

Aus der Klinik für Anästhesiologie
des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Direktor Prof. Dr. med. habil. Alwin E. Goetz

**Dimenhydrinat als antiemetische Prophylaxe bei Kindern mit einem
allgemeinchirurgischen Eingriff unter Allgemeinanästhesie.
Eine zweiteilige Anwendungsbeobachtung zur Therapie und Prophylaxe
von postoperativer Übelkeit und Erbrechen (PONV).**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von

Manuela Tavares de Sousa
aus Hamburg

Hamburg, 2006

Angenommen von dem Fachbereich Medizin
der Universität Hamburg am: 29.05.2006

Veröffentlicht mit Genehmigung des Fachbereichs
Medizin der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, die/der Vorsitzende/r: Prof. Dr. H. Beck

Prüfungsausschuss, 2. Gutachter: PD Dr. D. Kluth

Prüfungsausschuss, 3. Gutachter: Prof. Dr. F. Wappler

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abkürzungsverzeichnis.....	4
1 Fragestellung.....	5
2 Einleitung.....	6
2.1 Definition und Inzidenz von PONV.....	6
2.2 Anatomische Grundlagen und Regelkreisläufe.....	6
2.3 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV.....	8
2.3.1 Patientenabhängige Einflussfaktoren.....	9
2.3.2 Anästhesiologische Einflussfaktoren.....	11
2.3.3 Operative Einflussfaktoren.....	15
2.3.4 Postoperative Einflussfaktoren.....	16
2.4 Komplikationen von PONV.....	16
2.5 Prophylaxe und Therapie.....	18
3 Methodik.....	24
3.1 Ethikkommission.....	24
3.2 Anwendungsbeobachtung.....	24
3.3 Patientenkollektiv.....	25
3.4 Beobachtungsplan.....	25
3.5 Dokumentation und Erhebung.....	26
3.5.1 Präoperative Befragung.....	27
3.5.2 Anästhesieprotokoll.....	27
3.5.3 Interview.....	28
3.6 Statistische Auswertung.....	29
4 Befunde.....	30
4.1 Unterteilung der untersuchten Patienten.....	30
4.2 Beschreibung der Population.....	31
4.2.1 Biometrische Daten.....	31
4.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren.....	32
4.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren.....	36
4.2.4 Operative Einflussfaktoren.....	40
4.2.5 Postoperative Einflussfaktoren.....	41

4.3 Postoperative Nausea und Emesis ohne antiemetische Prophylaxe.....	42
4.3.1 Häufigkeit von Nausea und Emesis in der Kontrollgruppe.....	42
4.3.2 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV in der Kontrollgruppe.....	43
4.3.2.1 Biometrische Daten.....	43
4.3.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren.....	45
4.3.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren.....	50
4.3.2.4 Operative Einflussfaktoren.....	54
4.3.2.5 Postoperative Einflussfaktoren.....	55
4.4 Postoperative Nausea und Emesis mit antiemetischer Prophylaxe.....	55
4.4.1 Häufigkeit von Nausea und Emesis in der Prophylaxegruppe.....	55
4.4.2 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV in der Prophylaxegruppe.....	56
4.4.2.1 Biometrische Daten.....	56
4.4.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren.....	58
4.4.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren.....	64
4.4.2.4 Operative Einflussfaktoren.....	71
4.4.2.5 Postoperative Einflussfaktoren.....	73
5 Diskussion.....	74
5.1 Methodik und Durchführung.....	75
5.2 Befunde.....	77
6 Zusammenfassung.....	91
7 Literaturverzeichnis.....	93
Danksagung.....	105
Lebenslauf.....	106
Erklärung	107
Anhang.....	108

Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anesthesists
AWB	Anwendungsbeobachtung
AWR	Aufwachraum
bzw.	beziehungsweise
CTZ	Chemorezeptortriggerzone
GABA	Gamma-amino butyric acid
GIT	Gastrointestinaltrakt
5-HT ₃	5-Hydroxytryptamin Subtyp 3
KG	Kontrollgruppe
n	Anzahl
PG	Prophylaxegruppe
PONV	Postoperative Nausea und Emesis
RSI	Rapid Sequence Induction
TIVA	Totale Intravenöse Anästhesie
vs.	versus
ZNS	Zentrales Nervensystem

Verwendete Einheiten:

cm	Zentimeter
h	Stunden
kg	Kilogramm
Min	Minuten
mg	Milligramm

1 Fragestellung

Postoperative Übelkeit und postoperatives Erbrechen können zu medizinischen, organisatorischen und ökonomischen Problemen führen. Mit einer Inzidenz bis zu 92% spielen diese eine wesentliche Rolle im Genesungsprozess und dem subjektiven Wohlbefinden des Patienten nach einer Operation. Eine antiemetische Prophylaxe bei Patienten vor einem operativen Eingriff sollte allerdings wegen der Kosten und Nebenwirkungen der Antiemetika erst nach einer Risikoabschätzung in Betracht gezogen werden.

Diese zweiteilige Anwendungsbeobachtung soll im ersten Teil klären, inwieweit Kinder, die sich einem allgemeinchirurgischen Eingriff in Allgemeinanästhesie unterziehen müssen, von postoperativer Übelkeit und postoperativem Erbrechen betroffen sind.

Ziel des zweiten Teils ist die Erfassung der prophylaktischen Wirksamkeit von Dimenhydrinat Suppositorium bei Kindern mit einem allgemeinchirurgischen Eingriff in Allgemeinanästhesie.

2 Einleitung

2.1 Definition und Inzidenz von PONV

Der Begriff Übelkeit gibt das subjektive Gefühl wider, Erbrechen zu müssen. Es beschreibt ein nicht schmerzhaftes Missempfinden im Pharynx und Epigastrium, das häufig von vegetativen Symptomen wie Tachykardie, Speichelfluss und Schwitzen begleitet wird. Diese Symptomatik kann durch eine Kontraktion von Zwerchfell und abdomineller Wandmuskulatur zu einer retrograden Magenentleerung führen und dann in Würgen und Erbrechen übergehen. Die Begriffe Würgen und Erbrechen werden als Emesis zusammengefasst.

Treten die Beschwerden Übelkeit und Emesis innerhalb der ersten 24 Stunden nach einem operativen Eingriff auf, wird dies als „Postoperative Nausea and Vomiting“ (PONV) bezeichnet [135].

PONV gehört zu den häufigsten postoperativen Beschwerden. Eine der ersten Publikationen hierzu wurde bereits 1848, ein Jahr nach Einführung der Ätheranästhesie, von *John Snow* veröffentlicht und beschrieb die Inzidenz von PONV mit 75% bis 80% [1, 15]. Auch heute stellt PONV mit einer Gesamt-Inzidenz zwischen 20% und 30% ein häufiges Problem dar [11, 37, 104, 132]. Bei Kindern findet sich eine gering höhere Gesamt-Inzidenz zwischen 9,4% [129] und 70% [35].

2.2 Anatomische Grundlagen und Regelkreisläufe

Das Erbrechen ist ein relativ unspezifischer Schutzreflex, der die Eliminierung toxischer Substanzen aus dem Körper darstellt [73]. Die Reflexauslösung ist an ein unangenehmes, subjektives Erlebnis gekoppelt, das den Körper vor einer weiteren Aufnahme von toxischen Substanzen bewahren soll [2]. Im Folgenden werden bisher bekannte Grundlagen der anatomischen Gegebenheiten und Regelkreisläufe zu Übelkeit und Erbrechen vorgestellt.

Anatomische Grundlagen

Der Brechreflex ist ein komplexer Schaltkreis, dessen Koordination sich im Bereich der lateralen Formatio reticularis der Medulla oblongata vollzieht. Hier sind verschiedene anatomische Strukturen funktionell zum so genannten Brechzentrum zusammengefasst [1, 15]. Im Brechzentrum enden Afferenzen aus dem Pharynx, Magendarmtrakt und Stimuli aus höheren Zentren wie dem Vestibularorgan und der Area postrema, die hier verarbeitet und koordiniert werden. Die zwei wichtigsten Afferenzen des Brechreflexes sind die Chemorezeptortriggerzone (CTZ) und der Gastrointestinaltrakt (GIT) [11, 91].

Der zentrale Anteil des afferenten Schenkels des Brechvorgangs, die CTZ, liegt im Bereich der Area postrema im unteren Teil der Rautengrube am Boden des 4. Ventrikels. Im Vergleich zu anderen Strukturen des zentralen Nervensystems (ZNS) zeigt dieser Bereich anatomische Besonderheiten: die CTZ ist stark vaskularisiert und die umgebenden Kapillaren weisen histologisch ein fenestriertes Endothel auf [125]. Da die Porengröße um ein Vielfaches vergrößert ist, können Moleküle bis zu einer Größe von 60.000 Dalton die Membran passieren und direkt die Neurone der Area postrema reizen. Durch diese funktionelle Umgehung der Blut-Hirn-Schranke können gelöste Stoffe aus dem Blut und dem Liquor cerebrospinalis schneller gefiltert werden [16]. Die Oberfläche der CTZ besitzt Bindungsstellen für mehr als 40 Substanzen, wobei für die Entstehung von Erbrechen Dopamin-, Serotonin-, Histamin- und Muskarinrezeptoren die wichtigsten Strukturen darstellen [49].

Der periphere Anteil des afferenten Schenkels stammt aus dem GIT. An der Entstehung von Nausea und Emesis sind Reize aus Mechano- und Chemorezeptoren beteiligt, deren Weiterleitung über den Nervus vagus erfolgt [15, 87]. Der Dehnungszustand der Hohlorgane wird über Spindelsensoren der Mucosa der Darmwand kontrolliert. Bei Reizung dieser Mechanorezeptoren über das Normale hinaus entsteht Übelkeit. Bei den Chemorezeptoren spielt der Serotonin (5-HT₃)-Rezeptor eine besondere Rolle an der Entstehung von Übelkeit [91]. Serotonin wird zu 90% in den enterochromaffinen Zellen des GIT gespeichert, bei Schädigung der Darmwand wird es aus diesen Zellen freigesetzt und stimuliert die 5-HT₃-Rezeptoren sowohl im Darm als auch im ZNS im Bereich der Area postrema und des Brechzentrums.

Von großer Bedeutung für das Erbrechen sind weiterhin Informationen höherer Zentren, wie aus Seh-, Geruchs- und Geschmackssinn, aber auch emotionale Eindrücke aus dem

limbischen System. Zum peripheren Anteil gehören ferner Anteile des Nervus glossopharyngeus aus Rachen und Zunge, sensible Teile des Nervus trigeminus aus Mund und Auge sowie sensible Teile des Nervus vagus aus Kehlkopf, Schlund und äußerem Gehörgang [11]. Über verschiedene Efferenzen wird der komplexe Brechvorgang zu den Erfolgsorganen geleitet, dabei werden Muskelfunktionen von Respirations- und Gastrointestinaltrakt sowie der Bauchwand über das Brechzentrum koordiniert.

Ablauf des Brechvorganges

Der Ablauf des Brechvorgangs lässt sich in eine Präejektionsphase und eine Ejektionsphase unterteilen [1]. Die Präejektionsphase als Prodromalphase ist gekennzeichnet durch eine Aktivierung des autonomen Nervensystems mit hohem Sympathiko- und Parasympathikotonus. Klinisch finden sich ausgeprägtes Unwohlsein, Tachykardie, Hautblässe, Kaltschweißigkeit, vermehrter Speichelfluss und Hypersekretion im Bereich der Luft- und Speisewege. Einzelne klinische Symptome können isoliert auftreten, ohne die weiteren Phasen zu durchlaufen.

Dieser Phase kann sich die Ejektionsphase anschließen, die das Würgen und Erbrechen beinhaltet. Würgen ist eine synchrone, rhythmische Bewegung des Zwerchfells und der Interkostalmuskeln bei geschlossener Glottis. Erbrechen wird über eine Kontraktion von inspiratorischen thorakalen und abdominalen Muskeln eingeleitet, die einen hohen intrathorakalen Druck erzeugen, der den Auswurf des Mageninhalts ermöglicht [3]. Diese Entleerung ist Ziel des emetischen Reflexes und soll die Resorption des schon aufgenommen Toxins verhindern. Um einer erneuten Aufnahme des Toxins entgegenzusteuern stellt sich durch den emetischen Reflex eine Konditionierung ein. Die angelernte Aversion wird eine künftige Aufnahme des Toxins vermeiden [2].

Teilweise wird diesen Phasen noch eine Dritte, die Postejektionsphase, angeschlossen [11]. Diese weist eine autonome, viscerale Reflexantwort des Körpers auf den Brechvorgang auf. Der Körper kehrt in eine Ruhephase ein und die klinischen Parameter kehren auf Normwerte zurück.

2.3 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV

Die Ätiologie von PONV ist bei Kindern wie auch bei Erwachsenen ein komplexes und multifaktorielles Geschehen [11, 49]. Eine Vielzahl von prognostischen Faktoren können

sich individuell beim Patienten addieren und potenzieren. Hierzu gehören neben der individuellen Prädisposition des Patienten, das Anästhesieverfahren, die Operation sowie der postoperative Verlauf.

2.3.1 Patientenabhängige Einflussfaktoren

Patientenabhängige Risikofaktoren mit einer erhöhten Inzidenz von PONV beinhalten das Geschlecht, das Alter, eine bekannte Anamnese von PONV sowie den Nichtraucher-Status. Es kommen weitere patientenabhängige Einflussgrößen hinzu, deren Risiken für PONV bisher nicht eindeutig belegt sind.

Geschlecht

Weibliche Patienten zeigen im Erwachsenenalter eine höhere Inzidenz für PONV als entsprechend gleichaltrige männliche Patienten. In der Literatur lassen sich Verhältnisse von 2:1 bis 4:1 finden [8, 47, 49, 71, 123]. Geschlechtshormone werden für die erhöhte Prädisposition für PONV im Erwachsenenalter diskutiert. Für eine Beteiligung der Geschlechtshormone in Form einer Sensibilisierung des Brechzentrums und/oder der CTZ spricht, dass bei Kleinkindern vor und bei älteren Patienten nach der Geschlechtsreife keine geschlechtsspezifischen Unterschiede mehr feststellbar sind [15, 117]. Erst bei Mädchen über 13 Jahren wird Emesis häufiger beobachtet als bei Jungen gleichen Alters [56].

Alter

PONV tritt bei Kindern häufiger als bei Erwachsenen auf. In der Altersgruppe der Säuglinge und Kleinkinder unter 3 Jahr liegt dessen Inzidenz bei 7,9%. Sie steigt bei Kindern bis zum 6. Lebensjahr auf 21,1% und bei Kindern zwischen 6 und 9 Jahren auf 17,4%. PONV erfährt eine weitere Zunahme auf zwischen 24,6% und 28,8% bei Kindern im Präadoleszentenalter von 9-16 Jahren [21]. In einer anderen Studie lagen die Werte bei 5% für Säuglinge, 20% für Kleinkinder unter 5 Jahren und bis zu 50% bei älteren Kindern [26]. Zusammenfassend findet sich PONV bei älteren Kinder ab dem 3. Lebensjahr insgesamt häufiger als bei Jüngeren [35, 90, 129]. Bei Patienten, die älter als 17 Jahre sind, beträgt die Inzidenz 20-30% [8, 37, 104, 132]. Warum Kinder teilweise doppelt so häufig betroffen sind wie Erwachsene ist noch nicht geklärt. Als Ursache kann eine besondere psychische Belastung in Frage gestellt werden [87]. Auch die im Kindesalter typisch vorgenommenen Eingriffe, wie zum Beispiel die Strabismus-Operation, die selbst eine hohe emetogene Potenz aufweist, könnten eine Rolle spielen.

Positive Vorgeschichte von PONV

Eine positive Vorgeschichte von Übelkeit oder Erbrechen, sei es im Sinne einer Anfälligkeit für Kinetosen oder bei vorangegangenen Narkosen, ist ein weiterer wichtiger Faktor, der vor jeder Anästhesie exakt erhoben werden sollte. Diese Patienten haben ein zwei- bis dreifach erhöhtes Risiko für Übelkeit und Erbrechen nach Narkosen. Sie reagieren zudem weniger auf eine prophylaktische oder therapeutische Gabe von Antiemetika [4, 8, 49]. Wie bei Erwachsenen kann ein solcher Zusammenhang auch bei Kindern festgestellt werden [14, 19, 35, 129]. Ob es sich bei diesem Zusammenhang um eine Konditionierung [11, 87] oder um eine individuell unterschiedlich ausgeprägte, genetisch determinierte Empfindlichkeit des Brechreflexes handelt [94], ist noch nicht hinreichend geklärt. Aufgrund einer Untersuchung an Zwillingen ist jedoch letzterer Zusammenhang anzunehmen, PONV korreliert mit einer positiven Vorgeschichte bei eineiigen, nicht aber bei zweieiigen Zwillingen [98].

Nichtraucherstatus

Nichtraucher leiden etwa zweimal häufiger unter Übelkeit und Erbrechen nach Narkosen als Raucher [4, 8, 47, 49, 71]. Als pathophysiologischer Mechanismus könnte die Beeinflussung des Monooxygenasesystems Cytochrom P450 durch die Inhaltsstoffe des Zigarettenrauchs eine Rolle spielen [118]. Diese aktivieren ein Isoenzym des Monooxygenasesystem, das für die Metabolisierung der Inhalationsanästhetika sorgt. Eine niedrigere Inzidenz bei Rauchern wäre durch diesen Mechanismus erklärbar.

Nicht eindeutig gesicherte Risikofaktoren

Wegen möglicher verlängerter Speicherung und Freisetzung fettlöslicher Anästhetika ist Übergewicht als ein beeinflussender Faktor für PONV vielfach untersucht und wird noch immer kontrovers diskutiert. Frühere Untersuchungen belegen einen Zusammenhang von Übergewicht und erhöhter PONV-Raten [15, 132]. Eine neuere Übersichtsarbeit mit Originaldaten aus vier Publikationen zeigt keinen Zusammenhang von PONV und erhöhtem Body Mass Index [76].

Die Bedeutung des Menstruationszyklus als Einflussfaktor für PONV bleibt umstritten. Während einige Untersuchungen eine erhöhte Inzidenz von PONV während der Lutealphase beobachten [13, 59, 111], finden andere dies in der Menstruationsphase [12, 89], wieder andere in der perioovulatorischen Phase [59, 96, 111]. Eine zusammenfassende Übersichtsarbeit findet keinen eindeutigen Zusammenhang zu PONV [39].

Patienten, die dem Anästhesierisiko nach in die Kategorien ASA I und II eingestuft sind, haben im Vergleich zu Patienten in ASA III und IV eine ein- bis zweifach höhere Inzidenz für PONV [71]. Patienten mit nur geringen Vorerkrankungen leiden häufiger an PONV als diejenigen mit mehr Begleiterkrankungen [27]. Eine Untersuchung von *Sinclair et al.* erkennt einen solchen Zusammenhang hingegen nicht [112].

Weitere Einflussfaktoren scheinen die Angst vor der Operation und der Stress, der mit dem ungewohnten Umfeld verbunden ist, zu sein [93]. Dabei nehmen freigesetzte Katecholamine durch alpha-adrenerge Stimulation einen direkten Einfluss auf die CTZ [80]. Die Folgen sind eine erhöhte Magensaftsekretion und eine gestörte Magen-Darm-Motilität. Besonders Kinder neigen dazu, angstbedingt Luft zu verschlucken [87]. Die damit bedingte Überblähung des GIT führt zur Reizung der Mechanorezeptoren und der Entstehung von Übelkeit.

2.3.2 Anästhesiologische Einflussfaktoren

Von anästhesiologischer Seite aus beeinflussen neben der Dauer und dem Anästhesieverfahren auch mechanische und pharmakologische Reize die Inzidenz für PONV.

Anästhesiedauer

Die Anästhesiedauer spielt in der Entstehung von PONV eine wesentliche Rolle [11, 47, 71, 127]. Ist die Dauer länger als 2 Stunden ist mit einem erhöhten Risiko für PONV zu rechnen [25]. Eine andere Untersuchung fand hingegen keinen Einfluss der Anästhesiedauer auf PONV [129].

Narkoseverfahren

Ein regionales Anästhesieverfahren ist in Bezug auf die Symptomatik günstiger als eine Allgemeinanästhesie [24, 49]. Kinder mit einer Orchidopexie, Hernioplastik oder nach Penisoperationen zeigen unter Regionalanästhesie mit Verzicht auf Inhalationsanästhetika reduzierte PONV-Raten [69].

Im Vergleich zu einer inhalativen oder total intravenösen Anästhesie zeigt die balancierte Anästhesie mit einer Kombination von Lachgas, Opioiden und Muskelrelaxantien eine höhere Inzidenz von PONV [123]. Die total intravenöse Anästhesie (TIVA) geht mit einer

geringeren Häufigkeit an PONV im Vergleich mit der Inhalationsanästhesie einher [1, 6, 9, 14, 113]. Neuere Studien widerlegen allerdings einen Zusammenhang von reduzierter PONV unter TIVA [29, 83, 108, 140].

Sicherung der Atemwege

Die Intubation, das Einführen eines Güdel-Tubus oder das orale Absaugen können Mechanorezeptoren im Bereich der Rachenhinterwand reizen und damit PONV auslösen [129]. Der Einsatz einer Larynxmaske im Vergleich mit einer orotrachealen Intubation kann PONV bei Kindern nach einer Strabismus-Operation reduzieren [70]. Eine Maskenbeatmung kann über Insufflation von Luft zu Magenüberblähung führen und die Häufigkeit postoperativer Emesis bei Patienten nach Anästhesie durch Berufsanfänger erklären [61, 63]. Eine andere Untersuchung kann dies nicht belegen [81].

Magensonde

Die Anlage einer Magensonde nach Intubation und deren Entfernung unter Sog vor Ende der Narkose, bevor Reflexe durch pharyngeale Stimulation wieder ausgelöst werden können, zeigt keine signifikante Reduzierung der Inzidenz von PONV [66, 123, 136].

Prämedikation

Eine Prämedikation wird angewandt, um Angst zu lösen, eine Sedation zu erreichen und Schmerzen zu lindern. Die bronchopulmonale Sekretion und kardiovaskuläre Reaktion auf die spätere Einleitung soll reduziert und bei Kindern eine erleichterte Trennung von den Eltern, wie aber auch eine bessere Akzeptanz der Maske vor der Einleitung erreicht werden.

Zur Prämedikation werden Benzodiazepine am häufigsten eingesetzt. Bei Kindern wird vor allem Midazolam verwendet. Studien zeigen, dass Lorazepam nach einer Strabismus-Operation [68] und Midazolam nach einer Adenotonsillektomie PONV bei Kindern reduziert [116]. Andererseits berichten *Biedler et al.* und auch *Villeret et al.*, dass Benzodiazepine keinen Einfluss auf PONV haben [15, 129]. Die Gabe von Opioiden zur Prämedikation scheint einen ungünstigen Effekt auf PONV zu haben [1]. Eine Studie mit intranasaler Gabe von Sufentanil bei Kindern ergibt eine deutlich erhöhte Inzidenz von PONV gegenüber der Prämedikation mit Midazolam (34% für Sufentanil versus 6% für Midazolam) [141].

Inhalativ eingesetzte Anästhetika

Für die historischen Anästhetika Äther und Cyclopropan ist bekannt, dass sie eine ausgeprägte emetogene Potenz von bis zu 78% besitzen. Diese hohe Inzidenz steht im Zusammenhang mit der Freisetzung von Katecholaminen durch diese Stoffe [135]. Das emetogene Potential der neueren Inhalationsanästhetika Halothan, Enfluran, Isofluran und Sevofluran ist praktisch identisch [6, 9]. Kinder mit einem allgemein chirurgischen Eingriff zeigen unter Halothan eine erhöhte Inzidenz für postoperatives Erbrechen verglichen mit Sevofluran [18, 19]. Der emetogene Effekt der Inhalationsanästhetika tritt vor allem in der frühen postoperativen Phase auf [6, 9, 120, 122] und ist abhängig von der Expositionsdauer [6]. Der Verzicht auf volatile Anästhetika vermag die Inzidenz von PONV zu senken und ist vor allem bei Patienten mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von PONV zur Prophylaxe besser als ein Antiemetikum geeignet [7, 9]. Inhalationsanästhetika zeigen sich auch bei Kindern als unabhängiger Risikofaktor für PONV [14].

Neue Studien über den Einfluss von Lachgas auf PONV brachten unterschiedliche Resultate, weshalb der emetogene Effekt in letzter Zeit kontrovers diskutiert wird. Zwei Metaanalysen, die kontrollierte, randomisierte Studien vergleichen, zeigen, dass das relative Risiko zu Erbrechen unter Verwendung von Lachgas gegenüber Luft bei 1,3 liegt und dieser Effekt vor allem bei Risikopatienten mit einer Inzidenz von PONV von über 50% nachweisbar ist [32, 121]. Weiterhin stellen sie fest, dass Lachgas keinen Einfluss auf postoperative Übelkeit hat und bei dessen Verzicht keine signifikante Reduktion der Inzidenz nachzuweisen ist. Bei Kindern mit einer Hernioplastik oder Orchidopexie zeigt sich eine Kombination von Lachgas und Sevofluran im Vergleich zu einer Monoanwendung von Sevofluran als gleichwertig bezüglich der Inzidenz von PONV [6].

Etomidat

Etomidat, vor allem bei Patienten mit gestörter Hirndurchblutung und verminderter kardiovaskulärer Leistung, aber auch bei Kindern mit onkologischen Erkrankungen vor schmerzhaften Eingriffen verwendet, hat ein höheres emetogenes Potential als Propofol [88] und unbeliebte Nebenwirkungen wie Myoklonien und adrenale Suppression. Eine neuere Studie beschreibt eine vergleichbare Inzidenz von PONV im Vergleich zu Propofol [86].

Muskelrelaxantien und Antagonisten

Unter den Muskelrelaxantien scheint Pancuronium emetogener zu sein als Vecuronium, Atracurium oder Alcuronium [52]. Atropin soll zentrale antiemetische Wirkungen besitzen [23]. Häufig wird es mit Neostigmin verwendet und zeigt dann eine Abnahme von postoperativem Erbrechen in der frühen, nicht aber in der späten postoperativen Phase [133].

Opioide

Opioide besitzen mit einer Inzidenz für PONV von bis zu 58% unter den Anästhetika den größten, schon lange bekannten Einfluss auf Nausea und Emesis [11, 15, 47, 71, 100, 103, 129]. Werden sie intraoperativ verwendet, so kommt es im Vergleich zu Anästhesien ohne Anwendung von Opioiden mit einer PONV-Inzidenz von 11% zu einem Anstieg der PONV auf 41% unter Opioidanalgesie [100].

Die zu Narkosezwecken eingesetzten Opioide Remifentanyl, Alfentanyl und Sufentanyl haben höchstwahrscheinlich eine gleiche emetogene Potenz [65]. Fentanyl zeigt bei Anwendung in Kombination mit einer Regionalanästhesie bei Kinder mit einer Penisoperation eine erhöhte Inzidenz von PONV gegenüber der alleinigen Regionalanästhesie, ohne die postoperative Schmerzen positiv zu beeinflussen [72]. Auch bei orthopädischen Eingriffen im Kindesalter zeigt die zusätzliche, epidurale Anwendung von Fentanyl eine erhöhte PONV-Inzidenz, bei diesen Patienten allerdings mit einer guten Wirkung bezüglich der Analgesie [82]. In der Gruppe der zur postoperativen Schmerztherapie verwendeten Opioidanalgetika scheint Tramadol vor allem bei schneller Injektion von Übelkeit und Erbrechen begleitet zu sein. Danach folgt Buprenorphin vor Morphin und Pethidin [15].

