende Massnahme zu finden.

Auf diesem Hintergrund und dem Wissen, dass eine Senkung von sensorischen Stimuli, insbesondere Lärm, den Angstlevel deutlich zu senken und das Wohlbefinden zu erhöhen vermag (Abel, 1990) basiert eine Studie der Gruppe von Kain et al. (2001), in der während der Einleitungsphase der Narkose beruhigende

Musik im Hintergrund gespielt wurde mit einem sowohl angstsenkenden als auch kooperationssteigerndem Effekt. Ähnliches kristallisierte sich auch in einer Übersichtsarbeit (Klassen, J. A., Liang, Fjosvold, Klassen, T. P. & Hartling, 2008) heraus, wo sich therapeutisch eingesetzte Musik als effektiv erwies in der Reduzierung von Angst und Schmerzen bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten, während einer medizinischen Intervention, und den Bedarf an pharmakologischen Mitteln zu senken vermochte. Diese Erkenntnis ist auch insofern von grosser Bedeutung, als dass damit auch deutlich wird, wie stark Angst und Schmerzempfinden, gerade bei kleineren Kindern, aneinander gekoppelt sind. Das heisst, je grösser die Angst ist, desto höher wird auch der Level des empfundenen Schmerzes sein und umgekehrt Schmerzen oder die Angst vor Schmerzen wird in grösserer Angst resultieren.

Hierbei scheint es keine Rolle zu spielen, ob es sich um aktive oder passive Musiktherapie handelt, was gerade für die intraoperative Applikation von Musik und deren Effekt von grosser Bedeutung ist (Klassen et al., 2008).

Therapeutisch eingesetzte Musik hat also offensichtlich ein nicht zu vernachlässigendes Potential inne, Pharmakotherapie zu reduzieren oder in gewissen Situationen wohl sogar zu umgehen.

Methode

1. Studiendesign

Die vorliegende Untersuchung wurde prospektiv angelegt. Die Probanden und Probandinnen wurden randomisiert und sämtliche Daten „geblindet“ erhoben. Die Hypothesen, welche dieser Arbeit zu Grunde liegen, wurden also mit einer prospektiven, blinded, randomisierten, kontrollierten, in-vivo Interventionsstudie geprüft.

2. Angaben zur Stichprobe

In diese Interventionsstudie wurden ambulante pädiatrische Patienten und Patientinnen, zwischen Juli 2009 und März 2010, der Universitäts-Kinderkliniken Zürich im Alter von 4-16 Jahren eingeschlossen. Für die Untersuchung wurden Kinder berücksichtigt, welche der Klasse I und II (keine organische Erkrankung mit Störung des Allgemeinbefindens) gemäss der Klassifikation der ASA (American Society of Anesthesiologists) zugeordnet werden konnten. Kinder mit diagnostizierten chromosomalen Anomalien und anderen genetischen Syndromen und Kinder mit schweren chronischen Krankheiten wurden somit aus der Untersuchung ausgeschlossen. Ebenfalls aus der Untersuchung ausgeschlossen wurden Familien, deren Deutschkenntnisse für die Beantwortung des Fragebogens unzureichend waren, da dieser ausschliesslich in deutscher Sprache vorlag.

Die Studienteilnehmenden unterzogen sich einem elektiven chirurgischen Eingriff, wobei dies eine Zirkumzision⁵ oder eine Leistenherniotomie⁶ sein konnte.

⁵ Zirkumzision = Beschneidung der Vorhaut

⁶ Leistenherniotomie = Operation eines Leistenbruches

Schliesslich erfüllten im zur Verfügung stehenden Zeitraum 38 der potentiell in Frage kommenden Patienten und Patientinnen die gesetzten Kriterien. Eine der betroffenen Familien konnte nicht kontaktiert werden, und zehn Familien verweigerten die Teilnahme an dieser Untersuchung. Einmal fand die geplante Operation nicht statt, zweimal musste kurzfristig vom geplanten Narkoseprozedere abgewichen werden und einmal wurde die CD vergessen. Die definitive Probanden- und Probandinnenzahl dieser Studie umfasst somit schlussendlich 23 Kinder und Jugendliche.

Davon versäumten es allerdings zwei Familien, die daheim auszufüllenden Fragebögen zurückzusenden. Aufgrund dessen mussten diese zwei Kinder für den Follow-up Teil ebenfalls aus der Studie ausgeschlossen werden und der vollständige Datensatz umfasst damit für diesen Teil noch 21 Kinder und Jugendliche.

Die oben erwähnten Charakteristika der Probandinnen und Probanden sind detailliert in den untenstehenden Tabellen 1.1 – 1.4 zusammengestellt.

3. Durchführung der Datenerhebung

3.1. Forschungsprozess

Die Studie wurde durch das ethische Komitee der Universitäts-Kinderkliniken Zürich und der Gesundheitsdirektion des Kantons Zürich genehmigt. Zudem wurde für die Untersuchung vom Kinderspital Zürich speziell eine Studienversicherung bei der „Zürich“ Versicherungsgesellschaft abgeschlossen.

Mögliche Studienanwärter und -anwärterinnen wurden anhand der Operationsprogramme gesichtet und für eine Kontaktierung in der bevorstehenden Anästhesie-Sprechstunde vermerkt. Diese potentiellen Studienteilnehmenden sowie deren Eltern wurden anschliessend in der ambulanten Sprechstunde definitiv rekrutiert und über die Studie aufgeklärt. Es wurden zudem den Eltern und allen Kindern und Jugendlichen nach Vollendung des 12. Lebensjahres eine schriftliche Studieninformation sowie eine Einverständniserklärung abgegeben. Nach Erhalt der besagten schriftlichen Einverständniserklärung wurden die somit feststehenden

Probandinnen und Probanden in zwei Gruppen, eine Interventions- und eine Kontrollgruppe, randomisiert.

Der Forschungsprozess lässt sich in sieben Schritte aufteilen, über die nachfolgende Tabelle einen differenzierten Überblick gibt:

Aufgaben	Zeitraum	Arbeitsschritte
Vorarbeiten	01/2009 und 02/2009	Entwicklung der Projektidee und Abklärung ihrer Durchführbarkeit mit der Anästhesieabteilung des Kinderspitals Zürich Ausarbeiten der Fragestellung
Ethikantrag	03/2009	Erste Literaturrecherche, Ausarbeiten des Studienablaufs und der Methodik, Zusammenstellung der Fragebögen, Verfassen der Einverständniserklärungen, Eltern- und Patientenbriefe und des Exposé Abschluss der Versicherung
Vorbereitung der Erhebung	04/2009 bis 06/2009	Das Studienprojekt wird der Anästhesieabteilung vorgestellt Überarbeitung des Ethikantrages Ausarbeitung der Information für das Personal im Operationssaal und des Logarithmus für die Sprechstunde
Grundlagen	07/2009 bis 12/2009	Bearbeitung theoretischer und methodischer Grundlagen Erarbeitung der Disposition
Erhebungsphase	07/2009 bis 03/2010	Datenerhebung im Operationssaal, Abgabe der Fragebögen in Aufwachraum, telefonische Reminder für den Follow-up Teil
Auswertungsphase	04/2010	Statistische Auswertung der Daten
Masterarbeit	02/2010 bis 05/2010	Verfassen der Masterarbeit

Tabelle 3.1 Forschungsprozess

3.2. Prä- und Intraoperatives Prozedere

Sowohl die Interventions- als auch die Kontrollgruppe erhielten eine kombinierte Anästhesie gemäss den Standardkriterien des chirurgischen Eingriffs (allgemeine Inhalationsanästhesie mit Sevofluran und Caudalblock⁷ mit Bupivacaine 0.125 % und Adrenalin 1:200 000 + Catapressan 1.5 ug/kg). Ebenfalls wurden beide Gruppen mit 0.5mg/kg Körpergewicht (maximal 7.5 mg) Midazolam⁸ prämediziert.

Anschliessend wurde beiden Gruppen Kopfhörer unmittelbar nach der Anästhesieeinleitung und nach der anschliessenden endgültigen Lagerung des Patienten aufgesetzt. Die Kinder wählten vor dem chirurgischen Eingriff selbst aus, was sie hören wollten, sie brachten ihre Lieblings-CD von zu Hause mit, wobei diese eine Geschichte oder Musik beinhalten konnte. Den Kindern und Jugendlichen der Interventionsgruppe wurde die mitgebrachte CD im Rahmen des Eingriffs dann tatsächlich abgespielt, im Gegensatz zu den Kindern und Jugendlichen der Kontrollgruppe. Die nicht-narkoseführende Person legte die CD ein und startete sie, wie oben erwähnt bei den Kindern und Jugendlichen der Interventionsgruppe, nach der endgültigen Lagerung. Diese nicht-narkoseführende Person war jeweils entweder eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder eine Pflegefachfrau.

Vor dem Aufsetzen der Kopfhörer kontrollierte jeweils die studienbetreuende Person die Dezibelhöhe des spielenden CD-Players um sicherzustellen, dass die Lautstärke die 60db-Marke nicht überschritt und damit unangenehm hoch ist.

Während der Dauer des chirurgischen Eingriffes wurde der CD-Player abgedeckt, so dass nur die bedienende Person wusste, ob eine CD läuft oder nicht.

Unmittelbar nach der Extubation wurde die laufende CD wieder gestoppt, und anschliessend wurden auch die Kopfhörer sowohl bei den Patienten und Patientinnen der Interventions- als auch der Kontrollgruppe wieder entfernt.

⁷ Die Caudalanästhesie ist eine Spezialform der Periduralanästhesie und damit eine rückenmarksnahe Regionalanästhesie.

⁸ Midazolam ist ein Beruhigungsmittel aus der Gruppe der Benzodiazepine.

3.3. Postoperatives Prozedere

Die Kinder und Jugendlichen wurden mittels der oben erwähnten Fragebögen beurteilt. Der erste Teil der Befragung fand im Aufwachraum statt, wo die Eltern den Fragebogen direkt bei ihrer Ankunft im Aufwachraum, nach 15 Minuten und vor Austritt des Kindes oder des Jugendlichen aus dem Aufwachraum ausfüllten.

Daneben wurde der zweite Fragebogen von einer von zwei, speziell dafür instruierten Pflegefachpersonen mit langjähriger Berufserfahrung erhoben. Sowohl die Eltern als auch die Pflegefachpersonen hatten bei dieser Erhebung keine Kenntnis darüber, ob über den Kopfhörer Musik, respektive eine Geschichte gespielt wurde oder nicht. Ebenfalls durch das Pflegefachpersonal wurden sämtliche Vitalparameter sowie eine eventuelle Medikation der Patienten und Patientinnen während des Aufenthaltes im Aufwachraum dokumentiert.

Der zweite Teil der Untersuchung fand zu Hause statt, wo die Eltern das Verhalten ihrer Kinder eine, zwei und vier Wochen nach der Operation einschätzten.

Anschliessend wurden die vollständig ausgefüllten Fragebögen von den Eltern an die Studienleitung zurückgesandt. Als Reminder wurden die Eltern jeweils einen Tag vor der Operation ihres Kindes, und des erwünschten Zeitpunktes der Verhaltensdokumentation von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin nochmals telefonisch kontaktiert. Ebenso bei Versäumen des Zurückschickens der ausgefüllten Fragebögen.

