

Diplomarbeit

Atemwegskomplikationen bei Narkosen und tiefen Sedierungen im Kindes- und Jugendalter

eingereicht von

Gregor Zangl

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

unter der Anleitung von

OÄin Dr. Maria Vittinghoff

und

ao. Univ.Prof.Dr. Andreas Sandner-Kiesling

Graz, im Dezember 2015

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, im Dezember 2015

Gregor Zangl eh

Danksagungen

Diese Seite ist all jenen Menschen gewidmet, welche mich in den vergangenen sechs Jahren, während meines Studiums und der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

An erster Stelle sind meine Eltern, Mag. Daniela Zangl und HR Dr. Gernot Zangl, und meine Geschwister, Lukas und Pia zu nennen. Ohne ihre bedingungslose Unterstützung wären mir die vergangenen Jahre nicht in der Art gelungen, in der sie gelungen sind. Für ihre zahlreichen Ratschläge, das unermüdliche Daumendrücken und Motivieren und ihre Unterstützung in guten wie auch schwierigen Momenten gilt mein aufrichtiger, von ganzem Herzen kommender, Dank.

Ebenfalls danken möchte ich Frau OÄin Dr. Maria Vittinghoff und Herrn ao. Univ. Prof. Dr. Andreas Sandner-Kiesling, die mir bei der Erstellung dieser Diplomarbeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Ihnen sei für ihre Geduld, ihre fachliche Expertise und Hilfsbereitschaft herzlich gedankt.

Ein weiterer Dank gilt meinen Kollegen und Freunden im Medizinercorps Graz, sowie all seinen Freunden und Unterstützern, allen voran Herrn ao. Univ. Prof. Dr. Gerhard Prause. Die Ausbildung zum Rettungsmediziner, die ich genießen durfte, erachte ich als eine immense Bereicherung, sowohl menschlich als auch medizinisch und als vielleicht wichtigsten Schritt meiner medizinischen Laufbahn.

Zuletzt möchte ich meinen Freunden danken, welche mich auf diesem Weg begleitet haben und mit denen ich zahlreiche gute Zeiten erleben durfte. Vielen Dank an Michael, Johannes, Gabriel, Wolfgang, Christian, Philipp, Nicolas, Michi, Georg, Markus, Gerrit, Kathi und David für eure Freundschaft.

Zusammenfassung

Hintergrund:

Aufgrund der Unterschiede in Anatomie und Physiologie der Atemwege zwischen Kindern und Erwachsenen vermuteten wir, dass anästhesiebedingte Komplikationen in erster Linie die kindlichen Atemwege betreffen würden.

Ziel dieser Arbeit war es die Häufigkeit von Komplikationen darzustellen, welche bei Narkosen und tiefen Sedierungen im Kindes- und Jugendalter auftreten.

Weiters sollte gezeigt werden, dass Medikamente, welche die Atemwege vor Komplikationen schützen bzw. die Atmung unterstützen, Kinder vor Komplikationen bewahren können.

Material und Methoden: Im Zuge der APRICOT-Studie, wurden am Universitätsklinikum Graz im Zeitraum von 06.10.14 – 20.10.14 PatientInnen unter 16 Jahren, welche eine Narkose oder tiefe Sedierung erhielten, mittels eines standardisierten Fragebogens erfasst. Um die Frage nach den zusätzlich erhaltenen Medikamenten zu beantworten, wurden im Nachhinein die Narkoseprotokolle hinsichtlich der Medikamente Theophyllin, Lidocain und Glycopyrronium gesichtet.

Ergebnisse: Bei 173 eingeschlossenen PatientInnen kam es in neun Fällen zu einer der definierten Komplikationen. Dies entspricht einer Gesamtkomplikationsrate von 5,2%. Atemwegskomplikationen stellten dabei mit 88,9% den größten Anteil der Komplikationen.

Weiters wurde bei PatientInnen, welche mit ASA III klassifiziert werden und kein Theophyllin erhielten, ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von Laryngospasmen beobachtet.

Conclusio: Komplikationen in der Kinderanästhesie betreffen hauptsächlich die kindlichen Atemwege. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit bis dato veröffentlichter Literatur. Und Medikamente wie Theophyllin können tatsächlich die PatientInnen vor dem Auftreten von Komplikationen der Atemwege schützen.

Abstract

Background: We assumed that anesthesia-related complications would affect mainly the airways due to anatomical and physiological differences between children and adults.

The goal of this thesis was to investigate the incidence of adverse events in children and adolescents, up to the age of sixteen, who receive either general anesthesia or a deep sedation.

Furthermore we investigated the protective effects of drugs like Theophylline, which are known to support the breathing process and really protect the young airways of complications.

Methods: As a participant of the European APRICOT-Trial, we collected data between the 6th and the 20th October 2014 at the University Hospital of Graz from our patients up to the age of sixteen, who received either general anesthesia or deep sedation, using a standardised questionnaire. In order to analyze the effects of additional medication we checked the anesthesia protocols regarding the use of Theophylline, Lidocaine and Glycopyrronium.

Results: We included 173 patients, of which nine experienced one of the predefined complications, which accounts for a total complication rate of 5.2%. Eight out of 9 complications affected the infantile airways, this accounts for 88.9%.

Our study also shows that patients, who were classified with ASA III physical status and didn't receive Theophylline, had a higher risk for developing bronchospasm.

Conclusion:

Adverse effects in pediatric anesthesia affect mainly the airways. This result is comparable to already published literature. We also identified a possible protective effect of Theophylline on infantile or young airways, thus reducing the risk of bronchospasm.

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen	ii
Zusammenfassung	iii
Abstract	iv
Inhaltsverzeichnis	v
Glossar und Abkürzungen	vii
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	viii
1 Einleitung	1
1.1. Unterschiede in Anatomie und Physiologie zwischen Kindern und Erwachsenen hinsichtlich der Atemwege.....	2
1.2. Die ASA-Klassifikation	3
1.3. Komplikationen im Bereich der Kinderanästhesie.....	5
1.3.1. Laryngospasmus.....	5
1.3.2. Bronchospasmus	9
1.3.3. Upper Respiratory Tract Infection und Common Cold.....	11
1.4. Medikamente zur Prävention und Therapie von Atemwegs- Komplikationen	14
1.4.1. Theophyllin.....	15
1.4.2. Lidocain.....	16
1.4.3. Glycopyrronium	17
1.5. Hypothesen.....	19
2 Material und Methoden	20
2.1. Datenerhebung	20
2.2. Statistische Auswertung	23
3 Ergebnisse	24
3.1. Studienpopulation	24
3.1.1. Aufteilung der PatientInnen nach der ASA-Klassifikation.....	25
3.1.2. Erfahrung des behandelnden Anästhesisten/ der behandelnden Anästhesistin.....	27
3.2. Verfahrensart	28
3.2.1. Zielort	30

3.3. Komplikationen	30
3.3.1. Bronchospasmus	31
3.3.2. Laryngospasmus.....	33
3.3.3. Einleitungsart	35
3.3.4. Entfernung des Atemwegsutensils	35
3.3.5. Komplikationen gemessen am Ausbildungsstand des behandelnden Anästhesisten/ der behandelnden Anästhesistin.....	36
3.3.6. Verteilung von Bronchospasmus und Laryngospasmus auf ASA- Gruppen	38
3.3.7. Verteilung von Bronchospasmus und Laryngospasmus anhand der Altersgruppen.....	41
3.4. Risikofaktoren	43
3.4.1. Tabakrauch	43
3.4.2. Aktuelle oder kürzlich durchgemachte Erkältung	43
3.4.3. Fieber	44
3.4.4. Asthma bronchiale	44
3.5. Gabe der Medikamente Theophyllin, Lidocain und Glycopyrronium.....	45
4 Diskussion	50
4.1. Ergebnisse im Vergleich mit bestehender Literatur	50
4.2. Limitationen	58
4.3. Conclusio	59
5 Literaturverzeichnis	61
6 Anhang.....	67

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

APRICOT	Anaesthesia Practice In Children Observational Trial
bzw.	beziehungsweise
cAMP	cyclisches Adenosinmonophosphat
ca.	circa
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
Dr.	Doktor
ESA	European Society of Anesthesiology
i.v.	intravenös
kg	Kilogramm
LKH	Landeskrankenhaus
Mbar	Millibar
µg	Mikrogramm
mg	Milligramm
ml	Milliliter
mm	Millimeter
PEEP	Positive Endexpiratory Pressure
s.g.	so genannt
SSW	Schwangerschaftswoche
u.a	unter anderem
z.B.	zum Beispiel