Propofol

Propofol weist im Vergleich zu anderen, intravenös eingesetzten Anästhetika eine geringere Inzidenz von PONV auf [45]. Die Wirksamkeit ist wahrscheinlich an die Aufrechterhaltung der Narkose mit Propofol gebunden [113, 120, 122, 134]. Eine Bolusapplikation zur Einleitung bleibt fast ohne Einfluss [110] und zeigt nur eine Reduktion vor allem der Übelkeit in der frühen postoperativen Phase [120, 122]. Während sich Propofol in einer nichtsedierenden Dosis nicht vom Placebo unterscheidet, führen Infusionen mit höherer Dosierung und Sedierung zu einer Reduktion von Erbrechen [64]. Es wurde daraus gefolgert, seine antiemetische Wirkung beruhe lediglich auf einen

unspezifischen Sedierungseffekt. Dies würde auch erklären, warum Propofol in einigen Studien nicht zu weniger PONV führt, wenn es lediglich zur Einleitung gegeben wird und die postoperative Konzentration nicht sedierend ist [120, 122]. Der Vergleich von Propofol und Remifentanil mit Sevofluran und Remifentanil ergibt hinsichtlich PONV vergleichbare Ergebnisse für Unterbaucheingriffen im Kindesalter [108]. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam ein Vergleich von Sevofluran und Remifentanil mit Propofol, Fentanyl und Rocuronium bei laparoskopischen Cholecystektomien an Erwachsenen [140]. Auch bei orthopädischen Eingriffen im Kindesalter zeigt der Vergleich von Propofol und Fentanyl mit Sevofluran und Fentanyl keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf PONV [82]. Diese Untersuchungen bestätigen die bereits vorher geäußerte Vermutung, dass eine balancierte Anästhesie im Vergleich mit einer totalen intravenösen Anästhesie nicht unbedingt mit signifikant erhöhten PONV-Raten einhergeht [29].

2.3.3 Operative Einflussfaktoren

Von der operativen Seite sind die Art des operativen Eingriffs und die Dauer der Operation als Einflussfaktoren auf PONV zu nennen.

Operativer Eingriff

Der Einfluss des operativen Eingriffes auf PONV wird in der Literatur kontrovers diskutiert. *Apfel et al.* und *Gan et al.* können keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Inzidenz von PONV und der Art des operativen Eingriffes finden [5, 47]. Andere Autoren berichten jedoch über abdominelle Eingriffe als unabhängigen emetogenen Faktor [11, 15, 123]. Sie finden bei laparoskopischen Verfahren eine Rate für PONV zwischen 40 und 77% und bei intraabdominell durchgeführten Eingriffen bei bis zu 70% [11, 15]. Bei Erwachsenen werden die höchsten Inzidenzen bei intraabdominellen, gynäkologischen (58%) [84], orthopädischen (40%) [74] und laparoskopischen Eingriffen (40-77%) [61] beobachtet.

Das höchste Risiko zeigen Kinder nach einer Strabismus-Operationen mit einer Inzidenz von bis zu 85% [35, 79, 103]. Ob dies damit zusammenhängt, dass Kinder mit einer erhöhten Inzidenz für PONV operiert werden, oder ob es einen eindeutigen Zusammenhang zum operativen Eingriff gibt, lässt sich nicht eindeutig belegen. Im Rahmen einer Antiemetikastudie wird bei Erwachsenen mit einem solchen Eingriff wider Erwarten eine relativ niedrige Inzidenz gefunden [4, 119]. Allgemeinchirurgische Operationen zeigen bei

Kindern eine Inzidenz von PONV zwischen 6,8% (Orchidopexien), 13,8% (Circumcisionen) und 16,3% (Hernioplastiken) [21]. *Villeret et al.* finden keinen Zusammenhang zwischen der durchgeführten Operation und PONV bei elektiven ambulanten Eingriffen [129].

Operationsdauer

Kindern zeigen eine reduzierte Inzidenz von PONV, wenn der Eingriff kürzer als 30 Minuten ist, wohingegen ein Eingriff über 30 Minuten mit vermehrter PONV einhergeht [14, 35, 103].

2.3.4 Postoperative Einflussfaktoren

Nach Ende des operativen Eingriffs beeinflusst der postoperative Wundschmerz und seine Therapie das Auftreten von PONV. Inwieweit der Zeitpunkt der ersten Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme eine Rolle spielt, ist noch nicht ausreichend geklärt.

Postoperativer Wundschmerz

Der postoperative Wundschmerz kann eng mit PONV verknüpft sein. Eine gegenseitige Verstärkung ist möglich [11, 15]. Auch bei Kindern zeigt sich, dass die Inzidenz von PONV mit der Schwere des Schmerzens zunimmt [73].

Aufnahme von Flüssigkeit und Nahrung

Viele Patienten, die in der frühen postoperativen Phase erbrechen, tun dies, nachdem sie erstmals nach der Operation trinken [124]. Dadurch dass vor allem bei ambulanten pädiatrischen Eingriffen die Entlassung erst dann gewährt wurde, wenn der erste Schluck getrunken war, ohne erbrochen zu haben, wurde die Inzidenz von PONV erhöht und der Aufenthalt im Krankenhaus verlängert [109]. Eine Nahrungskarenz von 12 Stunden nach dem operativen Eingriff zeigt nach Tonsillektomie keine Verbesserung im Hinblick auf PONV oder postoperative Genesung [53].

2.4 Komplikationen von PONV

PONV ist nach dem Schmerz die häufigste postoperative Komplikation [8, 10, 28]. Für den Patienten stellt das Auftreten von Erbrechen zunächst eine erhebliche Beeinträchtigung des Wohlbefindens dar und kann unangenehmer empfunden werden als der postoperative

Schmerz [95]. Mit dem Verlauf ihrer Operation unzufriedene Patienten geben zu 71% PONV als Grund ihrer Unzufriedenheit an. Damit steht PONV an oberster Stelle einer Unzufriedenheitsskala [84] und neben den Schmerzen ganz oben auf einer Angstskala bei Patienten, die sich zu einer Operation vorstellen [83, 126]. Patienten wären deshalb sogar bereit zwischen US\$56 und US\$100 für eine antiemetische Prophylaxe zu bezahlen, wenn PONV effektiv verhindert werden könnte [46].

Im Verlauf des Brechvorgangs treten intraluminale Drücke von bis zu 100 mmHg auf. Es ist daher mit Blutungskomplikationen, Nahtdehiszenzen, Ösophaguseinrisen im Sinne einer Mallory-Weiss-Läsion oder eines Boerhaave-Syndroms zu rechnen. Bei Prädisposition sollte auch mit einer Erhöhung des intrakraniellen Drucks und mit intraokulären Hämatombildungen gerechnet werden [15, 123]. Schweres Erbrechen kann besonders bei Kindern zu Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes führen, mit der Entwicklung einer Dehydratation bis hin zu metabolischer Entgleisung und Herzrhythmusstörungen [138]. Eine der seltensten, aber gleichzeitig schwerwiegendsten Komplikationen ist die Aspiration von Mageninhalt. In der frühen postoperativen Phase sind die meisten Patienten noch sediert, so dass eine Restwirkung der Anästhetika den Schutz der Atemwege im Rahmen des Brechreflexes erheblich beeinträchtigen und die pulmonale Aspiration von Mageninhalt zur Folge haben kann [127]. Diese medizinischen Probleme finden sich mit einer Häufigkeit von 0,1% zwar selten [42], im schlimmsten Fall kann aber die postoperative Morbidität und Mortalität gesteigert werden [102]. Dadurch hat PONV auch für das ärztliche und pflegerische Personal eine nicht unerhebliche Bedeutung.

Vor allem in der ambulanten Anästhesie zeigt sich das Erbrechen nach Operationen auch als ein ökonomisches Problem. Es kann durch einen verlängerten Aufenthalt im Aufwachraum zu einer verzögerter Entlassung aus der ambulanten Einheit kommen [22, 37]. Durch eine unvorhergesehene stationäre Aufnahme kann es zu einer Steigerung der Behandlungskosten führen [48, 131]. Postoperatives Erbrechen zählt bei Kindern zu den häufigsten Nebenwirkungen einer Anästhesie [90]. Besonders bei ihnen ist zu berücksichtigen, dass Emesis eher in einer späten postoperativen Phase auftritt und dadurch bei den ambulant durchgeführten Eingriffen ein unvorhersehbares Problem darstellen kann [10, 97].

Damit ist PONV auch heute noch das „big little problem“ [67], was im deutschsprachigen Raum auch als „little big problem“ zitiert wird [31]. Einerseits ist es mit selbstlimitierenden

und nur geringen ernsthaften Komplikationen ein kleines Problem, andererseits geht es mit einer hohen Inzidenz und einer erheblichen Beeinträchtigung des Wohlbefindens des Patienten einher und stellt hier ein großes Problem dar.

2.5 Prophylaxe und Therapie

Zur Prophylaxe und Therapie von PONV stehen neben medikamentösen, auch nicht-medikamentöse Verfahren zur Verfügung. Bei der Auswahl der Antiemetika spielt neben den Wirksamkeitskriterien und der Toleranz der Nebenwirkungen für den einzelnen Patienten, auch der pharmakoökonomische Aspekt im Sinne von Kosten-Nutzen-Erwägungen eine entscheidende Rolle und sollte immer mit in den Gedankengang einbezogen werden.

Die Wirkung der medikamentösen Substanzen beruht auf einem Antagonismus gegen die verschiedenen serotonergen, dopaminergen, histaminergen und muskarinergen Rezeptoren in der Stimulation des Brechzentrums [49]. Dabei scheinen Antiemetika zu jeweils einem oder zwei dieser vier Rezeptortypen eine deutlich höhere Affinität vorzuweisen: ein Antiemetikum, das alle vier Rezeptoren mit gleicher Affinität blockiert, ist bisher nicht erhältlich. Ein Brechreiz kann damit trotz Gabe eines Antiemetikums über einen nicht blockierten Rezeptor ausgelöst werden und kombinierte Anwendungen haben eine höhere Effektivität [47, 49].

Serotoninrezeptorantagonisten

Bereits bekannt aus der Prophylaxe und der Therapie von Chemotherapie-induziertem Erbrechen werden 5-HT₃-Rezeptorantagonisten heute auch bei PONV mit Erfolg eingesetzt [34, 44, 47, 51]. Ihre Wirkung beruht auf einer hoch-selektiven Blockade zentraler und peripherer Serotonin-Rezeptoren vom Typ 3. Diese Selektivität erklärt das unterschiedliche Nebenwirkungsspektrum im Vergleich zu anderen Medikamenten. So treten verzögertes Erwachen, Angstzustände oder extrapyramidal-motorische Nebenwirkungen nicht auf.

Ondansetron ist das erste Medikament dieser Substanzklasse, das zur Prophylaxe und Therapie von Chemotherapie-induziertem Erbrechen zugelassen wurde. Große Multicenterstudien belegen die Wirksamkeit intravenös verabreichten Ondansetrons sowohl zur Prophylaxe als auch zur Therapie von PONV [34, 44, 51]. Im Vergleich zum Placebo kann die PONV-Rate deutlich reduziert werden [104]. Eine effektive,

postoperative antiemetische Wirkung mit einer Reduktion der Inzidenz von PONV von 77% auf 27% lässt sich auch bei Kindern mit prophylaktischer Ondansetrongabe bei Adenotonsillektomien erzielen [80]. Ondansetron zeigt sich in den meisten Studien als nebenwirkungsarm. Vereinzelt sind Kopfschmerzen [105], Müdigkeit und Obstipation beschrieben worden [50]. Weitere 5-HT₃-Rezeptorantagonisten wie Granisetron und Tropisetron zeigen wegen der Selektivität des Antagonismus keine wesentlichen Unterschiede auf [44]. Insgesamt haben die 5-HT₃-Rezeptorantagonisten den derzeit am besten wirkenden antiemetischen Effekt zur Prophylaxe und Therapie von PONV, obgleich auch sie keine 100%ige Wirksamkeit bei PONV besitzen. Eine Kombinationstherapie mit Droperidol, als auch mit Dexamethason erscheint besonders effektiv, diese zeigt sich wirksamer als eine Monotherapie mit 5-HT₃-Rezeptorantagonisten [44, 104].

Dopaminrezeptorantagonisten

Die Hauptwirkung der zur Prophylaxe und Therapie verwendeten Neuroleptika beruht auf einer Blockade der Dopaminrezeptoren in der CTZ, daneben wirken sie antihistaminerg und auch anticholinerg. Diese komplexen Blockaden erklären auch ihre typischen Nebenwirkungen wie Sedierung und extrapyramidalmotorische Störungen.

Droperidol ist in den meisten Studien sicher antiemetisch wirksam. Im Vergleich zu Ondansetron reduzieren beide Substanzen PONV in ähnlicher Weise [44, 54, 70]. Eine Kombination beider Substanzen führt zu einer höheren Reduktion von PONV gegenüber den Einzelsubstanzen [44]. Im Vergleich zu Metoclopramid ist die Anwendung von Droperidol allein oder in Kombination mit diesem effektiver in der Prophylaxe von PONV [92]. Trotz seiner guten, antiemetischen Wirksamkeit wird es wegen seiner noch nach Stunden vorkommenden Nebenwirkungen vor allem bei ambulanten Operationen und bei Kindern nur begrenzt eingesetzt [30]. Zu seinen Nebenwirkungen zählen Müdigkeit, Sedierung und verzögertes Erwachen. Extrapyramidalmotorische Störungen sind eher selten, können aber auch durch eine niedrige Dosierung und nach vielen Stunden der Anwendung auftreten, das gleiche gilt für Dysphorie, Aufregung und innere Unruhe bis zu Angstzuständen. Elektrokardiomyogrammveränderungen im Sinne von QT-Verlängerung und Torsade-de-pointes führen zu einer eingeschränkten Verwendung von Droperidol [41].

Eine weitere Substanzklasse mit überwiegender Blockade von Dopaminrezeptoren sind die Benzamide, zu denen Metoclopramid zählt. Ihre antiemetische Wirkung beruht in geringerem Maße auch auf eine Blockierung von Histamin- und Serotoninrezeptoren. Die

Blockade dieser Rezeptoren begründet die auftretenden Nebenwirkungen wie extrapyramidalmotorische Störungen, Unruhe, Dysphorie sowie verzögertes Erwachen aus der Narkose. Metoclopramid steigert darüber hinaus den Tonus des unteren Ösophagussphinkters und führt durch eine gastrale Motilitätssteigerung zu einer beschleunigten Magenentleerung [91]. Vergleicht man verschiedene Studien, so kann der antiemetische Effekt nur in einigen der Studien nachgewiesen werden und ist schwächer ausgeprägt als nach Droperidol [45, 92]. In einer Studie an 90 Kindern nach Strabismus-Operationen zeigt Metoclopramid gegenüber Ondansetron keinen signifikanten Unterschied im Vergleich zur Reduktion von PONV [101]. Die oben beschriebenen Nebenwirkungen treten in üblicher Dosierung bei Kindern häufiger als bei Erwachsenen auf, insgesamt aber selten, was die weite Verbreitung dieser Substanz erklären dürfte: Metoclopramid ist trotz unzuverlässiger Wirkung eines der meist verwendeten Antiemetika [36, 106].

Histaminrezeptorantagonisten

Antihistaminika üben ihre antiemetische Potenz über zentrale Histamin- wie auch Muskarin-Rezeptoren aus. Nebenwirkungen wie Sedierung und Mundtrockenheit beruhen auf dem Antagonismus zu diesen Rezeptoren und treten relativ selten auf.

In einer Umfrage unter Anästhesisten, geben 71,2% an, dass sie Dimenhydrinat als effektiv oder sehr effektiv bezüglich PONV einschätzen [36]. Seine Wirkung scheint ähnlich effektiv wie die der Serotoninrezeptorantagonisten oder von Droperidol zu sein [77]. Aufgrund der unter Dopamin-Antagonisten überproportional häufig vorkommenden extrapyramidalmotorischen Störungen und der Anwendungsbeschränkungen für 5-HT₃-Antagonisten, wird Dimenhydrinat häufig auch bei Kindern angewandt. Relevante Interaktionen mit zur Narkose verwendeten Anästhetika sind nicht bekannt. Anwendungsbeschränkungen ergeben sich durch den anticholinergen Effekt, zum Beispiel für Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Dimenhydrinat oder andere Antihistaminika, Patienten mit einer Anamnese für ein Engwinkelglaukom, eine Epilepsie oder eine Porphyrrie.

In einer Metaanalyse wurden 18 randomisierte, kontrollierte Studien untersucht [77]. Insgesamt wurden 3045 Patienten, davon 1658 in einer Kontrollgruppe und 1387 in einer Prophylaxegruppe mit Dimenhydrinat, in die Studien eingeschlossen. In der frühen postoperativen Phase innerhalb von 6 Stunden nach der Operation zeigt sich eine

signifikante Abnahme für postoperatives Erbrechen, postoperative Nausea kann nicht signifikant reduziert werden. Auch in einem zusammengefassten Zeitraum bis 48 Stunden nach der Operation zeigte sich eine signifikante Abnahme für PONV. Die Analyse der Untergruppe der Studien, die an Kindern durchgeführt wurden, ergibt eine Reduktion von PONV unter intravenöser Gabe um das 1,8fache und um 1,7fache unter rektaler Gabe. Beide Anwendungsmethoden unterscheiden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Die präoperative, rektale Gabe von Dimenhydrinat bei Kindern nach einer Strabismus-Operation reduziert die Inzidenz von PONV auf 30,7% im Vergleich zu einer Inzidenz von 60,1% in der Placebogruppe [137] und in einer anderen Untersuchung von 75,0% auf 15,0% [113].

Auch andere Antihistaminika wie Cimetidin und Ranitidin reduzieren signifikant die Inzidenz von PONV [33].

Muskarinrezeptorantagonisten

Anticholinergika sind im wesentlichen durch einen zentralen Antagonismus am Muskarin-Rezeptor antiemetisch wirksam, in geringem Maße aber auch über eine Blockade von Histamin- und Dopamin-Rezeptoren. Nebenwirkungen wie Mundtrockenheit, Mydriasis, Tachykardie oder Halluzinationen stellen sich vor allem durch die parasympholytischen Wirkmechanismen ein [78]. Scopolamin-Pflaster werden als Prophylaxe bei Kinetosen mit einer signifikanten Reduzierung von PONV im Vergleich zum Placebo mit Erfolg bei Kindern verwendet [60]. Eine parenterale Gabe von Scopolamin ist wegen der kurzen Wirkdauer von nur einer Stunde weniger wirksam [77, 78].

Dexamethason

Dexamethason ist aus der Anwendung bei Chemotherapie-induziertem Erbrechen für seinen antiemetischen Effekt bekannt [99]. Für Dexamethason liegen über 30 kontrollierte Studien vor, dessen Ergebnisse bereits in Übersichtsarbeiten zusammengefasst wurden [38, 55]. In diesen Arbeiten stellt sich Dexamethason als sehr effektiv dar und hat einen günstigeren Einfluss auf PONV als Droperidol oder die 5-HT₃-Antagonisten. Nebenwirkungen nach einer Singledose wurden nicht beobachtet. Im Kindesalter kann eine gute antiemetische Wirkung bei Tonsillektomien oder Strabismus-Operationen bei alleiniger Gabe [40, 85] oder in Kombination mit einem 5-HT₃-Antagonisten nachgewiesen werden [57, 115].

Nicht-medikamentöse Alternativen

Nicht-medikamentöse Alternativverfahren zur Prophylaxe und Therapie von PONV sind vor allem aufgrund der zum Teil unbefriedigenden Wirkung der verschiedenen Medikamente entwickelt worden. Zu ihnen gehören die Verfahren der traditionellen chinesischen Medizin und positive Suggestion.

Bei der Akupunktur oder Akupressur wird ein Punkt auf der Palmarseite proximal der Handgelenksbeugefalten stimuliert. Dieser Punkt liegt proximal der distalen Handgelenksfalte zwischen den Sehnen des Flexor carpi radialis und Palmaris longus und wird P6 genannt. Die Anwendung einer Laserakupunktur an Kindern vor einer Hernioplastik, Circumcision oder Orchidopexie ist in der Prophylaxe von PONV gleich effektiv wie Metoclopramid [20] oder Droperidol [130]. Bei einer Zahnbehandlung an Kindern unter Allgemeinanästhesie erweist sich die Akupunktur verglichen mit Ondansetron als ein gleich effektives Alternativverfahren [114].

Positive Suggestion wird angewandt, um unerwünschte Verhaltensweisen zu verändern und Erwünschte zu verstärken. Eine bewusste Beeinflussung autonomer Funktionen wie Herzfrequenz und Gesamtumsatz ist möglich. Die positive Suggestionen zur PONV-Reduktion zeigt einen positiven Einfluss auf PONV [139].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine prophylaktische Gabe von Antiemetika bei allen Patienten vor einem operativen Eingriff wegen einer Gesamt-Inzidenz von unter 30% und möglichen Nebenwirkungen der Antiemetika nicht gerechtfertigt ist [47, 49]. Der Umgang mit postoperativer Übelkeit und Erbrechen sollte deshalb folgende Aspekte beinhalten: die Identifizierung von Risikofaktoren bei dem zu behandelnden Patienten, die Reduktion der patientenunabhängigen Risikofaktoren und die an den Patienten individuell angepasste Applikation eines effektiven Antiemetikums im Sinne einer Prophylaxe oder Therapie.

Apfel et al. konnten bei Erwachsenen mit den Risikofaktoren weibliches Geschlecht, Kinetosen oder PONV in der Anamnese, Nichtraucherstatus und postoperative Analgesie mit Opioiden einen quantitativen Risikoscore entwickeln [7]. Bei Präsenz keines, eines, zweier, dreier oder aller vier Risikofaktoren steigt die Inzidenz für PONV auf 10%, 20%, 40%, 60% und 80%. Die Art des operativen Eingriffs ging nicht mit in den Score ein. In Anlehnung an diese Untersuchung weisen *Sinclair et al.* allerdings eine erhöhte Inzidenz von PONV bei Brustvergrößerungen, Zahnoperationen, Schulteroperationen,

gynäkologischen Laparoskopien, Varizenstripping und Strabismus-Operationen nach, so dass diese Eingriffe bei der Anamnese berücksichtigt werden sollten [112].

Kinder zeigen im Vergleich zu Erwachsenen hinsichtlich des Auftretens von PONV einige Unterschiede [80]. PONV findet sich bei Ihnen häufiger als bei Erwachsenen und ist vor allem bei Kindern über 3 Jahren erhöht. Es gibt keinen Einfluss des Geschlechts vor der Pubertät. Die Art des operativen Eingriffes spielt eine höhere Rolle als bei Erwachsenen, vor allem betroffen sind Kinder mit Tonsillektomien, Strabismus-Operationen, Hernioplastiken, Orchidopexien und Penis-Operationen. Risikoscores, die bei Erwachsenen evaluiert wurden, können folglich nicht direkt auf Kinder übertragen werden [35]. Ein vereinfachter Risikoscore von *Eberhart et al.* mit den vier Einflussfaktoren Operationsdauer über 30 Minuten, Alter über 3 Jahren, Strabismus-Operation und positive Vorgeschichte für PONV kann bei Kindern eine Inzidenz für PONV von 9%, 10%, 30%, 55% und 70% bei Anwesenheit keines, eines, zweiter, dreier oder aller vier Risikofaktoren mit einer guten Sicherheit vorhersagen [35]. Diese Einflussfaktoren sollten bei Kindern eine besondere Berücksichtigung finden.

Die Reduktion patientenunabhängiger Risikofaktoren spielt in der Prophylaxe von PONV eine wesentliche Rolle. Die Anwendung einer Regionalanästhesie sollte wenn immer möglich einer Allgemeinanästhesie vorgezogen werden. Der Verzicht auf Inhalationsanästhetika und Lachgas, die Anwendung von Propofol zur Induktion und Aufrechterhaltung der Anästhesie, die Vermeidung einer neuromuskulären Blockade sowie die Minimierung einer Opioid-Anwendung sind ein guter Ansatz zur Prophylaxe von PONV. Zur postoperativen Analgesie stehen periphere Analgetika zur Verfügung, die im Vergleich zu Opioiden weniger stark emetogen sind.

Patienten ohne Risikofaktoren sollten Antiemetika postoperativ bei Eintritt von mehr als einer Episode von Erbrechen oder bei anhaltender, starker Übelkeit erhalten. Eine Kombination von Antiemetika mit unterschiedlichen Angriffspunkten kann einen höheren Effektivitätsgrad besitzen als die jeweilige Monotherapie. In einigen Untersuchungen lässt sich dies nachweisen: Die Kombination von Droperidol und Metoclopramid [92], Droperidol und Ondansetron [44, 50] sowie insbesondere 5-HT₃-Antagonisten und Dexamethason [44, 50, 115] scheinen wirksamer als die jeweiligen Einzelsubstanzen zu sein.

3 Methodik

Die Daten dieser Untersuchung wurden im Rahmen einer prospektiven Anwendungsbeobachtung erhoben.

3.1 Ethikkommission

In Anwendungsbeobachtungen (AWB) ist eine Beurteilung der ethischen und rechtlichen Unbedenklichkeit durch eine Ethikkommission nicht obligat [131]. Eine Begutachtung wird vorgeschlagen, um sicherzustellen, dass in einer solchen Studie tatsächlich wissenschaftliche und nicht primär Marketing-Interessen verfolgt werden.

In dieser Anwendungsbeobachtung werden in ihrem ersten Teil keine auf ein bestimmtes Medikament bezogene, sondern epidemiologische Fragestellungen untersucht. Die wissenschaftliche Ausrichtung ist hier eindeutig, eine Antragsstellung zur Beurteilung durch die zuständige Ethikkommission erfolgte deshalb nicht.

3.2 Anwendungsbeobachtung

Diese AWB ist am routinemäßigen Vorgehen und an den klinischen Notwendigkeiten des Einzelfalls orientiert. Die Patienten wurden nach dem Stand der Wissenschaft sowie nach den zentrumsspezifischen Richtlinien zur Durchführung von Anästhesien behandelt. Grundsätzlich war jeder Arzt im Rahmen der vorgegebenen Richtlinien völlig frei in seiner Entscheidung, wie er die Narkose führte. Das Narkoseregime wurde nicht beeinflusst und aus dem Beobachtungsplan ergeben sich keine Vorschriften, die in die Behandlung eingreifen würden. Damit ist das verbindliche Prinzip der Nicht-Intervention für eine AWB gewahrt.

Wegen der Nichtintervention bezüglich der Therapieentscheidung war eine über die übliche ärztliche Aufklärungspflicht hinausgehende Information des Patienten nicht zwingend notwendig. Die Eltern wurden dennoch während der Prämedikation vor der

elektiven Operation über die Aspekte der Anwendungsbeobachtung informiert und ihre schriftliche Einwilligung eingeholt.

3.3 Patientenkollektiv

Nach schriftlicher Einverständniserklärung der Eltern wurden insgesamt 306 Kinder der ASA-Klassen I-II im Alter zwischen 1 und 16 Jahren, die sich von Juni 2002 bis August 2003 einem elektiven allgemeinchirurgischen Eingriff in Allgemeinanästhesie unterziehen mussten, in die AWB eingeschlossen.

In der ersten Gruppe wurden 203 Kinder ohne eine antiemetische Prophylaxe, in der zweiten Gruppe 103 Kinder mit einer präoperativen antiemetischen Prophylaxe mit Dimenhydrinat Suppositorium beobachtet.

Ausgeschlossen wurden Patienten, die eine Folgeoperation in kurzer Zeit vorwiesen, deren Operation eine Notfallopération war, die nach der Klassifizierung des Anästhesierisikos $ASA > II$ darboten oder eine Vorbehandlung mit Chemotherapie und/oder Zytostatika erhalten hatten. Gruppenspezifisch wurden für die erste Gruppe alle Patienten mit einer antiemetischen Prophylaxe 24h präoperativ ausgeschlossen, für die zweite Gruppe galten medikamentenbezogene Ausschlusskriterien wie Überempfindlichkeit gegen Dimenhydrinat oder andere Antihistaminika, Epilepsie, Porphyrrie und Engwinkelglaukom.

3.4 Beobachtungsplan

Im Beobachtungsplan zu dieser AWB wurden zwei Themenschwerpunkte festgelegt:

In der ersten Phase der AWB wurden nur Patienten untersucht, die keine spezifische antiemetische Prophylaxe erhielten. Über einen Zeitraum von 5 Monaten erhielten die in diesem Intervall operierten Patienten keine PONV-Prophylaxe. Es wurden Daten von insgesamt 203 Kindern erfasst. Hier stellt sich die epidemiologische Frage nach der Häufigkeit von PONV bei Verzicht auf eine pharmakologische Prophylaxe. Es sollten Informationen über die Basisrate zur Inzidenz von PONV in der Gesamtstichprobe und in Teilkollektiven gesammelt werden. Die Auswahl der Teilkollektive beruht auf möglichen

Einflussfaktoren, wie sie in der Literatur beschrieben sind. Dokumentiert wurden das Auftreten von PONV sowie alle zum Zeitpunkt der Planung bekannten und vermuteten Informationen, die mögliche Prädiktoren von PONV sind.