4. Verwendete Fragebögen und Messinstrumente

4.1. Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS)

Der Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) wurde im Jahre 1985 entwickelt und war eines der ersten Instrumente, das ermöglichte auch bei kleineren Kindern in systematischer und möglichst objektiver Art und Weise Schmerzen zu erkennen und zu dokumentieren. Der CHEOPS wird eingesetzt, um die postoperativen Schmerzen bei Kindern im Alter von eins bis sieben Jahren zu erfassen. Die Skala beinhaltet sechs Kategorien von Verhalten bei Schmerzen:

Weinen, Gesichtsausdruck, Verbale Äusserung, Rumpfhaltung, Berührung der Wunde und Beine. Für jede dieser sechs Kategorien gibt es drei oder vier mögliche Ausprägungsgrade, wobei die Summe schliesslich die Stärke der Schmerzen widerspiegelt. Es wird ein Minimum von 4 und ein Maximum von 13 Punkten (4 = keine Schmerzen, 13 = starke Schmerzen) erreicht. Die Validierung dieser Schmerzskala liegt nur für die englische Fassung vor (McGrath, Johnson, Goodman, Schillinger, Dunn & Chapman, 1985).

4.2. Post Hospitalization Behavior Questionnaire (PHBQ)

Der Post Hospitalization Behavior Questionnaire (PHBQ) wurde zur Erfassung von unangepasstem Verhalten und unerwünschten Verhaltensänderungen bei Kindern und Jugendlichen nach operativen Eingriffen entwickelt. Der PHBQ wird als das Standardinstrument zur Beurteilung von postoperativem Verhalten erachtet. Der Fragebogen beinhaltet 28 Items. Diese sind eingeteilt in sechs Kategorien: Generelle Angst und Entwicklungsrückschritte, Trennungsangst, Angst im Zusammenhang mit Schlaf, Essstörungen, Aggression gegenüber von Autoritäten, Teilnahmslosigkeit und Rückzug. Jedes Item ist in eine fünf Punkte Likert-Skala eingeteilt. Diese sagt aus, ob ein beobachtetes Verhalten vor der Hospitalisation „deutlich weniger“, „weniger“, „gleich stark“, „stärker“ oder „deutlich stärker“ ausgeprägt war, als im Vergleich zum aktuellen Zeitpunkt.

Das beschriebene Messinstrument weist akzeptable Test-Retest Reliabilität und gute Übereinstimmung mit Interviews auf, welche mit den Eltern geführt wurden (Vernon, Schulman, Foley, 1966).

4.3. Studienspezifische Fragebögen

4.3.1. Schmerz

Für die vorliegende Studie wurde zur Schmerzerfassung eine deutsche und leicht modifizierte Version des CHEOPS verwendet. Die modifizierte Skala beinhaltet lediglich fünf Kategorien. Die Kategorie „Berührung der Wunde“ wurde

ausgeschlossen. Jede der fünf Kategorien weist drei Ausprägungsgrade auf, wobei die Summe aus allen fünf Kategorien wiederum die Stärke des Schmerzes objektiviert. Das Minimum liegt hier bei 0 und das Maximum bei 10 (0 = keine Schmerzen, 10 = starke Schmerzen).

4.3.2. Verhalten

Neben der modifizierten CHEOPS wurden im Aufwachraum zur Erfassung des Verhaltens der Kinder und Jugendlichen zwei weitere Fragebögen verwendet. Diese wurden eigens für diese Untersuchung entworfen.

Der eine, von den Eltern ausgefüllte, objektiviert aus ihrer Sicht die Art des Erwachens der Kinder und Jugendlichen. Dabei wird das Tempo des Aufwachens, die Vigilanz und eine mögliche Unruhe danach anhand einer dreistufigen Skala eingeteilt. Eine vierte Rubrik erfasst mögliches Weinen und das Ansprechen auf Beruhigung der Kinder und die fünfte, also einzige elternspezifische Kategorie, den empfundenen Stress des im Aufwachraum anwesenden Elternteils während der Gesamtdauer ihres Aufwachraumaufenthaltes. Auch diese beiden Kategorien basieren auf einer dreistufigen Einteilung.

Der zweite Fragebogen, ausgefüllt von einer Pflegefachperson, erfasst neben dem Bewusstsein des Kindes oder Jugendlichen, dessen Bewegungsmuster, ebenfalls eventuelles Weinen und den Effekt von Beruhigung darauf, beziehungsweise das daraus folgende Syndrom des Agitationszustandes.

Auch diese drei Rubriken sind jeweils in einer dreistufigen Skala differenziert.

Für die Erfassung des Verhaltens der Kinder und Jugendlichen durch die Eltern zu Hause, wurde ein speziell dafür entwickelter Fragebogen beigezogen, dessen Fragen eng an den PHBQ anlehnen, aber etwas anders kategorisiert wurden. Der Fragebogen ist kürzer als der PHBQ. Er umfasst 14 Items, die in vier Kategorien eingeteilt sind: Schlafstörungen, Angstverhalten, Essverhalten und allgemeines Verhalten.

4.3.3. Übelkeit und Erbrechen

Zusätzlich wurden möglicherweise auftretende postoperative Übelkeit anhand eines Scores von 0 (keine) bis 2 (schwer) und eventuelles postoperatives Erbrechen anhand von vier Stufen (0 = kein, 1 = einmaliges, 2 = mehrfaches Erbrechen bis 3 = Antiemetika⁹ erhalten) regelmässig durch das Aufwachraumpersonal erfasst.

5. Datenauswertung

5.1. Statistische Verfahren und Datenanalyse

Die Daten wurden mit dem Statistikprogramm SPSS 18.0 für Mac OS X analysiert. Alle statistischen Verfahren wurden mit zweiseitigen Tests ausgeführt, deren Signifikanzniveau bei $\alpha < 0.05$ festgelegt wurde.

Die Daten wurden im empirisch deskriptiven Teil mit Hilfe der Häufigkeitsanalyse tabellarisch und in Form von Diagrammen dargestellt.

Der empirisch analytische Teil setzt sich wie folgt zusammen:

Aufgrund der kleinen Stichprobengrösse und dem daraus folgernden „Underpowerment“ der vorliegenden Studie musste auf die Anwendung des Modells der multivariaten Datenanalyse verzichtet werden. Demzufolge wurde der Effekt der Musikintervention auf das postoperative Verhalten, Erbrechen, die Schmerzen, Übelkeit und verabreichten Medikamente anhand des Chi-Quadrat-Tests überprüft. Da es sich ausschliesslich um nicht parametrische Daten handelt und sämtliche Kategorien in den einzelnen Zellen der jeweiligen Kreuztabellen weniger als fünf Ausprägungen aufwiesen und damit die Voraussetzungen für den Chi-Quadrat-Test nicht erfüllten, wurde zusätzlich der Fisher's Exact Test durchgeführt. Zur Vorhersage der Auftretenswahrscheinlichkeit einer Ausprägung einer Outcomevariable wurde die logistische Regressionsanalyse gewählt. Die

⁹ Antiemetika sind Medikamente gegen Übelkeit und Erbrechen.

Zusammenhänge von Musikapplikation und den Verhaltensauffälligkeiten der Kategorie „Schlafstörung“ und „Stress der Eltern“ sowie die Zusammenhänge der Kategorie „Schlafstörungen“ und „Alter“ respektive „Geschlecht“ wurden mit Hilfe dieses Modells untersucht. Die logistische Regression wurde hier gewählt, um den Einfluss respektive den nicht-linearen Zusammenhang der jeweiligen unabhängigen Variable auf einzelne Outcomevariablen mit dichotomen Merkmalen (ja/nein) herauszukristallisieren.

Ebenfalls der geringen Fallzahl wegen wurden die Resultate der drei Messzeitpunkte in einigen Fällen zu einem Messzeitpunkt zusammengefasst. Damit war es möglich aufgrund der daraus entstandenen grösseren Anzahl Ausprägungen pro Ereignis wahrscheinlichkeitnähere Tendenzen zu erfassen. Dies geschah in den Kategorien „Erbrechen“, „Nausea“, „Antiemetika“, „Agitation“, „Schmerzen“ und „Schmerzmedikamente“ bei der Fragebögen, die vom Aufwachraumpflegepersonal ausgefüllt wurden, und in allen Kategorien der Follow-up Erfassung zu Hause.

Aus demselben Grund wurden die verschiedenen Symptome der erfassten Verhaltensauffälligkeiten zu Hause nicht einzeln betrachtet, sondern in der jeweiligen übergeordneten Verhaltensauffälligkeit zusammengefasst. Demnach entstanden die vier Kategorien „Schlafstörungen“, „Angstverhalten“, „Essstörungen“ und „allgemeine Verhaltensauffälligkeiten“.

Weiter mussten die Rubriken „Weinen“ beider Aufwachraumfragebögen sowie die Rubrik „Unruhe“ im Elternfragebogen des Aufwachraumes aufgrund zu geringer Anzahl von Auftretungen dieser Ereignisse gänzlich ausgeschlossen werden und finden damit keine Erwähnung in den Ergebnisdarstellungen.

Empirie

1. Stichprobenbeschreibung

Die deskriptiven Daten der Stichprobe sind detailliert in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Zusammenfassend war die Stichprobe bezüglich des Geschlechts etwas ungleich verteilt. Es waren gesamthaft gesehen signifikant mehr Jungen als Mädchen in die Studie integriert.

Bezüglich der dieser Untersuchung zugrunde liegenden Leitvariable der Musikapplikation ist die Verteilung innerhalb der Stichprobe in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Häufigkeit	Prozent
<i>Musik</i>		
mit	11	47.8
ohne	12	52.2
Total	23	100

Tabelle 1.1 Musikapplikation

1.1. Demografische Daten

Die Stichprobe setzt sich bezüglich demografischer Daten wie folgt zusammen:

	Range	Minimum	Maximum	Mean	Standardabweichung
<i>Alter in Jahren bei Untersuchung</i>	11.8	4.1	15.9	7.6	3.3

Tabelle 1.2 Altersverteilung

	Häufigkeit	Prozent	p-Wert
<i>Geschlecht total</i>			0.022
weiblich	6	26.1	
männlich	17	73.9	
Total	23	100	
<i>Geschlecht mit Musik</i>			0.248
weiblich	4	33.3	
männlich	8	66.7	
Total	12	100	
<i>Geschlecht ohne Musik</i>			0.035
weiblich	2	18.2	
männlich	9	81.8	
Total	11	100	

Tabelle 1.3 Geschlechterverteilung

1.2. Medizinische Daten

Nachfolgend sind die Daten zu den chirurgischen Eingriffen tabellarisch angefügt:

	Häufigkeit	Prozent
<i>Eingriffe total</i>		
Zirkumzision	14	60.9
Herniotomie	9	39.1
Total	23	100
<i>Eingriffe mit Musik</i>		
Zirkumzision	6	50
Herniotomie	6	50
Total	12	100
<i>Eingriffe ohne Musik</i>		
Zirkumzision	8	72.7
Herniotomie	3	27.3
Total	11	100

Tabelle 1.4 Chirurgische Eingriffe

In untenstehendem Diagramm ist die peri- und postoperative Medikation ersichtlich. Es sind ausschliesslich Schmerzmedikamente¹⁰ und Antiemetika dargestellt, da dies die studienrelevanten Medikamente sind.