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Diagramm 1 Flussdiagramm zur Darstellung der Studienpopulation.....	24
Diagramm 2 Verteilung der PatientInnen gemäß der ASA-Klassifikation	26
Diagramm 3 Erfahrung des behandelnden Anästhesisten/ der Anästhesistin .	27
Diagramm 4 Anästhesiologisches Verfahren und Einleitungsart	29
Diagramm 5 Komplikationen.....	31
Diagramm 6 Auftreten von Bronchospasmus bei Narkose und tiefer Sedierung	32
Diagramm 7 Auftreten von Laryngospasmus bei Narkose und tiefer Sedierung	34
Diagramm 8 Aufteilung der Komplikationen auf Ausbildungsstufe des Anästhesisten/ der Anästhesistin.....	37
Diagramm 9 Verteilung Bronchospasmus auf ASA-Gruppen	39
Diagramm 10 Verteilung Laryngospasmus auf ASA-Gruppen.....	40
Diagramm 11 Verteilung Bronchospasmus auf Altersgruppen	41
Diagramm 12 Verteilung Laryngospasmus auf Altersgruppen.....	42
Diagramm 13 Bronchospasmus in Abhängigkeit von Erkältung	43
Diagramm 14 Medikamentenverbrauch.....	47
Diagramm 15 Zusammenhang zwischen ASA-Gruppe und Bronchospasmus bei fehlender Theophyllingabe.....	49
Tabelle 1 ASA-Physical Status Classification (1963)	4
Tabelle 2 Aufteilung der PatientInnen auf Altersgruppen.....	25
Tabelle 3 Altersverteilung der PatientInnen in den ASA-Klassen.....	26
Tabelle 4 Verteilung der PatientInnen anhand der ASA-Klassen.....	48

1. Einleitung

„Kinder sind keine kleinen Erwachsenen.“ Während der Entwicklung vom Säugling zum erwachsenen Menschen unterliegt der Körper zahlreichen Veränderungen. Da vor allem in jungen Jahren sich viele Veränderungen in kurzer Zeit abspielen, muss der behandelnde Arzt/ die behandelnde Ärztin genaue Kenntnisse über die jeweilige Altersstufe, und damit verbundene Entwicklungsstufe, seiner PatientInnen besitzen.

Aufgrund der, anatomisch und physiologisch bedingten, geringeren Reserven, können Komplikationen, insbesondere jene respiratorischer Natur, rasch zu einem lebensbedrohlichen Zustand der PatientInnen führen, wenn sie nicht rasch erkannt und entsprechend behandelt werden.

Obwohl der Fortschritt auf dem Gebiet der Anästhesie durch u.a. verbesserte Überwachungsmethoden, moderne Anästhetika wie Propofol oder Sevofluran, verbesserte Ausbildung des Personals oder spezielle Betreuung von RisikopatientInnen, die Mortalität und Morbidität verringert werden konnte, ist die Mortalität im Bereich der Kinderanästhesie deutlich höher als im Bereich der Erwachsenenanaästhesie (0,2 – 2,9/10.000 im Vergleich zu 0,07/10.000).(1)

Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, die verschiedenen möglichen Komplikationen, die bei Narkosen und tiefen Sedierungen im Kindes- und Jugendalter auftreten können zu erfassen, Risikofaktoren für Komplikationen zu erkennen und mögliche, protektiv wirkende Medikamente, hinsichtlich ihres Schutzfaktors zu untersuchen.

Auf den nächsten Seiten soll auf die anatomischen und physiologischen Unterschiede zwischen Kindern und Erwachsenen sowie auf die häufigsten bekannten Komplikationen der Kinderanästhesie eingegangen werden.

1.1 Unterschiede in Anatomie und Physiologie zwischen Kindern und Erwachsenen hinsichtlich der Atemwege

Es gibt zahlreiche Unterschiede in den anatomischen und physiologischen Gegebenheiten zwischen Kindern und Erwachsenen, die der behandelnde Anästhesist kennen muss, wenn er bei pädiatrischen Patienten eine Narkose oder tiefe Sedierung durchführen muss. Die wichtigsten Unterschiede sind anfolgend aufgelistet:(2,3)

Zu den anatomischen Besonderheiten zählen:

- Kleine, enge Nasenlöcher
 - Da Kinder Nasenatmer sind, wirken sich Verengungen/ Verlegungen der Nasenlöcher drastisch auf die Atmung aus. Beim Säugling führt eine Verengung von 1 mm zu einer 50 %-igen Abnahme des Luftstromes.
- Eine große Zunge
- Ein kurzer Hals
- Länge und Umfang der Trachea
 - Die Trachea misst beim Neugeborenen gerade 4 cm, bei einem zweijährigen Kind 5 cm und bei einem Sechsjährigen 6 cm, im Vergleich ist die Trachea beim Erwachsenen ca. 11 – 12 cm lang
 - Der Durchmesser beträgt beim Neugeborenen 4 – 6 mm, beim Kleinkind 11 mm.
- Ein höher stehender Larynx
 - Während bei Erwachsenen der Larynx auf Höhe des 4. bis 5. Halswirbels steht, befindet er sich bei Neugeborenen und Kleinkindern auf Höhe HWK 3 – 4.
- Eine größere, U-förmige Epiglottis
- Die engste Stelle des kindlichen Atemwegs ist nicht wie beim Erwachsenen auf Stimmbandebene, sondern subglottisch auf Höhe des Krikoids.
- Zwerchfellatmung

- Da bei Kindern die Rippen horizontal stehen bzw. die Interkostalmuskulatur noch in Entwicklung ist, benutzen Kinder in erster Linie das Zwerchfall als Atemmuskel.

An physiologischen Unterschieden ist insbesondere auf folgende Gegebenheiten zu achten:

- Hohe Atemfrequenz
- Hohe Resistance
- Niedrige Compliance
 - Ein Neugeborenes in der 40. SSW hat eine Compliance von 3 – 5 ml/mbar wohingegen sie beim Erwachsenen 100 ml/mbar beträgt.
- Niedrige funktionelle Residualkapazität
 - Die FRC beträgt beim Kind 30 ml/kg Körpergewicht, beim Erwachsenen 34 ml/kg. Dies bedeutet das Kinder über geringere Sauerstoff-Reserven verfügen.

1.2. Die ASA-Klassifikation

Die ASA-Klassifikation, im Original The American Society of Anesthesiologists physical status (ASA-PS) classification ist ein Hilfsmittel, mit dem der perioperative, körperliche Gesundheitszustand eines Patienten angegeben werden kann. Dies kann helfen, das Risiko für Komplikationen während einer Narkose einzuschätzen. Erstmals beschrieben wurde sie 1941, damals noch mit sechs Abstufungen, war sie zu Beginn, als Hilfe bei der statistischen Erfassung von Narkosepatienten gedacht. 1961 wurde von Dripps et. al. die heute bekannten fünf Stufen beschrieben und 1963 von der American Society of Anesthesiologists übernommen. Für den heutigen Gebrauch, das perioperative Risiko abzuschätzen war die ASA-Klassifikation aber per se nie gedacht.(4)

Die Patienten werden in fünf Gruppen eingeteilt, wobei die Einteilung durch den Anästhesisten vorgenommen wird. Bei Notfallpatienten sollte ein E, für Emergency, der Klasse vorangestellt werden, damit verdeutlicht wird, dass die gewählte Klasse unter Umständen nicht dem normalen Gesundheitszustand des Patienten entspricht. Es konnte gezeigt werden, dass gerade dieser Punkt für Unsicherheit gesorgt hatte.(5)

Ein häufig genannter Kritikpunkt an der ASA-Klassifikation ist die subjektive Komponente bei der Einteilung der Patienten. Zahlreiche Untersuchungen konnten zeigen, dass die Vergabe der ASA-Klassifikation von Anästhesist zu Anästhesist variiert, und obwohl eine Studie von Ragheb et. al. ergab, dass in der Kinderanästhesie die Variabilität geringer als in der Erwachsenenästhesie sei, bewiesen zwei Studien dass sowohl für Erwachsene als auch für Kinder beträchtliche Unterschiede in der Klassifikation von perioperativen Patienten anhand der ASA-Klassifikation bestehen.(4-6)

ASA PHYSICAL STATUS	DEFINITION
1	A normal healthy patient
2	A patient with mild systemic disease
3	A patient with a severe systemic disease that limits activity, but is not incapacitating
4	A patient with incapacitating systemic disease, that is a constant threat to life
5	A moribund patient who is not expected to survive 24 hours with or without operation

Tabelle 1: ASA Physical Status Classification aus dem Jahr 1963

1.3 Komplikationen im Bereich der Kinderanästhesie

Wie im Bereich der Erwachsenenanaesthesie, sind auch Narkosen bzw. tiefe Sedierungen im Kindes- und Jugendalter nicht komplikationsfrei. Im Gegensatz zu erwachsenen Patienten, verfügen Kinder allerdings aufgrund anatomischer und physiologischer Unterschiede, gerade im Bereich des Respirationstraktes, über geringere Reserven, weshalb sich Komplikationen in diesem Bereich in kürzester Zeit zu lebensbedrohlichen Zustandsbildern entwickeln können.

AnästhesistInnen, welche es mit Kindern zu tun haben, müssen rasch auf etwaige Komplikationen reagieren, um Schäden von ihren PatientInnen abwenden zu können.