Die erhobenen Basisraten von PONV stellen das Kontrollkollektiv dar, mit dem die unter Dimenhydrinat-Prophylaxe beobachteten Inzidenzraten verglichen und im Hinblick auf die Wirksamkeit bewertet werden sollen. Diese AWB ist nicht-vergleichend, d.h. es wird nur eine Behandlung eingesetzt, eine andere antiemetische Therapie wurde nicht im Sinne einer Kontrollbehandlung angewandt oder dokumentiert.

Die Beschreibung der Wirksamkeit von Dimenhydrinat Suppositorium in der Prävention von PONV wurde in einer zweiten Kohorte untersucht und stellt einen weiteren Schwerpunkt der AWB dar. Über einen Zeitraum von 9 Monaten erhielten 104 Kindern am Operationstag vor dem geplanten Eingriff Dimenhydrinat Suppositorium verabreicht. Patienten unter 25 kg erhielten 40 mg Dimenhydrinat Suppositorium, Patienten mit einem Körpergewicht über 25 kg 70 mg.

3.5 Dokumentation und Erhebung

Unter postoperativer Emesis und Nausea werden das Auftreten von Emesisepisoden einschließlich Würgen und Nausea zwischen Verlegung der Patienten in den Aufwachraum (AWR) und dem Ende einer 24-stündigen Nachbeobachtungsperiode verstanden. Würgen wurde wie Erbrechen gewertet, Übelkeit wegen subjektiven Charakters und schlechter Erfassbarkeit dieses Phänomens bei Kindern nicht getrennt registriert.

Grundlage der Erhebung der Daten waren eine präoperative Befragung, das Anästhesieprotokoll und ein Patienteninterview, das 24 Stunden nach der Anästhesie durchgeführt wurde.

Ausgenommen von der Dokumentation und Auswertung waren Patienten, die keine eindeutigen Angaben zu PONV machen konnten oder eine fehlende Patientenbefragung 24h nach der Anästhesie vorwiesen.

3.5.1 Präoperative Befragung

Zunächst wurden über die Routinepraxis hinausgehende Informationen in einer kurzen Befragung der Patienten erhoben (Anhang 1). Diese Befragung wurde von einem Anästhesisten während der Prämedikation durchgeführt oder gegebenenfalls postoperativ während eines Patienteninterviews nachgeholt. Sie beinhaltet die Erfassung von PONV in der Eigen- und der Familienanamnese, Kinetosen in der Vorgeschichte und Rauchen im Haushalt des Kindes.

3.5.2 Anästhesieprotokoll

Ein großer Teil der ausgewerteten Daten wurde den Anästhesieprotokollen entnommen. Hier sind die durchgeführten Anästhesien und das Protokoll des Aufwachraums (AWR) mit dem Zustand des Patienten nach Verlegung in den AWR beschrieben. Zur Erfassung des Auftretens eines PONV-Ereignisses wurden in den Unterlagen die Angaben der behandelnden Ärzte und des Pflegepersonals am Patienten im AWR sowie Angaben einer antiemetischen Rescue-Medikation gewertet.

Die Dokumentation umfasste die Erhebung demographischer, anamnestischer und diagnostischer Daten. Weiterhin wurden die Angaben zum Auftreten von PONV im Aufwachraum erfasst (Anhang 2).

Demographische Daten

Jeder Patient wurde mit einer Patientenidentifikationsnummer dokumentiert, welche sich numerisch nach der zeitlichen Aufnahme in die AWB und den ersten Buchstaben des Vor- und Nachnamens zusammensetzte. Aus dem Anästhesieprotokoll wurden das Geschlecht, das Alter, die Körpergröße und das Körpergewicht entnommen.

Anamnestische Daten

Im Rahmen der Anamnese wurden folgende Daten aus dem Anästhesieprotokoll übernommen: Vorerkrankungen des Herz/Kreislaufes, der Lunge und Atemwege, der Neurologie, des Stoffwechsels, Geburt als Frühgeborenes und andere, nicht näher spezifizierte Erkrankungen, Allergien gegen Antibiotika, Staub und Pollen und andere, nicht näher spezifizierte Allergien, das Anästhesierisiko anhand der ASA-Klassifizierung.

Daten zur Durchführung der Anästhesie

Durch Auswertung des Anästhesieprotokolls wurde der durchführende Anästhesist, die Anwendung von Vormedikation und Prämedikation sowie einer antiemetischen Prophylaxe, die Dauer der Anästhesie, das verwendete Narkoseverfahren, die Sicherung der Atemwege, die Durchführung einer Rapid Sequence Induction, die Anwendung einer Magensonde und die verwendeten Medikamente während der Anästhesie (Atropin, Inhalationsanästhetika, Lachgas, Etomidat, Propofol, Alfentanil, Rocuronium, Antibiotika) erfasst.

Daten zur Durchführung der Operation

Aus dem Anästhesieprotokoll ging das Operationsdatum, die Art des operativen Eingriffes und dessen Kodierung nach ICPM, der Operationssaal und die Dauer des operativen Eingriffes hervor.

Postoperative Datenerhebung

Aus dem AWR-Protokoll, das dem Anästhesieprotokoll anhängt, wurde die Dauer des Aufenthaltes im Aufwachraum und die Gabe von Analgetika postoperativ entnommen. Besonderes Interesse galt den Angaben zu Nausea und Emesis während des Aufenthaltes und der Rescue-Therapie.

3.5.3 Interview

In beiden Gruppen wurden die Patienten und ihre Eltern in einem Zeitraum von 24 Stunden postoperativ nachbefragt und PONV-relevante Daten dabei dokumentiert. Dieses abschließende Interview wurde bei ambulanten Eingriffen telefonisch oder bei stationären Eingriffen auf der Station durchgeführt (Anhang 2). Dabei wurde der Entlassungszeitpunkt, die erste Aufnahme von Flüssigkeit und Festem sowie eingenommene Medikamente in der Zeit nach Entlassung evaluiert. Das besondere Augenmerk lag auch hier bei der Angabe von Nausea oder Emesis nach Entlassung und einer Rescuetherapie. Weiterhin wurde nach der Zufriedenheit mit der Anästhesie und der subjektiven Beeinträchtigung durch aufgetretene PONV im 24 Stundenintervall nach Anästhesieende gefragt. Dabei sollte auf einer virtuellen Skala von 1-10 angegeben werden, wie stark sie durch das erlebte Ereignis beeinträchtigt waren.

3.6 Statistische Auswertung

Die Datenaufnahme erfolgte in der Regel täglich. Alle dokumentierten Patienten, die nicht den Ausschlusskriterien unterlagen, wurden in die Auswertung einbezogen. Die in die Erhebungsdatenbank eingetragene Daten wurden in einer Tabelle erfasst.

Bei qualitativ gestuften Merkmalen wie dem Hauptzielkriterium PONV oder den meisten Einflussvariablen wurden absolute und prozentuale Häufigkeiten berichtet. Für kontinuierliche verteilte Variablen wurden arithmetische Mittel, Standardabweichungen, Minimum, Maximum und der jeweils verfügbare Stichprobenumfang pro Merkmal angegeben. Unerwünschte Ereignisse kamen nicht vor und sind deshalb nicht aufgeführt.

In dieser AWB wurden zunächst die zwei PONV-Ereignisse im AWR und im 24h-Intervall nach Anästhesie getrennt untersucht und dokumentiert. Abschließend wurde zur Auswertung, wenn in mindestens einer dieser Erhebungen ein positiver Hinweis für Emesis oder Nausea vorlag, das Vorliegen von PONV als gegeben eingestuft.

Die Analyse wurde an allen auswertbaren Patienten durchgeführt. Als auswertbar wurden alle Patienten betrachtet, bei denen Angaben zur PONV vorlagen, die für die prädiktiven Parameter keine fehlenden Daten aufwiesen, die die Einschlusskriterien erfüllten und keine Ausschlusskriterien hatten. Patienten mit nicht lösbaren Rückfragen zu unklaren oder fehlenden Angaben oder überhaupt fehlende Angaben zu PONV wurden nicht berücksichtigt und nicht der statistischen Analyse zugeführt.

Es wurden deskriptive Analysen durchgeführt, in denen der Einfluss von Patienten- und Krankheitsmerkmalen als Strata der Auswertung auf das Auftreten von PONV untersucht wurde. Für die einzelnen Risikofaktoren wurde der Chi-Quadrat-Test berechnet. Die Auswertung erfolgte über alle Patienten einer Gruppe sowie stratifiziert nach einzelnen Untergruppen. Angegeben war immer X^2 und p , als signifikant wenn $p < 0,05$, $p < 0,01$ oder $p < 0,001$.

4 Befunde

4.1 Unterteilung der untersuchten Patienten

In die Auswertung sind alle Patienten eingeschlossen, die sich zu einer elektiven allgemeinchirurgischen Operation unter Allgemeinanästhesie in der Zeit von Juni 2002 bis August 2003 in der Abteilung für Kinderchirurgie, Klinik und Poliklinik für Chirurgie des Universitäts-Krankenhauses Eppendorf, vorstellten und im Rahmen der AWB dokumentiert wurden.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Patienten in zwei Untergruppen. Dabei erfolgt die Aufteilung in eine Gruppe ohne antiemetische Prophylaxe mit einer Anzahl von 203 Patienten. Diese Gruppe wird folgend als Kontrollgruppe (KG) bezeichnet. Eine zweite Gruppe mit der prophylaktischen Gabe von Dimenhydrinat Suppositorium mit einer Anzahl von 103 Patienten stellt das Vergleichskollektiv dar. Diese Gruppe wird folgend als Prophylaxegruppe (PG) angeführt. Insgesamt sind über den oben genannten Zeitraum 306 Patienten beobachtet worden.

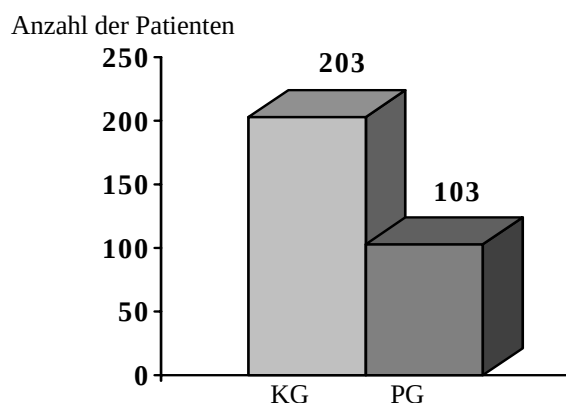


Abbildung 1

Anzahl der untersuchten Patienten unterteilt auf die Untergruppen ohne antiemetischer Prophylaxe (KG) und mit antiemetischer Prophylaxe (PG).

Die folgenden Ergebnisse werden getrennt nach diesen beiden Untergruppen aufgezeigt und signifikante Unterschiede werden zwischen der Kontroll- und Prophylaxegruppe markiert.

4.2 Beschreibung der Population

4.2.1 Biometrische Daten

Geschlechtsverteilung

Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeit des Geschlechts. Das Verhältnis beider Geschlechter war innerhalb der Gruppen vergleichbar hoch, das weibliche Geschlecht war mit 12,3% in der Kontrollgruppe und 10,7% in der Prophylaxegruppe deutlich seltener als das Männliche vertreten.

Tabelle 1

*Geschlechtsverteilung der untersuchten Patienten aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. männliches Geschlecht*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
männlich	178 (87,7%)	92 (89,3%)
weiblich	25 (12,3%)*	11 (10,7%)*

Tabelle 2 zeigt die biometrischen Daten der 306 untersuchten Patienten. Alter, Körpergewicht und Körpergröße wiesen keinen signifikanten Unterschied auf.

Tabelle 2

Biometrische Daten der untersuchten Patienten aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Mediane und Variationsbreiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Alter [Jahre]	5 (1-16)	5 (1-15)
Gewicht [kg]	19 (7,5-80,5)	18 (10,0-85,0)
Größe [cm]	116 (70-176)	112,5 (35-176)

Altersverteilung

Tabelle 3 zeigt die Verteilung der Patienten nach dem Alter. Eine Altersunterteilung in einzelne Untergruppen erfolgte wegen der in Literaturangaben unterschiedlichen Inzidenzen für PONV in den einzelnen Altersklassen [21]. In der Kontrollgruppe waren 57,1% und in der Prophylaxegruppe 59,2% der Patienten jünger als 6 Jahre. Seltener vertreten waren Patienten über 12 Jahre, hier fanden sich in der Kontrollgruppe 12,8% und in der Prophylaxegruppe 7,8% der Patienten.

Tabelle 3

Verteilung des Alters in Jahren in einzelnen Untergruppen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
unter 3 Jahre	68 (33,5%)	35 (34,0%)
3 bis 6 Jahre	48 (23,6%)	26 (25,2%)
6 bis 9 Jahre	38 (18,7%)	18 (17,5%)
9 bis 12 Jahre	23 (11,3%)	16 (15,5%)
über 12 Jahre	26 (12,8%)	8 (7,8%)

4.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren

Vorerkrankungen

Die Häufigkeit der Vorerkrankungen war in der Kontrollgruppe mit 22,7% tendenziell höher als in der Prophylaxegruppe mit einer Häufigkeit von 13,6%, allerdings statistisch nicht signifikant.

Tabelle 4 zeigt die Verteilung der Patienten nach den Häufigkeiten von Vorerkrankungen in einzelnen funktionellen Bereichen. Durch das Alter bedingt standen bei den potentiell PONV-relevanten Vorerkrankungen Atemwegsveränderungen und dermatologische Erkrankungen im Vordergrund, sie machten in der Kontrollgruppe insgesamt 65,2% und in der Prophylaxegruppe 42,9% der Erkrankungen aus. Am seltensten waren neurologische Erkrankungen vertreten.

Tabelle 4

Vorerkrankungen in einzelnen funktionellen Bereichen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Herz/Gefäßerkrankung	5 (10,9%)	2(14,3%)
Atemwegserkrankung	14 (30,4%)	2 (14,3%)
Neurologische Erkrankungen	1 (2,2%)	---
Stoffwechselerkrankung	7 (15,2%)	2 (14,3%)
Dermatologische Erkrankung	16 (34,8%)	4 (28,6%)
Z.n. Frühgeburt	3 (6,5%)	4 (28,6%)

Allergien

Insgesamt waren Allergien mit einer Häufigkeit von 14,3% in der Kontrollgruppe und 10,7% in der Prophylaxegruppe vertreten. Tabelle 5 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten von Allergien gegenüber einzelnen Substanzen. In beiden Gruppen standen Allergien aus dem atopischen Formenkreis mit einer Häufigkeit von 58,6% und 63,6% im Vordergrund.

Tabelle 5

Allergien gegenüber einzelnen Substanzen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
atopischer Formenkreis	17 (58,6%)	7 (63,6%)
Antibiotika	3 (10,3%)	3 (27,3%)
nicht näher spezifiziert	9 (31,0%)	1 (9,1%)

Bei Zusammenfassung von bekannten Vorerkrankungen und/oder Allergien in der Anamnese sind 31,5% der Patienten in der Kontrollgruppe und 24,3% der Patienten in der Prophylaxegruppe betroffen.

ASA-Klassifizierung

Tabelle 6 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Einschätzung des Anästhesierisikos nach der ASA-Klassifizierung. In der Kontrollgruppe waren Patienten mit einer Häufigkeit von 81,3% im Vergleich zur Prophylaxegruppe mit 91,3% seltener als nach Zufall anzunehmen nach ASA I eingestuft.

Tabelle 6

*Anästhesierisiko nach der ASA-Klassifizierung aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. ASA I der Prophylaxegruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
ASA I	165 (81,3%)*	94 (91,3%)
ASA II	38 (18,7%)	9 (8,7%)

PONV in der Anamnese

33,5% der Patienten in der Kontrollgruppe und 26,2% der Patienten in der Prophylaxegruppe gaben an, zum Zeitpunkt der Anwendungsbeobachtung bereits in Vollnarkose operiert worden zu sein. Tabelle 7 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeit bekannter PONV bei früheren Operationen. In der Kontrollgruppe berichteten mit 22,1% signifikant häufiger Patienten über ein PONV-Ereignis bei vorangegangenen Operationen.

Tabelle 7

*Bekannte PONV bei früheren Operationen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. ** $p < 0,01$ vs. Kontrollgruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
PONV bekannt	15 (22,1%)	1 (3,7%)**
kein PONV	51 (75,0%)	16 (59,3%)
PONV nicht bekannt	2 (2,9%)	10 (37,0%)

Kinetosen in der Anamnese

Die Eltern wurden über Übelkeit während längerer Bus- und Autofahrten bei ihren Kindern befragt. Tabelle 8 zeigt die Verteilung der Ergebnisse dieser Befragung. In der Kontrollgruppe gaben 15,3% der Eltern an, ihre Kinder würden bei längeren Bus- und Autofahrten über Übelkeit klagen, während in der Prophylaxegruppe 7,8% dies angaben.

Tabelle 8

Kinetosen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Kinetosen bekannt	31 (15,3%)	8 (7,8%)
keine Kinetosen	172 (84,7%)	95 (92,2%)

Tabelle 9 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeit eines zusammengefassten Parameters PONV bei vorangegangenen Operationen und/oder Kinetosen als eigenständigen Risikofaktor. Patienten der Kontrollgruppe waren zu 21,7% und Patienten der Prophylaxegruppe zu 8,7% von diesem zusammengefassten Risikofaktor betroffen. Hier bestand ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Tabelle 9

*Zusammengefasster Risikofaktor PONV u/o Kinetosen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. ** $p < 0,01$ vs. Kontrollgruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
PONV u/o Kinetosen	44 (21,7%)	9 (8,7%)**
keine PONV u/o Kinetosen	159 (78,3%)	94 (91,3%)

PONV in der Verwandtschaft

Tabelle 10 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeit von PONV bei Verwandten ersten Grades. Bei Verwandten ersten Grades der in die AWB eingeschlossenen Patienten war PONV zu 23,6% in der Kontrollgruppe und zu 21,4% in der Prophylaxegruppe bekannt. 24,6% und 27,2% konnten keine Angaben dazu machen.

Tabelle 10

Bekannte PONV bei Verwandten ersten Grades aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
PONV bei Verwandten	48 (23,6%)	22 (21,4%)
kein PONV bei Verwandten	105 (51,7%)	53 (51,5%)
PONV nicht bekannt	50 (24,6%)	28 (27,2%)

Bei Zusammenfassung der Parameter für PONV in der Eigenanamnese und/oder Familienanamnese zeigte sich bei 29,1% der Patienten in der Kontrollgruppe und 21,4% der Patienten in der Prophylaxegruppe, dass ein PONV-Ereignis aus der Anamnese bekannt war. Beide Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich dieses zusammengefassten Risikofaktors nicht signifikant.

Raucher in der Umgebung des Kindes

Tabelle 11 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der Raucher in der Umgebung des Patienten. 27,6% der Eltern in der Kontrollgruppe und 18,4% der Eltern in der Prophylaxegruppe gaben an, in Anwesenheit Ihres Kindes und 22,7 bzw. 23,3% nur in dessen Abwesenheit zu rauchen. Beide Angaben wurden als Raucher in der Umgebung des Patienten zusammengefasst.

Tabelle 11

Raucher in der Umgebung des Patienten aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Raucher	102 (50,2%)	43 (42,7%)
keine Raucher	101 (49,8%)	60 (58,3%)

4.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren

Anästhesist

86,9% bzw. 91,3% der Anästhesien sind von einem Assistenzarzt in Weiterbildung und von einem Arzt im Praktikum sind 11,8% bzw. 8,7% durchgeführt worden. 2,0% der Kinder ohne antiemetische Prophylaxe wurden von einem Oberarzt betreut.

Prämedikation und Vormedikation

Eine Benzodiazepin-Prämedikation erhielten 94,1% der Patienten in der Kontrollgruppe und 98,1% der Patienten in der Prophylaxegruppe. Bei 85,3% bzw. 90,1% zeigte sich eine gute, bei 11,0% bzw. 8,9% eine mäßig gute und bei 3,7% bzw. 1,0% keine Wirkung.

Im Zeitraum von 24 Stunden vor der Operation erhielten 7,9% der Patienten in der Kontrollgruppe und 2,9% der Patienten in der Prophylaxegruppe eine Medikation. Tabelle 12 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der einzelnen verwendeten Medikamente. In der Kontrollgruppe waren Kortikosteroide mit 56,3% am häufigsten vertreten, während in der Prophylaxegruppe die verwendeten Medikamente gleich häufig eingesetzt waren. Zwischen den Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 12

Vormedikation aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten mit Vormedikation und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Antibiose	3 (1,5%)	1 (1,0%)
Kortikosteroide	9 (4,4%)	1 (1,0%)
Nicht näher bezeichnet	4 (2,0%)	1 (1,0%)

Anästhesiedauer

Die Dauer der Anästhesie lag zwischen 25 und 260 Minuten in der Kontrollgruppe und zwischen 10 und 360 Minuten in der Prophylaxegruppe. Der Median betrug 60 bzw. 50 Minuten und zeigte keinen signifikanten Unterschied. Als Risikofaktor für das Auftreten von PONV ist in der Literatur eine lange Anästhesiedauer beschrieben [27], weshalb sie auch in dieser AWB in zwei Untergruppen unterteilt wurde. Als Zeiteinheit wurden 120 Minuten festgelegt. Eine Anästhesiedauer von unter 120 Minuten wurde bei 95,1% in der Kontrollgruppe und 94,2% in der Prophylaxegruppe durchgeführt.

Narkoseverfahren

Eine Allgemeinanästhesie wurde bei allen Patienten durchgeführt. Das dabei angewendete Narkoseverfahren war bei 99,5% in der Kontrollgruppe und 97,1% in der Prophylaxegruppe eine balancierte Anästhesie und bei 0,5% und 2,9 % eine „Total Intravenöse Anästhesie“ (TIVA). In beiden Gruppen wurde in 1,0% der Fälle eine sogenannte „Rapid Sequence Induction“ (RSI) durchgeführt

Sicherung der Atemwege

Tabelle 13 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeit der verwendeten Intubationsart. Die Sicherung der Atemwege erfolgte in der Kontrollgruppe mit 54,7% häufiger über eine orale Intubation, während die Prophylaxegruppe mit 57,3% öfter über eine Larynxmaske beatmet wurde. Bei 0,5% bzw. 1% war über eine Gesichtsmaske die Sicherung der Atemwege erfolgt.

Tabelle 13

*Sicherung der Atemwege aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ Kontroll- vs. Prophylaxegruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Larynnxmaske	91 (44,8%)	59 (57,3%)*
orale Intubation	111 (54,7%)	43 (41,7%)*
Gesichtsmaske	1 (0,5%)	1 (1,0%)

Magensonde

Eine Magensonde wurde bei 43,8% und 37,9% aller Patienten gelegt und mit dem Ende der Anästhesie entfernt.

Inhalationsanästhetika

Tabelle 14 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der inhalativ eingesetzten Medikamente. 99% der Patienten der Kontrollgruppe und 96,1% der Patienten der Prophylaxegruppe erhielten inhalative Anästhetika. Diese sind damit die am häufigsten eingesetzten Medikamente während der Anästhesie. Sevofluran war mit 97,5% bzw. 100% am häufigsten vertreten. Auch Lachgas wurde mit 62,1% bzw. 52,4% bei einem Großteil der Patienten eingesetzt.

Tabelle 14

Inhalationsanästhetika aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
inhalative Anästhetika:	291 (99,5%)	99 (96,1%)
Sevofluran	196 (97,5%)	99 (100%)
Isofluran	4 (2,0%)	---
Desfluran	1 (0,5%)	---
Lachgas	126 (62,1%)	54 (52,4%)

Intravenöse Anästhetika

Tabelle 15 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der intravenös eingesetzten Medikamente und Tabelle 16 die Mediane und Variationsbreiten der einzelnen Substanzen. Am häufigsten war Propofol intravenös verabreicht worden. In der Kontrollgruppe hatten 50,7% und in der Prophylaxegruppe 62,1% der Patienten Propofol erhalten. Atropin war in der Prophylaxegruppe mit einer Häufigkeit von 38,8% signifikant häufiger als in der Kontrollgruppe mit einer Häufigkeit von 23,6% eingesetzt. Die Mediane der Substanzen unterschieden sich zwischen den Gruppen nicht signifikant.

6,4% in der Kontrollgruppe und 3,9% in der Prophylaxegruppe erhielten intraoperativ ein Antibiotikum. Davon waren in der Gruppe ohne antiemetischer Therapie Ampicillin (n=1), Cefazolin (n=1) und Gentamicin (n=2) vertreten. In der Gruppe mit antiemetischer Prophylaxe findet sich die Anwendung von Ampicillin (n=10), Cefazolin (n=1) und Gentamicin (n=2).

Tabelle 15

*Intravenös eingesetzte Medikamente aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ Kontroll- vs. Prophylaxegruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Atropin	48 (23,6%)	40 (38,8%)*
Rocuronium	18 (8,9%)	10 (9,7%)
Etomidat	15 (7,4%)	7 (6,8%)
Propofol	103 (50,7%)	64 (62,1%)

Tabelle 16

Intravenös eingesetzte Medikamente aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Median und Variationsbreite.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Atropin [mg]	0,2 (0,02-1,00)	0,2 (0,05-0,50)
Rocuronium [mg]	30 (8-50)	15 (5-35)
Etomidat [mg]	10 (1-100)	10 (4-20)
Propofol [mg]	100 (30-200)	85 (20-200)

Tabelle 17 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der Anwendung von Analgetika während der Operation und im Aufwachraum. Sie wurden mit einer Häufigkeit von 99,0% in der Kontrollgruppe und 98,0% in der Prophylaxegruppe verabreicht. Am häufigsten mit 61,8% in der Kontrollgruppe und 55,9% in der Prophylaxegruppe war eine Kombinationsanwendung aus Alfentanil, Paracetamol und Piritramid.

Tabelle 17

*Analgetika aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ Kontroll- vs. Prophylaxegruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Alfentanil	3 (1,5%)	4 (3,9%)
Paracetamol	1 (0,5%)	1 (1%)
Piritramid	13 (6,5%)	4 (3,9%)
Alfentanil+Paracetamol	22 (11,1%)	22 (21,6%)*
Alfentanil+Piritramid	30 (15,1%)	9 (8,8%)
Piritramid+Paracetamol	7 (3,5%)	5 (4,9%)
Alfentanil+Paracetamol+Piritramid	123 (61,8%)	57 (55,9%)

4.2.4 Operative Einflussfaktoren

Operationsgebiet

Die Operationen wurden in zwei verschiedenen Operationssälen durchgeführt, der eine unter kinderchirurgischer, der andere unter urologischer Leitung. In der Gruppe ohne antiemetische Prophylaxe sind 94,6% kinderchirurgisch und 5,4% urologisch operiert worden, während 95,1% der Kinder mit antiemetischer Prophylaxe kinderchirurgisch und 4,9% urologisch operiert worden sind.

Operationsdauer

Die Operationsdauer lag zwischen 5 und 160 Minuten in der Kontrollgruppe und zwischen 5 und 235 Minuten in der Prophylaxegruppe mit einem Mittelwert von respektive 29,3 und 28,6 Minuten. Wie bei der Dauer der Anästhesie ist auch in Bezug zur Operationsdauer in der Literatur eine Abhängigkeit im Hinblick auf PONV beschrieben [106]. Deshalb ist die Operationsdauer in zwei Untergruppen unterteilt worden, als Zeiteinheit wurden 30 Minuten festgelegt. Bei 74,4% bzw. 80,6% betrug die Operationsdauer unter 30 Minuten.