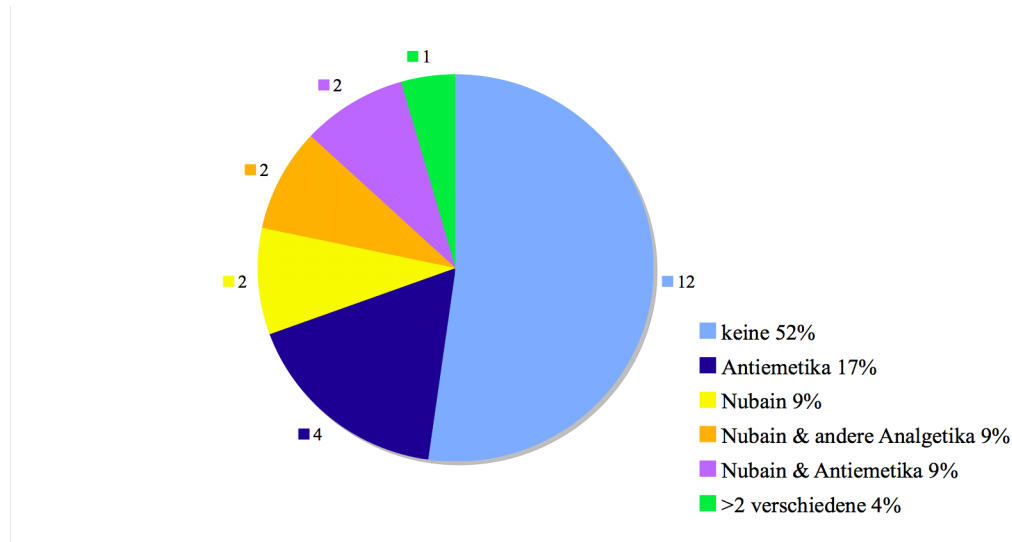


Diagramm 1.1 Verabreichte Medikamente

2. Ergebnisse

In der folgenden Darstellung finden die Ergebnisse der Logistischen Regression keine Erwähnung. Aufgrund der kleinen Stichprobengrösse konnte zu wenig Aussagekraft erzielt werden, und die statistischen Voraussetzungen für eine Verwendung der gefundenen Resultate sowie das Ziehen von darauf basierenden Rückschlüssen sind nicht gegeben.

¹⁰ Nubain (Wirkstoff Nalbuphin) ist ein Schmerzmedikament vom Opioid-Typ.

2.1. Einschätzung durch das Pflegepersonal im Aufwachraum

In den folgenden Grafiken sind die Ergebnisse aus den Fragebögen, die vom Aufwachraumpflegepersonal ausgefüllt wurden ersichtlich. In dieser Darstellung wurden die Kategorien „Nausea“ und „Antiemetika“ sowie „Schmerzen“ und „Schmerzmedikamente“ in einem Diagramm zusammengefasst, da jedes Kind, welches Übelkeit zeigte, ein Antiemetikum erhielt, beziehungsweise alle Kinder, die Schmerzen angaben auch eine Schmerzmedikation verabreicht wurde.

Es zeigt sich in all diesen untersuchten Kategorien kein signifikanter Gruppenunterschied. Allerdings kristallisierten sich sehr wohl einige Tendenzen heraus. So ist eine geringe Tendenz zu Gunsten der Interventionsgruppe in den Kategorien „Erbrechen“ ($p=0.590$) und „Nausea & Antiemetika“ ($p=0.371$) ersichtlich. Ebenfalls keinen signifikanten Gruppenunterschied, aber gleichsam eine schwache Tendenz ist in den Kategorien „Agitation“ ($p=0.217$) und „Schmerzen & Schmerzmedikamente“ ($p=0.317$) erkennbar. Diese fallen allerdings zu Gunsten der Kontrollgruppe aus.

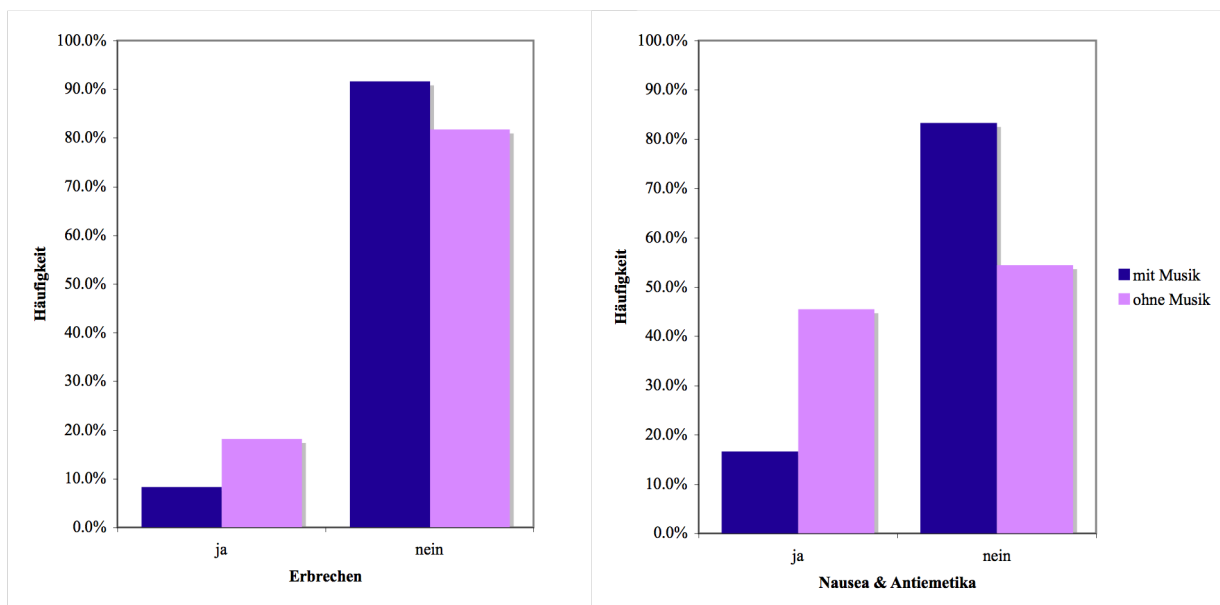


Diagramm 2.1
Erbrechen gesamt nach Musik

Diagramm 2.2
Nausea & Antiemetika gesamt nach Musik

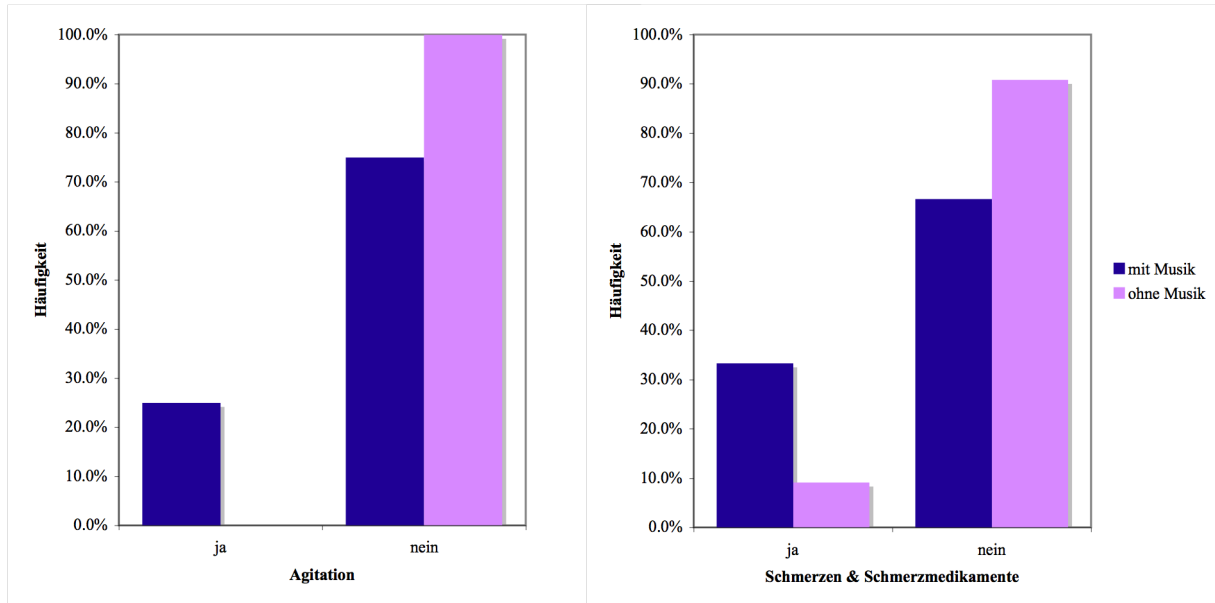


Diagramm 2.3
Agitation gesamt nach Musik

Diagramm 2.4
Schmerz & -medikation gesamt nach Musik

2.2. Einschätzung durch die Eltern im Aufwachraum

In den beiden untenstehenden Diagrammen ist die durch die Eltern eingeschätzte Vigilanz ihres Kindes nach dem Erwachen zu drei verschiedenen Zeitpunkten grafisch dargestellt. Zu denselben Zeitpunkten bewerteten die Eltern zudem ihren subjektiv wahrgenommenen Stress.

Auffallend in der Rubrik „Vigilanz“ ist die Tatsache, dass es ausschliesslich in der Interventionsgruppe Kinder und Jugendliche gab, die nach dem Aufwachen nach Einschätzung der Eltern sehr verwirrt waren. Dies deckt sich mit den gefundenen Resultaten aus den Fragebögen, die vom Aufwachraumpersonal ausgefüllt wurden, wonach ebenfalls ausschliesslich Kinder und Jugendliche aus der Interventionsgruppe einen Agitationszustand durchlebten.

Davon abgesehen fallen in dieser Kategorie keine grossen Gruppenunterschiede ins Auge, was auch die Tatsache der fehlenden Signifikanzen zu all den drei Messzeitpunkten verdeutlicht und statistisch belegt.

Zusammenfassend zur Kategorie „Stress der Eltern“ scheinen die Elternteile der Interventionsgruppe gesamthaft gesehen etwas ruhiger als diejenigen der Kontrollgruppe. Allerdings handelt es sich auch hier nur um Tendenzen und zu keinem der drei Erfassungszeitpunkte um einen signifikanten Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

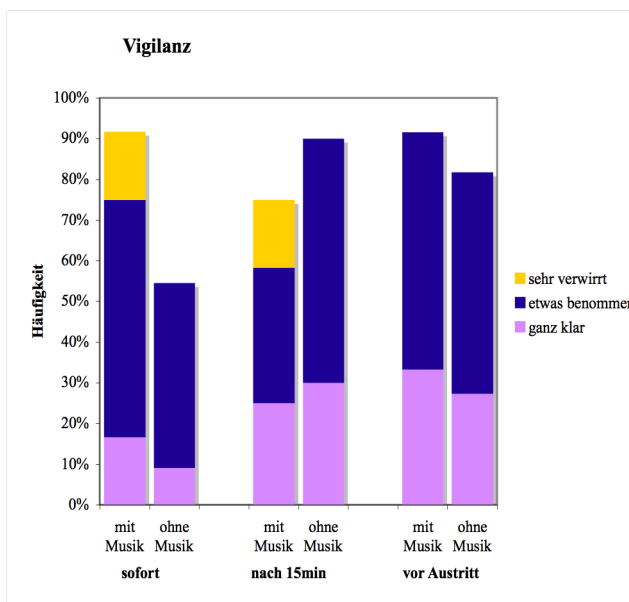


Diagramm 2.5
Vigilanz zu drei Zeitpunkten

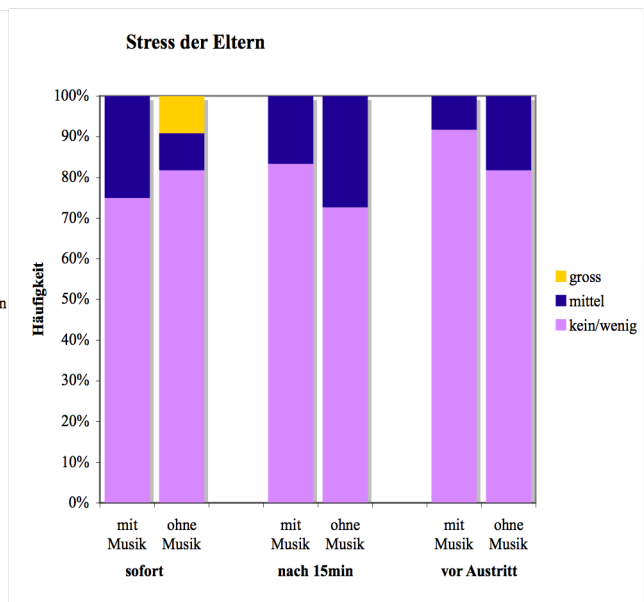


Diagramm 2.6
Stress der Eltern zu drei Zeitpunkten

2.3. Einschätzung des Pflegefachpersonals und der Eltern

Die Kategorie „Erwachen“ wurde im Aufwachraum sowohl von den Pflegefachfrauen als auch von den Eltern in etwas unterschiedlicher Form eingeschätzt. Zur besseren Veranschaulichung der Ergebnisse werden sie hier gegenübergestellt und in direkten Zusammenhang gebracht.