Auf den folgenden Seiten werden die zwei, von der ESA definierten, „Major Complications“ Laryngospasmus und Bronchospasmus erläutert, sowie der Infekt der oberen Atemwege, als einer der Hauptrisikofaktoren, für respiratorische Komplikationen bei Narkosen im Kindes- und Jugendalter.

1.3.1 Laryngospasmus

Unter einem Laryngospasmus versteht man ein Verkrampfen der gesamten Kehlkopfmuskulatur. Dabei verschließen sich nicht nur die Stimmbänder sondern auch die Taschenfalten (plicae aryepiglotticae, auch falsche Stimmbänder genannt.) dadurch kommt es zu einem partiellen oder kompletten Verschluss des Kehlkopfeingangs und zu einer Kompromittierung der Atmung.

Hingegen kommt es bei einem Glottiskrampf ausschließlich zu einem Verschluss der Stimmbänder. Die Unterscheidung ist deswegen relevant, da sich ein Glottiskrampf in der Regel einfacher beheben lässt als ein Laryngospasmus.(7)

Die generelle Häufigkeit für einen Laryngospasmus beträgt 0,87%. Kinder sind allerdings häufiger betroffen (1,74%) mit einem Häufigkeitsmaximum von 2,82% in der Altersgruppe von 1 – 3 Monaten. Diese Zahlen stammen von Olsson et. al aus dem Jahr 1984, welche die bis dato zahlenmäßig größte Studie publiziert haben mit 136.929 Patienten (sowohl Kinder als auch Erwachsene).(8)

Jüngere Arbeiten, wie jene von Burgoyne aus dem Jahr 2008 oder Cravero aus 2006, lassen auf deutlich niedrigere Inzidenzen schließen (0,1% bzw. 0,43%).(9,10)

Es sind zahlreiche Risikofaktoren für die Entstehung eines Laryngospasmus untersucht. Grob können diese in drei Gruppen unterteilt werden: Risikofaktoren bedingt durch das Anästhesieverfahren, die durchgeführte Operation und den Patienten selbst.(11)

Eine zu flache Narkose erleichtert das Auftreten eines Laryngospasmus, sowohl während der Narkoseeinleitung als auch bei der Narkoseausleitung. Vor allem wenn während zu flacher Narkose Stimuli wie Blut, Sekret oder Manipulationen auf den Larynx, z.B. das Einführen des Laryngoskopspatels oder eines Absaugkatheters einwirken, kommt es vermehrt zu Laryngospasmen.(12)

Auch die Erfahrung des Anästhesisten/ der Anästhesistin spielt eine Rolle. So haben PatientInnen, welche von weniger erfahrenen Anästhesisten und Anästhesistinnen behandelt werden, ein höheres Risiko einen Laryngospasmus zu erleiden.(11)

Unter den intravenösen Hypnotika führen vor allem Barbiturate wie Thiopental zu Laryngospasmen. Ketamin ist an sich mit einer niedrigen Rate an Laryngospasmen assoziiert, kann jedoch über eine ausgelöste Hypersalivation zum Auftreten eines Laryngospasmus führen. Propofol soll eine geringere Tendenz für die Auslösung von Laryngospasmen, als Sevofluran haben.(12,13)

Das Alter der PatientInnen ist ein mehrfach bewiesener Risikofaktor für die Entstehung eines Laryngospasmus. Das Risiko verhält sich indirekt zum Alter. Je jünger die PatientInnen sind, umso höher ist ihr Risiko einen Laryngospasmus zu erleiden. In der bis dato größten Studie hatten PatientInnen in der Altersgruppe

von 0 – 9 Jahren eine Inzidenz von 1,7% während ältere Kinder nur eine Inzidenz von 0,9% aufwiesen. Die höchste Inzidenz mit 2% wurde bei Kindern unter 6 Jahren beobachtet, wobei die Inzidenz bei Säuglingen zwischen 1 – 3 Monaten 2,82% beträgt.(8,14)

Kinder welche an einem Infekt der oberen Atemwege leiden, haben ein zwei- bis fünffach erhöhtes Risiko für einen Laryngospasmus. Vor allem jene, die eine Infektion mit dem Respiratory Syncytial Virus erlitten, sind besonders Laryngospasmus gefährdet. Da die, durch den Infekt entstandene, Hyperreagibilität der Schleimhäute bis 6 Wochen nach Infektion bestehen kann, ist bei Kindern mit einem Atemwegsinfekt in der Anamnese Vorsicht geboten.(14,15)

Schlussendlich sind PatientInnen, welche sich gewissen Operationen unterziehen müssen, eher Laryngospasmus gefährdet. Die höchste Inzidenz zeigen dabei Tonsillektomie und Adenektomien mit 21 – 26%.(11)

Der pathophysiologische Mechanismus ist noch nicht zur Gänze verstanden. Die Möglichkeit, mittels Kontraktion der laryngealen Muskulatur, den Kehlkopf zu verschließen ist als Schutzreflex, gegen ein Eindringen von Fremdmaterial in die unteren Atemwege, gedacht. Verantwortlich dafür sind Nervenfasern des Ramus internus des Nervus laryngeus superior. Ein Laryngospasmus könnte durch einen Verlust der Hemmung dieser laryngealen Reflexe, bedingt durch eine Überstimulation, ausgelöst werden.(11)

Klinische Zeichen eines Laryngospasmus hängen vom Grad des Verschlusses ab. Bei einer partiellen Okklusion der Atemwege kommt es zu einem inspiratorischen Stridor. Bei einem kompletten Laryngospasmus sind keine Atemgeräusche zu hören respektive ein Luftstrom zu spüren. Klinisch zeigt sich eine Schaukelatmung, das heißt, dass bei Inspirationsbemühung sich der Thorax abflacht und das Abdomen ausdehnt und bei Expiration dementsprechend in umgekehrter Richtung. Durch das Sistieren der Atmung kommt es zu Hypoxie und Hyperkapnie, erkennbar durch Abfall der pulsoxymetrisch gemessenen Sauerstoffsättigung und Auftreten einer Zyanose.

Sättigungsabfall, zentrale Zyanose und Bradykardie gehören jedoch schon zu den Spätsymptomen.

Bevor eine Therapie gestartet wird, muss der auslösende Stimulus entfernt werden, meist wird dies durch Absaugung von Blut oder Sekret aus dem Pharynx erreicht. Jegliche Manipulation am Kehlkopfeingang, wie die Insertion eines Guedel-Tubus, eine Laryngoskopie oder chirurgische Handlungen, sollten unterbrochen werden.

Als initiale Therapie kann versucht werden mittels sanftem Esmarch-Handgriff, 100%-O₂ Applikation und der Anwendung hoher Beatmungsdrücke den Krampf zu überwinden. Sollte dies von Erfolg gekrönt sein, hat es sich höchstwahrscheinlich um einen partiellen Verschluss gehandelt. Bei einem kompletten Laryngospasmus führt diese Therapie nicht zum Erfolg. Als nächster Schritt soll die Narkose vertieft werden. Hierfür eignet sich Propofol am besten, aufgrund seines raschen Wirkeintritts, seiner kurzen Wirkdauer und guten Steuerbarkeit. Es sollen intravenöse Boli von 0,25 – 0,8 mg/kg Körpergewicht bzw. 20% der, zur Narkoseeinleitung, verabreichten Dosis gegeben werden.(7,9,11,12)

Für Propofol wird eine Erfolgsrate von 76,9 % in der Literatur angegeben.(11)

Für den Fall dass der Laryngospasmus anhält soll Succinylcholin verabreicht werden. Auch für Succinylcholin ist eine geringere Dosierung, als bei der Narkoseeinleitung notwendig, da beschrieben wurde, dass sich die laryngealen Muskeln früher relaxieren als die periphere Skelettmuskulatur. Bereits bei einer Dosis von 0,1 mg/kg kommt es zur Auflösung eines Laryngospasmus. Der Vorteil, dieser niedrigen Dosierung besteht in der erhaltenen Spontanatmung, welche eine weitere Hypoxie verhindert, und im Ausbleiben einer Succinylcholin-induzierten Bradykardie. Sollte kein intravenöser Zugang vorhanden sein, kann Succinylcholin auch intramuskulär gegeben werden. Dabei ist jedoch eine weit höhere Dosierung (4 mg/kg KG) notwendig und es muss eine längere Anschlagszeit in Kauf genommen werden. Obwohl es 3 – 4 Minuten dauert, bis nach intramuskulärer Gabe eine vollständige Relaxation der Skelettmuskulatur erfolgt, konnte gezeigt werden, dass bereits nach 30 – 45 Sekunden eine Relaxation der laryngealen Muskulatur einsetzt.