Art des operativen Eingriffes

Tabelle 18 zeigt die Verteilung der Patienten nach der Häufigkeiten der durchgeführten Eingriffe. Circumcisionen wurden mit einer Häufigkeit von 40,9% in der Kontrollgruppe und 42,7% in der Prophylaxegruppe am häufigsten durchgeführt, gefolgt von der Hernioplastik mit 35,5% bzw. 30,1%. Die übrigen Operationseingriffe waren seltener vertreten und in beiden Gruppen vergleichbar hoch.

Tabelle 18

Durchgeführte Eingriffe aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Circumcision	83 (40,9%)	44 (42,7%)
Eröffnung des Peritoneum	12 (5,9%)	6 (5,8%)
Hernioplastik	72 (35,5%)	31 (30,1%)
Hypospadiekorrektur	2 (1,0%)	2 (1,9%)
Orchidopexie	34 (16,7%)	20 (19,4%)

4.2.5 Postoperative Einflussfaktoren

AWR-Dauer, Entlassungszeitpunkt, erste Aufnahme von Trinken und Essen

Der Aufenthalt im AWR variierte zwischen 15 und 240 Minuten in der Kontrollgruppe und 15 und 155 Minuten in der Prophylaxegruppe und betrug im Mittel 68,2 und 74,7 Minuten. Tabelle 19 zeigt die Verteilung der Patienten nach den Zeitpunkten der Entlassung und der ersten Aufnahme von Trinken und Essen. Nach 1 bis 140 Stunden in der Kontrollgruppe und 1,5 bis 48 Stunden in der Prophylaxegruppe waren die Patienten entlassen. Die Mittelwerte betrugen 8,73 Stunden und 4,93 Stunden und waren signifikant unterschiedlich.

Tabelle 19

*Entlassungszeitpunkt, erste Aufnahme von Trinken und Essen aufgeteilt nach Kontrollgruppe und Prophylaxegruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ und ** $p < 0,01$ Kontroll- vs. Prophylaxegruppe*

	Kontrollgruppe (n=203)	Prophylaxegruppe (n=103)
Entlassung [h]	8,73 (1-140)	4,93 (1,5-48)*
1. Trinken [h]	4,44 (0,5-48)	3,06 (0,5-18)**
1. Essen [h]	6,68 (1-48)	4,91 (9,5-24)

Subjektive Beeinträchtigung durch Nausea und Emesis

Auf einer virtuellen Skala von 1-10 sollten die Kinder bzw. ihre Eltern angeben, inwieweit sie von dem PONV beeinträchtigt waren. In der Gruppe ohne antiemetische Prophylaxe wurde im Mittel ein Wert von 4,6 angegeben. Die Werte variierten zwischen 1 und 9 und lagen im Median mit 4. In der Gruppe mit antiemetischer Prophylaxe ließ sich ein Wert von 4,2 für die subjektive Beeinträchtigung finden. Hier variierte der Wert zwischen 1 und 10 und lag im Median bei 3. Ein signifikanter Unterschied im Hinblick auf die subjektive Beeinträchtigung findet sich nicht.

4.3 Postoperative Nausea und Emesis ohne antiemetische Prophylaxe

4.3.1 Häufigkeit von Nausea und Emesis in der Kontrollgruppe

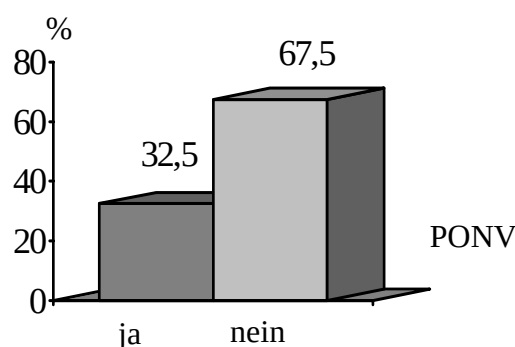


Abbildung 2

Inzidenz von PONV in der Kontrollgruppe. Prozentuale Häufigkeiten.

Tabelle 20 zeigt die zeitabhängige Inzidenz von Nausea und Emesis in der Kontrollgruppe. 66 Patienten gaben ein PONV-Ereignis an, das waren 32,5% der in dieser Gruppe eingeschlossenen Patienten. Als PONV-Ereignis wird dabei das Auftreten von Nausea und/oder Emesis innerhalb von 24 Stunden nach der Operation verstanden. In einer separaten Auswertung, in der nur Ereignisse von Nausea und/oder Emesis bis zum Zeitpunkt der Entlassung, nicht aber danach berücksichtigt wurden, betrug die Rate an Nausea und Emesis 8,9%. Nausea und Emesis nach der Entlassung hatten 30,5%.

Tabelle 20

Zeitabhängige Inzidenz von Nausea und/oder Emesis in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Nausea und/oder Emesis	18 (8,9%)	62 (30,5%)	66 (32,5%)
keine Nausea und/oder Emesis	185 (91,1%)	141 (69,5%)	137 (67,5%)

Von den 8,9% der Patienten mit Nausea und Emesis im Zeitraum bis zur Entlassung erhielten 38,9% eine Rescue-Therapie im AWR. 42,9% erhielten Dimenhydrinat, 42,9% Ondansetron und 14,3% Metoclopramid. Auf eine antiemetische Therapie nach der Entlassung von Station griffen 3,2% der Patienten zurück. Hier war ausnahmslos Dimenhydrinat verabreicht worden.

Die folgenden Auswertungen werden, soweit nicht anders angegeben, zunächst getrennt nach Ereignissen für Emesis und/oder Nausea während des Aufenthaltes im Krankenhaus und nach Entlassung untersucht. Abschließend wird PONV im 24h-Intervall berechnet. Tabelle 20 stellt die Basisraten an Nausea und Emesis in den einzelnen Zeiträumen dar, mit denen die folgenden Ergebnisse verglichen werden. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten pro Merkmal, bei denen PONV aufgetreten ist. Bei signifikanten Zusammenhängen werden diese markiert, soweit nicht anders angegeben gibt es für die nicht markierten Ergebnisse keinen statistisch signifikanten Zusammenhang.

4.3.2 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV in der Kontrollgruppe

4.3.2.1 Biometrische Daten

Geschlechtsverteilung

Tabelle 21 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Geschlechtsverteilung. Es ließ sich kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit von PONV feststellen. 36% der weiblichen und 32% der männlichen Patienten gaben PONV an. Innerhalb der ersten Stunden nach der Anästhesie zeigt sich eine Inzidenz von PONV von 16,0% für beide Geschlechter, nach Entlassung im Verlauf des 24h-Intervalls zeigt sich eine höhere Inzidenz von 29,8% für die männlichen und 36,0% für die weiblichen Patienten.

Tabelle 21

Nausea und Emesis in Bezug zur Geschlechtsverteilung in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
männlich	14 (16,0%)	53 (29,8%)	57 (32,0%)
weiblich	4 (16,0%)	9 (36,0%)	9 (36,0%)

Altersverteilung

Tabelle 22 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Altersverteilung. Ein Zusammenhang zwischen dem Alter der Patienten und dem Auftreten von postoperativer Nausea und/oder Emesis ist festzustellen. Das Risiko nimmt mit dem Alter zu, Patienten bis zum 6. Lebensjahr wiesen ein niedrigeres PONV-Risiko, als in der Gesamtpopulation zu erwarten wäre, auf. In der Gruppe der über 12-jährigen Kinder fand sich die höchste

PONV-Rate im Zeitraum bis zur Entlassung, 23,1% der Patienten gaben Nausea und Emesis an.

Tabelle 22

*Nausea und Emesis in Bezug zur Altersverteilung in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
unter 3 Jahre	1 (1,5%)*	16 (23,5%)	16 (23,5%)
3 bis 6 Jahre	2 (4,2%)	13 (27,1%)	14 (29,2%)
6 bis 9 Jahre	5 (13,2%)	14 (36,8%)	15 (39,5%)
9 bis 12 Jahre	4 (17,4%)*	10 (43,5%)	10 (42,3%)
über 12 Jahre	6 (23,1%)	9 (34,6%)	11 (42,3%)

Körpergewicht

Tabelle 28 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zum Gewicht und stellt eine Unterteilung des Gewichtes in Untergruppen dar. Es findet sich eine Zunahme von PONV mit der Zunahme des Körpergewichts. Die höchste Inzidenz von PONV mit 50,0% zeigte sich bei Patienten mit einem Körpergewicht von zwischen 45 und 60 kg. Am seltensten gaben Patienten unter 15 kg Nausea und Emesis mit 1,8% bis zur Entlassung an. Hier fand sich signifikant seltener Nausea und Emesis.

Tabelle 23

*Nausea und Emesis in Bezug zur Gewichtsverteilung in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
unter 15 kg	1 (1,8%)*	3 (23,2%)	13 (23,2%)
15 bis 30 kg	6 (6,1%)	30 (30,6%)	32 (32,7%)
30 bis 45 kg	8 (25,0%)**	12 (37,5%)	13 (40,6%)
45 bis 60 kg	2 (20,0%)	4 (40,0%)	5 (50,0%)
über 60 kg	1 (14,3%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)

4.3.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren

Vorerkrankungen

Tabelle 24 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu Vorerkrankungen. Patienten mit einer Vorerkrankung wiesen eine höhere Inzidenz für PONV von 45,7% auf. Ein statistischer Zusammenhang ließ sich für PONV im 24h-Intervall finden. Wenn keine Vorerkrankungen bekannt waren entsprach die PONV-Rate von 28,7% derjenigen der Gesamtstichprobe.

Tabelle 24

*Nausea und Emesis in Bezug zu Vorerkrankungen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Vorerkrankung	6 (13,0%)	19 (41,3%)	21 (45,7%)*
keine Vorerkrankung	12 (7,6%)	43 (27,4%)	45 (28,7%)

Tabelle 24a zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu Vorerkrankungen aus einzelnen funktionellen Bereichen. Atemwegsveränderungen und dermatologische Erkrankungen standen mit einer Häufigkeit der Vorerkrankungen von 65,2% (Tabelle 4) im Vordergrund. Diese Patienten gaben häufiger als zu erwarten Nausea und Emesis an und auch die Patienten mit anderen Vorerkrankungen zeigten erhöhte Werte für Nausea und Emesis. Ein statistisch signifikanter Unterschied innerhalb einzelner Gruppen ließ sich nicht finden.

Tabelle 24a

Nausea und Emesis in Bezug zu einzelnen Vorerkrankungen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Herz/Gefäßerkrankung	2 (40,0%)	2 (40,0%)	2 (40,0%)
Atemwegserkrankung	6 (42,9%)	5 (35,7%)	6 (42,9%)
Neurologische Erkrankung	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)
Stoffwechselerkrankung	3 (42,9%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)
Dermatologische Erkrankung	8 (50,0%)	7 (43,8%)	8 (50,0%)
Frühgeburt	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)

Allergien

Tabelle 25 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu bekannten Allergien. Patienten mit bekannter Allergie berichteten zu 41,4% über PONV, während 31,0% PONV angaben, wenn keine Allergien bekannt waren. Eine statistisch signifikante Zunahme der Inzidenz von PONV bei bekannter Allergie lässt sich innerhalb der ersten Stunden nach der Anästhesie bis zur Entlassung erkennen.

Tabelle 25

*Nausea und Emesis in Bezug zu Allergien in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Allergie	6 (20,7%)*	11 (37,9%)	12 (41,4%)
keine Allergie	12 (6,9%)	51 (29,3%)	54 (31,0%)

Tabelle 25a zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Abhängigkeit zu den einzelnen Allergien gegen einzelne Substanzen. Patienten mit Allergien aus dem atopischen Formenkreis gaben mit 52,9% am häufigsten PONV an.

Tabelle 25a

Nausea und Emesis in Bezug zu Allergien gegenüber einzelnen Substanzen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
atopischer Formenkreis	4 (23,5%)	8 (47,1%)	9 (52,9%)
Antibiotika	---	1 (33,3%)	1 (33,3%)
nicht näher spezifiziert	2 (22,2%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)

Tabelle 26 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Abhängigkeit zu Vorerkrankungen und/oder Allergien in der Anamnese. Bei Patienten mit Vorerkrankungen und/oder Allergien fand sich eine Häufigkeit für PONV von 43,8%, dieser Wert lag signifikant über der erwarteten Häufigkeit aus der Gesamtpopulation.

Tabelle 26

*Nausea und Emesis in Bezug zu Vorerkrankungen oder Allergien in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Vorerkrankung/Allergie	9 (14,1%)	26 (40,6%)*	28 (43,8%)*
keine Vorerkrankung/Allergie	9 (6,5%)	36 (25,9%)	38 (27,3%)

ASA-Klassifizierung

Tabelle 27 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Einstufung des Anästhesierisikos nach der ASA-Klassifizierung. Es ließen sich annähernd die gleichen Werte für das PONV-Risiko in ASA I mit 33,3% und II mit 28,9% wie in der Gesamtpopulation der Kontrollgruppe finden. Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede auf.

Tabelle 27

Nausea und Emesis in Bezug zur ASA-Klassifizierung in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
ASA I	15 (9,1%)	52 (31,5%)	55 (33,3%)
ASA II	3 (7,9%)	10 (26,3%)	11 (28,9%)

PONV in der Anamnese

Tabelle 28 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter PONV aus Voroperationen. Es zeigte sich, dass Patienten mit einer positiven Vorgeschichte für PONV eine höhere Inzidenz von PONV mit 46,7%, während Patienten ohne PONV in der Anamnese mit 25,5% seltener PONV angaben. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang ließ sich nicht finden.

Tabelle 28

Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter PONV bei Voroperationen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
PONV in der Anamnese	2 (13,3%)	6 (40,0%)	7 (46,7%)
kein PONV	5 (9,8%)	13 (25,5%)	13 (25,5%)

Kinetosen in der Anamnese

Tabelle 29 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu bekannten Kinetosen. Bei Patienten mit diesem Risikofaktor ließ sich eine deutlich höhere Inzidenz für PONV von 54,8% finden. Eine vom Zufall unabhängige Erhöhung der Inzidenz von Nausea und Emesis bei Kinetosen in der Anamnese ließ sich in allen Zeiträumen finden.

Tabelle 29

*Nausea und Emesis in Bezug zu Kinetosen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Kinetosen	9 (29,0%)**	16 (51,6%)**	17 (54,8%)**
keine Kinetosen	9 (5,2%)	46 (26,7%)	49 (28,5%)

Tabelle 30 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zum zusammengefassten Risikofaktor PONV bei vorangegangenen Operationen und/oder Kinetosen in der Vorgeschichte. Bei dessen Vorliegen stieg die Inzidenz im Vergleich zu derjenigen der Gesamtpopulation signifikant von 32,5% auf 52,3% an.

Tabelle 30

*Nausea und Emesis in Bezug zu PONV und/oder Kinetosen in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
PONV/Kinetosen	10 (22,7%)**	21 (47,7%)**	23 (52,3%)**
keine PONV/Kinetosen	8 (5,0%)	41 (25,8%)	43 (27,0%)

PONV in der Verwandtschaft

Tabelle 31 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter PONV bei Verwandten ersten Grades. 51,7% der Patienten hatten Verwandte ersten Grades, die keine PONV in der Anamnese aufwiesen (Tabelle 10). Hier entsprach die Inzidenz für PONV mit 30,5% etwa der aus der Gesamtpopulation der Kontrollgruppe zu erwartenden Häufigkeit. Von den Patienten mit Verwandten, die bereits selbst ein PONV-Ereignis vorwiesen, berichteten 37,5% über ein PONV-Ereignis.

Tabelle 31

Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter PONV bei Verwandten in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Verwandte mit PONV	5 (10,4%)	18 (37,5%)	18 (37,5%)
keine Verwandte mit PONV	9 (8,6%)	39 (28,6%)	32 (30,5%)
nicht bekannt	4 (8,0%)	14 (28,0%)	16 (32,0%)

Tabelle 32 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter Eigen- und Familienanamnese im Hinblick auf PONV. Bei Vorliegen dieses zusammengefassten Risikofaktors ließ sich eine Häufigkeit für PONV von 40,7% finden, während 29,2% der Patienten PONV angaben, wenn dieser Risikofaktor nicht vorlag.

Tabelle 32

Nausea und Emesis in Bezug zu bekannter PONV in der Eigen- und Familienanamnese in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
PONV in Anamnese	7 (11,9%)	23 (39,0%)	24 (40,7%)
keine PONV in Anamnese	11 (7,6%)	39 (27,1%)	42 (29,2%)

Raucher in der Umgebung des Kindes

Tabelle 33 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zu Rauchern in der Umgebung der Patienten. Wenn Rauchen nur in Abwesenheit des Kindes angegeben wurde, wurde dies als Raucher in der Umgebung eingestuft. Sowohl in der Gruppe der Raucher als auch nicht Raucher zeigte sich eine erwartete Häufigkeit von um 32%.

Tabelle 33

Nausea und Emesis in Bezug zu Rauchern in der Umgebung der Patienten der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Raucher	6 (5,9%)	31 (30,4%)	33 (32,4%)
keine Raucher	12 (11,9%)	31 (30,7%)	33 (32,7%)

4.3.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren

Anästhesist

86,9% der Anästhesien waren von einem Assistenzarzt in Weiterbildung zum Facharzt der Anästhesie durchgeführt worden. Hier gaben 9,1% der Patienten bis zur Entlassung und 30,9% nach der Entlassung das Auftreten von Nausea und Emesis an. PONV war zu 33,1% aufgetreten. Die von Arzt im Praktikum bzw. einem Oberarzt durchgeführten Anästhesien ergaben eine Häufigkeit von 4,2% bis zur Entlassung und 20,8% PONV und 25,0% und 75,0%.

Prämedikation und Vormedikation

Tabelle 34 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Gabe von Midazolam und zur Anwendung einer Vormedikation. Die PONV-Rate von 33,5% bei Patienten mit einer Midazolam-Prämedikation entsprach derjenigen der Gesamtpopulation. Die Patienten ohne eine solche Prämedikation berichteten zu 16,7% über PONV. Patienten mit einer Vormedikation gaben zu 56,3% PONV an. Bei Patienten ohne Vormedikation entsprach die PONV-Rate mit 30,5% derjenigen der Gesamtstichprobe.

Tabelle 34

*Nausea und Emesis in Bezug zur Vormedikation und zur Gabe von Midazolam in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Midazolam	ja	17 (8,9%)	60 (31,4%)	64 (33,5%)
	nein	1 (8,3%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)
Vormedikation	ja	4 (25,0%)*	8 (50,0%)	9 (56,3%)*
	nein	14 (7,5%)	54 (28,9%)	57 (30,5%)

Tabelle 34a zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur verwendeten Vormedikation. Signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Substanzen finden sich nicht.

Tabelle 34a

Nausea und Emesis in Bezug zu einzelner Vormedikation in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Antibiotika	---	1 (33,3%)	1 (33,3%)
Kortikosteroide	4 (23,5%)	8 (47,1%)	9 (52,9%)
nicht näher bezeichnet	2 (22,2%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)

Anästhesiedauer

Als Risikofaktor für das Auftreten von PONV war in der Literatur vor allem eine lange Narkosedauer beschrieben, weshalb die Anästhesiedauer in zwei Untergruppen unterteilt worden war. In der Gruppe mit einer Anästhesiedauer von unter 120 Minuten berichteten 31,6% der Patienten über PONV. Bei einer Dauer von über 120 Minuten klagten 50% der Patienten über PONV und liegen hier über der PONV-Rate der Gesamtpopulation.

Narkoseverfahren

Unter den Narkoseverfahren war die balancierte Anästhesie am häufigsten eingesetzt, unter diesem Verfahren wurde eine PONV-Rate von 32,7% beobachtet. Bei der Anwendung des TIVA-Verfahrens fand sich kein Ereignis von PONV, wobei dieses Verfahren nur bei 0,5% der Patienten angewendet wurde. Bei 1% war eine RSI durchgeführt worden. Hier zeigte sich zu 50% PONV, während 32,7% PONV angaben, die kein RSI erhielten. Signifikante Unterschiede lassen sich nicht finden.

Sicherung der Atemwege

Die beobachtete PONV-Rate von 35,1% bei oraler Intubation entsprach der Rate in der Gesamtpopulation der Kontrollgruppe. PONV-Ereignisse bei Anwendung einer Larynxmaske traten zu 29,7% auf. Die Anwendung einer Maske zeigte kein PONV. Eine vom Zufall unabhängiger Zusammenhang lässt sich für die durchgeführten Verfahren nicht nachweisen.

Magensonde

Die Patienten mit Anlage einer Magensonde berichteten zu 34,8% über ein PONV-Ereignis und zu 30,7%, wenn keine Magensonde gelegt war. Ein PONV-Rate von 11,2% in den

ersten Stunden nach der Anästhesie bis zur Entlassung konnte nicht statistisch signifikant erhöht nachgewiesen werden.

Inhalationsanästhetika

Inhalationsanästhetika wurden am häufigsten als Anästhesiemedikation eingesetzt, die PONV-Raten betrugen 33,2% für Sevofluran und 25% für Isofluran. Desfluran zeigte kein PONV. Tabelle 35 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Anwendung von Lachgas. 36,5% der Patienten, die Lachgas erhielten, gaben PONV an, während nur 26% es angaben, wenn kein Lachgas verwendet wurde.

Tabelle 35

Nausea und Emesis in Bezug zur Anwendung von Lachgas in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Lachgas	15 (11,9%)	43 (34,1%)	46 (36,5%)
kein Lachgas	3 (3,9%)	19 (24,7%)	20 (26,0%)

Intravenöse Anästhetika

Tabelle 36 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis unter einer bestimmten intravenösen Medikation. Folgende Zusammenhänge sind herauszuheben:

Bei Anwendung von Propofol ließ sich eine deutliche Reduktion der Inzidenz für PONV auf 24,3% finden. Auch Atropin zeigte, wenn verabreicht, eine verminderte Rate an PONV von 27,1%. Dieser Unterschied war allerdings nicht signifikant.

Die Anwendung von Etomidat und Rocuronium zeigte eine Erhöhung der Häufigkeiten von Nausea und Emesis auf 53,3% und 38,9%, was sich in den ersten Stunden nach der Entlassung mit einer Inzidenz von Nausea und Emesis von 33,% und 22,2% häufiger als nach Zufall erwartet zeigte. Patienten mit der Anwendung eines Antibiotikums gaben mit 15,4% häufiger, als zu erwarten wäre, Nausea und Emesis in den ersten Stunden bis zur Entlassung an.

Tabelle 36

*Nausea und Emesis in Bezug zu intravenös eingesetzten Medikamenten in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Atropin	ja	3 (6,3%)	12 (25,0%)	13 (27,1%)
	nein	15 (9,7%)	50 (32,3%)	53 (34,2%)
Propofol	ja	7 (6,8%)	24 (23,3%)*	25 (24,3%)*
	nein	11 (11,0%)	38 (38,0%)	41 (41,0%)
Etomidat	ja	5 (33,3%)*	7 (46,7%)	8 (53,3%)
	nein	13 (6,9%)	55 (29,3%)	58 (30,9%)
Rocuronium	ja	4 (22,2%)**	6 (33,3%)	7 (38,9%)
	nein	14 (7,6%)	56 (30,3%)	59 (31,9%)
Antibiotika	ja	2 (15,4%)*	5 (38,5%)	5 (38,5%)
	nein	16 (8,4%)	57 (30,0%)	61 (32,1%)

Tabelle 37 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur Anwendung eines Analgetikums oder einer Analgetikakombination. Die höchste Inzidenz für PONV mit 40,0% fand sich bei der Kombination von Alfentanil und Dipidolor. Eine Abweichung von der Zufallserwartung hinsichtlich der PONV-Rate findet sich nicht. Bei alleiniger Anwendung von Alfentanil oder Paracetamol gab kein Patient Nausea und Emesis an.

Tabelle 37

Nausea und Emesis in Bezug zu intravenösen Medikamenten in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten.

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Piritramid	3 (23,1%)	4 (30,8%)	5 (38,5%)
Alfentanil+Paracetamol	1 (4,5%)	6 (27,3%)	6 (27,3%)
Alfentanil+Piritramid	3 (10,0%)	12 (40,0%)	12 (40,0%)
Piritramid+Paracetamol	2 (28,6%)	2 (28,6%)	2 (28,6%)
Alfentanil+Paracetamol+Piritramid	9 (7,3%)	36 (29,3%)	39 (31,7%)

4.3.2.4 Operative Einflussfaktoren

Operationsgebiet

Von kinderchirurgisch operierten Patienten berichten 33,3% über PONV, während 18,2% PONV angaben, wenn sie kinderurologisch operiert waren. Ein über den Zufall unabhängiger Zusammenhang findet sich hier nicht.

Operationsdauer

Es zeigt sich eine Rate für Nausea und Emesis von 7,3% bis und 29,8% nach der Entlassung bei Patienten, die in weniger als 30 Minuten operiert waren. PONV gaben 31,8% dieser Patienten an. Die Patienten, die länger als 30 Minuten operiert worden waren, gaben Nausea und Emesis zu 13,5% bis und 32,7% nach der Entlassung an. In dieser Untergruppe findet sich PONV mit einer Häufigkeit von 34,6%. Ein signifikanter Unterschied im Vergleich zur Gesamtpopulation der Kontrollgruppe ergab sich nicht.

Art des operativen Eingriffes

Tabelle 38 zeigt die Inzidenz von Nausea und Emesis in Bezug zur durchgeführten Operation. Die höchsten Raten mit 50,0% zeigten sich bei Operationen mit Eröffnung des Peritoneums. Vor allem in den Stunden bis zur Entlassung zeigt sich eine signifikante Erhöhung von Nausea und Emesis auf 33,3%. Die anderen Operationen zeigten mit einer Inzidenz von PONV um 30% ähnliche PONV-Raten, wie aus der Gesamtpopulation zu erwarten wäre.

Tabelle 38

*Nausea und Emesis in Bezug zur durchgeführten Operation in der Kontrollgruppe. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei allen Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Circumcision	6 (7,2%)	27 (32,5%)	28 (33,7%)
Eröffnung des Peritoneums	4 (33,3%)*	6 (50,0%)	6 (50,0%)
Hernioplastik	5 (6,9%)	15 (20,8%)	18 (25,0%)
Hypospadiekorrektur	---	1 (50,0%)	1 (50,0%)
Orchidopexie	3 (8,8%)	13 (38,2%)	13 (38,2%)

4.3.2.5 Postoperative Einflussfaktoren

AWR-Dauer, Entlassungszeitpunkt, erste Aufnahme von Trinken und Essen

Daten für den Aufenthalt im AWR und den Entlassungszeitpunkt wie auch die Daten für die erste Aufnahme von Trinken und Essen wurden als nicht relevant für die Auswertung im Hinblick auf PONV eingestuft, da diese Faktoren wesentlich durch die Klinikroutine und die stationären Gegebenheiten und nicht durch den Zustand des Patienten bestimmt wurde.

Subjektive Beeinträchtigung durch Nausea und Emesis

Wurden die Patienten nach der subjektiven Beeinträchtigung durch Nausea und Emesis befragt, gaben sie Werte zwischen 1 und 9 mit einem Mittelwert von 4,6 an. Der Median lag bei 4. Wird danach unterschieden, ob ein Ereignis bis oder nach Entlassung auftrat, zeigt sich ein Mittelwert von 5,1 bis und 4,7 nach Entlassung.

4.4 Postoperative Nausea und Emesis mit antiemetischer Prophylaxe

4.4.1 Häufigkeiten von Nausea und Emesis in der Prophylaxegruppe

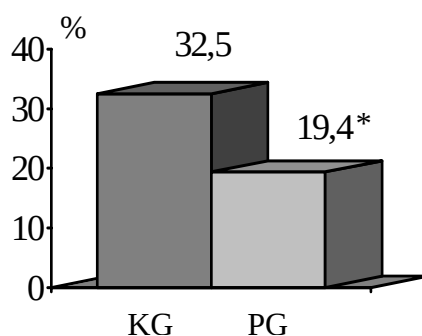


Abbildung 3

*Inzidenz von PONV in der Kontroll(KG)- und Prophylaxegruppe(PG). Prozentuale Angaben. * $p < 0,05$ vs. Kontrollgruppe*

Tabelle 39 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe. 20 Patienten mit antiemetischer Prophylaxe berichteten über ein PONV-Ereignis, das waren 19,4% der Patienten. Als PONV-Ereignis wird das Auftreten von Nausea und/oder Emesis innerhalb 24 Stunden nach der Operation

verstanden. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied im Vergleich zur Kontrollgruppe, die zu 32,5% PONV angaben.