Bei den gefundenen Gruppenunterschieden handelt es sich lediglich um tendenzielle Abweichungen, und die Kategorie „Erwachen“ weist weder aus Elternsicht noch aus Pflegesicht zu einem der drei Messzeitpunkte einen signifikanten Gruppenunterschied auf.

Die Aufwachphase der Kinder und Jugendlichen aus der Kontrollgruppe wurde von den Eltern vermehrt als „zu langsam“ empfunden. Damit decken sich die Ergebnisse mit denjenigen, welche vom Aufwachraumpflegepersonal erhoben wurden.

Es zeigte sich, dass die Kinder und Jugendlichen aus der Kontrollgruppe grösstenteils eher länger schliefen oder zumindest mehr Zeit brauchten, bis sie vollständig wach waren.

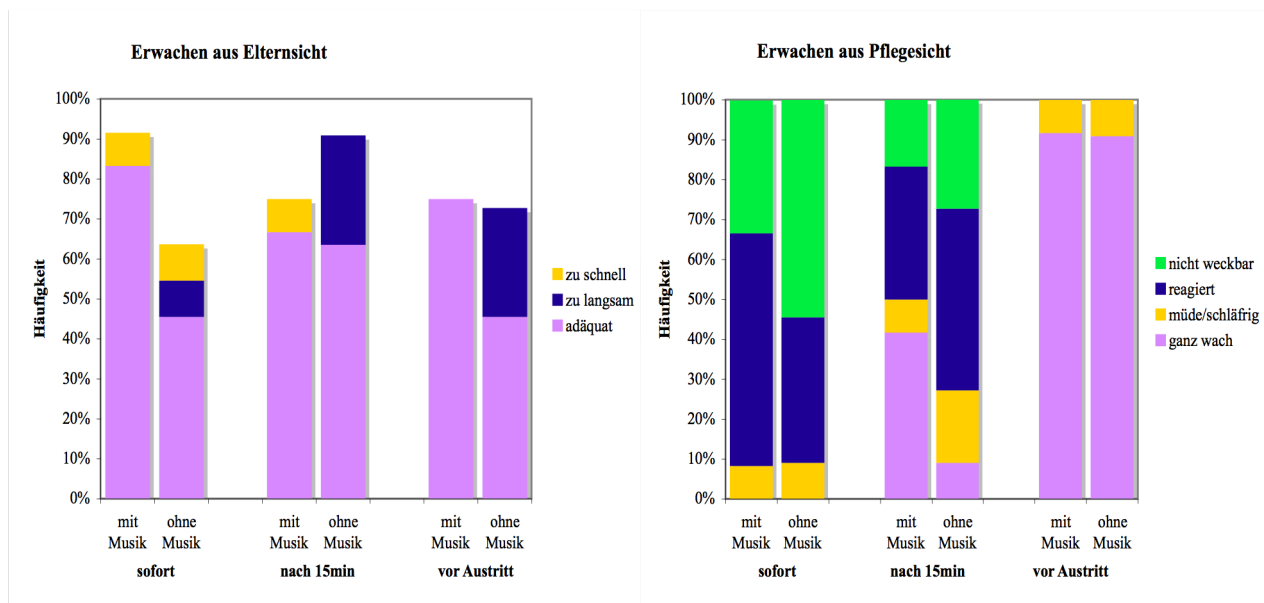


Diagramm 2.7
Erwachen Elternsicht zu drei Zeitpunkten

Diagramm 2.8
Erwachen Pflegesicht zu drei Zeitpunkten

2.4. Einschätzung durch die Eltern zu Hause (Follow-up)

In allen Kategorien der Verhaltensauffälligkeiten, welche zu Hause erfasst wurden sind in der Zusammenfassung über alle drei gemessenen Zeitpunkte hinweg Tendenzen und Signifikanzen zu Gunsten der Interventionsgruppe zu erkennen. Bei der Verhaltensauffälligkeit der „Schlafstörungen“ weisen signifikant mehr Kinder und Jugendliche aus der Kontrollgruppe Symptome dieser Kategorie als diejenigen Kinder und Jugendlichen aus der Interventionsgruppe ($p=0.032$). In allen anderen Kategorien sind die Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe nicht signifikant. Doch auch hier sind Tendenzen ersichtlich.

Einigermaßen ausgeprägt ist dies vor allem in der Rubrik „allgemeine Verhaltensauffälligkeiten“ ($p=0.203$). Etwas weniger deutlich fallen die tendenziellen Gruppenunterschiede in den Kategorien „Angstverhalten“ ($p=0.553$) und „Essstörungen“ ($p=1.000$) aus.

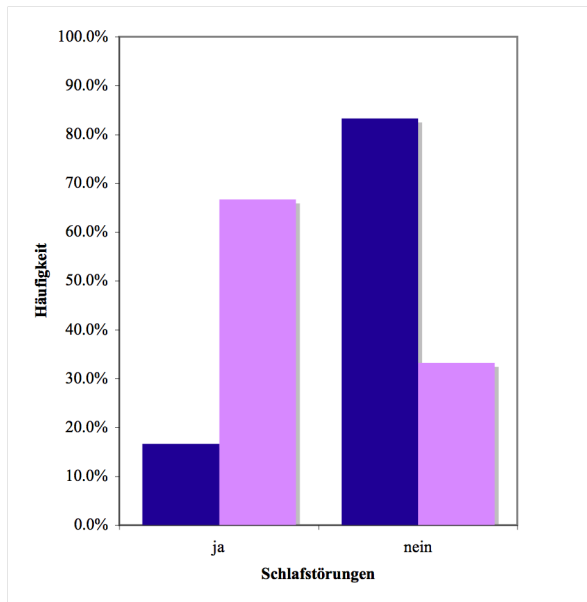


Diagramm 2.9
Schlafstörungen gesamt nach Musik

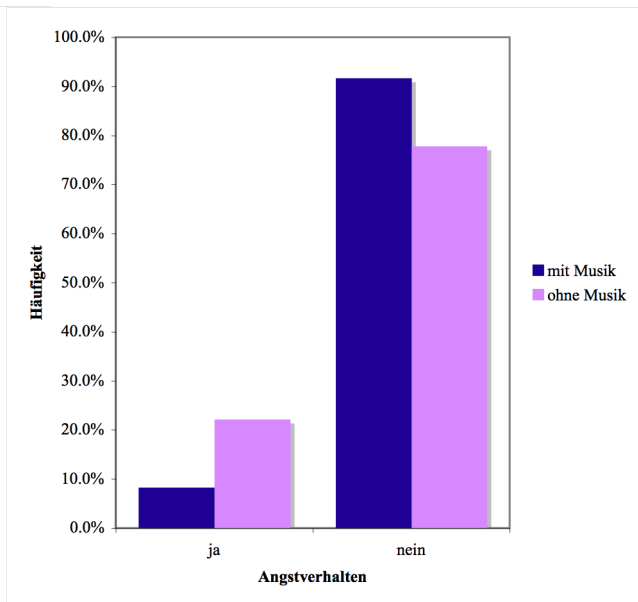


Diagramm 2.10
Angstverhalten gesamt nach Musik

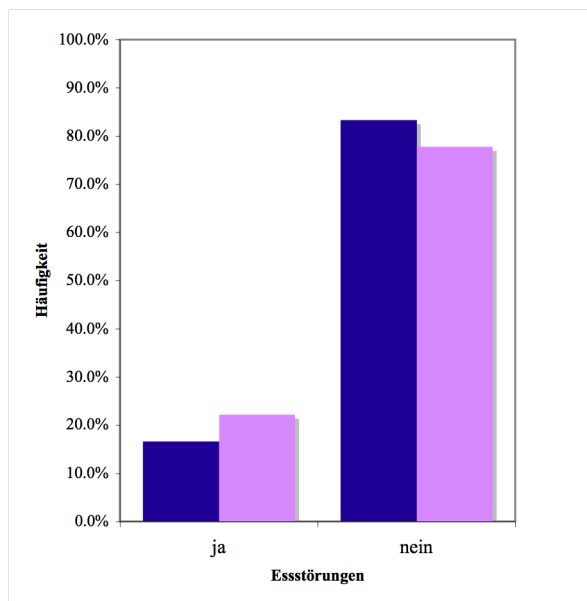


Diagramm 2.11
Essstörungen gesamt nach Musik

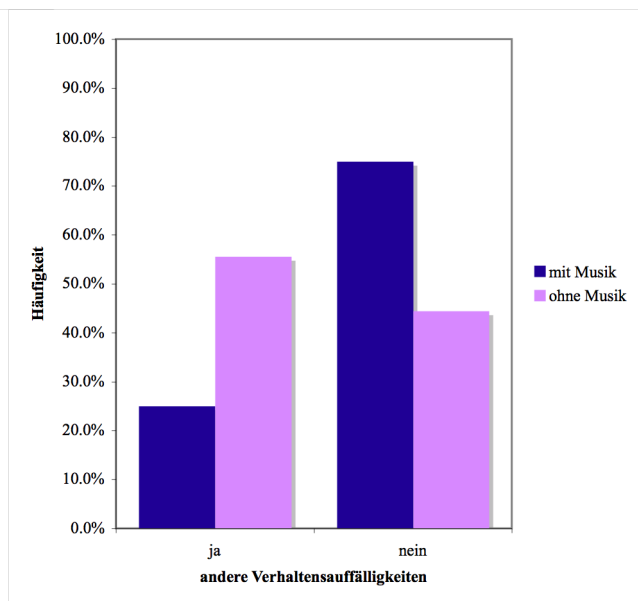


Diagramm 2.12
allg. Verhaltensauffälligk. gesamt nach Musik

Zusammenfassend konnte also einzig im Follow-up Teil der Untersuchung in der Kategorie der Schlafstörungen ein signifikantes Ergebnis verzeichnet werden. Bei allen anderen Befunden handelt es sich lediglich um Tendenzen, die zwar durchaus aufschlussreiche und weiterführende Theorien implizieren, jedoch keinesfalls zur Generalisierung verleiten sollen und zudem mitnichten als abschliessend zu betrachten sind.