Als Alternative wurde der intralinguale bzw. submentale Applikationsweg postuliert. Hier konnte für den intralingualen Weg, bei einer Dosierung von 0,5 mg/kg ein Wirkungseintritt nach 75 Sekunden gezeigt werden. Allerdings traten bei dieser Applikationsart vermehrt kardiale Arrhythmien auf (>50%).(11,12,16)

Tritt ein Laryngospasmus nach Extubation auf, und lässt sich nicht mit medikamentösen Mitteln durchbrechen, kann eine Reintubation notwendig werden. Ing et al. konnten in ihrer Arbeit von 2012 zeigen, dass bei 28.208 Narkosen in 27 Fällen eine Reintubation notwendig war. Dies entspricht einer Rate von 9,6 Reintubationen auf 10.000 PatientInnen. In der Gruppe der Reintubationen aufgrund von Komplikationen (n = 19) wiesen 15 von 19 respiratorische Probleme auf. Laryngospasmen waren dabei in vier Fällen für eine Reintubation die Ursache, Bronchospasmen in 7 Fällen.(17)

1.3.2 Bronchospasmus

Bei einem Bronchospasmus kommt es zu einer krampfhaften Kontraktion der glatten Muskulatur der Bronchien.

Ein Bronchospasmus kann als Teil eines Krankheitsbildes auftreten, z.B. im Rahmen einer anaphylaktischen Reaktion oder eine eigene Krankheitsentität darstellen. Typische Zeichen eines Bronchospasmus sind Giemen, eine verlängertes Exspirium, ein Abfall der Sauerstoffsättigung und Hyperkapnie. Bemerkbar macht sich dies durch eine Zyanose des Patienten und eine erschwerte Beatmung.(7)

Durch die Verengung der Atemwege kommt es zu einer Abnahme des Atemgasflusses und einem s.g. air-trapping, wodurch es zu einer Überblähung der Lunge kommt. Dadurch steigt der s.g. intrinsic-PEEP, wodurch eine vermehrte Atemarbeit benötigt wird, um diesen Druck zu überwinden und Luft in die Alveolen zu befördern. Das forcierte expiratorische Volumen in einer Sekunde (FEV₁), die forcierte Vitalkapazität (FVC), das expiratorische Reservevolumen und die mittleren expiratorischen Flüsse (MEF_{25 - 75}) nehmen ebenso ab, wie die inspiratorische

Kapazität (IC). Durch die Überblähung der Lunge steigen hingegen Residualvolumen (RV), forcierte Residualkapazität (FRC) und Totale Lungenkapazität (TLC) an.

Um das Atemzugsvolumen aufrecht zu erhalten, werden Atemhilfsmuskeln, z.B. der Musculus sternocleidomastoideus, der Musculus scalenus, und die Musculi intercostales externi eingesetzt. Die zusätzliche Atemarbeit führt aber zu einem gesteigerten Sauerstoffbedarf und einer gesteigerten CO₂-Produktion bei sinkender O₂-Versorgung und CO₂-Elimination. Sichtbar wird dies in einer arteriellen Blutgasanalyse. Die Überblähung der Lunge hat ebenfalls Einfluss auf das kardiovaskuläre System. Durch den erhöhten intrathorakalen Druck wird der venöse Rückstrom zum Herzen reduziert, wodurch ein Abfall des Herzzeitvolumens entsteht. Dadurch werden die Sauerstoffversorgung des Organismus sowie die Kohlendioxid-Elimination weiter verschlechtert.(18)

Ein erhöhtes Risiko, einen Bronchospasmus zu erleiden, haben Patienten mit Asthma bronchiale, einem akuten Atemwegsinfekt, allergischer Rhinitis bzw. Neigung zu allergischen Reaktionen. Ein chronischer Nikotinabusus, sowohl aktiv als auch passiv, prädestiniert ebenfalls für die Entstehung eines Bronchospasmus.

Es bestehen verschiedenste Möglichkeiten, wodurch im Rahmen einer Narkose ein Bronchospasmus ausgelöst wird. Zum einen bewirken manche gebräuchliche Medikamente eine Histaminfreisetzung, allen voran Morphin.

Manipulationen im Bereich der Atemwege, wie zum Beispiel die Laryngoskopie, endotracheale Intubation bzw. Extubation bei zu flacher Narkose, endotracheales Absaugen, Beatmung mit kaltem Gas, oder Manipulationen durch die Operationen führen ebenfalls zu Bronchospasmen, wie Aspiration oder eine allergische Reaktion auf die verwendeten Medikamente.

Als erster Schritt, bei erkanntem Bronchospasmus, soll auf manuelle Beatmung mit einem FiO₂ von 100% gewechselt werden. Gleichzeitig soll, wenn möglich, der auslösende Stimulus beendet werden.

Therapeutisch empfiehlt es sich die Narkose zu vertiefen. Propofol stellt hier ein gutes Mittel dar, da es eine dämpfende Wirkung auf laryngobronchiale Reflexe

besitzt. Auch bronchodilatierende Inhalationshypnotika wie Sevofluran können eingesetzt werden.

Führt dies zu keiner Besserung sollen Beta-2-Mimetika wie Salbutamol oder Adrenalin, bzw. Theophyllin verabreicht werden. Alternativ kann auch Magnesium verwendet werden. Anticholinergika können einerseits einen Laryngospasmus verhindern, da sie die Speichelbildung vermindern, andererseits aufgrund ihrer bronchodilatativen Eigenschaften im akuten Bronchospasmus gegeben werden. Auch Ketamin wird ein dilatierender Effekt auf das Bronchialsystem zugeschrieben. Da Ketamin aber als Nebenwirkung eine Hypersalivation hervorrufen kann, sollte es mit einem Anticholinergikum kombiniert werden. Als antiinflammatorisch wirksames Medikament kann Kortison (z.B. 125 mg Methylprednisolon) verabreicht werden. Es soll jedoch bedacht werden, dass Kortison ca 30 Minuten benötigt, bis die gewünschten Effekte eintreten.(7,19)

1.3.3 Upper Respiratory Tract Infection und Common Cold

Der Begriff Upper Respiratory Tract Infection steht für ein breites Spektrum von Erkrankungen der oberen Atemwege. Häufig wird er, fälschlicherweise, als Synonym für die gewöhnliche Erkältung, bzw. common cold, verwendet.

Folgende Erkrankungen werden vom Begriff Upper Respiratory Tract Infection erfasst (20):

- Common Cold
- Pharyngitis
- Akute bakterielle Rhinosinusitis
- Epiglottitis
- Laryngitis
- Laryngotracheitis
- Laryngotracheobronchitis

Eine klassische Erkältung im Sinne einer common cold, im deutschsprachigen Raum auch als grippaler Infekt bezeichnet, ist definiert als ein milder Infekt der oberen Atemwege, der in erster Linie die nasalen Anteile der Schleimhaut des Respirationstraktes befällt, sich im weiteren Verlauf aber auf alle Anteile des Respirationstraktes ausbreiten kann.(21,22)

Kinder sind die empfänglichste Gruppe für common colds. Im Schnitt haben Kinder 3 – 8 Episoden einer Erkältung pro Jahr (je jünger, desto häufiger), Erwachsene hingegen nur 2 – 4 mal. Erwachsene, welche älter als 60 Jahre alt sind, erleiden nur eine Erkältung pro Jahr.(20,23)

Die Übertragung erfolgt in erster Linie durch Hand zu Hand Kontakt und in weiterer Folge Kontakt mit Nasen- oder Mundschleimhaut. Eine weitere Art der Ansteckung ist über Tröpfcheninfektion, bei Kontakt mit niesenden oder hustenden Erkrankten. Ausgelöst wird die common cold durch eine Vielzahl von Viren, bisher sind 200 Viren bekannt, welche zum Bild einer Erkältung führen können. An erster Stelle stehen Rhinoviren, gefolgt von Coronaviren, Inflenzaviren A und B, Respiratory Syncytial Virus, Parainflenzaviren, Adenoviren und Enteroviren. In 20-30% aller ErkältungspatientInnen ist der Erreger unbekannt.(21,24)

Rhinoviren sind in 30 – 50 % der Fälle bei PatientInnen mit einer Erkältung nachweisbar. Es bestehen Häufigkeitsgipfel im Herbst, wobei sie zu dieser Jahreszeit in bis zu 80% aller PatientInnen nachgewiesen werden können, und ein kleinerer Gipfel im Frühjahr.

Die Symptome einer Erkältung beginnen, je nach auslösendem Erreger, bereits nach einigen Stunden. Im Fall der Rhinoviren, konnte experimentell ein Symptombeginn bereits 10 – 12 Stunden nach Inokulation mit dem Virus bestätigt werden.