Bei Unterteilung des Beobachtungszeitraumes in die Zeit bis und nach Entlassung trat Nausea und Emesis bei 4,9% nur bis zur Entlassung und bei 15,5% nur nach Entlassung. 1% der Patienten erhielten Dimenhydrinat als Rescue-Therapie im Aufwachraum. Nach der Entlassung griff keiner auf eine Rescue-Therapie zurück.

Tabelle 39

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten der Kontrollgruppe*

	bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Kontrollgruppe	8,9% (18)	30,5% (62)	32,5% (66)
Prophylaxegruppe	4,9% (5)	15,5% (16)**	19,4% (20)*

Alle folgenden Ergebnisse werden im Vergleich zu den Ergebnissen aus der Kontrollgruppe dargestellt. Es wird nach signifikanten Unterschieden zwischen diesen Gruppen untersucht. Bei signifikanten Unterschieden werden diese markiert und soweit nicht anders angegeben werden nicht signifikante Unterschiede nicht weiter dargestellt.

4.4.2 Einflussfaktoren für das Auftreten von PONV in der Prophylaxegruppe

4.4.2.1 Biometrische Daten

Geschlechtsverteilung

Tabelle 40 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Geschlechtsverteilung. Es fand sich eine Abnahme der Inzidenz von PONV auf 19,6% für das männliche und 18,2% für das weibliche Geschlecht, für das männliche Geschlecht ließ sich dies statistisch signifikant nachweisen.

Tabelle 40

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Geschlechtsverteilung. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
männlich	Kontrollgruppe	16,0%	29,8%	32,0%
	Prophylaxegruppe	4,3% (4)	16,3% (15)	19,6% (18)
weiblich	Kontrollgruppe	16,0%	36,0%	36,0%
	Prophylaxegruppe	9,1% (1)	9,1% (1)	18,2% (2)

Altersverteilung

Tabelle 41 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Altersverteilung. Die Rate an Nausea und Emesis konnte unter antiemetischer Prophylaxe im Vergleich zur Kontrollgruppe in allen Altersgruppen reduziert werden. Der deutlichste Unterschied findet sich in der Gruppe der unter 3-Jährigen und in der Gruppe der 6- bis 9-Jährigen. Hier zeigt sich eine signifikante Abnahme von PONV von 23,5% auf 5,7% und von 39,5% auf 11,1%.

Tabelle 41

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Altersverteilung in Jahren. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
unter 3 Jahre	Kontrollgruppe	1,5%	23,5%	23,5%
	Prophylaxegruppe	2,9% (1)	5,7% (2)**	5,7% (2)**
3 bis 6 Jahre	Kontrollgruppe	4,2%	27,1%	29,2%
	Prophylaxegruppe	---	26,9% (7)	26,9% (7)
6 bis 9 Jahre	Kontrollgruppe	13,2%	36,8%	39,5%
	Prophylaxegruppe	5,6% (1)	5,6% (1)*	11,1% (2)*
9 bis 12 Jahre	Kontrollgruppe	17,4%	43,5%	43,5%
	Prophylaxegruppe	12,5% (2)	31,3% (5)	43,8% (7)
über 12 Jahre	Kontrollgruppe	23,1%	34,6%	42,3%
	Prophylaxegruppe	12,5% (1)	12,5% (1)	25,0% (2)

Körpergewicht

Tabelle 42 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf das Körpergewicht. PONV konnte signifikant bei einem Körpergewicht unter 30 kg reduziert werden. Hier finden sich Werte von 3,7% gegenüber 23,2% der Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe. Die Patienten mit einem Körpergewicht über 30 kg zeigten mit der Kontrollgruppe vergleichbar hohe Inzidenzen für PONV und im Bereich von 45 bis 60 kg sogar höhere Werte von 55,6%.

Tabelle 42

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich des Körpergewichts in kg. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
unter 15 kg	Kontrollgruppe	1,8%	23,2%	23,2%
	Prophylaxegruppe	3,7% (1)	3,7% (1)*	3,7% (1)*
15 bis 30 kg	Kontrollgruppe	6,1%	30,6%	32,7%
	Prophylaxegruppe	2,0% (1)	15,7% (8)*	17,6% (9)
30 bis 45 kg	Kontrollgruppe	25,0%	37,5%	40,6%
	Prophylaxegruppe	8,3% (1)	33,3% (4)	41,7% (5)
45 bis 60 kg	Kontrollgruppe	20,0%	40,0%	50,0%
	Prophylaxegruppe	22,2% (2)	33,3% (3)	55,6% (5)
über 60 kg	Kontrollgruppe	14,3%	42,9%	42,9%
	Prophylaxegruppe	---	---	---

4.4.2.2 Patientenabhängige Einflussfaktoren

Vorerkrankungen

Tabelle 43 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf bekannte Vorerkrankungen. Verglichen mit der Kontrollgruppe konnte eine Reduktion der Rate an Nausea und Emesis nach der Entlassung auf 15,7% signifikant bei den Patienten erzielt werden, die keine Vorerkrankungen in der Anamnese hatten. Patienten mit Vorerkrankungen wiesen mit einer

PONV-Inzidenz von 21,4% gegenüber der Kontrollgruppe mit 45,7% eine Reduktion der PONV-Rate auf, die sich allerdings nicht statistisch signifikant darstellt.

Tabelle 43

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter Vorerkrankungen. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Vorerkrankungen	Kontrollgruppe	13,0%	41,3%	45,7%
	Prophylaxegruppe	14,3% (2)	14,3% (2)	14,3% (2)
keine Vorerkrankungen	Kontrollgruppe	7,6%	27,4%	28,7%
	Prophylaxegruppe	3,4% (3)	15,7% (14)*	19,1% (17)

Allergien

Tabelle 44 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf Allergien in der Anamnese. In der Prophylaxegruppe fand sich eine signifikant reduzierte PONV-Rate auf 16,3% bei den Patienten, die in der Anamnese keine Allergien aufwiesen. Bei bekannter Allergie verblieb die Inzidenz von PONV mit 45,5% ähnlich hoch wie in der Kontrollgruppe mit 41,4%.

Tabelle 44

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter Allergien. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Allergien	Kontrollgruppe	20,7%	37,9%	41,4%
	Prophylaxegruppe	18,2% (2)	27,3% (3)	45,5% (5)
keine Allergien	Kontrollgruppe	6,9%	29,3%	31,0%
	Prophylaxegruppe	3,3% (3)	14,1% (13)**	16,3% (15)**

Tabelle 45 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf Vorerkrankung und/oder Allergien in der Anamnese. PONV konnte von 27,3% auf 15,4% reduziert werden, wenn die Anamnese bezüglich dieses Risikofaktors leer war.

Tabelle 45

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter Vorerkrankung oder Allergien. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Vorerkrankung/Allergie	Kontrollgruppe	14,1%	40,6%	43,8%
	Prophylaxegruppe	16,0% (4)	20,0% (5)	32,0% (8)
keine Vorerkrankung/Allergie	Kontrollgruppe	6,5%	25,9%	27,3%
	Prophylaxegruppe	1,3% (1)	14,1% (11)*	15,4% (12)*

ASA-Klassifizierung

Tabelle 46 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Einstufung des Anästhesierisikos nach der ASA-Klassifizierung. Patienten, dessen Anästhesierisiko in ASA I eingestuft wurde, berichteten mit einer Häufigkeit von 20,2% seltener über PONV im Vergleich zur Kontrollgruppe. Ein solcher Zusammenhang ließ sich für Patienten mit der Einstufung in ASA II nicht statistisch signifikant nachweisen.

Tabelle 46

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich ASA-Klassifizierung. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
ASA I	Kontrollgruppe	30,9%	31,5%	33,3%
	Prophylaxegruppe	4,3% (4)	16,0% (15)**	20,2% (19)*
ASA II	Kontrollgruppe	26,3%	26,3%	28,9%
	Prophylaxegruppe	11,1% (1)	11,1% (1)	11,1% (1)

PONV in der Anamnese

Der Vergleich zwischen beiden Gruppen im Hinblick auf PONV aus der Vorgeschichte und aktueller PONV zeigte ähnlich gleiche Häufigkeit von Nausea und Emesis. Eine signifikante Reduktion fand sich nicht.

Kinetosen in der Anamnese

Tabelle 47 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf Kinetosen. Patienten mit einer positiven Anamnese hinsichtlich Kinetosen gaben in der Prophylaxegruppe mit 37,5% PONV an. Eine statistisch signifikante Reduktion findet sich bei Patienten ohne Kinetosen mit einer Reduktion von 26,7% auf 13,7% in den Stunden bis zur Entlassung.

Tabelle 47

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter Kinetosen. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Kinetosen	Kontrollgruppe	29,0%	51,6%	54,8%
	Prophylaxegruppe	---	37,5% (3)	37,5% (3)
keine Kinetosen	Kontrollgruppe	5,2%	26,7%	28,5%
	Prophylaxegruppe	5,3% (5)	13,7% (13)*	17,9% (17)

Tabelle 48 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf einen zusammengefassten Parameter für PONV in der Vorgeschichte und bekannte Kinetosen. Diese Patienten gaben mit 33,3% im Vergleich zur Kontrollgruppe mit 52,3% weniger Nausea und Emesis an. Ein vom Zufall unabhängiger Zusammenhang ließ sich bei den Patienten ohne PONV oder Kinetosen in der Anamnese in den Stunden nach Entlassung finden.

Tabelle 48

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter PONV und Kinetosen. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
PONV/Kinetosen	Kontrollgruppe	22,7%	47,7%	52,3%
	Prophylaxegruppe	---	33,3%(3)	33,3%(3)
keine PONV/Kinetosen	Kontrollgruppe	5,0%	25,8%	27,0%
	Prophylaxegruppe	5,3%(5)	13,8%(13)*	18,1%(17)

PONV in der Verwandtschaft

Tabelle 49 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf Patienten mit PONV in der Familienanamnese. Bei positiver Familienanamnese hinsichtlich PONV fand sich mit einer PONV-Inzidenz von 31,8% gegenüber 37,5% der Kontrollgruppe kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. Erst bei einer leeren Familienanamnese ließ sich PONV von 30,5% auf 11,3% signifikant reduzieren.

Tabelle 49

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Familienanamnese hinsichtlich bekannter PONV. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
positive Familien- anamnese	Kontrollgruppe	10,4%	37,5%	37,5%
	Prophylaxegruppe	---	31,8% (7)	31,8% (7)
negative Familien- anamnese	Kontrollgruppe	8,6%	28,6%	30,5%
	Prophylaxegruppe	5,7% (2)	7,5% (4)*	11,3%*
nicht bekannt	Kontrollgruppe	8,0%	28,0%	32,0%
	Prophylaxegruppe	7,1% (2)	17,9% (5)	25,0% (7)

Tabelle 50 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe bei gemeinsamer Betrachtung der Eigen- und der Familienanamnese bezüglich bekannter PONV. Eine signifikante Abnahme der Häufigkeit von PONV auf 16,0% fand sich bei den Patienten, dessen Eigen- und Familienanamnese im Hinblick auf PONV leer war. Bei bekannter PONV gaben mit 31,8% ähnlich viele Patienten PONV an wie zuvor in der Kontrollgruppe mit 40,7%.

Tabelle 50

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich bekannter PONV in der Eigen- und Familienanamnese. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Eigen/Familien- anamnese	Kontrollgruppe	11,9%	39,0%	40,7%
	Prophylaxegruppe	---	31,8% (7)	31,8% (7)
keine Eigen/Familien- anamnese	Kontrollgruppe	7,6%	27,1%	29,2%
	Prophylaxegruppe	6,2% (5)	11,1% (9)*	16,0% (13)*

Raucher in der Umgebung des Kindes

Tabelle 51 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf Raucher in der Umgebung des Kindes. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich in der Prophylaxegruppe seltener ein Ereignis von Nausea und Emesis sowohl bei Rauchern in der Umgebung wie auch wenn keine Raucher in der Umgebung des Patienten vorhanden waren. Es fand sich weder eine Abweichung von der Zufallserwartung noch einen Unterschied hinsichtlich des Risikofaktors Raucher.

Tabelle 51

Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Rauchern in der Umgebung. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten.

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Raucher	Kontrollgruppe	3,6%	32,1%	32,1%
	Prophylaxegruppe	---	15,8%(3)	15,8%(3)
keine Raucher	Kontrollgruppe	10,9%	29,9%	32,7%
	Prophylaxegruppe	6,0%(5)	15,5%(13)	20,2%(17)

4.4.2.3 Anästhesiologische Einflussfaktoren

Anästhesist

Ein Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf den durchführenden Anästhesisten zeigte ein Auftreten von PONV bei 20,2%, wenn die Anästhesie von einem Assistenzarzt in Weiterbildung zum Facharzt durchgeführt wurde und konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe mit einer PONV-Rate von 33,1% signifikant reduziert werden.

Prämedikation

Tabelle 52 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Prämedikation in Form von Midazolam. Diese Patienten gaben PONV mit 18,8% an, was im Vergleich zur Kontrollgruppe mit 33,5% eine signifikante Abnahme der PONV-Rate darstellt.

Tabelle 52

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Anwendung von Midazolam. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Midazolam	Kontrollgruppe	8,9%	31,4%	33,5%
	Prophylaxegruppe	4,0% (4)	15,8% (16)* ^o	18,8% (19)* ^o
kein Midazolam	Kontrollgruppe	8,3%	16,7%	16,7%
	Prophylaxegruppe	50,0% (1)	---	50,0% (1)

Vormedikation

Tabelle 53 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anwendung einer Vormedikation. Bei Patienten mit einer bestehenden Medikation zum Zeitpunkt der Operation fand sich eine PONV-Inzidenz von 33,3%. Eine signifikante Reduktion der Inzidenz auf 19,0% im Vergleich zur Kontrollgruppe mit 30,5% ließ sich bei den Patienten erzielen, die keine Vormedikation bekamen.

Tabelle 53

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Anwendung von Vormedikationen. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Vormedikation	Kontrollgruppe	25,0%	50,0%	56,3%
	Prophylaxegruppe	33,3% (1)	33,3% (1)	33,3% (1)
keine Vormedikation	Kontrollgruppe	7,5%	28,9%	30,5%
	Prophylaxegruppe	4,0%(4)	15,0%(15)**	19,0%(19)*

Anästhesiedauer

Tabelle 54 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anästhesiedauer. Es zeigt sich, dass sich in der Gruppe mit einer Anästhesiedauer unter 2 Stunden eine signifikante Abnahme von PONV auf 19,6% fand, während in Gruppe mit einer Anästhesiedauer von über 2 Stunden die PONV-Rate von 16,7% statistisch gesehen eher zufällig geringer als in der Kontrollgruppe ausfiel.

Tabelle 54

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Anästhesiedauer in Stunden. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
<2h	Kontrollgruppe	8,3%	29,5%	31,6%
	Prophylaxegruppe	4,1%(4)	16,5%(16)*	19,6% (19)*
>2h	Kontrollgruppe	20,0%	50,0%	50,0%
	Prophylaxegruppe	16,7%(1)	---	16,7%(1)

Narkoseverfahren

97,1% der Patienten erhielten eine balancierte Anästhesie, unter diesem Verfahren wurde eine PONV-Rate von 20,0% beobachtet und im Vergleich zur Kontrollgruppe von 32,7% signifikant reduziert ($p < 0,05$). Bei der Anwendung einer TIVA zeigte sich wie auch in der Kontrollgruppe kein Ereignis von Nausea und Emesis. Ein Patient erhielt in der Prophylaxegruppe eine RSI. Dieser gab Nausea und Emesis bis zur Entlassung an.

Sicherung der Atemwege

Tabelle 55 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Sicherung der Atemwege. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der Häufigkeiten für PONV auf 16,3% bei den Patienten, die über eine Larynxmaske intubiert wurden.

Tabelle 55

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich endotrachealer Intubation und Insertion einer Larynxmaske. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Intubation	Kontrollgruppe	6,6%	28,6%	29,7%
	Prophylaxegruppe	1,7%(4)	20,3%(12)	22,0%(13)
Larynxmaske	Kontrollgruppe	10,8%	32,4%	35,1%
	Prophylaxegruppe	9,3%(4)	9,3%(4)*	16,3%(7)*

Magensonde

Tabelle 56 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anlage einer Magensonde. Patienten mit einer Magensonde gaben in der Prophylaxegruppe seltener PONV an, in dieser Patientengruppe reduzierte sich Nausea und Emesis signifikant von 34,8% auf 17,9%.

Tabelle 56

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Anlage einer Magensonde. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Magensonde	Kontrollgruppe	11,2%	32,6%	34,8%
	Prophylaxegruppe	10,3%(4)	10,3%(4)*	17,9%(7)*
keine Magensonde	Kontrollgruppe	7,0%	28,9%	30,7%
	Prophylaxegruppe	1,6%(1)	18,8%(12)	20,3%(13)

Inhalationsanästhetika

Tabelle 57 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anwendung von Inhalationsanästhetika. PONV sank bei Patienten, die volatile Inhalationsanästhetika erhielten, signifikant auf 20,2%. Die Patienten ohne Inhalationsanästhetika gaben kein Ereignis für Nausea und Emesis an.

Tabelle 57

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Verwendung von volatilen Inhalationsanästhetika. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Inhalationsanästhetika	Kontrollgruppe	9,2%	31,1%	33,2%
	Prophylaxegruppe	5,1%(5)	16,2%(16)*	20,2%(20)*
keine Inhalations- anästhetika	Kontrollgruppe	---	25,0%	25,0%
	Prophylaxegruppe	---	---	---

Tabelle 58 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anwendung von Lachgas. Bei Anwendung von Lachgas konnte PONV häufiger als nach Zufall erwartet auf 20,4% reduziert werden.

Tabelle 58

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Verwendung von Lachgas. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Lachgas	Kontrollgruppe	11,9%	34,1%	36,5%
	Prophylaxegruppe	3,7%(2)	16,7%(9)*	20,4%(11)*
kein Lachgas	Kontrollgruppe	3,9%	24,7%	26,0%
	Prophylaxegruppe	6,1%(3)	14,3%(7)	18,4%(9)

Intravenöse Anästhetika

Die Untersuchung in der Kontrollgruppe ergab, dass einige intravenös eingesetzte Medikamente die PONV-Rate erhöhten, während andere diese reduzierten (Tab. 36). Die Ergebnisse für die Prophylaxegruppe sind nach diesem Aspekt getrennt in den beiden folgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 59 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug die Anwendung von Medikamenten, deren Anwendung PONV steigern. Zu diesen Medikamenten zählten Etomidat und Rocuronium. Es zeigt sich, dass eine signifikante Reduktion von PONV auf 18,8% und 18,3% dann vorlag, wenn die Medikamente nicht eingesetzt waren. Bei Anwendung der Medikamente stellte sich die Reduktion von PONV auf 28,6% und 30,% nicht als vom Zufall unabhängig dar.

Tabelle 59

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Verwendung von Etomidat und Rocuronium. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

			bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Etomidat	ja	Kontrollgruppe	33,3%	46,7%	53,3%
		Prophylaxegruppe	14,3%(1)	14,3%(1)	28,6%(2)
	nein	Kontrollgruppe	6,9%	29,3%	30,9%
		Prophylaxegruppe	4,2%(4)	15,6%(15)*	18,8%(18)*
Rocuronium	ja	Kontrollgruppe	22,2%	33,3%	38,9%
		Prophylaxegruppe	20,0%(2)	10,0%(1)	30,0%(3)
	nein	Kontrollgruppe	7,6%	30,3%	31,9%
		Prophylaxegruppe	3,2%(3)	16,1%(15)*	18,3%(17)*

Tabelle 60 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug die Anwendung von Medikamenten, deren Anwendung PONV reduziert. Zu diesen Medikamenten zählten Propofol und Atropin. Die Anwendung dieser Medikamente ergab PONV-Raten von 17,2% und 15,0%, die sich statistisch nicht signifikant von der Kontrollgruppe unterschieden. Signifikant reduzierte Werte für PONV auf 23,1% fanden sich bei den Patienten, die kein Propofol erhielten.

Tabelle 60

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Verwendung von Propofol und Atropin. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

			bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Propofol	ja	Kontrollgruppe	6,8%	23,3%	24,3%
		Prophylaxegruppe	3,1%(2)	14,1%(9)	17,2%(11)
	nein	Kontrollgruppe	11,0%	38,0%	41,0%
		Prophylaxegruppe	7,7%(3)	17,9%(7)*	23,1%(9)*
Atropin	ja	Kontrollgruppe	6,3%	25,0%	27,1%
		Prophylaxegruppe	2,5%(1)	12,5%(5)	15,0%(6)
	nein	Kontrollgruppe	9,7%	32,3%	34,2%
		Prophylaxegruppe	6,3%(4)	17,5%(11)*	22,2%(14)

Tabelle 61 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Anwendung von Analgetika und deren Kombination. Bei Anwendung einer Kombination von Alfentanil, Dipidolor und Paracetamol reduzierte sich die Inzidenz für PONV von 31,7% signifikant auf 22,8%. Andere Analgetikaanwendungen oder Kombinationsanwendungen zeigten in der Prophylaxegruppe ähnlich hohe Werte für PONV wie in der Kontrollgruppe.

Die alleinige Gabe von Alfentanil und Paracetamol wies sowohl in der Kontroll- als auch der Prophylaxegruppe keine Nausea und Emesis auf und ist nicht aufgeführt. Bei Gabe eines Antibiotikum gab keiner der Patienten Nausea und Emesis an.

Tabelle 61

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich Verwendung von Alfentanil, Piritramid, Paracetamol und deren Kombination. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Dipidolor	Kontrollgruppe	23,1%	30,8%	38,5%
	Prophylaxegruppe	25,0%(1)	---	25,0%(1)
Alfentanil+Piritramid	Kontrollgruppe	10,0%	40,0%	40,0%
	Prophylaxegruppe	11,1%(1)	33,3%(3)	33,3%(3)
Alfentanil+Paracetamol	Kontrollgruppe	4,5%	27,3%	27,3%
	Prophylaxegruppe	---	4,5%(1)	4,5%(1)
Paracetamol+Piritramid	Kontrollgruppe	28,6%	28,6%	28,6%
	Prophylaxegruppe	20,0%(1)	20,0%(1)	40,0%(2)
Alfentanil+Paracetamol+ Piritramid	Kontrollgruppe	7,3%	29,3%	31,7%
	Prophylaxegruppe	3,5%(2)	19,3%(11)	22,8%(13)*

4.4.2.4 Operative Einflussfaktoren

Operationsgebiet

Der Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf den durchführenden Operateur zeigte unter chirurgischer Leitung eine signifikant reduzierte PONV-Inzidenz auf 20,4%. Unter urologischer Leitung fand sich eine Inzidenz für PONV von 18,2%.

Operationsdauer

Tabelle 62 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf die Operationsdauer. Patienten, die in weniger als 30 Minuten operiert waren, gaben mit 18,1% signifikant seltener als zu erwarten PONV an. Die Reduktion von PONV auf 25,0% bei Patienten mit einer Operationsdauer von über 30 Minuten war statistisch gesehen eher zufällig.

Tabelle 62

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich der Operationsdauer. Anzahl der Patienten und prozentuale Häufigkeiten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
<30 min	Kontrollgruppe	7,3%	29,8%	31,8%
	Prophylaxegruppe	4,8%(4)	14,5%(12)*	18,1%(15)*
>30 min	Kontrollgruppe	13,5%	32,7%	34,6%
	Prophylaxegruppe	5,0%(1)	20,0%(4)	25,0%(5)

Art des operativen Eingriffes

Tabelle 63 zeigt den Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen der Kontroll- und der Prophylaxegruppe in Bezug auf den durchgeführten Eingriff. Eine signifikante Reduktion der Inzidenz von PONV auf 15,9% fand sich bei den Patienten mit der Durchführung einer Circumcision. Andere Eingriffe zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe gleiche Häufigkeiten für PONV.

Tabelle 63

*Vergleich der Inzidenz von Nausea und Emesis zwischen Kontroll- und Prophylaxegruppe bezüglich des durchgeführten Eingriffes. Prozentuale Häufigkeiten und Anzahl der Patienten. * $p < 0,05$ vs. Basisrate Nausea und Emesis bei Patienten dieser Untergruppe in der Kontrollgruppe*

		bis zur Entlassung	nach der Entlassung	24h-Intervall
Circumcision	Kontrollgruppe	7,2%	32,5%	33,7%
	Prophylaxegruppe	2,3%(1)	15,9%(7)*	15,9%(7)*
Peritonealeröffnung	Kontrollgruppe	33,3%	50,0%	50,0%
	Prophylaxegruppe	33,3%(2)	---	33,3%(2)
Hernioplastik	Kontrollgruppe	6,9%	20,8%	25,0%
	Prophylaxegruppe	---	---	---
Hypospadie	Kontrollgruppe	---	50,0%	50,0%
	Prophylaxegruppe	---	---	---
Orchidopexie	Kontrollgruppe	8,8%	38,2%	38,2%
	Prophylaxegruppe	5,0%(1)	25,0%(5)	30,0%(6)

4.4.2.5 Postoperative Einflussfaktoren

AWR-Dauer, Entlassungszeitpunkt, erste Aufnahme von Trinken und Essen

Daten für den Aufenthalt im AWR und den Entlassungszeitpunkt wie auch die Daten für die erste Aufnahme von Trinken und Essen wurden als nicht relevant für die Auswertung im Hinblick auf PONV eingestuft, da diese Faktoren wesentlich durch die Klinikroutine und die stationären Gegebenheiten und nicht durch den Zustand des Patienten bestimmt wurden.

Subjektive Beeinträchtigung durch Nausea und Emesis

Wurden die Patienten nach der subjektiven Beeinträchtigung durch Nausea und Emesis befragt, gaben sie Werte zwischen 1 und 10 mit einem Mittelwert von 4,2 an. Der Median lag bei 3. Wird danach unterschieden, ob ein Ereignis bis oder nach Entlassung auftrat, zeigt sich ein Mittelwert von 5,3 bis und 4,5 nach Entlassung.

5 Diskussion

Postoperative Nausea und Emesis stehen neben postoperativen Schmerzen ganz oben auf einer präoperativen Angstskala bei Patienten, die sich zu einer Operation vorstellen. Auch postoperativ geben Patienten postoperative Nausea und Emesis als häufigsten Grund ihrer Unzufriedenheit an [84].

Kinder spielen als Patientengruppe eine besondere Rolle. Sie sind von PONV teilweise doppelt so häufig betroffen wie Erwachsenen [127]. Weiterhin ist zu bedenken, dass Emesis in einer späten postoperativen Phase auftritt und dadurch bei den häufig ambulant durchgeführten Eingriffen ein unvorhersehbares Problem darstellt [97]. Hieraus ergibt sich für das Erbrechen nach Operationen in der ambulanten Anästhesie auch ein ökonomisches Problem mit gesteigerten Behandlungskosten durch einen verlängerten Aufenthalt im Krankenhaus [48, 131]. Selbst bei hohen Beschaffungskosten für die neueren Antiemetika kann daher eine antiemetische Prophylaxe somit kosteneffektiv sein [43].

Eine prophylaktische Gabe von Antiemetika vor einem operativen Eingriff bei allen Patienten ist wegen einer Gesamt-Inzidenz von unter 30% und möglichen Nebenwirkungen der Antiemetika nicht gerechtfertigt und sollte deshalb erst nach einer Risikoabschätzung in Betracht gezogen werden [132]. PONV lässt sich allerdings nicht anhand eines einzelnen Risikofaktors einschätzen. Es ist ein komplexes und multifaktorielles Geschehen und eine Vielzahl von prognostischen Faktoren können sich individuell beim Patienten addieren oder auch potenzieren [8]. Die Kenntnis dieser Faktoren, die eine präoperative Einschätzung des Patienten bezüglich der zu erwartenden postoperativen Emesis erlauben können, ist im Hinblick auf eine kostengünstige Prophylaxe von großem Interesse.