Diskussion

1. Zusammenfassung und Beantwortung der Fragestellung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Frage eines möglichen positiven Einflusses von intraoperativer Musikapplikation während der chirurgischen Eingriffe einer Zirkumzision oder Leistenherniotomie auf das postoperative Verhalten von Kindern und Jugendlichen ohne Grunderkrankungen. Es wurde zudem versucht einen ebenso gewinnbringenden und damit vermindernden Effekt bezüglich postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV), sowie Schmerzen zu zeigen.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass intraoperative Musikapplikation tatsächlich eine erwünscht limitierende Rolle für postoperativ neuauftretende Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen spielt. Aufgrund der bestehenden Literatur wird die Bedeutung der Angst im Sinne einer Generierung von postoperativen Verhaltensauffälligkeiten deutlich. So treten bei Kindern und Jugendlichen mit besonders hohem präoperativem Angstlevel deutlich häufiger Phasen von Agitationszuständen auf (Aona et al., 1999). Ebenso verhält es sich auch mit den längerfristigen Verhaltensauffälligkeiten. Auch hier scheint der Faktor Angst ein wesentlicher Prädiktor für die postoperative Entwicklung neuauftretender längerfristiger Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen zu sein (Kain et al., 1996; Kain et al., 1999; Caldas et al., 2004; Kain et al., 2004; Caldwell-Andrews & Kain, 2006; Kain et al., 2006; Stargatt et al., 2006). Bezüglich Musikapplikation sind aus der Literatur vor allem beim Erwachsenen verschiedene positive Einflüsse von Musik während des perioperativen Geschehens bekannt. Diese zeigen sich dahingehend, dass Angst und Stress gesenkt werden konnten (Nilsson et al., 2001; Allen et al., 2001; Nilsson et al., 2003). Diese Befunde liessen sich zusätzlich aufgrund gefundener Beeinflussung der neurohormonalen Stressantwort auch aus physiologischer Sicht untermauern (Miluk-Kolasa et al., 1994; Fukui & Yamashita, 2003; Khalfa et al., 2003).

Doch auch für Kindern und Jugendlichen liegen einige Resultate zu wünschenswerten Effekten von Musikapplikation vor und während der Operation vor. Hier konnten deutlich angstsenkende und kooperationssteigernde Wirkungen verzeichnet werden (Kain et al., 2001; Klassen et al., 2008).

Diese Resultate stellten die Ausgangslage für die vorliegende Untersuchung dar. Die Hypothese entstand dadurch, dass mit dieser Ausgangslage der bisherigen Erkenntnisse der Schluss nahe zu liegen scheint, dass eine Senkung des präoperativen Angstempfindens und perioperativen Stresslevels sich positiv auf eine mögliche Entwicklung von postoperativen Verhaltensauffälligkeiten bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen auswirken würde.

In der vorliegenden Studie konnte diese Annahme bezüglich der längerfristigen neuauftretenden Verhaltensauffälligkeiten insbesondere in der Rubrik der „Schlafstörungen“ erhärtet werden. Dies ist gerade dahingehend von grosser Bedeutung, als dass Schlaf ein bekanntlich massgeblicher Faktor im psychischen als auch physischen Genesungsprozess darstellt (Caldwell-Andrews & Kain, 2006). Doch auch in den übrigen Kategorien „Essstörungen“, „Angstverhalten“ und „allgemeine Verhaltensauffälligkeiten“ sind Tendenzen dahingehend zu erkennen, als dass Kinder und Jugendliche aus der Interventionsgruppe weniger davon betroffen sind, als diejenigen aus der Kontrollgruppe.

Bezüglich des Verhaltens kurz nach der Operation, welches sowohl von den Eltern als auch vom Pflegefachpersonal im Aufwachraum erfasst wurde, sind die Ergebnisse weniger eindrücklich und vor allem weniger einheitlich. So schienen zwar die Kinder und Jugendliche der Interventionsgruppe eher länger zu schlafen, was jedoch von den Eltern nicht als positiv bewertet wurde. Im Gegenteil, für ihr Empfinden war die Aufwachphase bei diesen Kindern und Jugendlichen eher zu lang.

Negativ auffallend war auch, dass lediglich Probanden und Probandinnen aus der Interventionsgruppe einen Agitationszustand durchliefen und passend zu diesem Befund lediglich Kinder und Jugendliche denen Musik appliziert wurde von den Eltern als „verwirrt“ eingeschätzt wurden.

Zusätzlich zum Verhalten der Kinder und Jugendlichen wurden auch ausgewählte medizinische Variablen mit möglichen Effekten von Musikapplikation bei den untersuchten Kindern und Jugendlichen in Zusammenhang gebracht.

Es wurde die Hypothese geprüft, ob intraoperativ applizierte Musik möglicherweise einen übelkeits- und erbrechenreduzierenden sowie schmerzsenkenden Effekt bei den Probandinnen und Probanden der vorliegenden Studie hervorruft.

Auch hier wurde die Annahme zuerst mit bestehender Literatur geprüft. Hier stand die Tatsache im Vordergrund, dass in verschiedenen Untersuchungen bei erwachsenen Patienten und Patientinnen nach sowohl postoperativer als auch intraoperativer Musikapplikation ein klar schmerzreduzierenden Effekt verzeichnet werden konnte (Nilsson et al., 2001; Good et al., 2002; Nilsson et al., 2003; Nilsson et al., 2005; Sendelbach et al. 2006).

Übereinstimmende Ergebnisse wurden auch in kinderspezifischen Untersuchungen gefunden. So zeigt die Applikation von Musik in der Reduzierung von Schmerzen und damit einhergehend auch dem Bedarf an Schmerzmedikation und allgemein pharmakologischen Mitteln einen positiven Effekt (Klassen et al., 2008).

In der vorliegenden Untersuchung konnten diese Erkenntnisse nicht untermauert werden. Es wurden tendenziell mehr Schmerzen von den Kindern und Jugendlichen aus der Interventionsgruppe angegeben und damit übereinstimmend war auch der Bedarf an Schmerzmedikation tendenziell grösser als bei den Kindern und Jugendlichen der Kontrollgruppe.

Zusätzlich zu einem möglichen Effekt der Musikapplikation auf die empfundenen Schmerzen und die verabreichten Schmerzmedikamente wurde in dieser Studie auch noch ein eventueller Einfluss auf postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV) der Kinder und Jugendlichen untersucht. Hier konnte eine geringe Tendenz zu Gunsten der Interventionsgruppe verzeichnet werden.

Ergänzend zu den Erfassungen aller genannter kinderspezifischen Faktoren wurde auch eine Elternvariable erhoben: Der empfundene Stress des im Aufwachraum anwesenden Elternteils. Hier scheinen die Eltern der Interventionsgruppe tendenziell etwas gelassener zu sein als diejenigen der Kontrollgruppe.

Zusammenfassend kann also vor allem im Bezug auf neuerworbene längerfristige Verhaltensauffälligkeiten im Zusammenhang mit intraoperativer Musikapplikation bei Kindern und Jugendliche ohne Grunderkrankung von einem positiven Effekt der Intervention ausgegangen werden.

Ebenso verhält es sich mit den medizinischen Variablen der postoperativen Übelkeit

und dem Erbrechen (PONV). Auch hier schienen die Probanden und Probandinnen tendenziell von der Musikapplikation zu profitieren.

Gegenteilige Schlüsse müssen allerdings aufgrund der Resultate aus den erfassten Variablen der „Agitation“ und der „Vigilanz“, sowie der „Schmerzen“ und „Schmerzmedikation“ und des „Erwachens“ aus Elternsicht gezogen werden. Hier fielen die Ergebnisse tendenziell zu Ungunsten der Interventionsgruppe aus.

2. Interpretation der Ergebnisse

Die gefundenen positiven Tendenzen von intraoperativer Musikapplikation auf das längerfristige postoperative Verhalten bei den untersuchten Kindern und Jugendlichen unterstreichen die Notwendigkeit weiterführender Studien in diesem Bereich.

Da bis anhin die Entwicklung von neuauftretenden Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen nach spezifischen medizinischen Interventionen, respektive einem Spitalaufenthalt im Allgemeinen und der mögliche positive Einfluss von Musik auf das präoperative Angstempfinden und die postoperativen Schmerzen immer nur separat untersucht wurden, soll im Folgenden versucht werden einige theoretische Ansätze zu begründen, welche diesbezüglich einen Zusammenhang nahe legen.

Wie bereits mehrfach erwähnt, spielt die Angst in Bezug auf das postoperative Verhalten bei Kindern und Jugendlichen eine generierende Rolle. Da Musik, wie ebenfalls vorangehend verschiedentlich erläutert, einen erheblich angstsenkenden Effekt zu haben scheint, ist der Schluss nahe liegend, dass intraoperativ applizierte Musik die Entwicklung von postoperativen längerfristigen Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen durchaus zu reduzieren vermag. Da gerade kleine Kinder in die erkannte Risikogruppe für neuerworbene postoperative Verhaltensauffälligkeiten fallen, liegt auch hier ein möglicher positiver Effekt von Musik durchaus auf der Hand. Dies insbesondere dann, wenn diesen kleinen Patienten und Patientinnen ihnen bekannte Klänge vorgespielt werden. Dies erlaubt die Vermittlung eines gewissen Vertrautheitsgefühls, was sich mit grosser Sicherheit beruhigend auf die Kinder auswirkt, da dadurch der psychische Stress, der durch all

das Fremde und Unbekannte hervorgerufen werden kann, gesenkt wird. Bei älteren Kindern und Jugendlichen ist ein weiterer Aspekt neben dem dadurch vermittelten Vertrautheitsgefühl denkbar. Ist ihnen nämlich die Musik nicht nur zufällig bekannt, sondern durften sie ihre Wunschmusik selbst auswählen, gibt ihnen dies in einer äusserst fremdbestimmten Situation ein Stück Autonomie zurück, was die empfundene Selbstkontrolle erhöht. Diese wiederum hat positive Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten und vermag als Folge daraus sowohl den Stress als auch das Angstniveau zu senken.

Der Einfluss von Musik hat möglicherweise die Kraft, sowohl die Angst zu schmälern, als auch die Schmerzen zu lindern, indem sie das Bewusstsein von diesen Symptomen ablenkt. Gerade bei Kindern ist die Ablenkung oft ein wirksames Mittel, um Unangenehmes in den Hintergrund rücken zu lassen.

Gerade in einem Operationssaal, wo die Einwirkung von äusseren möglicherweise auch angstausslösenden Stimuli sehr gross ist, kann sich diese Art von Ablenkung als äusserst sinnvoll und wirksam erweisen.

Ein ganz simpler, doch nicht minder erwähnenswerter positiver Effekt kommt möglicherweise auch den Kopfhörern zu, welche den Kindern und Jugendlichen aufgesetzt wurden. In einem Operationssaal ist die Lärmbelastung durchaus erheblich. Da Lärm einen ähnlichen Stresslevel auszulösen vermag, wie grosse Angst (Abel, 1990), kann der Dämpfung dieser akustischen unangenehmen Exponierung mittels Kopfhörer durchaus ein sehr wahrscheinlicher Benefit für die Patientinnen und Patienten angerechnet werden.