Symptome einer Erkältung sind Schnupfen, Husten, beeinträchtigte Nasenatmung, Halsschmerzen, (niedriges) Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen und allgemeines

Krankheitsgefühl. Während die meisten Symptome nach einigen Tagen nachlassen, können Husten und Rhinorrhoe länger persistieren.(23)

Kinder können im Rahmen einer banalen Erkältung eine Otitis media acuta entwickeln, dies geschieht in ca. 20% der Fälle. PatientInnen welche an einer chronischen Atemwegserkrankung im Sinne eines Asthma bronchiale oder einer chronischen obstruktiven Bronchitis bzw. einer bronchopulmonalen Dysplasie leiden, haben ein erhöhtes Risiko für Exazerbationen wenn sie an einer Erkältung leiden. Weiters kann es zu bakteriellen Superinfektionen kommen, welche zu Pneumonien oder Nasennebenhöhlenentzündungen führen können.(22)

Da die gewöhnliche Erkältung ein selbstlimitierendes Krankheitsbild darstellt, reicht zumeist eine symptomatische Therapie aus.

Die Inhalation mit dampfender Kochsalzlösung soll eine Verdünnung des Nasensekrets und ein Abtöten des Virus bewirken. Es kann jedoch keine generelle Empfehlung dazu gegeben werden, da schlüssige Ergebnisse fehlen. Weiters besteht die Gefahr von Verbrühungen sowohl durch die Inhalation des heißen Dampfes als auch durch das Hantieren mit kochendem Wasser.(25)

Gegen Schnupfen und die Verstopfung der Nase werden abschwellende Nasentropfen empfohlen. Bereits die Einmalgabe kann zu deutlicher Symptomlinderung führen.

Kopf- und Gliederschmerzen können mit nicht-steroidalen-Antirheumatika behandelt werden. Bei Kindern soll jedoch, aufgrund der Gefahr eines Reye-Syndroms, kein Aspirin gegeben werden, sondern auf andere Wirkstoffe wie z.B. Ibuprofen ausgewichen werden.

Zusätzliche Therapie mit Vitamin C, Zink oder Echinacea-Präparaten wird häufig empfohlen. Studien, welche einen Benefit nachweisen gibt es jedoch keine. Einzig Präparaten, die oberirdische Anteile der Echinacea purpura enthalten, wird ein potentieller Effekt im frühen Stadium einer Erkältung nachgesagt.(22)

Antibiotika sind aufgrund der viralen Genese nicht indiziert. Steigender Antibiotikaresistenzen, oft gravierenden Nebenwirkungen und hoher Kosten stehen minimale Behandlungserfolge gegenüber, damit bei einem/r Patienten/-in es zu einer Milderung der Symptome kommt, müssten 6–8 PatientInnen Antibiotika einnehmen. Trotzdem werden noch immer häufig Antibiotika für Erkältungen verschrieben, ein Grund dafür ist sicherlich die Erwartungshaltung der PatientInnen eine antibiotische Therapie zu erhalten. Eine Möglichkeit ist hier das Konzept der aufgeschobenen Verschreibung, bei dem sich PatientInnen nach 3–7 Tagen erneut vorstellen und dann, bei persistierenden Beschwerden, ggf. eine antibiotische Therapie eingeleitet wird.(22)

1.4. Medikamente zur Prävention und Therapie von Atemwegskomplikationen

Zahlreiche Medikamente kommen in der Anästhesie zur Verwendung. In erster Linie Medikamente der drei Säulen der Anästhesie, Hypnotika, Analgetika und Muskelrelaxantien.

Daneben werden Medikamente zur Prämedikation verwendet, Katecholamine wie Noradrenalin und Dobutamin zur Kreislaufunterstützung sowie Lokalanästhetika und Medikamente zur Regionalanästhesie.

Es werden aber auch Medikamente zur Prävention vor Atemwegskomplikationen, zur Unterstützung der Atmung und zur Therapie plötzlicher Atemwegskomplikationen eingesetzt. In den folgenden Kapiteln soll auf drei der, häufig verwendeten, Substanzen eingegangen werden.

1.4.1 Theophyllin

Theophyllin zählt zur Klasse der Methylxanthine. Der bekannteste Vertreter der Methylxanthine ist Coffein (1,3,7-Trimethylxanthin), welches eine Methylgruppe mehr als das Theophyllin (1,3-Dimethylxanthin besitzt).

Methylxanthine haben dosisabhängig drei Hauptwirkungen:

1. Antagonismus an Adenosin-Rezeptoren: Die wichtigsten Adenosin-Rezeptoren sind A_1 und A_{2a} . A_1 -Rezeptoren hemmen, über Koppelung an ein G_i -Protein, die intrazelluläre Adenylylzyklase und erhöhen die Öffnungswahrscheinlichkeit von Kaliumkanälen. A_{2a} -Rezeptoren stimulieren die Adenylylzyklase über ein G_s -Protein und führen so u.a. zur Dilatation von Gefäßen.
2. Hemmung von Phosphodiesterasen: wodurch der Abbau von cAMP gehemmt wird. Damit diese Wirkung eintritt, sind jedoch höhere Plasmakonzentrationen notwendig
3. Intrazelluläre Calciumfreisetzung: Dies geschieht durch Reaktion mit Ryanodin-Rezeptoren des sarkoplasmatischen Retikulums und führt z.B. zur Kontraktion der glatten Gefäßmuskulatur.(26)

Der intendierte Effekt ist die bronchospasmolytische Wirkung des Theophyllins. Über Blockade der A_1 -Rezeptoren, welche eine bronchokonstriktorische Wirkung vermitteln, kommt es zu einer Erweiterung der Bronchien. Zusätzlich steigert Theophyllin die mukoziliäre Clearance, führt zu einer verstärkten Zwerchfellkontraktion und vermindert die Freisetzung von Mediatoren aus Mastzellen und anderen Entzündungszellen.

Die kardiovaskulären Nebenwirkungen des Theophyllins resultieren vor allem aus einer Blockade der A_1 -Rezeptoren sowie einer Hemmung der Phosphodiesterase. Am Herzen wirkt Theophyllin positiv inotrop und chronotrop. Die Blutgefäße werden

in der Regel dilatiert, einzig die cerebralen Blutgefäße werden konstringiert, vermutlich da Adenosin über den A_{2a}-Rezeptor eine Vasodilatation bewirkt.(26,27)

Als Initialdosis sollen 4 – 5 mg/kg Körpergewicht i.v. verabreicht werden. Der angestrebte Plasmaspiegel beträgt 5 – 15 µg/ml. Dieser sollte, vor allem aufgrund der kardialen Nebenwirkungen, insbesondere Arrhythmien, nicht überschritten werden.(27)

1.4.2 Lidocain

Lidocain wird in der Anästhesie als Lokalanästhetikum verwendet. Seine lokalanästhetische Wirkung erzeugt es über eine Blockade von Na⁺-Kanälen, wodurch die Bildung und Weiterleitung von Aktionspotentialen in Nervenfasern aufgehoben wird.(29)

Es wird in der Anästhesie auch zur Laryngospasmusprophylaxe verwendet. Erb et. al. konnten zeigen, dass ein intravenös verabreichter Bolus von 2 mg/kg Körpergewicht verlässlich laryngeale Reflexe betäubt und so bei Irritation der oberen Atemwege die Inzidenz für einen Laryngospasmus signifikant reduziert war. Dieser Effekt hält jedoch nur wenige Minuten an, zehn Minuten nach Lidocainapplikation ist der Schutzeffekt schon deutlich weniger gegeben als zwei Minuten nach Applikation. (30)

Der Vorteil von Lidocain ist der rasche Wirkungseintritt und der langsame Abbau, weshalb es länger wirkt als vergleichbare Substanzen. Vom Lidocain wird entweder eine oder beide Methylgruppen abgespalten und danach der Säureamidring geöffnet und hydroxiliert. Da dieser Vorgang in der Leber geschieht, ist die längere Wirkdauer erklärbar.(28)

Lidocain zählt weiters zu den Antiarrhythmika der Klasse 1b nach Vaughan-Williams bzw. zu den Lokalanästhetika vom Säureamidtyp.

Lidocain bindet an Na⁺-Kanäle, allerdings nur im inaktiviertem Zustand, wodurch das Aktionspotential geringgradig verlängert wird. Lidocain ist am wirksamsten bei hochfrequenten Rhythmusstörungen mit verkürzter Repolarisationsdauer. Lidocain wirkt tendenziell im Ventrikel besser als im Vorhofmyokard, da die Repolarisationszeit länger und damit die Na⁺-Kanäle länger inaktiv sind. Ebenso ist es bei Ischämie des Myokards effektiver, da hier, vor allem im Randbereich des geschädigten Myokards, das Ruhemembranpotential weniger negativ ist und somit die Na⁺-Kanäle länger im inaktiven Zustand verharren.(26)

1.4.3 Glycopyrronium

Glycopyrronium zählt zu den quartären Anticholinergika und ist damit nicht nicht zentralgänglich, d.h. löst keine zentralen Nebenwirkungen aus..