Der erste Teil dieser Anwendungsbeobachtung klärt zunächst, inwieweit Kinder mit einem allgemeinchirurgischen Eingriff von postoperativer Übelkeit und postoperativem Erbrechen betroffen sind. Einzelne Risikofaktoren werden in Anlehnung an die Literatur hinsichtlich des PONV-Risikos diskutiert.

Aufgrund der unter Dopaminrezeptorantagonisten überproportional häufig vorkommenden extrapyramidalmotorischen Störungen und der Anwendungsbeschränkungen für 5-HT₃-Antagonisten bei Kindern wird bei diesen Patienten häufig Dimenhydrinat als

Antiemetikum angewandt. In einer Metaanalyse wurden 18 randomisierte, kontrollierte Studien zur Anwendung von Dimenhydrinat untersucht [77]. Die Analyse der Untergruppe der Studien, die an Kindern durchgeführt wurden, ergab eine Reduktion von PONV unter intravenöser Gabe um das 1,8fache und unter rektaler Gabe um 1,7fache. Beide Anwendungsmethoden unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Diese Studien waren an Kindern durchgeführt worden, die sich einer ophthalmologischen Operation unterzogen.

In einem weiteren Teil der Diskussion steht deshalb die Erörterung der prophylaktischen Wirksamkeit von Dimenhydrinat Suppositorium bei allgemeinchirurgischen Eingriffen im Kindesalter im Vordergrund. Hierzu erhielten 103 Patienten präoperativ Dimenhydrinat Suppositorium. Dieser Teil diskutiert, ob eine Reduktion der Inzidenz von PONV besonders auch bei vorhandenen Risikofaktoren mit der prophylaktischen Gabe von Dimenhydrinat ermöglicht wird. Schließlich wird eine Empfehlung zur PONV-Prophylaxe dargelegt.

5.1 Methodik und Durchführung

PONV-Studien sind in ihrer Aussagekraft nicht unumstritten, vor allem betreffend der Durchführung an Kindern [75]. Die Multikausalität von PONV und die subjektive Einschätzung des Patienten und des Untersuchers spielen hierfür eine herausragende Rolle.

Eine subjektive Wahrnehmung von PONV kann vor allem bei Kinder durch eine andere Symptomatik wie Schmerzen oder Angst missinterpretiert und angegeben werden. Dies kann zu falsch hohen Ergebnissen bei PONV-Studien an Kindern führen. Unsere Untersuchung befragte die Eltern bezüglich PONV nach Entlassung aus der ambulanten Einheit. Tatsächlich kann die Inzidenz im 24-h-Intervall hier durch falsche Angaben und falsche Interpretation der Eltern zu falsch hohen wie aber auch falsch niedrigen Ergebnissen geführt haben. Es ist allerdings davon auszugehen, dass sich beide Aspekte ausgleichen und in unserer Untersuchung eine untergeordnete Rolle für mögliche Fehlerquellen spielen. PONV zeigt sich bei Kindern vor allem in einer späten, postoperativen Phase und deshalb sollten Studien an Kindern einen mindestens 24-h-Verlauf vorweisen. Studien mit kürzeren Beobachtungszeiten können falsch niedrige Ergebnisse für PONV aufweisen. Die vorliegende Untersuchung umfasst als letzten Beobachtungszeitraum ein 24-h-Intervall, es

ist daher damit zu rechnen, dass alle stattgefundenen PONV-Ereignisse erfasst wurden. Allerdings beruhen die Angaben nach dem Entlassungszeitpunkt auf die subjektiven Aussagen der Eltern und sind nicht objektiv erfasst. Eine 24h-Überwachung durch eine unabhängige Person wäre hier wünschenswert, was mit einem beträchtlich Aufwand verbunden wäre und daher nicht durchführbar ist.

Eine ideale Untersuchung zur Feststellung einer reduzierten Inzidenz von PONV unter prophylaktischer Gabe von Dimenhydrinat Suppositorium im Vergleich zur Inzidenz von PONV ohne Prophylaxe sollte randomisiert und doppelblind an standardisierten Chirurgien während standardisierter Anästhesien durchgeführt werden. Alle Risikofaktoren sollten gleich zwischen den Studiengruppen verteilt sein [102]. Die hier dargestellte Untersuchung ist eine Anwendungsbeobachtung (AWB). Die durchgeführten Anästhesien sind nach den zentrumsspezifischen Richtlinien durchgeführt und eine Intervention im Sinne einer Standardisierung erfolgte nicht. Ein Vergleich im Hinblick auf eine Verallgemeinbarkeit ist dadurch fehlerbehaftet, dass die beiden Kollektive weder randomisiert gebildet noch parallel erhoben wurden. Allerdings ist der mögliche Fehler dieses Vergleichs deutlich geringer als der eines Vergleichs mit historischen Daten oder Literaturdaten zu PONV, weil das epidemiologische, nicht-behandelte Kontrollkollektiv in einem kurzen zeitlichen Abstand untersucht wird wie das therapeutische Kollektiv, das eine antiemetische Prophylaxe erhält. Der kurze zeitliche Abstand gewährt eine gewisse Konstanz der Operateure, Anästhesisten und Pflegepersonals und damit eine Konstanz der Technik der durchgeführten Operationen und Anästhesien sowie der postoperativen Gegebenheiten.

In der vorliegenden Untersuchung unterscheiden sich die beiden Gruppen statistisch gesehen signifikant hinsichtlich der Häufigkeit der ASA-Klassifizierung (ASA I 81,3% in der Kontrollgruppe versus 91,3% in der Prophylaxegruppe), der bekannten PONV (22,1% versus 3,7%), des zusammengefassten Risikofaktors PONV und Kinetosen (21,7% versus 8,7%), der Sicherung der Atemwege (Larynxmaske bei 44,8% versus 57,3% und orale Intubation 54,7% versus 41,7%) und der Anwendung von Atropin (23,6% versus 38,8%). Dabei spielt nur der zusammengefasste Risikofaktor PONV und Kinetosen eine signifikante Rolle für PONV und dessen Einfluss wird weiter unten diskutiert. Die Gruppen sind ohne Randomisierung und Standardisierung dennoch vergleichbar.

Zur Erfassung eines PONV-Ereignisses bis zur Entlassung wurden in den Unterlagen die Angaben der behandelnden Ärzte und des Pflegepersonals im Aufwachraum und auf

Station berücksichtigt. Die behandelnden Ärzte und das Pflegepersonal waren von der AWB informiert, aber nicht direkt an ihr beteiligt. Eine erhöhte Aufmerksamkeit dieser Personen mit nachfolgender gesteigerter Beobachtung der Kinder, um kein PONV-Ereignis zu versäumen, kann durch eine Überinterpretation der Symptomatik zu falsch hohen Ergebnissen geführt haben. Eine Kontrolle dieser Zahlen durch Nachfragen bei den Eltern war nicht möglich, da diese nicht immer im Aufwachraum anwesend waren.

Das postoperative Interview war von immer derselben Person und in einem Zeitraum von 24 Stunden nach der Operation durchgeführt worden. Es ließ das Erfassen der späten, postoperativen Übelkeit, von der vor allem Kinder betroffen sind, zu. Durch das Einhalten dieses Zeitraumes postoperativ konnte eine mögliche Erinnerungslücke klein gehalten werden, die Durchführung mittels nur einer Person ermöglichte, dass das Interview immer auf die gleiche Art und Weise durchgeführt wurde. Dieser Ablauf birgt allerdings das Risiko, dass Fehler in der Durchführung der Untersuchung durch die durchführende Person nicht aufgedeckt und wiederholt werden. Ein Kontrolle durch eine weitere, unabhängige Person wäre für eine nächste Untersuchung wünschenswert.

Die Dosierung von Dimenhydrinat wird als Standard-Dosierung gegenüber der Dosierung in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht bevorzugt. Deshalb kam in der vorliegenden Untersuchung ebenfalls eine Standard-Dosis von Dimenhydrinat Suppositorium von 40 mg bei Patienten mit einem Körpergewicht unter 25 Kilogramm und von 70 mg bei Patienten mit einem Körpergewicht über 25 Kilogramm zum Einsatz. Damit ist die empfohlene Dosis von 2 bis 5 mg/kg in fast allen Fällen erreicht.

5.2 Befunde

Die Gesamt-Inzidenz von PONV in der Kontrollgruppe dieser Untersuchung betrug 32,5%. Unter prophylaktischer Gabe von Dimenhydrinat Suppositorium zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung eine signifikante Reduktion der Inzidenz auf 19,4%.

Die Gesamt-Inzidenz von PONV unserer Untersuchung liegt im Bereich der Häufigkeiten aus Literaturangaben von *Cohen et al.* mit einer Inzidenz von 24% und *Rowley et al.* von 42% [26, 103]. Die signifikante Reduktion von PONV auf 19,4% bei Kindern der Prophylaxegruppe bestätigt die bisherigen Ergebnisse der Metaanalyse von *Kranke et al.*

mit reduzierten PONV-Raten unter Dimenhydrinat Suppositorium bei Kindern mit einer Strabismus-Operation [77] in unserer Untersuchung bei allgemeinchirurgischen Eingriffen.

Im Folgenden werden Ergebnisse dieser Untersuchung dargestellt und deren Werte mit denen aus der Literatur verglichen. Unterschiede werden diskutiert und die Wirksamkeit von Dimenhydrinat in besonderen Risikogruppen hervorgehoben.

Geschlechtsverteilung

Das Verhältnis zwischen dem männlichen und dem weiblichen Geschlecht war in dieser Untersuchung unterschiedlich, zwischen den Gruppen aber vergleichbar. In der Kontrollgruppe waren 87,7% und in der Prophylaxegruppe 89,3% der Patienten männlich, das weibliche Geschlecht war mit 12,3% und 10,7% in beiden Gruppen seltener vertreten. Dies kann in der Tatsache begründet sein, dass bei Kindern zu den häufigsten durchgeführten Eingriffen die Circumcision beim männlichen Patienten zählte. In der Kontrollgruppe dieser Untersuchung zeigte sich hinsichtlich PONV kein Unterschied, wenn man beide Geschlechter mit der Basisrate von 32,5% für PONV verglich. Männliche Patienten gaben zu 32,0% und weibliche Patienten zu 36,0% PONV an. Die Prophylaxegruppe zeigte eine Reduktion der Inzidenz für PONV auf 19,6% für das männliche und auf 18,2% für das weibliche Geschlecht.

Die vorliegende Untersuchung bestätigt die Ergebnisse der Untersuchungen, die für das Geschlecht bei Kindern keinen Einfluss auf PONV vorweisen [15, 117]. Die unterschiedliche Geschlechtsverteilung dieser Untersuchung hatte demnach für die Gesamt-Inzidenz von PONV keinen Einfluss und konnte dahingehend vernachlässigt werden. Die Prophylaxegruppe zeigte hinsichtlich der Reduktion von PONV keinen Unterschied zwischen beiden Geschlechtern, so dass auch hier die unterschiedlichen Häufigkeiten für die weitere Auswertung vernachlässigt werden konnten. Dimenhydrinat weist bei beiden Geschlechtern gleich gute Ergebnisse auf, so dass hier keine spezielle Risikostratifizierung erfolgen muss.

Altersverteilung

In dieser Untersuchung waren bei 57,1% der Patienten der Kontrollgruppe und 59,2% der Patienten der Prophylaxegruppe unter 5 Jahren. Ältere Patienten ab 9 Jahren waren in der Kontrollgruppe zu 24,1% und in der Prophylaxegruppe zu 23,3% vertreten. Diese

Verteilung lässt sich darauf zurückführen, dass Patienten, die sich einer Hernioplastik oder einer Orchidopexie unterziehen, dies möglichst bald nach der Diagnostik, bei der Orchidopexie noch vor dem 2. Lebensjahr durchführen sollen. Beide Eingriffe zusammengefasst waren zu 52,2% in der Kontrollgruppe und 49,5% in der Prophylaxegruppe durchgeführt worden. In der Kontrollgruppe der vorliegenden Untersuchung lässt sich nachvollziehen, dass PONV trotz geringerer Fallzahlen in der Gruppe der älteren Patienten mit 42,3% häufiger vertreten war, während die Patienten unter 3 Jahren mit einer Häufigkeit von 23,5% seltener PONV angaben. Die Prophylaxegruppe zeigte eine reduzierte PONV-Rate auf 5,7% bei den unter 3-Jährigen und auf 11,1% bei den 6- bis 9-Jährigen. Die Patienten mit einem Alter zwischen 9 und 12 Jahren zeigten unter prophylaktischer Gabe von Dimenhydrinat mit einer Inzidenz von 43,8% ähnlich hohe Werte wie die Patienten der Kontrollgruppe.

Hinsichtlich der Altersverteilung in einzelne Untergruppen geben *Byers et al.* Werte für die Häufigkeit von PONV bei 7,9% in der Altersgruppe der Säuglinge und Kleinkinder unter 3 Jahren, bei 21,1% in der Altersgruppe der Kindern bis zum 6. Lebensjahr und bei 17,4% in der Altersgruppe der Kindern zwischen 6 und 9 Jahren, PONV steigt auf zwischen 24,6% und 28,8% bei Kindern im Präadoleszentenalter von 9-16 Jahren [21]. Zusammenfassend zeigt sich laut Literatur, dass Kinder bis zum 6. Lebensjahr mit um 20% seltener, während ältere Kinder mit bis zu 50% häufiger PONV aufweisen [35, 90, 129]. Unsere Untersuchung bestätigt einen solchen Zusammenhang. Da die vorliegende Untersuchung mehr Patienten unter 5 Jahren, die geringere PONV-Raten vorwiesen, einschließt, kann vermutet werden, dass die Gesamt-Inzidenz von PONV dadurch insgesamt eher geringer ausfiel. Wären die einzelnen Altersgruppen gleich häufig vertreten, würden sich vermutlich diejenigen mit geringer PONV-Inzidenz denen mit erhöhter PONV-Rate angleichen. Eine Reduktion der PONV-Inzidenz in der Risikogruppe der älteren Patienten in der Prophylaxegruppe lässt sich nicht nachweisen. Ursächlich können durch die in dieser Gruppe geringen Fallzahlen statistische Probleme eine Rolle spielen. Andererseits wäre auch zu bedenken, dass Dimenhydrinat Suppositorium in einer Standard-Dosis bei einem Körpergewicht über 25 kg verabreicht wurde. Ältere Patienten mit entsprechend höherem Körpergewicht könnten eine zu geringe Dosierung erhalten haben. Letztlich kann durch dieses Ergebnis keine generelle Empfehlung für die Anwendung von Dimenhydrinat bei älteren Patienten mit erhöhten PONV-Raten ausgesprochen werden.

Körpergewicht

Die Mittelwerte des Körpergewichtes waren in dieser Untersuchung in beiden Gruppen mit 23,8 kg in der Kontrollgruppe und 24,5 kg in der Prophylaxegruppe vergleichbar hoch. Die Kontrollgruppe zeigte eine mit dem Körpergewicht zunehmende Häufigkeit an PONV, was möglicherweise sowohl mit dem Alter der Patienten als auch mit der respektiven Zunahme des Körpergewichts mit dem Alter zusammenhängt. Ein Body Mass Index konnte wegen häufig fehlender Angaben der Körpergröße im Anästhesieprotokoll nicht überall berechnet werden, so dass PONV nicht gegen den Body Mass Index korreliert wurde. Untersuchung von *Kranke et al.* zeigten in einer Übersichtsarbeit keinen Einfluss des Habitus auf PONV [76]. Das Körpergewicht spielte auch in unserer Untersuchung eine untergeordnete Rolle.

Vorerkrankungen, Allergien, ASA-Klassifizierung

Patienten mit einer Vorerkrankung oder Allergie in der Anamnese waren in dieser Untersuchung in der Kontrollgruppe zu 31,5% und in der Prophylaxegruppe zu 24,3% vertreten. 81,3% der Patienten der Kontrollgruppe und 91,3% der Prophylaxegruppe waren in die Kategorie ASA I und 18,7% und 8,7% in die Kategorie ASA II eingestuft. In der Kontrollgruppe der vorliegenden Untersuchung gaben die Patienten mit Vorerkrankungen oder Allergien mit 43,8% signifikant häufiger PONV an als diejenigen ohne Vorerkrankungen oder Allergien. Die ASA-Klassifizierung zeigte in Bezug auf PONV keinen Unterschied zwischen I und II, hier gaben die Patienten in beiden Gruppen vergleichbar mit der Gesamtpopulation Werte für PONV von 33,3% und 28,9% an. Die Prophylaxegruppe zeigte eine signifikante Reduktion der Inzidenz von PONV auf 15,4% bei Patienten ohne Vorerkrankungen oder Allergien, während die Patienten mit einem solchen Risikofaktor PONV von 32,0% aufwiesen. Die ASA-Klassifizierung hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die Wirksamkeit von Dimenhydrinat, in beiden Gruppen konnte PONV gleich gut reduziert werden.

Laut *Cohen et al.* leiden Patienten mit geringen Vorerkrankungen häufiger unter PONV [27]. *Koivuranta et al.* bestätigen dies durch erhöhte PONV-Raten bei niedrigem ASA-Status, während *Sinclair et al.* keinen Zusammenhang fanden [71, 112]. Der statistisch signifikante Unterschied hinsichtlich der Verteilung nach der ASA-Klassifizierung innerhalb beider Gruppen konnte im Hinblick auf die Auswirkung auf PONV vernachlässigt werden, da sich in der Kontrollgruppe keine Unterschiede für PONV zeigten. Patienten unserer Untersuchung zeigten erhöhte PONV-Raten bei positiver

Anamnese für Vorerkrankungen oder Allergien, die sich unter Dimenhydrinat nicht wesentlich reduzieren ließen. Möglicherweise sind spezielle Stoffwechselprozesse, welche durch Allergien induziert werden, für dieses Ergebnis verantwortlich. Andererseits könnte dies auf erhöhte Angst und ein Bindungsproblem bei Kindern mit Vorerkrankungen und Allergien hinweisen, die dadurch zu erhöhten Inzidenzen und weniger Ansprechbarkeit gegenüber Dimenhydrinat neigen.

PONV in der Vorgeschichte, Kinetosen

Patienten mit einem zusammengefassten Risikofaktor für bekannte PONV und/oder Kinetosen waren in der vorliegenden Untersuchung in der Kontrollgruppe zu 21,7% und in der Prophylaxegruppe zu 8,7% vertreten. Es zeigte sich, dass signifikant weniger Patienten in der Prophylaxegruppe betroffen waren. Der Grund mag daran liegen, dass bei der Anamnese nach PONV bei früheren Operationen in der Kontrollgruppe nur 2,9%, während 37,0% in der Prophylaxegruppe PONV als nicht bekannt angaben. Unter den 37,0% der Patienten, die keine Aussage zu früherer PONV machten, waren eventuell Patienten vertreten, die PONV hatten, es aber nicht angaben und dadurch zu falsch niedrigen Ergebnissen im Hinblick auf bekannte PONV führten. In der Kontrollgruppe dieser Untersuchung gaben die Patienten mit dem zusammengefassten Risikofaktor PONV und/oder Kinetosen mit einer Häufigkeit von 52,3% signifikant häufiger PONV an, als zu erwarten wäre. Die Prophylaxegruppe zeigte eine reduzierte Inzidenz von PONV auf 18,1%, wenn die Anamnese bezüglich PONV leer war. Die Patienten mit dem Risikofaktor PONV und/oder Kinetosen in der Anamnese zeigten Werte für PONV von 33,3%.

Patienten mit einer positiven Vorgeschichte für PONV haben ein erhöhtes Risiko für erneute PONV [4, 8, 49]. Diesen Zusammenhang stellten verschiedene Untersuchungen auch bei Kindern fest [14, 19, 35, 129]. Auch ist bekannt, dass Patienten mit einer positiven Vorgeschichte für PONV weniger auf eine prophylaktische oder therapeutische Gabe von Antiemetika reagieren. In der vorliegenden Untersuchung konnte der Einflussfaktor positive Vorgeschichte für PONV bestätigt werden. Die Kontrollgruppe mit diesem Risikofaktor gab PONV zu 52,3% an, nach prophylaktischer Gabe von Dimenhydrinat fanden sich weiterhin erhöhte Werte mit 33,3%. Dimenhydrinat hat bei Patienten mit diesem Risikofaktor keine ausreichende Wirksamkeit. Möglicherweise stellt der Histaminrezeptor nicht den entscheidenden Angriffspunkt für die Reduktion von PONV

dar. In einer weiteren Untersuchung sollte deshalb ein Medikament mit einem anderen Wirkungsprofil im Hinblick auf diese Risikogruppe untersucht werden.

Verwandte mit PONV in der Anamnese

In dieser Untersuchung war PONV in der Anamnese bei Verwandten der Kontrollgruppe zu 23,6% und der Prophylaxegruppe zu 21,4% vorhanden. Patienten der Kontrollgruppe mit positiver Anamnese bezüglich PONV bei Verwandten gaben zu 37,5% PONV an. Wenn die Anamnese keine Hinweise für PONV bei Verwandten lieferte, lag PONV bei 30,5%. Bei Zusammenfassung der Eigen- und der Familienanamnese zeigten 40,7% PONV. Die Prophylaxegruppe zeigte eine reduzierte Inzidenz für PONV auf 11,3%, wenn die Anamnese bezüglich Verwandte mit PONV leer war. Bei positiver Familienanamnese trat PONV mit 31,8% ähnlich hoch wie in der Kontrollgruppe auf.

Eine Studie an Zwillingen von *Reavley et al.* scheint einen Zusammenhang von PONV und genetisch determinierter Empfindlichkeit des Brechreflexes gefunden zu haben. PONV korrelierte dort mit einer positiven Vorgeschichte bei eineiigen, nicht aber bei zweieiigen Zwillingen [98]. Tatsächlich könnte auch in unserer Untersuchung ein genetischer Hintergrund im Sinne einer Sensibilisierung eine Rolle spielen. Patienten mit positiver Familienanamnese zeigten erhöhte Werte für PONV und die prophylaktische Wirksamkeit von Dimenhydrinat war gering. Eine prophylaktische Antiemetika-Gabe bei positiver Familien- und Eigenanamnese wäre wegen der erhöhten PONV-Raten in dieser Gruppe sicherlich sinnvoll. Bei diesen Patienten konnten Antihistaminika allerdings nicht effektiv greifen und Alternativmedikationen sollten in weiteren Untersuchungen abgehandelt werden.

Raucher in der Umgebung des Patienten

Diese Untersuchung versuchte auch bei Kindern einen Zusammenhang zu Rauchern in der Umgebung des Kindes zu finden. In der Kontrollgruppe gaben 50,2% und in der Prophylaxegruppe 42,7% der Patienten an, bei Anwesenheit des Kindes oder in dessen Abwesenheit zu rauchen. Beide Aussagen waren als Raucher in der Umgebung zusammengefasst. Die Anamnese nach Rauchern in der Umgebung der Patienten in der Kontrollgruppe dieser Untersuchung ergab hinsichtlich PONV keinen Unterschied. Bei positiver Anamnese gaben 32,4% und bei negativer 32,7% der Patienten PONV an. Die Prophylaxegruppe zeigte bezüglich der Reduktion von PONV keinen Unterschied zwischen

den Patienten mit und denen ohne Raucher in der Umgebung. Erstere gaben Werte von 15,8% und letztere von 20,2% für PONV an.

Aus Literaturangaben ist bekannt, dass erwachsene Nichtraucher häufiger unter PONV leiden als Raucher [4, 8, 47, 49, 71]. Das Rauchen in der Umgebung der Kinder scheint allerdings keinen Einfluss auf PONV zu zeigen. Das Passivrauchen scheint als protektiver Einflussfaktor für eine Reduktion von PONV bei Kindern nicht auszureichen. Dieser Risikofaktor spielt in unserer Untersuchung an Kindern eine untergeordnete Rolle und ist deshalb für die präoperative Risikostratifizierung nicht aussagekräftig.

Anästhesiedauer

Bei 95,1% der Patienten in der Kontrollgruppe und 94,2% der Prophylaxegruppe der vorliegenden Untersuchung ist die Anästhesie in weniger als zwei Stunden durchgeführt worden. In der Kontrollgruppe zeigte sich PONV mit einer Häufigkeit von 31,6% bei einer Anästhesiedauer unter zwei Stunden. Bei einer Anästhesiedauer über zwei Stunden klagten 50% der Patienten über PONV. Die Prophylaxegruppe zeigte eine signifikante Reduktion für PONV auf 19,6% bei Patienten mit einer Anästhesiedauer unter zwei Stunden. Von den Patienten mit einer Anästhesiedauer über zwei Stunden gab ein Patient (16,7%) PONV an.

Bei einer Anästhesiedauer über zwei Stunden ist laut *Cohen et al.* mit einem erhöhten Risiko für PONV zu rechnen [25]. Patienten mit diesem Risikofaktor zeigten in unserer Untersuchung erhöhte Werte für PONV in der Kontrollgruppe und demgegenüber reduzierte Werte in der Prophylaxegruppe. Bei länger zu erwartenden Anästhesien scheint eine prophylaktische Gabe von Dimenhydrinat sinnvoll und könnte großzügig angewendet werden.

Narkoseverfahren

In dieser Untersuchung erhielten 99,5% der Patienten der Kontrollgruppe und 96,1% der Kontrollgruppe eine balancierte Anästhesie. Die total intravenöse Anästhesie (TIVA) kam bei 0,5% der Patienten beider Gruppen zum Einsatz. In der Kontrollgruppe der vorliegenden Untersuchung wurde eine PONV-Rate von 32,7% beobachtet. Es fand sich kein Ereignis für PONV unter Anwendung einer TIVA. Die Prophylaxegruppe zeigte unter einer balancierten Anästhesie eine signifikant reduzierte Inzidenz von PONV auf 20,0%. Bei Anwendung einer TIVA fand sich auch hier kein Ereignis für PONV.

Laut Literaturangaben zeigt die balancierte Anästhesie im Vergleich zu einer inhalativen oder total intravenösen Anästhesie eine höhere Inzidenz für PONV [123]. Die TIVA geht mit einer geringeren Häufigkeit an PONV im Vergleich mit der Inhalationsanästhesie einher [1, 6, 113]. Neuere Studien widerlegen allerdings einen Zusammenhang von reduzierter PONV unter TIVA im Vergleich zu Inhalationsanästhesien. *Schmidt et al.* verglichen Propofol und Remifentanyl mit Sevofluran und Remifentanyl hinsichtlich PONV und erhielten für PONV bei Unterbaucheingriffen im Kindesalter vergleichbare Ergebnisse unter beiden Anwendung [108]. Bereits vorher hatten *Davis et al.* geäußert, dass eine balancierte Anästhesie im Vergleich zu einer TIVA nicht mit signifikant erhöhten PONV-Raten einhergeht [29]. Die vorliegende Untersuchung zeigte eine PONV-Rate von 32,5% unter balancierter Anästhesie. Dies ist mit der Rate aus der Gesamtpopulation vergleichbar. In der Prophylaxegruppe wurde die Inzidenz auf 20,0% reduziert. Ein Vergleich zu den Patienten mit der Durchführung einer TIVA erfolgte nicht. Diese Gruppe war in der Untersuchung von den Patientenzahlen her zu klein, um sich einem statistischen Vergleich zu unterziehen und ist statistisch nicht zu verwerten. In einer weiteren Untersuchung sollten beide Anästhesieverfahren mit gleich großer Verteilung der Patienten in den Gruppen untersucht werden, um einen abschließenden Wirksamkeitseffekt von Dimenhydrinat zu finden. Es lässt sich in dieser Untersuchung allerdings bereits feststellen, dass Dimenhydrinat unter balancierter Anästhesie eine gute Wirksamkeit aufweist und bei einer vorliegenden Risikokonstellation zu empfehlen ist.

Sicherung der Atemwege

In der vorgestellten Untersuchung kam in der Kontrollgruppe die orale Intubation mit 54,7% und bei 44,8% die Larynxmaske als Verfahren zur Sicherung der Atemwege zum Einsatz. Die Prophylaxegruppe war mit 57,3% öfter über eine Larynxmaske beatmet, die orale Intubation erfolgte zu 41,7%. Die Kontrollgruppe dieser Untersuchung zeigte bei oraler Intubation eine Inzidenz für PONV von 29,7% und bei Anwendung einer Larynxmaske von 35,1%. Die PONV-Raten reduzierten sich in der Prophylaxegruppe auf 22,0% bei oraler Intubation und auf 16,3% bei Anwendung einer Larynxmaske.