Ein interessanter psychologischer Ansatz wird in einer Untersuchung von Rothbart, Ahadi & Evans (2000) aufgezeigt. Sie legen der Beziehung von präoperativer Ängstlichkeit, postoperativem Delirium und postoperativ neuauftretenden Verhaltensänderungen ein bestimmtes Stress- versus Anpassungsfähigkeits-Temperament-Konstrukt zugrunde. Dies soll heissen, dass jedes Kind einen individuellen Spielraum zur Verfügung hat, in dessen Rahmen auf eine bestimmte Situation und äussere Stimuli reagiert wird. Je nach persönlichem Temperament und der daraus folgenden Interaktion von ausgelöstem Stress und Anpassungsfähigkeit wird das Kind mehr oder weniger angstvoll auf diesen äusseren Stimulus reagieren.

Diese Reaktionsart kann als genetische Disposition eines bestimmten Erregungsmusters oder vielleicht eher generellen Erregbarkeit angesehen werden. Aufgrund dieses theoretischen Erklärungsansatzes kann eine weitere Vermutung dahingehend geäußert werden, dass dieses zugrunde liegende Konstrukt von individuellem Temperament auch der generierende Faktor sowohl für erhöhte präoperative Angst als auch für postoperatives Delirium und postoperative neuauftretende Verhaltensänderungen ist.

Abschliessend kann gesagt werden, dass wohl nicht von eindimensionalen, linearen Kausalitäten auszugehen ist, sondern vielmehr von vielschichtigen Interaktionen zwischen den Zusammenhangsvariablen. Es ist also davon auszugehen, dass nicht die Musik allein für positive postoperative Effekte bei Kindern und Jugendlichen sorgt, sondern viele multifaktorielle Interventionen, wie zum Beispiel eine adäquate präoperative Vorbereitung und Information auf die bevorstehende Situation, eine wirkungsvolle medikamentöse Prämedikation, die Anwesenheit der Eltern während der Einleitung der Narkose, und in der Aufwachphase, das Vermeiden von unnötigem Lärm und zu vielen fremden Gesichtern - vor allem in der besonders vulnerablen Phase der Narkoseeinleitung und des Erwachens. Allem voran können aber wohl der Ausstrahlung von Ruhe, Zuversicht und Sicherheit und der Vermittlung von Geborgenheit der Eltern aber auch der Pflegefachpersonen und Ärzteschaft ein grosser Teil der förderlichen Faktoren auf einen möglichen präventiven Charakter bezüglich postoperativer neuerworbener Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen zugeschrieben werden.

Als dies unterstreichendes Ergebnis kann die Einschätzung des eigenen Stresslevels der Eltern der in dieser Studie untersuchten Kinder und Jugendlichen beigezogen werden, wonach die Eltern der Kinder und Jugendlichen aus der Interventionsgruppe die Situation als tendenziell weniger stressbeladen empfanden.

Allerdings wäre hier noch zu diskutieren und eventuell zu prüfen, ob allenfalls auch eine Kausalität in umgekehrter Richtung in Frage käme. Der tendenziell tiefere Stresslevel der Eltern könnte auch durch ein entspannter wirkendes Kind zustande kommen.

Trotz alledem sollte nicht ausser Acht gelassen werden, dass gewisse Verhaltensänderungen gerade bei kleineren Kindern eine normale und durchaus

adäquate Reaktion auf Stressoren in ihrem Leben sind. Und da Spitalaufenthalte mit chirurgischen Eingriffen auf jeden Fall als solche bezeichnet werden können, ist es möglicherweise nicht erreichbar und vielleicht auch gar nicht zwingend notwendig sämtliche neuerworbenen postoperativen Verhaltensauffälligkeiten zu vermeiden. Dies wohlverstanden nur, solange sie von vorübergehender und nicht ausgeprägter Natur sind. Auf jeden Fall aber sollten sie sowohl von den Eltern als auch dem zuständigen medizinischen Personal beobachtet werden.

Zu allen andern untersuchten Faktoren müssen zur Erhärtung und der adäquaten Interpretation ihrer Ergebnisse unbedingt noch grössere Fallzahlen und damit zumindest deutlichere Tendenzen in den Befunden abgewartet werden. Da diese Ergebnisse zudem von bestehender Literatur nicht gestützt werden können, wäre jeder Interpretationsversuch pure Spekulation und damit einem wissenschaftlichen Anspruch nicht gerecht.

3. Auseinandersetzung mit der Methodik und dem Studiendesign

Die vorliegende Studie wird aufgrund der zum aktuellen Zeitpunkt sehr geringen Fallzahl noch weitergeführt. Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse sind somit als Zwischenstand dieser Untersuchung anzusehen.

Da wie oben erwähnt, bekannte Klänge den positiven Effekt von Musikapplikation zu erhöhen vermögen, kann die in der vorliegenden Studie gewählte Vorgehensweise bei der die Kinder und Jugendlichen ihre Lieblings-CD mitbringen dürfen als sinnvoll erachtet werden. Was allerdings in der zukünftigen weiterführenden Untersuchung von Interesse wäre, ist, ob die freie Wahl der CD tatsächlich unumfänglich förderlich für den erwünschten Effekt ist, oder ob hier eventuell gewisse Einschränkungen angebracht wären. Dies mit dem Wissen, dass es, wie aus der Literatur bekannt (McCarty et al., 1998), sehr wohl auch unvorteilhafte Klänge gibt, die einer angestrebten Entspannung nicht förderlich sind.

Auch könnten die gefundenen nicht stringenten Ergebnisse und voneinander abweichenden Befunde sowohl in der vorliegenden als auch vorangegangenen

Untersuchungen auf die jeweils unterschiedlich gewählten Musikstile zurückzuführen sein.

Die äusserst kleine Zahl von Probanden und Probandinnen war ein wesentlicher limitierender Faktor der vorliegenden Studie. Aufgrund des daraus resultierenden „Underpowerment“ der Untersuchung musste die Auswertung grösstenteils auf deskriptive Statistiken beschränkt werden und es konnten fast ausschliesslich Aussagen über Tendenzen gemacht werden.

Ein weiteres Problem, das unter anderem diesem Umstand zu Grunde liegt, ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse. Diese wird daneben auch durch den Ausschluss von Risikopatientinnen und Patienten und nicht-deutschsprachigen Familien sowie die Beschränkung auf zwei bestimmte Operationen und eine bestimmte Narkosetechnik stark verringert und darf demzufolge nur mit grosser Vorsicht und sehr eingeschränkt vorgenommen werden. Es ist zu beachten, dass selbst Tendenzen oft lediglich aufgrund einer oder zwei Personen zustande kamen und damit ein Ereignis deutlich zu wenig oft eintrat, um eine endgültige und abschliessende Folgerung zu erlauben.

Weiter ist anzunehmen, dass im vorliegendem Falle die individuellen Unterschiede wesentlich grösser sind als diejenigen zwischen den beiden Gruppen, was sich ebenfalls begrenzend auf die Aussagekraft der Ergebnisse auswirkt.

Alle verwendeten Fragebögen zur Erfassung des Verhaltens der Kinder und Jugendlichen waren weder standardisiert noch validiert. Diese Tatsache könnte die Aussagekraft und Gültigkeit der Ergebnisse ebenfalls schmälern. Daneben brachte die angestrebte Standardisierung der Fragebögen aber auch eine geringere Ausführlichkeit der Antworten mit sich. So wurden die Befragten zum einen in Kategorien eingeteilt, zum anderen werden sie durch die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten in ihren Aussagen eingeschränkt, was in jedem Fall einen Informationsverlust zur Folge hat. Ebenfalls implizieren die vorgegebenen Antworten eine bestimmte Norm, was wiederum eine gewisse Beeinflussung der befragten Personen zur Folge haben kann. Letzteres könnte vor allem gerade in der vorliegenden Studie von Bedeutung sein, da die untersuchten Kinder und Jugendlichen ausschliesslich von Drittpersonen beurteilt wurden und eine Selbsteinschätzung der Kinder und Jugendlichen gänzlich fehlt, was eine sehr

einseitige und gleichzeitig auch äusserst subjektive Sichtweise ergibt.

Das Erkennen und Festhalten eines postoperativen Deliriums wäre gerade für die vorliegende Arbeit von grosser Bedeutung gewesen. Mit dem vorhandenen Fragebogen konnte ein solches jedoch nicht exakt dokumentiert werden, da in diesem die Agitation lediglich auf den Bewegungsaspekten beruht und die anderen Indikatoren eines postoperativen Deliriums ausser Acht lässt. Der Aufwachraumfragebogen, welcher vom Pflegepersonal ausgefüllt wird, müsste in einem nächsten Schritt unbedingt dahingehend angepasst werden, damit eine Exzitationsphase klar als solche mit allen dazugehörigen Symptomen erfasst werden kann.

Was hinsichtlich der Fragebögen ebenfalls in Betracht gezogen werden sollte, ist eine bessere Abstimmung der Version für das Pflegefachpersonal und derjenigen für die Eltern. Dies würde eine bessere Gegenüberstellung und damit Vergleichbarkeit dieser beiden Ergebnisse erlauben, was einerseits deren Aussagekraft erhöhen und andererseits einen deutlichen Aufschlussgewinn mit sich bringen würde.

Auch wäre es denkbar einige Items der Aufwachraumfragebögen in identischer Form auch im Follow-up Teil zu verwenden. Dies würde das Erfassen von Längsschnittdaten ermöglichen, was ein weiterer interessanter Aspekt beispielsweise hinsichtlich der möglichen Persistenz einzelner Symptome des postoperativen Deliriums.

Weiter enthalten namentlich die Fragebögen des Follow-up Teils zu viele Items, was die Resultate zusätzlich „verwischt“ und eine deutliche Erkenntnisfindung erschwert. Um eine grössere Informationsdichte zu erhalten und die Resultate präzisieren zu können, wäre ausserdem bei den zu Hause verwendeten Fragebögen die Erfassung des Zustandes vor dem operativen Ereignisses von grosser Bedeutung. Das heisst die Verhaltensauffälligkeiten sollten nicht nur mit „vorhanden“ und „nicht vorhanden“ erfasst werden, sondern vielmehr mit Vorbestehendem („weniger als vorher“, „gleich wie vorher“, „mehr als vorher“) in Zusammenhang gebracht werden. Damit würde eine zentrale Tendenz ersichtlich und die verschiedenen Aussagen könnten differenzierter dargestellt werden.

Ein letzter, nicht unwesentlicher Kritikpunkt hinsichtlich der Fragebögen ist der Ausschluss aller nicht deutschsprachiger Familien, da die Fragebögen ausschliesslich in deutscher Fassung zur Verfügung standen.

Das prospektive Design dieser Studie erlaubt grundsätzlich die Überprüfung allfälliger vorbestehender Hypothesen, wie zum Beispiel: „Die Verhaltensauffälligkeiten zu Hause sind nach dem Spitalaufenthalt neu aufgetreten“. Allerdings wurde diese Option durch die vorliegende Form des Fragebogens verunmöglicht. Eine Anpassung diesbezüglich könnte weitere Anhaltspunkte in Bezug auf die Rolle und möglichen Effekte von intraoperativer Musikapplikation liefern und würde mit grosser Sicherheit das Finden weiterer interessanter Hinweise in Verbindung mit Verhaltensauffälligkeiten begünstigen.

Dadurch würde sich eine Vielfalt von interessanten Indizien in Bezug auf Mechanismen, Zusammenhänge und Ursachen ergeben.

Trotz all dieser Mängel hat das Design der vorliegenden Studie Vorreiter-Charakter. Das „double blinding“ in solchen Studien ist schwierig und so wurde dieser Aspekt in vorangegangenen Untersuchungen meist vernachlässigt. Eine methodische Lücke im aktuellen Forschungsstand konnte damit geschlossen werden.