Anticholinergika besitzen eine Affinität für Muskarinrezeptoren, haben jedoch keine intrinsische Aktivität. Sie besetzen kompetitiv die Bindungsstelle für Acetylcholin an den Muskarinrezeptoren. Da quartäre Amine hydrophil sind, können sie die Blut-Hirn-Schranke nicht überwinden, weshalb zentralnervöse Wirkungen fehlen.(28)

Speicheldrüsen werden parasymphatisch innerviert, im Fall der Glandula submandibularis und Glandula sublingualis über den Nervus facialis bzw. in weiterer Folge den Nervus lingualis, im Fall der Glandula parotis über den Nervus glossopharyngeus. Das Acetylcholin bindet hier an M₃-Rezeptoren, welche an ein G_q-Protein gekoppelt sind. Dadurch wird die Phospholipase C aktiviert was zu einem Anstieg des intrazellulären Inositoltriphosphats führt, was wiederum einen intrazellulären Ca²⁺-Anstieg zur Folge hat.(26)

In der Kinderanästhesie wird Glycopyrroniumbromid vor allem verwendet, um die, über Muskarin-Rezeptoren gesteuerte Speichel-, aber auch Pharyngeal-,

Tracheal- und Bronchialsekretion zu reduzieren und so die Schleimhäute der Atemwege vor Irritationen zu bewahren. Häufig wird es in Kombination mit Ketamin gegeben, um die Ketamin-Nebenwirkung Hypersalivation zu verhindern. Es kann aber auch zum Schutz vor Bradykardien, i.e.L. ausgelöst durch Narkosemedikamente wie Remifentanil oder Succinylcholin, prä- bzw. intraoperativ verwendet werden.

Für den intraoperativen Gebrauch sollen 0,004 mg/kg Körpergewicht (0,02 ml/kg KG) bis zu einer Maximaldosis von 0,1 mg intravenös appliziert werden. Die Gabe kann, wenn notwendig, nach 2 – 3 Minuten wiederholt werden.(31)

1.5 Hypothesen

Bei der Planung dieser Arbeit stellten wir folgende Hypothesen an:

- Komplikationen im Zusammenhang mit Narkosen und tiefen Sedierungen bei Kindern und Jugendlichen werden in erster Linie mit den Atemwegen in Verbindung stehen.
- PatientInnen welche kurz vor der Narkose oder tiefen Sedierung eine Erkältung hatten, haben ein höheres Risiko, Atemwegskomplikationen zu entwickeln.
- Auch PatientInnen, welche keine der vorher definierten Komplikationen erleiden, profitieren von einer medikamentösen Therapie zum Schutz der Atemwege bzw. zur Vorbeugung vor Atemwegskomplikationen.

2. Material und Methoden

2.1 Datenerhebung

Die Gewinnung der Daten erfolgte im Rahmen der Europäischen APRICOT-Studie (**A**naesthesia **P**Ractice **I**n **C**hildren **O**bservational **T**rial), welche von 06. bis 20. Oktober 2014 an der Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin des Lkh Graz durchgeführt wurde. Es handelt sich dabei um eine multizentrische, prospektive Beobachtungsstudie, initiiert von der Medizinischen Universität Genf und koordiniert von der European Society of Anaesthesiology (ESA), welche in Krankenhäusern in ganz Europa im Zeitraum von 1. April bis 31. Dezember 2014 durchgeführt wurde. Insgesamt nahmen 263 Kliniken in 37 Nationen an der Studie teil. Jedes teilnehmende Krankenhaus erfasste für zwei Wochen sämtliche tiefen Sedierungen und Narkosen bei Kindern bis zum sechzehnten Lebensjahr. Ziel dieser Studie war es die Häufigkeit kritischer Komplikationen bei Kindern zu erfassen, welche eine Narkose oder tiefe Sedierung erhielten.

Als kritische Komplikationen wurden festgelegt:

- Laryngospasmus
- Bronchospasmus
- Pulmonale Aspiration
- Medikamentenfehlgabe
- Anaphylaktische Reaktion
- Kardiovaskuläre Instabilität
- Neurologische Schädigung
- Herzkreislaufstillstand
- Postextubations-Stridor

Weitere Ziele der Studie waren die Unterschiede in der anästhesiologischen Behandlung in Europa zu erkennen und deren möglichen Einfluss auf das Auftreten der oben genannten kritischen Komplikationen.

Als sekundäre Endpunkte sollten Risikofaktoren für Komplikationen, die Schäden durch Auftreten von Komplikationen (keine Auswirkungen, geringgradiger Schaden, irreversibler Schaden) sowie die innerklinische Mortalität bis 30 Tage nach dem Ereignis bzw. bis zur Entlassung erfasst werden.

Einschlusskriterien waren:

- Kinder von Geburt bis zum vollendeten 16. Lebensjahr
- Alle Kinder (stationär und ambulant), die einer Vollnarkose mit oder ohne Regionalanästhesie unterzogen wurden
- Kinder die im Rahmen von diagnostischen Untersuchungen (z.B. Endoskopien, radiologische Untersuchungen) einer Narkose oder tiefen Sedierung unterzogen wurden
- Kinder welche für notfallmäßige Behandlungen aufgebeten wurden

Ausschlusskriterien waren:

- Vollendetes sechzehntes Lebensjahr
- Kinder die intubiert von der Intensivstation in den Operationsraum kamen
- Anästhesiologische Behandlungen auf der Intensivstation

Die benötigten Daten wurden mittels eines, von der ESA erstellten, Fragebogens erhoben. Dieser setzte sich aus vier Teilen zusammen.

- Präoperative Daten (Vor Narkose oder tiefer Sedierung)
- Intraoperative Daten (während der Narkose/ tiefen Sedierung bis 60 Minuten danach)
- Perioperative Komplikationen
- Postanästhetische Daten (Aufwachraum/ Intermediate Care Unit/ Intensivstation)

Der erste, präoperative Teil, wurde zusammen mit den Eltern des Patienten/ der Patientin bzw. mit dem/r Patienten/in, sofern älter als vierzehn Jahre, ausgefüllt und beinhaltete einerseits Angaben zur medizinischen Vorgeschichte, andererseits

Angaben zur geplanten Operation bzw. Intervention, Prämedikation und Erfahrung der/s verantwortlichen Anästhesisten/in.

Die übrigen drei Teile des Fragebogens wurden vom verantwortlichen Anästhesist/ von der verantwortlichen Anästhesistin während bzw. nach der Narkose/ tiefen Sedierung ausgefüllt. Zu den Zeiten, in denen der Aufwachraum besetzt war, wurde der letzte Teil des Fragebogens von den Pflegefachkräften des Aufwachraumes ausgefüllt. Der vollständigen Fragebogen ist im Anhang dieser Arbeit zu finden.

Nachdem die Patienten abgeschlossen waren, wurden die Fragebögen auf Vollständigkeit überprüft und in eine Onlinedatenbank der ESA eingegeben. Zur Erstellung dieser Arbeit wurden die Daten weiters, mittels Microsoft Excel, in eine Tabelle eingegeben und mit SPSS ausgewertet.

Da nicht alle, im Rahmen der APRICOT-Studie, erhobenen Daten für die Erstellung dieser Diplomarbeit von Relevanz waren, folgt nun eine Auflistung der, für diese Arbeit, verwendeten Daten:

Patientendaten:

Alter

Geschlecht

ASA-Score

Erkältung in den zwei Wochen vor anästhesiologischer Behandlung

Asthma/ chron. Bronchitis bekannt?

Elterliches Rauchen

Anästhesiologische Behandlung:

Erfahrung des/der behandelnden Anästhesisten/in

Prämedikation

Narkose/ tiefe Sedierung

Einleitungsart

Aufrechterhaltung der Narkose/ tiefen Sedierung

Atemweg
Zeitpunkt der Entfernung des Atemwegs
Beatmungsform
Dauer des Eingriffs
Dauer der Anästhesie
Zielort nach Eingriff

Komplikationen:

Bronchospasmus
Zeitpunkt des Auftretens
Therapie des Bronchospasmus
Outcome des Bronchospasmus
Laryngospasmus
Zeitpunkt des Auftretens des Laryngospasmus
Therapie des Laryngospasmus
Outcome des Laryngospasmus

Zusätzlich verabreichte Medikation:

Theophyllin
Glycopyrronium
Lidocain

2.2 Statistische Auswertung

Zur statistischen Aufarbeitung der Daten wurde eine Tabelle mittels Microsoft Office Excel 2003 erstellt. Mittels IBM SPSS Statistics Version 22.0 wurden die Daten berechnet. Folgende Tests wurden für die Auswertung der Daten verwendet:

- Chi-Quadrat-Test

Ein $p < 0,05$ wurde als signifikant gewertet

3. Ergebnisse

3.1 Studienpopulation

Im Zeitraum von 06.10.2014 00:00 – 20.10.2014 23:59 konnten insgesamt 173 PatientInnen bis zu einem Alter von 16 Jahren in die Studie eingeschlossen werden.