Klockgether et al. wiesen unter Einsatz einer Larynxmaske bei Kindern nach Strabismus-Operation im Vergleich mit der oralen Intubation reduzierte PONV-Raten nach [70]. Unsere Untersuchung zeigt in der Kontrollgruppe bezüglich der Atemwegssicherung keine Unterschiede für PONV auf. Allerdings offenbarte die Prophylaxegruppe eine signifikante

Reduktion der PONV-Rate bei Anwendung einer Larynxmaske, während die PONV-Rate bei oraler Intubation im Bereich der zu erwartenden Häufigkeit aus der Gesamtpopulation lag. Für eine mögliche PONV-Prophylaxe ergibt sich hierdurch zwar kein Unterschied bezüglich der Bevorzugung einer Art der Sicherung der Atemwege, jedoch kann die Kombination der Larynxmaske mit Dimenhydrinat einen besonders günstigen Effekt zeigen.

Magensonde

Patienten mit Anlage einer Magensonde in der Kontrollgruppe dieser Untersuchung gaben zu 30,7% PONV. In der Prophylaxegruppe zeigte sich eine signifikante Reduktion von PONV auf 17,9% bei Anlage einer Magensonde und eine Häufigkeit von 20,3%, wenn keine gelegt war.

Hovorka et al. und *Lerman et al.* wiesen unter Anlage einer Magensonde nach Intubation und deren Entfernung unter Sog vor Ende der Narkose keine signifikante Reduzierung der Inzidenz von PONV nach [61, 79]. In der vorliegenden Untersuchung lag die Inzidenz für PONV in der Kontrollgruppe im zu erwartenden Bereich aus der Gesamtpopulation und zeigte damit keinen Einfluss auf PONV. Die Prophylaxegruppe zeigte sowohl bei Anlage einer Magensonde als auch bei deren Umgehen eine gleich gute Wirksamkeit für die Reduktion von PONV. Dimenhydrinat kann demnach unabhängig von der Anlage einer Magensonde eingesetzt werden.

Prämedikation, Vormedikation

In der vorliegenden Untersuchung erhielten 94,1% der Patienten der Kontrollgruppe und 98,1% der Prophylaxegruppe eine Prämedikation mit Midazolam. Die Kontrollgruppe dieser Untersuchung zeigte Werte für PONV von 33,5% bei der Verordnung von Midazolam und von 16,7% bei Patienten, die Midazolam nicht erhalten hatten. In der Prophylaxegruppe zeigte sich eine signifikante Reduktion von PONV auf 18,8% bei Patienten, die Midazolam erhielten, während ein Patient PONV angab, wenn es nicht verordnet war.

Biedler et al. fanden keinen Zusammenhang zwischen einer Prämedikation und PONV [15]. *Splinter et al.* wiesen indessen bei Kindern unter Midazolam nach einer Adenotonsillektomie und *Khalil et al.* unter Lorazepam nach einer Strabismus-Operation

reduzierte PONV nach [68, 116]. Die vorliegende Untersuchung zeigte unter Verordnung von Midazolam eine von der Gesamtpopulation nicht abweichende Inzidenz von PONV in der Kontrollgruppe und eine signifikante Reduktion von PONV in der Prophylaxegruppe. Untersuchungen an Propofol haben bereits nachgewiesen, dass für die Reduktion von PONV vor allem eine Sedierung verantwortlich zu machen ist [64], deshalb kann auch in der vorliegenden Untersuchung ein additiver Effekt beider Substanzen auf die Sedierung des Patienten mit Reduktion von PONV in Frage gestellt werden. Bei einer Empfehlung hinsichtlich der Anwendung von Dimenhydrinat sollte dieser Aspekt immer mit berücksichtigt werden.

Inhalationsanästhetika

In der Kontrollgruppe dieser Untersuchung zeigte sich unter Verwendung von Sevofluran eine PONV-Rate von 33,2% und 25,0% für Isofluran. Weiterhin zeigte sich vor allem in der frühen postoperativen Phase eine erhöhte Rate an PONV, wenn Lachgas verwendet wurde. Hier lag die PONV-Rate bei 11,9% im Vergleich zu 3,9% ohne Lachgas. Im 24-h-Intervall liegt die Inzidenz von PONV mit 36,5% im zu erwartenden Bereich, bei Verzicht auf Lachgas zeigt sich hier eine Inzidenz von 26,0%. Die Prophylaxegruppe zeigt eine signifikant reduzierte Inzidenz für PONV bei den Patienten die Inhalationsanästhetika erhalten (auf 20,2%) und auch bei denen, die mit Lachgas anästhesiert wurden (auf 20,4%).

Inhalationsanästhetika zeigten sich bei Kindern als unabhängiger Risikofaktor für PONV [14]. Eine Kombination von Lachgas und Sevofluran bei Kindern mit einer Hernioplastik oder Orchidopexie war im Vergleich zu einer Monoanwendung von Sevofluran als gleichwertig bezüglich PONV [6]. Zwei Metaanalysen, die kontrollierte, randomisierte Studien bezüglich Lachgas und PONV verglichen, zeigten hingegen, dass das relative Risiko zu Erbrechen unter Verwendung von Lachgas erhöht und dass dieser Effekt vor allem bei Risikopatienten nachweisbar war [32,121]. Weiterhin stellen diese fest, dass Lachgas keinen Einfluss auf postoperative Übelkeit hat und bei dessen Verzicht keine signifikante Reduktion dieser Inzidenz nachzuweisen ist. Die Inzidenz für PONV unter Sevofluran und Isofluran in der vorliegenden Untersuchung lag im Bereich der zu erwartenden Häufigkeit aus der Gesamtpopulation der Kontrollgruppe. Lachgas schien keinen signifikanten Einfluss auf PONV zu haben und bestätigt die oben genannte Ergebnisse der Metaanalysen. In der hier untersuchten Prophylaxegruppe zeigt sich bei der Verwendung von Dimenhydrinat eine signifikante Reduktion von PONV bei der

Anwendung von Lachgas und Inhalationsanästhetika. In beiden Untergruppen zeigte sich zuvor aber keine signifikant erhöhte Inzidenz von PONV, so dass hier keine generelle Anwendungsempfehlung ausgesprochen werden kann.

Intravenöse Anästhetika

Die vorliegende Untersuchung unter besondere Beachtung der intravenös verabreichten Medikamente in der Kontrollgruppe ergab, dass einige intravenös eingesetzte Medikamente die PONV-Rate erhöhten. Zu ihnen zählten Etomidat mit einer PONV-Rate von 53,3% und Rocuronium mit 38,9%. Andere wiederum reduzierten PONV. Zu diesen Medikamenten zählten Propofol mit einer PONV-Rate von 24,3% und Atropin mit 27,1%. Die prophylaktische Gabe von Dimenhydrinat reduziert PONV in allen Fällen. Bei Anwendung von Etomidat und Rocuronium blieben allerdings weiterhin erhöhte PONV-Raten von 28,6% und 30,0% bestehen. Besonders effektiv war die Prophylaxe bei den Patienten, die Propofol oder Atropin erhielten. In der Kontrollgruppe der vorliegenden Untersuchung waren bei 23,2% nur die Opioide Alfentanil oder Piritramid und deren Kombination verwendet, weitere 76,4% der Patienten erhielten eine Kombination eines oder beider Opioide mit Paracetamol. Die höchste Inzidenz von PONV mit 40,0% zeigte sich bei Patienten, die eine Kombination von Alfentanil und Piritramid erhielten. Die Prophylaxegruppe zeigte bei Anwendung der Kombination von Alfentanil, Dipidolor und Paracetamol reduzierte PONV-Raten auf 22,8%. Andere Kombinationsanwendungen blieben die Werte für PONV ähnlich hoch wie in der Kontrollgruppe.

Laut Literatur haben Etomidat und Opioide ein höheres emetogenes Potential als Propofol [72, 88]. Atropin soll dagegen zentrale antiemetische Wirkungen besitzen und auch Propofol weist im Vergleich zu anderen, intravenös eingesetzten Anästhetika eine geringe Rate an PONV auf [23, 45]. Die vorliegende Untersuchung bestätigt die Einflussfaktoren der Medikamente auf PONV. Eine Reduktion von PONV bei der Anwendung der Medikamente, denen eine emetische Wirkung zugeschrieben wird, ist nicht so wirksam, wie die gemeinsame Anwendung mit denen, die per se als antiemetisch gelten. Eine gegenseitige Verstärkung, vielleicht im Sinne einer vermehrten Sedierung mit reduzierter PONV, könnte dafür in Frage gestellt werden. Bei Patienten mit erhöhtem Risiko für PONV sollte deshalb eher eine Narkose unter Propofol mit Verzicht auf Lachgas und Opioide durchgeführt werden und eine Kombination mit Dimenhydrinat Suppositorium ist bei ihnen als besonders effektiv anzusehen.

Art des operativen Eingriffes

In der Kontrollgruppe dieser Untersuchung gaben Patienten mit Eröffnung des Peritoneums mit einer Inzidenz von 50,0% am häufigsten PONV an. Hernioplastiken waren mit 25,0% am seltensten mit PONV vergesellschaftet. Die Prophylaxegruppe zeigte vor allem reduzierte Werte von PONV auf 15,9% bei den Patienten mit einer Circumcision, während Patienten mit Peritonealeröffnung und mit Orchidopexie bei einer Inzidenz von 33,3% und 30,0% blieben.

Rowley *et al.* wiesen bei Kindern mit einem abdominalchirurgischen Eingriff mit Eröffnung des Peritoneums eine höhere Inzidenz als solche ohne dessen Eröffnung nach [103]. Byers *et al.* gaben bei Kindern für allgemeinchirurgische Operationen Inzidenzen von PONV zwischen 6,8% (Orchidopexien), 13,8% (Circumcisionen) und 16,3% (Hernioplastiken) an [21]. Die Kontrollgruppe der vorliegenden Untersuchung bestätigte zunächst, dass oberflächliche Eingriffe seltener PONV aufweisen als solche mit Eröffnung des Peritoneums. Unter Dimenhydrinat ließen sich vor allem bei Circumcisionen signifikant reduzierte Werte für PONV finden. Eingriffe mit Eröffnung des Peritoneums wiesen zwar reduzierte Werte für PONV, aber noch deutlich über der zu erwartenden Häufigkeit aus der Gesamtpopulation dieser Gruppe, auf. Im GIT spielt vor allem Serotonin bei Schädigung der Darmwand eine herausragende Rolle in der Vermittlung von Übelkeit [91]. Es ist daher anzunehmen, dass Dimenhydrinat bei Operationen, die mit möglicher Beteiligung der Darmtraktes einhergehen, weniger effektiv ist. Hier sollte in einer weiteren Untersuchung die Wirkung von Serotonin-Rezeptorantagonisten untersucht werden. Als Empfehlung für Dimenhydrinat spielen deshalb eher oberflächliche Eingriffe eine Rolle, hier kann PONV signifikant reduziert werden.

Operationsdauer

In der Kontrollgruppe gaben 34,6% der Patienten PONV an, wenn sie länger als 30 Minuten und 31,8%, wenn sie in weniger als 30 Minuten operiert wurden. Die Prophylaxegruppe zeigte eine signifikante Reduktion von PONV auf 18,1% bei Patienten mit Operationen unter 30 Minuten, bei längeren Eingriffen auf 25,0%.

Rowley *et al.* fanden bei Kindern eine Inzidenz von 34%, wenn der Eingriff kürzer als 30 Minuten war, wohingegen sie bei 48% lag, wenn der Eingriff länger als 30 Minuten dauerte [103]. Die vorliegende Untersuchung fand keinen statistisch signifikanten Zusammenhang

zwischen PONV bei Eingriffen unter oder länger als 30 Minuten. Die Prophylaxegruppe zeigte indes eine Reduktion von PONV bei Eingriffen unter 30 Minuten, während bei längeren Operationen höhere PONV-Raten zu erkennen waren. Ursächlich hierfür käme zum einen die Wirkungsdauer von Dimenhydrinat in Frage. Möglicherweise sind bei einer Clearance von $10 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ effektive Spiegel von Dimenhydrinat bei längeren Eingriffen nicht gewährleistet. Andererseits steht eventuell der zugrundeliegende Eingriff in engem Zusammenhang zur verminderten Wirksamkeit von Dimenhydrinat. Vor allem Eingriffe mit Eröffnung des Peritoneums sind mit einer längeren Operationsdauer verbunden. Bei diesen Eingriffen war Dimenhydrinat wie oben beschrieben nicht ausreichend wirksam.

AWR-Dauer, Entlassung

In dieser Untersuchung wurden die Patienten der Kontrollgruppe nach 1 bis 140 Stunden und der Prophylaxegruppe nach 1,5 bis 48 Stunden entlassen. Die Mittelwerte betrugen 8,7 Stunden und 4,9 Stunden und waren signifikant unterschiedlich. Patienten konnten unter Dimenhydrinat schneller entlassen werden, so dass die prophylaktische Anwendung von Dimenhydrinat vor allem bei ambulanten Eingriffen sinnvoll erscheint.

Subjektive Beeinträchtigung

In der vorliegenden Untersuchung sollten die Kinder oder ihre Eltern auf einer virtuellen Skala von 1-10 angeben, inwieweit sie von PONV beeinträchtigt waren. In der Gruppe ohne antiemetische Prophylaxe wurde im Mittel ein Wert von 4,6 angegeben. Die Werte variierten zwischen 1 und 9 und lagen im Median bei 4. In der Gruppe mit antiemetischer Prophylaxe ließ sich ein Wert von 4,2 für die subjektive Beeinträchtigung finden. Hier variierte der Wert zwischen 1 und 10 und lag im Median bei 3. Ein signifikanter Unterschied im Hinblick auf die subjektive Beeinträchtigung findet sich nicht, aber es lässt sich eine Tendenz erkennen.

PONV steht an oberster Stelle einer Unzufriedenheitsskala [84] und neben den Schmerzen ganz oben auf einer Angstsкала bei Patienten, die sich zu einer Operation vorstellen [83, 126]. Aus diesem Grunde hat die Patientenzufriedenheit hinsichtlich der Entscheidung für eine Prophylaxe einen sehr hohen Stellenwert und kann mit Dimenhydrinat positiv beeinflusst werden.

Schlussfolgerung

In der vorgestellten Untersuchung wurde eine Kontrollgruppe ohne prophylaktische Gabe eines Antiemetikums mit einer Prophylaxegruppe von Patienten mit Prophylaxe durch Dimenhydrinat verglichen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Häufigkeit von PONV mit 32,5% noch immer überraschend hoch ausfällt und ein wichtiges postoperatives Problem bei Kindern ist. Nach der vorliegenden Untersuchung bestätigen sich in der Kontrollgruppe aus der Literatur bekannte Risikofaktoren für PONV wie Altersverteilung, Kinetosen oder PONV in der Vorgeschichte, Anwendung von Rocuronium oder Etomidat und Eingriff mit Eröffnung des Peritoneum.

Die prophylaktische Gabe von Dimenhydrinat Suppositorium ergab eine signifikante Reduktion von PONV auf 19,4%. Während der positive Einfluss von Dimenhydrinat auf PONV außer Frage steht, ist der Stellenwert bezüglich einzelner Risikofaktoren nicht abschließend geklärt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen verdeutlichen zwar eine Tendenz, die aber weiter untersucht werden sollte.

Eine Reduktion patientenunabhängiger Risikofaktoren mit Verzicht auf Lachgas, mit der Anwendung von Propofol und mit der Vermeidung von neuromuskulärer Blockade sowie der Minimierung einer Opioid-Anwendung können in der vorliegenden Untersuchung eine verminderte Rate an PONV bestätigen. Nebenwirkungen unter Einsatz von Dimenhydrinat Suppositorium traten nach vorliegender Untersuchung nicht auf. Der prophylaktische Einsatz von Dimenhydrinat scheint daher bei risiko-behafteten Patienten unbedenklich zu sein.

6 Zusammenfassung

Durch Anästhesien bedingte, lebensbedrohliche Komplikationen treten mit den modernen anästhesiologischen Verfahren immer mehr in den Hintergrund [31]. Die Aufmerksamkeit der Anästhesiologen richtet sich nun vermehrt auf Komplikationen, die den Patientenkomfort postoperativ beeinträchtigen. Für den Patienten stellt hier PONV den stärksten Grund der Unzufriedenheit dar [84]. Ziel der vorliegenden Untersuchung war deshalb, die Wirksamkeit von Dimenhydrinat Suppositorium auf PONV bei Kindern, die sich zu einer elektiven Operationen in der Allgemeinchirurgie vorstellten, zu beurteilen.

Dazu wurde zunächst die Inzidenz von PONV bei einem allgemeinchirurgischen Eingriff überprüft. 203 Patienten im Alter von 1 bis 16 Jahren, die sich einem allgemeinchirurgischen Eingriff in Allgemeinanästhesie unterzogen, wurden ohne antiemetische Prophylaxe beobachtet. Die Inzidenz von PONV im 24h-Intervall betrug 32,5% und bleibt ein wichtiges Problem bei Kindern.

Nach der vorliegenden Untersuchung bestätigen sich in der Kontrollgruppe aus der Literatur bekannte Risikofaktoren für PONV. Die höchste Inzidenz fand sich bei bekannten Kinetosen in der Anamnese (54,8%). Bekannte Allergien (41,4%), bekannte Vorerkrankungen (45,7%) und bekannte PONV aus früheren Operationen (46,7%) waren weitere Risikofaktoren, die zu einer erhöhten Inzidenz für PONV führten. Anästhesiologisch zeigten sich höhere Inzidenzen für PONV unter Rocuronium (38,9%) und Etomidat (53,3%), aus operativer Sicht war die Eröffnung des Peritoneums (50,0%) mit erhöhten Inzidenzen verbunden.

Den Vergleich zu der vorgenannten Gruppe stellen 103 Patienten im Alter von 1 bis 15 Jahren dar. Diese Patienten erhielten im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung präoperativ Dimenhydrinat Suppositorium. Es fand sich eine signifikante Reduktion von PONV auf 19,4% im 24h-Intervall unter Dimenhydrinat Suppositorium. Eine signifikante Reduktion von PONV zeigte sich vor allem bei Patienten die innerhalb von 120 Min. (von 31,6% auf 19,6%) mit Inhalationsanästhetika (von 33,2% auf 20,2%) eingeleitet und analgetisch Lachgas (von 36,5% auf 20,4%) und Alfentanil (von 32,0% auf 18,5%) erhielten.

Die vorliegenden Ergebnisse verstärken die aus Literatur bekannte Effektivität von Dimenhydrinat auch unter abdominalchirurgischen Eingriffen. Nach der vorliegenden Untersuchung traten Nebenwirkungen nicht auf. Der prophylaktische Einsatz von Dimenhydrinat Suppositorium auch bei risiko-behafteten Patienten scheint daher unbedenklich zu sein. Eine signifikante Reduktion ließ sich in unserer Untersuchung bei diesen Patienten allerdings nicht darstellen, wenn auch die Häufigkeiten in den Untergruppen mit erhöhten Risiko für PONV deutlich geringer ausfielen. Die Ergebnisse sollten deshalb in Folgeuntersuchungen an einer größeren Anzahl von Patienten überprüft werden. Erst dadurch wird sich die Effektivität von Dimenhydrinat Suppositorium voraussichtlich belegen und dessen Stellenwert in der Prophylaxe von PONV bei Risikofaktoren endgültig beurteilen lassen.

7 Literaturverzeichnis

1. Andrews PL (1992) Physiology of nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 69: 25-195
2. Andrews PL, Davis CJ, Bingham S, Davidson HI, et al (1990) The abdominal visceral innervation and the emetic reflex: pathways, pharmacology and plasticity. *Can J Physiol Pharmacol* 68: 325
3. Andrews PL, Hawthorn J (1998) The neurophysiology of vomiting. *Balliere's Clin Gastro* 2: 141-168
4. Apfel CC, Greim CA, Goepfert C, Grundt D, Usadel J, Sefrin P, Roewer N (1998) Postoperatives Erbrechen: Ein Score zur Voraussage des Erbrechensrisikos nach Inhalationsanästhesien. *Anaesthesist* 47: 732–740
5. Apfel CC, Laärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N (1999) A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: Conclusions from cross-validations between two centers. *Anesthesiology* 91: 693-700
6. Apfel CC, Kranke P, Katz MH et al (2002) Volatile anaesthetics may be the main cause for early but not delayed postoperative nausea and vomiting: a randomized controlled trial of factorial design. *Br J Anaesth* 88: 659-668
7. Apfel CC, Korttila K, Abdalla M, Biedler A, Pocock S, Roewer N (2003) An international multicenter protocol to assess the single and combined benefits of antiemetic strategies in a controlled clinical trial of a 2x2x2x2x2 factorial design (IMPACT). *Control Clin Trials* 24: 736-751
8. Apfel CC, Roewer N (2004) Postoperative Übelkeit und Erbrechen. *Anaesthesist* 53: 377-391
9. Apfel CC, Stoecklein K, Lipfert P (2005) PONV: a problem of inhalational anaesthesia? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 19: 485-500
10. Awad IT, Moore m, Rushe C, Elburkie A, O'Brien K, Warde D (2004) Unplanned hospital admission in children undergoing day-case surgery. *Eur J Anaesthesiol* 21: 379-383
11. Bardenheuer HJ, Traut F (1997) Inzidenz und Pathophysiologie der postoperativen Übelkeit und des Erbrechens. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 32: 617-619

12. Beattie WS, Lindblad T, Buckley DN, Forrest JB (1991) The incidence of postoperative nausea and vomiting in women undergoing laparoscopy is influenced by the day of menstrual cycle. *Can J Anaesth* 38: 298-302
13. Bellville JW (1961) Postanesthetic nausea and vomiting. *Anesthesiology* 22: 773-780
14. Biallas R, Rusch D, Decker W, Wulh H, Siebrecht D, Scholz J (2003) Prophylaxe von Übelkeit und Erbrechen bei Kindern nach Strabismuschirurgie. Sevofluran/Lachgas vs. Propofol/Remifentanyl unter Gabe von Dimenhydrinat. *Anaesthesist* 52: 586-595
15. Biedler A, Wilhelm W (1998) Postoperative Übelkeit und Erbrechen. *Anaesthesist* 47:145-158
16. Borison HL (1989) Area postrema: Chemoreceptor circumventricular organ of the medulla oblongata. *Prog. Neurobiol* 32: 351-390
17. Bortone L, Picetti E, Mergoni M. Anaesthesia with sevoflurane in children: nitrous oxide does not increase postoperative vomiting. *12: 775-779*
18. Busoni P, Crescioli M, Agostino R, Sestini G (2000) Vomiting and common paediatric surgery. *Paediatr Anaesth* 10: 639-643
19. Busoni P, Sarti A, Crescioli M, Agostino MR, Sestini G, Banti S (2002) Motion sickness and postoperative vomiting in children. *Paediatr Anaesth* 12: 65-68
20. Butkovic D, Toljan S, Matolic M, Kralik S, Radesic L (2005) Comparison of laser acupuncture and metoclopramide in PONV prevention in children. *Paediatr Anaesth* 15: 37-40
21. Byers GF, Doyle E, Best CJ, Morton NS (1995) Postoperative nausea and vomiting in paediatric surgical inpatients. *Paediatr Anaesth* 5: 253-6
22. Carroll NV, Miederhoff PA, Cox FM, Hirsch JD (1994) Costs incurred by outpatient surgical centers in managing postoperative nausea and vomiting. *J Clin Anesth* 6: 364–369
23. Chhibber AK, Lustik SJ, Thakur R, Francisco DR, Fickling KB (1999) Effects of anticholinergics on postoperative vomiting, recovery and hospital stay in children undergoing tonsillectomy with or without adenoidectomy. *Anesthesiology* 78: 7-16
24. Ciftci F, Poca S, Karadayi K, Gulecek O (2005) Local versus general anesthesia for external dacryocystorhinostomy in young patients. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 21: 201-206
25. Cohen LA, McRae J (1994) The incidence of postoperative nausea and emesis following various surgical procedures performed under general anaesthesia. Abstract 9th European Congress of Anaesthesiology, Jerusalem; A 265

26. Cohen MM, Cameron CB, Duncan PG (1990) Pediatric anesthesia morbidity and mortality in the perioperative period. *Anesth Analg* 70: 160-7
27. Cohen MM, Duncan PG, DeBoer DB, Tweed WA (1994) The postoperative interview: assessing risk factors for nausea and vomiting. *Anesth Analg* 78: 7-16
28. Cohen MM, Duncan PG, Pope WD, Wolkenstein C: A survey of 112000 anaesthetics at one teaching hospital (1975–1983) (1986) *Can Anaesth Soc J* 33: 22–31
29. Davis PJ, Lerman J, Suresh S, McGowan FX, Cote C, Landsman I, Henson LG (1997) A randomized multicenter study of remifentanyl compared with alfentanil, isoflurane, or propofol in anesthetized pediatric patients undergoing elective strabismus surgery. *Anesth Analg* 4: 982-989
30. Davis PJ, McGowan FX jr, Landsman I, Maloney K, Hoffmann P (1995) Effect of antiemetic therapy on recovery and hospital discharge time. A double-blind assessment of ondansetron, droperidol, and placebo in pediatric patients undergoing ambulatory surgery. *Anesthesiology* 83: 956-960
31. Dick W, Schulte am Esch J (1997) Prophylaxe der postoperativen Übelkeit und des postoperativen Erbrechens – The big little problem – in der Anästhesie. *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 32: 616-616
32. Divatia JV, Vaidya JS, Badwe RA, Hawaldar RW (1996) Omission of nitrous oxide during anaesthesia reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting. A meta-analysis. *Anesthesiology* 85: 1055-1062
33. Doenicke AW, Hoerneck R, Celik I (2004) Premedication with H1 and H2 blocking agents reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting. *Inflamm Res* 53:154-158
34. Domino KB, Anderson EA, Polissar NL, Posner KL (1999) Comparative efficacy and safety of ondansetron, droperidol, and metoclopramide for preventing postoperative nausea and vomiting: a meta-analysis. *Anesth Analg* 88: 1370–1379
35. Eberhart LH, Geldner G, Kranke P, Morin AM et al. (2004) The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg* 99: 1630-1637
36. Eberhart LH, Morin AM, Felbinger TW, Falkner Y, Georgieff M, Seeling W (1998) Ergebnisse einer Umfrage unter Anästhesisten zum Thema Übelkeit und Erbrechen in der postoperativen Phase. *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther*; 33: 545–551
37. Eberhart LH, Morin AM, Geldner G, Wulf H (2003) Minimierung von Übelkeit und Erbrechen in der postoperative Phase. *Deutsches Ärzteblatt* 40:B2154-B2160

38. Eberhart LH, Morin AM, Georgieff M (2000): Dexamethason zur Prophylaxe von Übelkeit und Erbrechen in der postoperativen Phase. Eine Metaanalyse kontrollierter randomisierter Studien. *Anaesthesist* 49: 713–720
39. Eberhart LH, Morin AM, Georgieff M (2000) Menstruationszyklus in der postoperativen Phase. Der Einfluss auf die Inzidenz von Übelkeit und Erbrechen. *Anaesthesist* 49: 532-535
40. Elhakim M, Ali NM, Rashed I, Riad MK, Refat M (2003) Dexamethason reduces postoperative vomiting and pain after pediatric tonsillectomy. *Can J Anaesth* 50: 392-397
41. FDA strengthens warnings for droperidol <http://www.fda.gov/bbs/topics/ANSWERS/2001/ANS01123.html>.
42. Forrest JB, Cahalan MK, Rehder K et al (1990) Multicenter study of general anesthesia. I. Design and Patient Demography II. Results. *Anesthesiology* 72: 252-268
43. Frighetto L, Loewen PS, Dolman J, Marra CA (1999) Cost-effectiveness of prophylactic dolasetron or droperidol vs rescue therapy in the prevention of PONV in ambulatory gynecologic surgery. *Can J Anesth* 46: 536–543
44. Fujii Y (2005) The utility of antiemetics in the prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting in patients scheduled for laparoscopic cholecystectomy. *Curr Pharm Des* 11: 3173-3183
45. Fujii Y, Tanaka H, Kobayashi N (2001) Small doses of propofol, droperidol, and metoclopramid for the prevention of postoperative nausea and vomiting after thyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 124: 266-269
46. Gan T, Sloan F, Dear Gde L, El-Moalem HE, Lubarsky DA (2001) How much are patients willing to pay to avoid postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 92: 392-400
47. Gan TJ, Meyer T, Apfel CC, Chung F, Davis PJ, Eubanks S, Kovac A, Philip BK, Sessler DI, Temo J, Tramèr MR, Watcha M (2003) Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 97: 62-71
48. Gold BS, Kitz DS, Lecky JH, Neuhaus JM (1989) Unanticipated admission to the hospital following ambulatory surgery. *JAMA* 262: 3008–3010
49. Golembiewski J, Chernin E, Chopra T (2005) Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting. *Am J Health Syst Pharm* 62: 1247-1260