4. Weiterführender Ansatz

Obwohl mit der vorliegenden Studie keine abschliessenden Schlussfolgerungen gezogen werden können, und die Frage nach dem Effekt von intraoperativ applizierter Musik auf das postoperative Verhalten von Kindern und Jugendlichen in keinsten Weise befriedigend geklärt werden konnte, sollte dieser möglichen präventiven Massnahme zur Entwicklung von Verhaltensauffälligkeiten unbedingt weiterhin Beachtung geschenkt werden. Klärungsbedarf käme diesbezüglich allerdings noch dem geeignetsten Zeitpunkt der Musikapplikation zu. Hierbei ist bislang noch nicht endgültig geklärt, ob die besten Effekte vor, während oder nach der chirurgischen Intervention verzeichnet werden können. Allerdings würde die bekannte Vulnerabilität während des Aufwachens aus der Narkose sehr für ein Vorspielen von Musik gerade in dieser Phase sprechen und einen erfassbaren Effekt erwarten lassen.

Eine grosse Chance und Möglichkeit sollte in der universellen Sprache der Musik gesehen werden. In der heutigen Zeit, der immer stärkeren Durchmischung von verschiedensten Kulturen und den mit sich bringenden sprachlichen Hindernissen, ist

es oft schwierig, ein geeignetes Medium zu finden, um bei Kindern und ihren Eltern Angst und Stress, die eine bevorstehende Operation mit sich bringt, zu senken. Gerade hier wäre vielleicht der Weg über die Musik eine wunderbare Option mit geringstem Aufwand einen Angst reduzierenden Effekt bei nicht deutschsprachigen Kindern und Jugendlichen zu erwirken, was wiederum eventuell auch Stressminderung seitens der Eltern mit sich bringen könnte.

Für weiterführende Ergebnisse und Schlussfolgerungen wäre der Miteinbezug der Selbsteinschätzung der Kinder und Jugendlichen bestimmt von grosser Bedeutung. Hier wäre eine zusätzliche qualitative Befragung mit Sicherheit eine gute Möglichkeit, gerade über subjektives Wohlbefinden und Erleben in der Narkose aus Sicht der Kinder und Jugendlichen Aufschluss zu erhalten. Ein besonders interessanter Aspekt wäre in diesem Zusammenhang das Phänomen der Awareness¹¹. Könnte hier der Musik ein Awareness reduzierender Effekt zugeschrieben werden, wäre dies für den heutigen Stand der Forschung von grösster Bedeutung und ein wichtiger Schritt gerade bei Kindern und Jugendlichen die diesbezüglich die sehr spärlichen bisherigen Erkenntnisse zu erweitern.

Gerade in Bezug auf das postoperative Delirium gibt es noch vermehrt Untersuchungspotential. So liegen nämlich hier kaum Ergebnisse vor. Tatsächlich sind gerade im diesem Bereich der sowohl kurzfristigen als auch länger andauernden Verhaltensauffälligkeiten der Pharmakokinetik auch Grenzen gesetzt, was es umso sinnvoller erscheinen lässt, gerade hier den Schwerpunkt und Fokus in der Forschung vermehrt auch auf psychosoziale Einflussgrössen zu richten.

Nichtsdestotrotz wären hier aber wiederum Untersuchungen zu physiologischen Zusammenhängen von grossem Interesse. Ein wichtiger Beitrag zum aktuellen Forschungsstand würden hier insbesondere Studien leisten, die sich dem Effekt von Musikapplikation auf die neurohormonale Ebene in Allgemeinnarkose widmen. Doch auch die genauen neuronalen Grundlagen zu den Effekten, die Musik beim Menschen hat, sind bis heute noch mehr oder weniger umstritten und unklar.

¹¹ Awareness (to be aware – wahrnehmen) beschreibt das Wahrnehmen von Ereignissen während einer Anästhesie

Allerdings wurde ihre Untersuchung bis anhin auch eher vernachlässigt.

Dies mag vor allem auch daran liegen, dass es erst in den letzten 30 Jahren dank neuer bahnbrechender Techniken der bildgebenden Verfahren überhaupt möglich wurde, neurowissenschaftliche Untersuchungen zu den neuronalen Wirkmechanismen von musikalischer Wahrnehmung und Vorstellung vorzunehmen.

Sicher ist diesbezüglich aber, dass die Vorweisung solch physiologischer Parameter im stark wissenschaftlich geprägten Feld der Medizin viel zur Glaubhaftigkeit und damit Legitimation beitragen würde solche alternativen Präventions- respektive Therapiemittel, wie eben beispielsweise der Einsatz von Musik, in einem klar als solches definiertem Sinne einzusetzen.

So bleibt zu hoffen, dass wir hierzu bald über wissenschaftliche Erklärungsansätze verfügen werden – auch wenn die fundamentale Wirkung von Musik schon seit Jahrtausenden eine Tatsache zu sein scheint.

„Die Erziehung zur Musik ist von höchster Wichtigkeit, weil Rhythmus und Harmonie machtvoll in das Innerste der Seele dringen.“

Platon, griechischer Philosoph, 427-437 v. Chr.

Abstract

Das Ziel dieser Studie ist es, einen möglichen positiven Einfluss von intraoperativer Musikapplikation sowohl auf das postoperative Verhalten als auch postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV), sowie Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen aufzuzeigen. Der therapeutische Effekt von Musik, das postoperative Delirium - im Rahmen der postoperativen Verhaltensauffälligkeiten - und die längerfristigen Verhaltensauffälligkeiten wurden spezifisch und in Zusammenhang miteinander literaturbasierend aufgearbeitet. In dieser prospektiven Interventionsstudie waren 23 Kinder und Jugendliche eingeschlossen, die sich zwischen Juli 2009 und März 2010 einer ambulanten Zirkumzision oder Leistenherniotomie unterzogen. Die untersuchten Variablen wurden mit verschiedenen Fragebogen von Pflegefachpersonen und Eltern zu jeweils drei Messzeitpunkten erhoben. Im Bezug auf neuerworbene längerfristige Verhaltensauffälligkeiten im Zusammenhang mit intraoperativer Musikapplikation kann bei Kindern und Jugendlichen von einem positiven Effekt der Intervention ausgegangen werden. Ebenso verhält es sich mit den medizinischen Variablen der postoperativen Übelkeit und dem Erbrechen (PONV); gegenteilige allerdings mit den übrigen erfassten Variablen. Der positive Effekt von Musik auf das postoperative Verhalten bei Kindern und Jugendlichen ist als ein alternativer Präventionsfaktor von grosser Wichtigkeit und sollte weiterführend untersucht und erhärtet werden.

Literaturverzeichnis

- Abel, S. M. (1990). The extra-auditory effects of noise and annoyance: an overview of research. *Journal of Otolaryngology, 19 Suppl 1*, 1-13.
- Allen, K., Golden, L. H., Izzo, J. L., Ching, M. I., Forrest, A., Niles, C. R., et al. (2001). Normalization of Hypertensive Responses During Ambulatory Surgical Stress by Perioperative Music. *Psychosomatic Medicine, 63*, 487-492.
- Aono, J., Mamiya, K., & Manabe, M. (1999). Preoperative anxiety is associated with a high incidence of problematic behavior on emergence after halothane anesthesia in boys. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 43*, 542-544.
- Aono, J., Ueda, W., Mamiya, K., Takimoto, E., & Manabe, M. (1997). Greater incidence of delirium during recovery from sevoflurane in preschool boys. *Anesthesiology, 87*, 1298-1300.
- Aouad, M. T., & Nasr, V. G. (2005). Emergence agitation in children: an update. *Current Opinion in Anaesthesiology, 18*, 614-619.
- Block, S., Jennings, D., & David, L. (2003). Live harp music decreases salivary cortisol levels in convalescent preterm infants. *Pediatric Research, 53*(4, part 2), 469A.
- Caine, J. (1991). The effects of music on the selected stress behaviours, weight, caloric and formula intake, and length of hospital stay of premature and low birth weight neonates in a Newborn Intensive Care Unit. *Journal of Music Therapy, 28*(4), 180-192.
- Caldas, J. C., Pais-Ribeiro, J. L., & Carneiro, S. R. (2004). General anesthesia, surgery and hospitalization in children and their effects upon cognitive, academic, emotional and sociobehavioral development - a review. *Pediatric Anesthesia, 14*, 910-915.
- Caldwell-Andrews, A. A., & Kain, Z. N. (2006). Psychological predictors of postoperative sleep in children undergoing outpatient surgery. *Pediatric Anesthesia, 16*, 144-151.
- Cole, J. W., Murray, D. J., Mc Allister, J. D., & Hirshberg, G. E. (2002). Emergence behaviour in children: defining the incidence of excitement and agitation following anaesthesia. *Pediatric Anaesthesia, 12*, 442-447.
- Collins, S. K., & Kuck, G. (1991). Music therapy in the Neonatal Intensive Care Unit. *Neonatal Network, 9*(6), 23-26.
- Cruise, C. J., Chung, F., Yogendran, S., & Little, D. (1997). Music increases satisfaction in elderly outpatients undergoing cataract surgery. *Canadian Journal of Anesthesia, 44*(1), 43-48.
- Da Silva, L. M., Braz, L. G., & Módolo, N. S. P. (2008). Emergence agitation in pediatric anesthesia: current features. *Jornal de Pediatria (Rio J), 84*(2), 107-113.
- Eckenhoff, J. E., Kneale, D. H., & Dripps, R. D. (1961). The incidence and etiology of postanesthetic excitement. A clinical survey. *Anesthesiology, 22*, 667-673.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics using SPSS* (3. ed.). London: SAGE Publications Ltd.
- Fukui, H., & Yamashita, M. (2003). The effects of music and visual stress on testosterone and cortisol in men and women. *Neuro Endocrinology Letters, 24*, 173-180.
- Gardner, W. J., Licklider, J. C., & Weisz, A. Z. (1960). Suppression of pain by sound. *Science, 132*, 32-33.
- Good, M., Anderson, G. C., Stanton-Hicks, M., & Makii, M. (2002). Relaxation and Music Reduce Pain After Gynecologic Surgery Pain Management Nursing. *Pain Management Nursing, 3*(2), 61-70.
- Gue, M., Peeters, T., Depoortere, I., Vantrappen, G., & Bueno, L. (1989). Stress-induced changes in gastric emptying, postprandial motility, and plasma gut hormone levels in dogs. *Gastroenterology, 97*(5), 1101-1107.