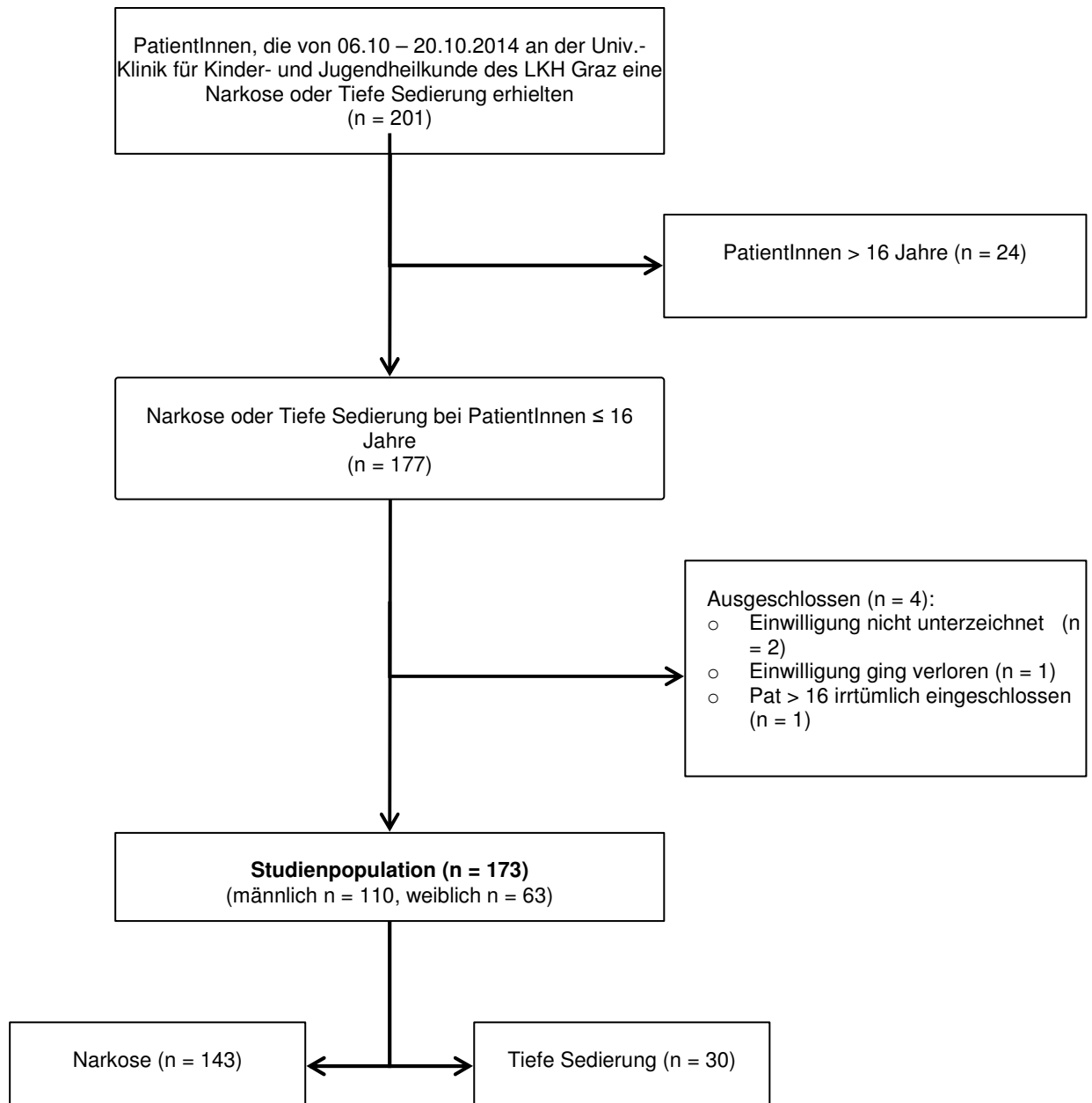


Diagramm 1 Flussdiagramm zur Darstellung der Studienpopulation der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, in Graz eingeschlossenen PatientInnen

Der/ die jüngste eingeschlossene PatientIn war acht Tage alt, der/ die älteste 15 Jahre 11 Monate und 2 Tage.

Aufgeteilt auf die Altersgruppen ergibt sich folgende Zusammensetzung:

0 – 12 Monate	n = 22
12 Monate ≤ 6 Jahre	n = 67
6 Jahre ≤ 12 Jahre	n = 47
12 Jahre ≤ 16 Jahre	n = 37

Tabelle 2 Aufteilung der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, in Graz eingeschlossenen PatientInnen auf Altersgruppen (Alle PatientInnen: n = 173)

3.1.1 Aufteilung der PatientInnen nach der ASA-Klassifikation

Die Aufteilung der eingeschlossenen PatientInnen gemäß ihrer ASA-Klassifikation, sieht folgendermaßen aus:

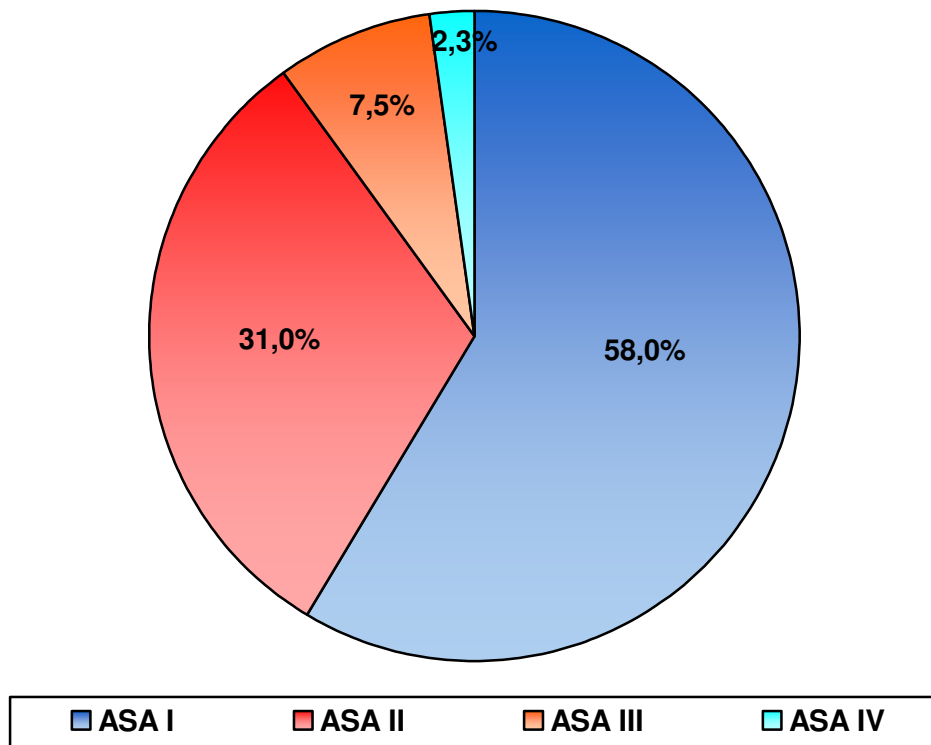


Diagramm 2 Verteilung der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, am Lkh Graz eingeschlossenen PatientInnen gemäß der ASA Klassifikation (total: n = 173, ASA I: n = 102, ASA II: n = 54, ASA III: n = 13, ASA IV: n = 4)

Wenn man die ASA-Klassifikationsgruppen nach dem Alter der PatientInnen aufschlüsselt erhält man folgendes Ergebnis:

ASA-Klassifikation	0 – 12 Monate	1 ≤ 6 Jahre	6 ≤ 12 Jahre	12 ≤ 16 Jahre
ASA I	n = 7	n = 38	n = 31	n = 26
ASA II	n = 7	n = 25	n = 12	n = 10
ASA III	n = 5	n = 4	n = 3	n = 1
ASA IV	n = 3	n = 0	n = 1	n = 0

Tabelle 3 Altersverteilung der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie in Graz eingeschlossenen, PatientInnen, in den ASA-Klassen (total: n = 173, ASA I: n = 102, ASA II: n = 54, ASA III: n = 13, ASA IV: n = 4)

3.1.2 Erfahrung des behandelnden Anästhesisten/ der behandelnden Anästhesistin

130 von 173 PatientInnen wurden von einem Facharzt/ einer Fachärztin, welche/r mehr als 80% der Arbeitszeit in der Kinderanästhesie verbringt, behandelt. Dies entspricht einem Anteil von 75,14%.

25 PatientInnen (14,45%) wurden von FachärztInnen für Anästhesie, welche weniger als 50% ihrer Arbeitszeit in der Kinderanästhesie verbringen, versorgt. Dies waren jene AnästhesistInnen auf der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde sowie an der Herz- und Thoraxchirurgie. In 18 Fällen (10,4%) war ein Assistenzarzt bzw. eine Assistenzärztin für Anästhesie die erfahrenste Kraft.