50. Gore S, Gilmore IT, Haigh CG, Brownless SM, Stockdale H, Morris AI (1990) Colonic transit in man is slowed by ondansetron (GR38032F), a selective 5-hydroxytryptamine receptor (type 3) antagonist. *Aliment Pharmacol Ther* 4: 139-144
51. Habib AS, El-Moalem HE, Gan T (2004) The efficacy of the 5-HT₃ receptor antagonists combined with droperidol for PONV prophylaxis is similar to their combination with dexamethason. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth* 51: 311-319
52. Haigh C, Kaplan LA, Durham JM, Dupeyron JP, Harmer M, Kenny GN (1993) Nausea and vomiting after gynaecological surgery: a meta-analysis of factors affecting their incidence. *Br J Anaesth* 43: 504-509
53. Hall MD, Brodsky L (1995) The effect of postoperative diet on recovery in the first twelve hours after tonsillectomy and adenoidectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 31: 215-220
54. Heim C, Münzer T, Listyo R (1994) Ondansetron versus Droperidol. *Anaesthesist* 43: 504-509
55. Henzi I, Walder B, Tramèr MR (1999) Metoclopramide in the prevention of postoperative nausea and vomiting: a quantitative systematic review of randomized, placebo-controlled studies. *Br J Anaesth* 83: 761-771
56. Heyland K, Dangel P, Gerber AC (1997) Postoperative nausea and vomiting (PONV) in children. *Eur J Pediatr Surg* 7: 230-233
57. Holt R, Rask P, Coulthard K, Sinclari M, Roberts G, van der Walt J, MacKenzie V (2000) Tropisetron plus dexamethasone is more effective than tropisetron alone for the prevention of postoperative nausea and vomiting in children undergoing tonsillectomy. *Paediatr Anaesth* 10: 181-188
58. Honkavaara P, Lektinen AM, Hovorka J, Korttila K (1991) Nausea and vomiting after gynaecological laparoscopy depends upon the phase of the menstrual cycle. *Can J Anaesth* 38: 876-879
59. Honkavaara P, Pyykko I, Rutanen EM (1996) Increased incidence of retching and vomiting during periovulatory phase after middle ear surgery. *Can J Anaesth* 43: 1108-1114
60. Horimoto Y, Tomie H, Hanzawa K, Nishida Y (1991) Scopolamine patch reduces postoperative emesis in paediatric patients following strabismus surgery. *Can J Anaesth* 38: 441-444

61. Hovorka J, Korttila K, Erkola O (1990) Gastric aspiration at the end of anesthesia does not decrease postoperative nausea and vomiting. *Anaesth Intensive Care* 18: 58-61
62. Hovorka J, Korttila K, Erkola O (1989) Nitrous oxide does not increase nausea and vomiting following gynaecological laparoscopy. *Can J Anaesth* 36: 145-158
63. Hovorka J, Korttila K, Erkola O (1990) The experience of the person ventilating the lungs does influence postoperative nausea and vomiting. *Acta Anaesthesiol Scand* 34: 203-205
64. Hvarfner A, Hammas B, Thorn SE, Wattwil M (1995) The influence of propofol on vomiting induced by apomorphine. *Anesth Analg* 80: 967-969
65. Jakobsson J, Davidson S, Andreen M, Westgreen M (1991) Opioid supplementation to propofol anaesthesia for outpatient abortion: a comparison between alfentanil, fentanyl and placebo. *Acta Anaesthesiol Scand* 35: 767-770
66. Jones JE, Tabae A, Glasgold R, Gomillion MC (2001) Efficacy of gastric aspiration in reducing posttonsillectomy vomiting. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 127: 980-984
67. Kapur PA (1991) Editorial: The big „little problem“. *Anesth Analg* 73: 243-245
68. Khalil SN, Berry JM, Howard G, et al (1992) The antiemetic effect of lorazepam after outpatient strabismus surgery in children. *Anesthesiology* 77: 915-919
69. Khalil SN, Farag A, Hanna E, Govindaraj R, Chuang AZ (2005) Regional analgesia combined with avoidance of narcotics may reduce the incidence of postoperative vomiting in children. *Middle East J Anaesthesiol* 18: 123-132
70. Klockgether-Radke A, Neumann S, Neumann P, Braun U, Mühlendyck H (1997) Ondansetron, droperidol and their combination for the prevention of postoperative vomiting in children. *Eur J of Anaesth* 14: 362-367
71. Koivuranta M, Läärä E, Snare L, Alahuhta S (1997) A survey of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia* 52: 443-4449
72. Kokinsky E, Nilsson K, Larsson LE (2003) Increased incidence of postoperative nausea and vomiting without additional analgesic effects when a low dose of intravenous fentanyl is combined with a caudal block. *Paediatr Anaesth* 13:334-338
73. Koller C, Jakob W, Hörauf K (1994) Postoperatives Erbrechen – Pathophysiologie, Inzidenz und Prophylaxe. *Anästh Intensivmed* 35: 137-143
74. Kotiniemi LH, Ryhanen PT, Valanne J, Jokela R, Musonen A, Poukkula E (1997) Postoperative symptoms at home following daycase surgery in children: a multicentre survey of 551 children. *Anaesthesia* 52: 963-969

75. Korttila K, Kauste A, Auvinen J, (1979) Comparison of domperidone, droperidol and metoclopramide in the prevention and treatment of nausea and vomiting after balanced general anaesthesia. *Anesth Analg* 58: 396-400
76. Kranke P, Apfel CC, Papenfuss T, Rauch S, Lobmann U, Rubsam B, Greim CA, Roewer N (2001) An increased body mass index is no risk factor for postoperative nausea and vomiting. A systematic review and results of original data. *Acta Anaesthesiol Scand* 45: 160-166
77. Kranke P, Morin AM, Roewer N, Eberhart LH (2002) Dimenhydrinate for prophylaxis of postoperative nausea and vomiting. A meta-analysis of randomised controlled trials. *Acta Anaesthesiol Scand* 46: 238-244
78. Kranke P, Morin AM, Roewer N, Wulf H, Eberhart LH (2002) The efficacy and safety of transdermal scopolamine for the prevention of postoperative nausea and vomiting: A quantitative systematic review. *Anesth Analg* 96: 133-143
79. Lerman J (1992) Surgical and patient factors involved in postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 69: 245-325
80. Litman RS, Wu CL, Catanzaro FA (1994) Ondansetron decreases emesis after tonsillectomy in children. *Anesth Analg* 78: 478-81
81. Löbmann U, Apfel CC, Kranke P, Sefrin P, Roewer N (1999) Postoperatives Erbrechen und Erfahrung des Anästhesisten. *Anaesthesiol Intensivmed* 40: 168-168
82. Lovstad RZ, Stoen R (2001) Postoperative epidural analgesia in children after major orthopaedic surgery. A randomised study of the effect on PONV of two anaesthetic techniques: low and high dose i.v. fentanyl and epidural infusions with and without fentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* 45: 482-488
83. Macario A, Weinger M, Carey S, Kim A (1999) Which clinical anesthesia outcomes are important to avoid? The perspective of patients. *Anesth Analg* 89: 652-658
84. Madej TH, Simpson KH (1986) Comparison of the use of domperidone, droperidol and metoclopramide in the prevention of nausea and vomiting following gynaecological surgery in day cases. *Br J Anaesth* 58: 879-883
85. Mathew PJ, Madan R, Subramaniam R, Bhatia A, Mala CG, Soodan A, Kaul HL (2004) Efficacy of low-dose dexamethasone for preventing postoperative nausea and vomiting following strabismus repair in children. *Anaesth Intensive Care* 32: 372-376
86. Mayer M, Doenicke A, Nebauer AE, Hepting L (1999) Propofol und Etomidat-Lipuro zur Einleitung einer Allgemeinanästhesie. *Anaesthesist* 45: 1082-1084

87. Mayr A, Kerger H (1999) Anatomische und pathophysiologische Grundlagen der postoperativen Übelkeit und des postoperativen Erbrechens. *Anaesthesiol Intensivmed* 40: 202-206
88. McDowell RH, Scher CS, Barst SM (1995) Total intravenous anesthesia for children undergoing brief diagnostic or therapeutic procedures. *J Clin Anesth* 7: 273-280
89. Möllhoff T, Burgard G, Prien T (1995) Übelkeit und Erbrechen nach Laparoskopien bei gynäkologischen Eingriffen. *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 30: 23-27
90. Murat I, Constant I, Maud'huy H (2004) Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth* 14: 158-166
91. Naylor RJ, Inall FC (1994) The physiology and pharmacology of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia [Suppl]* 49:2-5
92. Neseke-Adam V, Grizelj-Stojcic E, Masic V, Smiljanic A, Rasic Z, Cala Z (2004) Prophylactic antiemetics for laparoscopic cholecystectomy: droperidol, metoclopramide, and droperidol plus metoclopramide. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 14: 212-218
93. Palazzo M, Evans R (1993) Logistic regression analysis of fixed patient factors for postoperative sickness: a model for risk assessment. *Br J Anaesth* 70:135-140
94. Palazzo MG, Strunin L (1984) Anaesthesia and emesis. I: Etiology. *Can Anaesth Soc J* 31: 178-187
95. Palmer BV, Walsh GA, McKinnon JA, Greening WP (1980) Adjuvant chemotherapy for breast cancer: side effects and quality of life. *BMJ* 281: 159
96. Ramsay TM, McDonald PF, Faragher EB (1994) The menstrual cycle and nausea and vomiting after wisdom teeth extraction. *Can J Anaesth* 41: 798-801
97. Rauch S, Apfel CC, Loebmann U, Sefrin P, Roewer N (1998) Zeitliche Verteilung postoperativen Erbrechens bei Kindern und Erwachsenen. *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 33: S165
98. Reavley CM, Cherkas L, Spector TD, MacGregor AJ (1999) Genetic factors contribute to the risk of postoperative nausea and vomiting: results of a twin study. *Br J Anaesth [Suppl]* 82: 1-2
99. Rich MW, Abdulhayoglu G, DiSaia PJ (1980) Methylprednisolone as an antiemetic drug during cancer chemotherapy: a pilot study. *Gyn Oncol* 9: 193-198

100. Roberts GW, Bekker TB, Carlsen HH, Moffatt CH, Slattery PJ, McClure AF (2005) Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesth Analg* 101: 1343-1348
101. Rose JB, Martin TM, Corddry DH, Zagnoev M, Kettrick RG (1994) Ondansetron reduces the incidence of poststrabismus repair vomiting in children. *Anesth Analg* 79: 486-489
102. Rose JB, Watcha MF (1999) Postoperative nausea and vomiting in paediatric patients. *Br J Anaesth* 83:104-117
103. Rowley MP, Brown TC (1982) Postoperative vomiting in children. *Anaesth Intensive Care* 10: 309-313
104. Rusch D, Eberhart L, Biedler A, Dethling J, Apfel CC (2005) Prospective application of a simplified risk score to prevent postoperative nausea and vomiting. *Can J Anaesth* 52: 478-484
105. Russell D, Kenny GN (1992) 5-HT₃ antagonists in postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 69 (Suppl.): 62-68
106. Schöneck R, Speck-Hergenröder J, Eberhart LHJ (2002) Einsatz von Antiemetika und Anästhesieverfahren in der ambulanten Anästhesie. Eine Umfrage unter niedergelassenen Anästhesisten in Deutschland. *Anästh Intensivmed* 43: 695–699
107. Schlager A, Mitterschiffthaler G, Puhringer F (2000) Rectally administered dimenhydrinat reduces postoperative vomiting in children after strabismus surgery. *Br J Anaesth* 84: 405-406
108. Schmidt J, Fechner J, Fritsch B, Schmitz B, Carbon R, Rösch W, Albrecht S (2001) Propofol/Remifentanyl versus Sevofluran/Remifentanyl zur Anästhesie bei Unterbaucheingriffen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter. *Anaesthesist* 50: 757-766
109. Schreiner MS, Nicolson SC, Martin T, Whitney L (1992) Should children drink before discharge from day surgery? *Anesthesiology* 76: 528-533
110. Scuderi PE, D'Angelo R, Harris L, Mims GR, Weeks DB, James RL (1997) Small-dose propofol by continuous infusion does not prevent postoperative vomiting in females undergoing outpatient laparoscopy. *Anesth Analg* 84: 71-75
111. Sener EB, Kocamanoglu S, Cetinkaya MB, Ustun E, Bildik E, Tur A (2005) Effects of menstrual cycle on postoperative analgesic requirements, agitation, incidence of nausea and vomiting after gynecological laparoscopy. *Gynecol Obstet Invest* 59: 49-53
112. Sinclair DR, Chung F, Mezei G (1999) Can postoperative nausea and vomiting be predicted? *Anesthesiology* 91: 109-118

113. Sneyd JR, Carr A, Byrom WD, Bilski AJT (1998) A meta-analysis of nausea and vomiting following maintenance of anaesthesia with propofol or inhalation agents. *Eur J Anaesthesiol* 15: 433–445
114. Somri M, Vaida SJ, Sabo E, Yassain G, Gankin I, Gaitini LA (2001) Acupuncture versus ondansetron in the prevention of postoperative vomiting. A study of children undergoing dental surgery. *Anaesthesia* 56: 927-932
115. Splinter WM (2001) Prevention of vomiting after strabismus surgery in children : dexamethason alone versus dexamethason plus low-dose ondansetron. *Paediatr Anaesth* 11: 591-595
116. Splinter WM, MacNeill HB, Menard EA, Rhine EJ, Roberts DJ, Gould MH (1995) Midazolam reduces vomiting after tonsillectomy in children. *Can J Anaesth* 42: 201-203
117. Splinter WM, Roberts DJ (1997) Prophylaxis for vomiting by children after tonsillectomy: dexamethasone versus perphenazine. *Anesth Analg* 85: 534-537
118. Sweeney BP (2002) Why does smoking protect against PONV?. *Br J Anesth* 89: 810-813
119. Tramèr MR, Fuchs BT, Sansonetti A, Rifat K (1997) Low incidence of the oculocardiac reflex and postoperative nausea and vomiting in adults undergoing strabismus surgery. *Can J Anaesth* 44: 830-835
120. Tramèr MR, Moore RA, McQuay HJ (1997) Meta-analytic comparison of prophylactic antiemetic efficacy for postoperative nausea and vomiting : propofol anaesthesia vs omitting nitrous oxide vs total i.v. anaesthesia with propofol. *Br J Anaesth* 78: 256-259
121. Tramèr MR, Moore A, McQuay HJ (1996) Omitting nitrous oxide in general anaesthesia: meta-analysis of intraoperative awareness and postoperative emesis in randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 76: 186-193
122. Tramèr MR, Moore RA, McQuay HJ (1997) Propofol anaesthesia and postoperative nausea and vomiting: quantitative systematic review of randomized controlled studies. *Br J Anaesth* 78: 247–255
123. Unkel W, Peters J (1998) Postoperative Nausea and Emesis: Mechanismen und Behandlung. *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 33: 533-544
124. van den Berg AA, Lambourne A, Yazji NS, Laghari NA (1987) Vomiting after ophthalmic surgery. Effects of intra-operative antiemetics and postoperative oral fluid restriction. *Anaesthesia* 42: 270-276

125. van der Kooy D, Koda LY (1983) Organization of the projections of a circumventricular organ: the area postrema in the cat. *J Comp Neurol* 219:328
126. van Wijk MG, Smalhout B (1990) A postoperative analysis of the patient's view of anaesthesia in a Netherlands' teaching hospital. *Anaesthesia* 45: 679–682
127. Vance JP, Neill RS, Norris W (1973) The incidence and aetiology of postoperative nausea and vomiting in a plastic surgery unit. *Br J Plast Surg* 26: 336
128. Victor N, Windeler J, Hasford J, Köpcke W, Linden M, Michaelis J, Röhm J, Schäfer H (1997) Empfehlungen zur Durchführung von Anwendungsbeobachtungen. *Informatik, Biometrie, Epidemiologie in Medizin und Biologie* 28: 247-252
129. Villeret I, Laffon M, Duchalais A, Blond MH, Lecyuer AI, Mercier C (2002) Incidence of postoperative nausea and vomiting in paediatric ambulatory surgery. *Paediatr Anaesth* 12: 712-727
130. Wang SM, Kain ZN (2002) P6 acupoint injections are as effective as droperidol in controlling early postoperative nausea and vomiting in children. *Anesthesiology* 97: 359-366
131. Watcha MF (2000) The cost-effective management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth* 92: 931-933
132. Watcha MF (2002) Postoperative nausea and emesis. *Anesthesiol Clin North America* 20: 471-484
133. Watcha MF, Savafi FZ, McCulloch DA, Tan TS, White PF (1995) Effect of antagonism of mivacurium-induced neuromuscular block on postoperative emesis in children. *Anesth Analg* 80: 713- 717
134. Watcha MF, Simeon RM, White PF, Stevens JL (1991) Effect of propofol on the incidence of postoperative vomiting after strabismus surgery in pediatric outpatients. *Anesthesiology* 6: 370-377
135. Watcha MF, White PF (1992) Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment and prevention. *Anesthesiology* 77:162-84
136. Wattwill M, Thorn SE, Lovqvist A, Wattwill L, Klockhoff H, Larsson LG, Nalsund I (2002) Perioperative gastric emptying is not a predictor of early postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 95: 476-479
137. Welters ID, Menges T, Graf M, Beikirch C, Menzebach A, Hempelmann G (2000) Reduction of postoperative nausea and vomiting by dimenhydrinat suppositories after strabismus surgery in children. *Anesth Analg* 90: 311-314

138. White PF, Shafer A (1988) Nausea and vomiting: Causes and prophylaxis. *Semin Anesth* 5: 300-308
139. Williams AR, Hind M, Sweeney BP, Fisher R (1994) The incidence and severity of PONV in patients exposed to positive intraoperative suggestions *Anaesthesia* 49: 340-342
140. Yang H, Choi PT, Mc Chesney J, Buckley N (2004) Induction with sevofluran-remifentanil is comparable to propofol-fentanyl-rocuronium in PONV after laparoscopic surgery. *Can J Anaesth* 51: 660-667
141. Zedie N, Amory DW, Wagner BK, O'Hara DA (1996) Comparison of intranasal midazolam and sufentanil premedication in pediatric outpatients. *Clin Pharmacol Ther* 59: 341-348

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt:

Dem Direktor der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie des Universitätskrankenhauses Eppendorf-Hamburg, Herrn Prof. Dr. med. habil. Alwin E. Goetz, für die Ermöglichung und für die Unterstützung der Promotion in seiner Klinik.

Dem emeritierten Prof. Dr. Dr. med. Jochen Schulte am Esch, ehemaliger Direktor der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie des Universitätskrankenhauses Eppendorf-Hamburg, für die Ermöglichung und die Unterstützung der Promotion.

Herrn Prof. Dr. med. Frank Wappler, jetzt Lehrstuhl der Anästhesiologie II der Universität Witten-Herdecke, für die Planungen, die Hilfestellung und Unterstützung, die dauernde Bereitschaft und Motivation und die weiterhin sehr freundliche Zusammenarbeit nach Berufung an die Universität Witten-Herdecke.

Herrn Prof. Dr. med. Wolfgang Lamprecht und seinen Mitarbeitern, insbesondere Frau Oehms und Frau Dose-Arminio, für die Ermöglichung der Durchführung der Arbeit.

Frau Dr. med. Franziska Lipka für die Hilfestellung, Unterstützung und ständige Motivation.

Den zahlreichen Anästhesiologen und Pflegekräften der Anästhesiologischen Klinik, die im Verlauf der Arbeit die notwendige Dokumentation durchführten.

Den zahlreichen Eltern und Kindern, die diese Untersuchung ermöglicht haben, einen besonderen Dank.

Ohne meine Eltern Frau Clarinda Ferreira Tavares und Herr Fernando de Jesus de Sousa wäre diese Arbeit nie entstanden. Deshalb widme ich sie ihnen mit großem Dank.

Meinem Bruder Nelson Tavares de Sousa danke ich von Herzen für die dauernde Unterstützung. Und auch wenn nicht namentlich danke ich hier jedem, der mich bisher begleitet und unterstützt hat.

Lebenslauf

02. Juli 1978	geboren in Hamburg
Eltern:	Fernando de Jesus de Sousa Clarinda Ferreira Tavares
Geschwister :	Nelson Tavares de Sousa
1988-1994	Grundschule An der Gartenstadt, Hamburg
1994-1998	Matthias-Claudius-Gymnasium, Hamburg
16. Juni 1998	Abitur
1998-2005	Studium der Humanmedizin an der Universität Hamburg
Praktisches Jahr:	Innere Medizin, Universität Lissabon, Portugal Chirurgie, Universität Lissabon, Portugal Gynäkologie und Geburtshilfe, Marienkrankenhaus Hamburg
18. April 2005	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung, Gesamtnote: sehr gut
18. April 2005	Approbation als Ärztin
2000-2005	Tätigkeit als studentische Hilfskraft der radiologischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Barmbek, Hamburg
seit Januar 2006	Tätigkeit als Assistenzärztin in Weiterbildung zur Fachärztin für Gynäkologie und Geburtshilfe im Krankenhaus Mariahilf, Hamburg

Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

.....
(Manuela Tavares de Sousa)

Anhang

Anhang 1



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

**Klinik und Poliklinik für
Anästhesiologie**

Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Schulte am Esch
Geschäftsführender Direktor

Martinistraße 52
20246 Hamburg

Telefon: (040) 42803-2450
Telefax: (040) 42803-9018

lipka@uke.uni-hamburg.de
www.uke.uni-hamburg.de

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf • Martinistraße 52 • 20246 Hamburg

Dr. Franziska Lipka
Wiss. Mitarbeiterin

Elterninformation

Liebe Eltern,

Für die Operation Ihres Kindes ist eine Narkose erforderlich. Die heutige Anästhesie hat einen sehr hohen Sicherheitsstandard. Dennoch finden sich Nebenwirkungen, die nicht lebensbedrohlich, aber unangenehm sind. Hierzu zählt insbesondere das Auftreten von Übelkeit und Erbrechen nach Narkosen. Um dieses in Zukunft am UKE zu reduzieren, führen wir in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Lambrecht eine Beobachtung unserer Narkosen durch. Wir werden Ihnen mit diesem Schreiben einen kurzen Fragebogen aushändigen und möchten Sie bitten, die Fragen hierauf zu beantworten. Zudem würden wir Sie gerne, Ihr Einverständnis vorausgesetzt, einige Tage nach der Narkose anrufen (Dauer ca. 5 Minuten), um zu erfahren, wie es Ihnen und Ihrem Kind bei uns ergangen ist. Für Ihre Mitarbeit bei dieser Befragung möchten wir uns herzlichst bedanken.

Einverständniserklärung von Herrn /Frau _____

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir und meinem Kind erhobenen Daten in anonymisierter Form für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet und veröffentlicht werden dürfen. Überdies bin ich damit einverstanden, dass man mich einige Tage nach der Narkose erneut kurz kontaktiert.

Ort und Datum

Unterschrift eines Elternteil



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

**Klinik und Poliklinik für
Anästhesiologie**

Prof. Dr. med. Dr. h.c. J. Schulte am Esch
Geschäftsführender Direktor

Martinistraße 52
20246 Hamburg
Telefon: (040) 42803-2450
Telefax: (040) 42803-9018
www.uke.uni-hamburg.de

Patientenaufkleber

Eltern-Fragebogen-PONV

Tel.: _____

Hatte Ihr Kind bereits früher eine Narkose?

- ☐ Ja und zwar _____ (Anzahl der Narkosen)
- ☐ Nein

Wenn ja, hatte Ihr Kind nach der Operation Übelkeit oder Erbrechen!?

- ☐ Ja, aber nur leicht
- ☐ Ja, sehr heftig
- ☐ Nein
- ☐ nicht bekannt

Gibt es in der unmittelbaren Verwandtschaft (Eltern, Geschwister) Personen, die nach einer Vollnarkose Erfahrungen bzgl. Übelkeit und/ oder Erbrechen hatten?!

- ☐ Ja
- ☐ Nein, keine Übelkeit oder Erbrechen
- ☐ nicht bekannt / keine Vollnarkosen vorhanden

Leidet Ihr Kind im Auto oder Bus häufiger unter „Reisekrankheit“!?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Gibt es im Haushalt des Kindes Raucher?!

- ☐ Ja
- ☐ Ja, aber nur in Abwesenheit des Kindes
- ☐ Nein, keine Raucher

Anhang 2

KINDER-PONV-BOGEN

Pat.-Nr.: ____/____ OP- Datum: _____ Sign.: _____
 Pat.Initial. (V/N): _____ KGN: _____ ASA: _____
 Geschlecht: _____ Gewicht (kg) : _____ Grösse (cm): _____
 Alter (Jahre): _____ Allergien (j/n): _____ OP-Saal: _____
 Vormedikation: _____
 Vorerkrankungen: _____
 Art des Eingriffs: _____ ICPM: _____
 Anästhesist/en: _____ Dringlichkeit: _____
 Prämedikation: Midazolam-Saft: _____ (mg)
 Sonstige Prämedikation: _____
 Wirkung: gut / mäßig / keine
 Antiemetische Prophylaxe: Vomex supp: _____ (mg)
 Sonstiges: _____
 Anästhesie: Anfangszeit: _____ Ende: _____
 Anästhesie-Dauer: _____ (min)
 Einleitung: RR: _____ Hf: _____ O₂-Sätt.: _____
 Maskeneinleitung: _____ (j/n)
 Sevofluran / Isofluran / Desfluran _____
 Atropin: _____ (mg)
 Etomidate / Propofol / _____ : _____ (mg)
 Alfentanil / Sufentanil / _____ : _____ ()
 Succinylch. / Esmoron/ _____ : _____ (mg)
 Atemwege: Maske / Larynxmaske/Intubation nasal / oral
 RSI: _____ (j/n) MS: _____ (j/n/bl)
 AVB's _____
 OP: Anfangszeit: _____ Ende: _____
 OP-Dauer: _____ (min)
 Etomidate / Propofol / _____ : _____ (mg)
 Alfentanil / Sufentanil / _____ : _____ ()
 Sonstige Analgesie: _____

Succinylch. / Esmoron/ _____: _____ (mg)
 Sevofluran / Isofluran / Desfluran _____
 Lachgas: _____ Atropin: _____(mg)
 Antibiose: _____
 Sonstige Medikamente: _____
 AVB's: _____

Ausleitung: Medikamente: _____

 AVB's: _____

Aufwachraum: Anfangszeit: _____ Ende: _____
 AWR-Dauer: _____(min)
 Medikamente: 1. Dipidolor: : _____(mg)
 2. _____
 3. _____
 Nausea: _____ (j/n) Emesis: _____ (j/n)
 Rescuetherapie: _____
 AVB's: _____

24-Stunden-Post-OP: Entlassung: _____ (Stunden nach OP-Ende)
 1. Trinken: _____ (Stunden nach OP-Ende)
 1. Essen: _____ (Stunden nach OP-Ende)
 Medikamente: 1. Dipidolor : _____
 2. Paracetamol: _____
 3. _____
 4. _____
 Nausea: _____ (j/n) Emesis: _____ (j/n)
 VAS-Skala-Kind: _____ VAS-Skala-Eltern: _____
 Rescuetherapie: _____
 Mögl. PONV-Ursache: _____
 AVB's: _____
 Zufriedenheit mit Anästhesie: _____ (j/n)

Kommentar: _____