- Gulledge, S. L., & Kline, O. R., Jr. (1981). Use of stereo headphones for patient relaxation during cataract surgery under local anesthesia. *Ophthalmic Surg*, 12(4), 289-290.
- Hirsig, R. (2006). *Statistische Methoden in den Sozialwissenschaften. Eine Einführung im Hinblick auf computergestützte Datenanalysen mit SPSS für Windows, Bd. 1* (5. überarb. ed.). Zürich: Seismo.
- Hirsig, R. (2007). *Statistische Methoden in den Sozialwissenschaften. Eine Einführung im Hinblick auf computergestützte Datenanalysen mit SPSS für Windows, Bd. 2* (5. überarb. ed.). Zürich: Seismo.
- Jöhr, M. (1999). Exzitation nach Sevofluran: Ein Problem in der Kinderanästhesie. *Anaesthesist*, 48, 917-918.
- Jones, D. M. (1984). Performance effects. In D. M. Jones & A. J. Chapman (Eds.), *Noise and Society* (pp. 155-184). New York: Wiley.
- Kain, Z. N., Caldwell-Andrews, A. A., Marnets, I., McClain, B., Gaal, D., Mayes, L. C., et al. (2004). Preoperative Anxiety and Emergence Delirium and Postoperative Maladaptive Behaviors. *Anesth Analg*, 99, 1648-1654.
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Caldwell-Andrews, A. A., Karas, D. E., & McClain, B. C. (2006). Preoperative Anxiety, Postoperative Pain, and Behavioral Recovery in Young Children Undergoing Surgery. *Pediatrics*, 118, 651-658.
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Caramico, L. A., & Hofstadter, M. B. (1999). Distress during induction of anesthesia and postoperative behavioral outcomes. *Anesth Analg*, 88, 1042-1047.
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., O'Connor, T. Z., & Cicchetti, D. V. (1996). Preoperative anxiety in children: predictors and outcomes. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 150, 1238-1245.
- Kain, Z. N., Wang, S.-M., Mayea, L. C., Krivutza, D. M., & Teague, B. A. (2001). Sensory Stimuli and Anxiety in Children Undergoing Surgery: A Randomized, Controlled Trial. *Anesth Analg*, 92, 897-903.
- Kane, E. (1914). The phonograph in the operating room. *Journal Of the American Medical Association*, 62, 1829-1830.
- Keaney, A., Diviney, D., Harte, S., & Lyons, B. (2004). Postoperative behavioral changes following anesthesia with sevoflurane. *Pediatric Anesthesia*, 14, 866-870.
- Kellman, N. (2002). Noise in the intensive care nursery. *Neonatal Network*, 21, 35-41.
- Khalfa, S., Bella, S. D., Roy, M., Peretz, I., & Lupien, S. J. (2003). Effects of relaxing music on salivary cortisol level after psychological stress. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 374-376.
- Kirkwood, B. R., & Sterne, J. A. C. (2003). Calculation of required sample size. In B. R. Kirkwood & J. A. C. Sterne (Eds.), *Medical Statistics* (2 ed., pp. 413-423). Malden, MA: Blackwell Publishers.
- Klassen, J. A., Liang, Y., Tjosvold, L., Klassen, T. P., & Hartling, L. (2008). Music for pain and anxiety in children undergoing medical procedures: a systematic review of randomized controlled trials. *Ambulatory Pediatrics*, 8(2), 117-128.
- Koch, M. E., Kain, Z. N., Ayoub, C., & Rosenbaum, S. H. (1998). The sedative and analgesic sparing effect of music. *Anesthesiology*, 89(2), 300-306.
- Kotiniemi, L. H., Ryhänen, P. T., & Moilanen, I. K. (1997). Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up of 551 children. *Anaesthesia*, 52, 970-976.
- Kulka, P. J., Bressemer, M., & Tryba, M. (2001). Clonidine prevents sevoflurane-induced agitation in children. *Anesth Analg*, 93, 335-338.
- Kulka, P. J., Bressemer, M., & Tryba, M. (2001). Clonidine prevents sevoflurane-induced agitation in children. *Anesth Analg*, 93, 335-338.
- Lapin, S. L., Auden, S. M., Goldsmith, L. J., & Reynolds, A. M. (1999). Effects of sevoflurane anaesthesia on recovery in children: a comparison with halothane. *Pediatric Anaesthesia*, 9, 299-304.
- Leardi, S., Pietroletti, R., Angeloni, G., Necozone, S., Ranalletta, G., & Del Gusto, B. (2007). Randomized clinical trial examining the effect of music therapy in stress response to day surgery. *British Journal of Surgery*, 94, 943-947.
- Leonard, J. E. (1993). Music therapy: fertile ground for application of research in practice. *Neonatal Network*, 12(2), 47-48.

- McCraty, R., Barrios-Choplin, B., Atkinson, M., & Tomasino, D. (1998). The effects of different types of music on mood, tension, and mental clarity. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 4(1), 75-84.
- McGrath, P. J., Johnson, G., Goodman, J. T., Schillinger, J., Dunn, J., & Chapman, J. A. (1985). CHEOPS: A behavioral scale for rating postoperative pain in children. *Advances in Pain Research and Therapy*, 9, 395-402.
- McKinney, C. H., Tims, F. C., Kumar, A. M., & Kumar, M. (1997). The effect of selected classical music and spontaneous imagery on plasma beta-endorphin. *Journal of Behavioral Medicine*, 20(1), 85-99.
- Migneault, B., Girard, F., Albert, C., Chouinard, P., Boudreault, D., Provencher, D., et al. (2004). The Effect of Music on the Neurohormonal Stress Response to Surgery Under General Anesthesia. *Anesth Analg*, 98, 527-532.
- Millar, K., Asbury, A. J., Bowman, A. W., Hosey, M. T., Musiello, T., & Welbury, R. R. (2006). The effects of brief sevoflurane-nitrous oxide anaesthesia upon children's postoperative cognition and behaviour. *Anaesthesia*, 61, 541-547.
- Miluk-Kolasa, B., Obminski, Z., Stupnicki, R., & Golec, L. (1994). Effects of music treatment on salivary cortisol in patients exposed to pre-surgical stress. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 102, 101-120.
- Moore, J. K., Moore, E. W., Elliott, R. A., St Leger, A. S., Payne, K., & Kerr, J. (2003). Propofol and halothane versus sevoflurane in paediatric day-case surgery: induction and recovery characteristics. *British Journal of Anaesthesia*, 90, 461-466.
- Nightingale, F. (1992). *Notes on Nursing: What It Is, and What It Is Not*. (commem ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Williams.
- Nilsson, U., Rawal, N., Unestahl, L. E., Zetterberg, C., & Unosson, M. (2001). Improved recovery after music and therapeutic suggestions during general anaesthesia: a double-blind randomised controlled trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 45, 812-817.
- Nilsson, U., Rawal, N., & Unosson, M. (2003). A comparison of intra-operative or postoperative exposure to music – a controlled trial of the effects on postoperative pain. *Anaesthesia*, 58, 699-703.
- Nisson, U., Unosson, M., & Rawal, N. (2005). Stress reduction and analgesia in patients exposed to calming music. *European Journal of Anaesthesiology*, 22, 96-102.
- Olympio, M. A. (1991). Postanesthetic delirium: historical perspectives. *Journal of Clinical Anesthesia*, 3, 60-63.
- Podalsky, E. (1954). *Music Therapy*. New York: Philosophical Library.
- Przybylo, H. J., Martini, D. R., Mazurek, A. J., Bracey, E., Johnsen, L., & Coté, C. J. (2003). Assessing behaviour in children emerging from anaesthesia: can we apply psychiatric diagnostic techniques? *Pediatric Anaesthesia*, 13, 609-616.
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., & Evans, D. E. (2000). Temperament and Personality: Origins and Outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(1), 122-135.
- Salamon, E., Bernstein, S. R., Kim, S. A., Kim, M., & Stefano, G. B. (2003). The effects of auditory perception and musical preference on anxiety in naive human subjects. *Med Sci Monit*, 9(9), CR396-399.
- Salamon, E., Kim, M., Beaulieu, J., & Stefano, G. B. (2003). Sound therapy induced relaxation: down regulating stress processes and pathologies. *Med Sci Monit*, 9(5), RA96-RA101.
- Sendelbach, S. E., Hsml, M. A., Doran, K. A., Hogan Miller, E., & Gaillard, P. (2006). Effects of Music Therapy on Physiological and Psychological Outcomes for Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 21(3), 194-200.
- Sikich, N., & Lerman, J. (2004). Development and psychometric evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale. *Anesthesiology*, 100, 1138-1145.
- Stargatt, R., Davidson, A. J., Huang, G. H., Czarnecki, C., Gibson, M. A., Stewart, S. A., et al. (2006). A cohort study of the incidence and risk factors for negative behavior changes in children after general anaesthesia. *Pediatric Anaesthesia*, 16, 846-859.

- Tsuchiya, M., Asada, A., Ryo, K., Noda, K., Hashino, T., Sato, Y., et al. (2003). Relaxing intraoperative natural sound blunts haemodynamic change at the emergence from propofol general anaesthesia and increases the acceptability of anaesthesia to the patient. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, *47*, 939-943.
- Twiss, E., Seaver, J., & McCaffrey, R. (2006). The effect of music listening on older adults undergoing cardiovascular surgery. *British Association of Critical Care Nurses, Nursing in Critical Care*, *11*(5), 224-231.
- Vernon, D. T., & Thompson, R. H. (1993). Research on the effect of experimental interventions on children's behavior after hospitalization: a review and synthesis. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, *14*(1), 36-44.
- Viitanen, H., Bear, G., & Annala, P. (2000). Recovery characteristics of sevoflurane or halothane for day-case anaesthesia in children aged 1-3 years. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, *44*, 101-106.
- Vlajkovic, G. P., & Sindjelic, R. P. (2007). Emergence Delirium in Children: Many Questions, Few Answers. *Anesth Analg*, *104*, 84-91.
- Voepel-Lewis, T., Malviya, S., & Tait, A. R. (2003). A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg*, *96*, 1625-1630.
- Wells, L. T., & Rasch, D. K. (1999). Emergence "Delirium" After Sevoflurane Anesthesia: A Paranoid Delusion? *Anesth Analg*, *88*, 1308-1310.
- Yung, P. M. B., Chui Kam, S., Lau, B. W. K., & Chan, T. M. F. (2003). The Effect of Music in Managing Preoperative Stress for Chinese Surgical Patients in the Operating Room Holding Area: A Controlled Trial. *International Journal of Stress Management*, *10*(1), 64-74.
- Zhang, X. W., Fan, Y., Manyande, A., Tian, Y. K., & Yin, P. (2005). Effects of music on target-controlled infusion of propofol requirements during combined spinal-epidural anaesthesia. *Anaesthesia*, *60*, 990-994

Tabellenverzeichnis

TABELLE 3.1 FORSCHUNGSPROZESS	28
TABELLE 1.1 MUSIKAPPLIKATION.....	35
TABELLE 1.2 ALTERSVERTEILUNG.....	35
TABELLE 1.3 GESCHLECHTERVERTEILUNG.....	36
TABELLE 1.4 CHIRURGISCHE EINGRIFFE.....	36

Diagrammverzeichnis

DIAGRAMM 1.1 VERABREICHTE MEDIKAMENTE.....	37
DIAGRAMM 2.1 ERBRECHEN GESAMT NACH MUSIK	38
DIAGRAMM 2.2 NAUSEA & ANTIEMETIKA GESAMT NACH MUSIK	38
DIAGRAMM 2.3 AGITATION GESAMT NACH MUSIK	39
DIAGRAMM 2.4 SCHMERZ & -MEDIKATION GESAMT NACH MUSIK	39
DIAGRAMM 2.5 VIGILANZ ZU DREI ZEITPUNKTEN	40
DIAGRAMM 2.6 STRESS DER ELTERN ZU DREI ZEITPUNKTEN	40
DIAGRAMM 2.7 ERWACHEN ELTERN SICHT ZU DREI ZEITPUNKTEN	41
DIAGRAMM 2.8 ERWACHEN PFLEGESICHT ZU DREI ZEITPUNKTEN.....	41
DIAGRAMM 2.9 SCHLAFSTÖRUNGEN GESAMT NACH MUSIK	42
DIAGRAMM 2.10 ANGSTVERHALTEN GESAMT NACH MUSIK	42
DIAGRAMM 2. 11 ESSSTÖRUNGEN GESAMT NACH MUSIK	42
DIAGRAMM 2.12 ALLG. VERHALTENS AUFFÄLLIGK. GESAMT NACH MUSIK	42