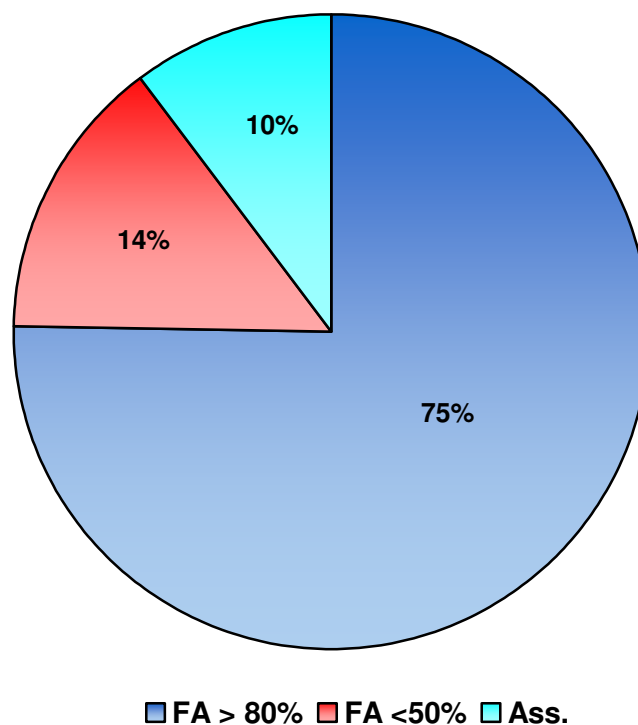


Diagramm 3 Erfahrung des behandelnden Anästhesisten/ der Anästhesistin, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173, Facharzt/-ärztin, welche/r > 80% in der Kinderanästhesie tätig ist: n = 130, FA, welche/r < 50% in der Kinderanästhesie tätig ist: n = 25, Assistenzarzt/ -ärztin für Anästhesie: n = 18)

3.2 Verfahrensart

Von den 173 eingeschlossenen PatientInnen erhielten 143 (82,65%) eine Vollnarkose und 30 (17,34%) PatientInnen eine tiefe Sedierung. In einem Fall musste ein Verfahrenswechsel von tiefer Sedierung zu Narkose durchgeführt werden. Grund dafür war ein therapierefraktärer Bronchospasmus.

Ob eine Narkose bzw. tiefe Sedierung intravenös oder inhalativ eingeleitet wurde, findet sich in Diagramm 4.

Die Aufrechterhaltung der Narkose erfolgte bei 22 PatientInnen inhalativ mit Sevofluran bei 121 PatientInnen intravenös mit Propofol.

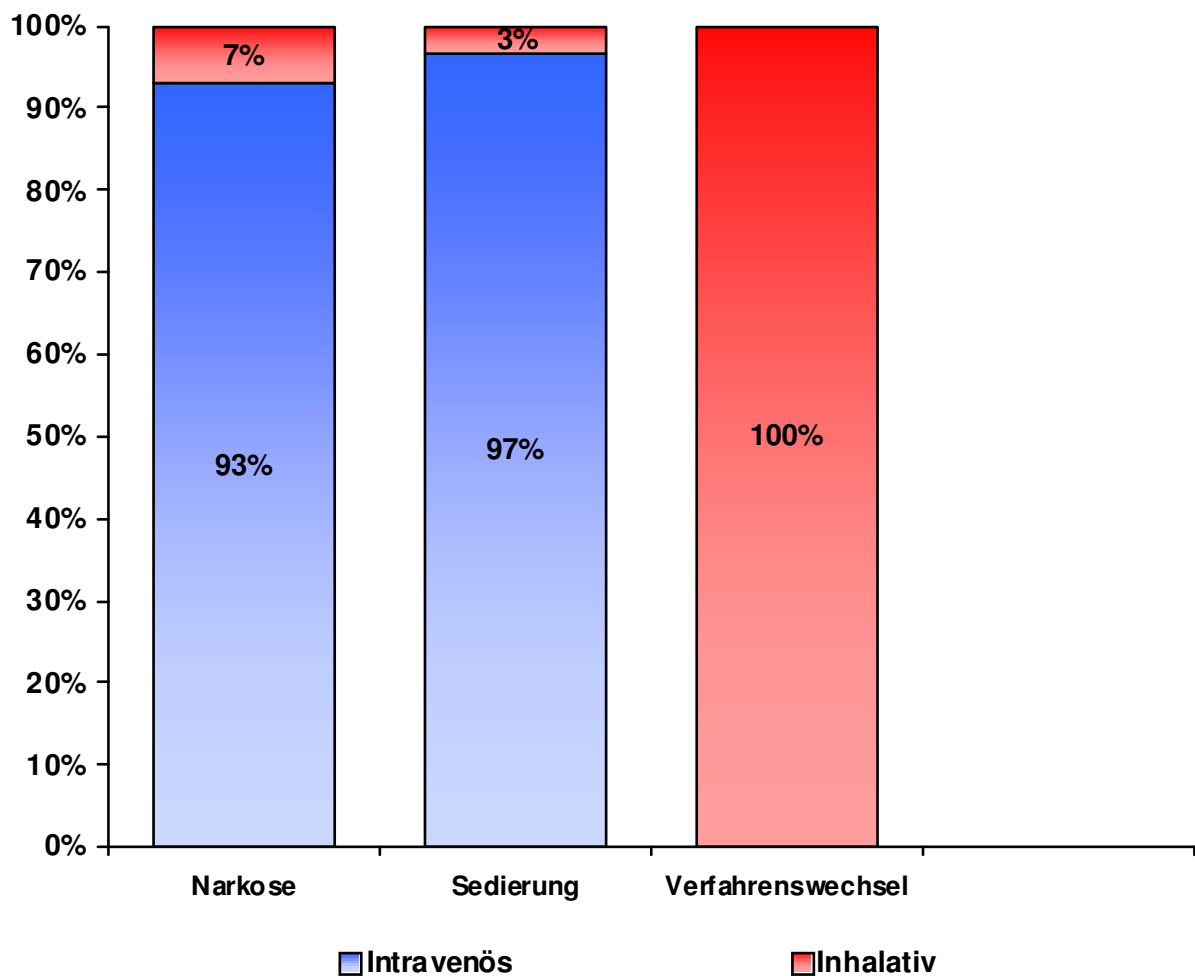


Diagramm 4 Anästhesiologisches Verfahren und Einleitungsart, welche die PatientInnen erhielten, die im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, am Lkh Graz eingeschlossen wurden (total: n = 173, Narkose: n = 143, tiefe Sedierung: n = 30, Verfahrenswechsel: n = 1)

Als Atemweg wurde im Rahmen der Narkoseeinleitung bei 82 PatientInnen ein supraglottischer Atemweg gewählt, in Graz standardmäßig eine Larynxmaske. 61 PatientInnen erhielten eine endotracheale Intubation. In einem einzigen Fall wurde ein sonstiges Hilfsmittel zur Atemwegssicherung bzw. Beatmung gewählt, es handelte sich dabei um ein starres Bronchoskop, im Rahmen einer Fremdkörperbergung.

Zweiundfünfzig von 61 PatientInnen (85,25%), welche endotracheal intubiert wurden, erhielten im Zuge der Narkoseeinleitung ein Muskelrelaxans.

Der Atemweg wurde bei 123 PatientInnen im bereits wachen Zustand entfernt, bei 18 PatientInnen noch während sie in Narkose waren. 3 PatientInnen blieben intubiert.

Als Beatmungsform wurde bei 140 von 143 (97,9%) Narkosen eine druckkontrollierte Beatmung gewählt (PCV). Zwei PatientInnen wurden mittels Druckunterstützung beatmet (PSV) und ein Patient mittels volumenkontrollierter Beatmung (VCV). Jene 30 PatientInnen, welche eine tiefe Sedierung erhielten, hatten während des Verfahrens eine erhaltene Spontanatmung.

Die Dauer aller anästhesiologischen Behandlungen betrug im Schnitt 76 Minuten. Die kürzeste Narkose dauerte 13 Minuten. Die längste erreichte 369 Minuten (6 Stunden, 9 Minuten).

Die kürzeste tiefe Sedierung dauerte 15 Minuten, die längste 170 Minuten (2 Stunden, 50 Minuten).

3.2.1 Zielort

36 PatientInnen (20,8%) kamen nach Narkose oder tiefer Sedierung direkt auf die Bettenstation. 127 PatientInnen (73,41%) wurden zunächst in den Aufwachraum gebracht und dort weiter betreut. 10 PatientInnen (5,78%) mussten auf die Intensivstation gebracht werden.

3.3 Komplikationen

Insgesamt kam es bei 173 eingeschlossenen PatientInnen zu 9 definierten Komplikationen. Dies entspricht 5,2%. In acht von neun Fällen betraf die Komplikation die Atemwege im Sinne eines Laryngospasmus oder Bronchospasmus. In einem Fall kam es zu einer kardiovaskulären Instabilität, dies trat während einer Fontane-Operation auf.

Es kam nie zu einer Aspiration, einer Medikamentenverwechslung, einer Anaphylaxie, einem neurologischen Schaden, einem Herzkreislaufstillstand oder einem Post-Intubations-Stridor.

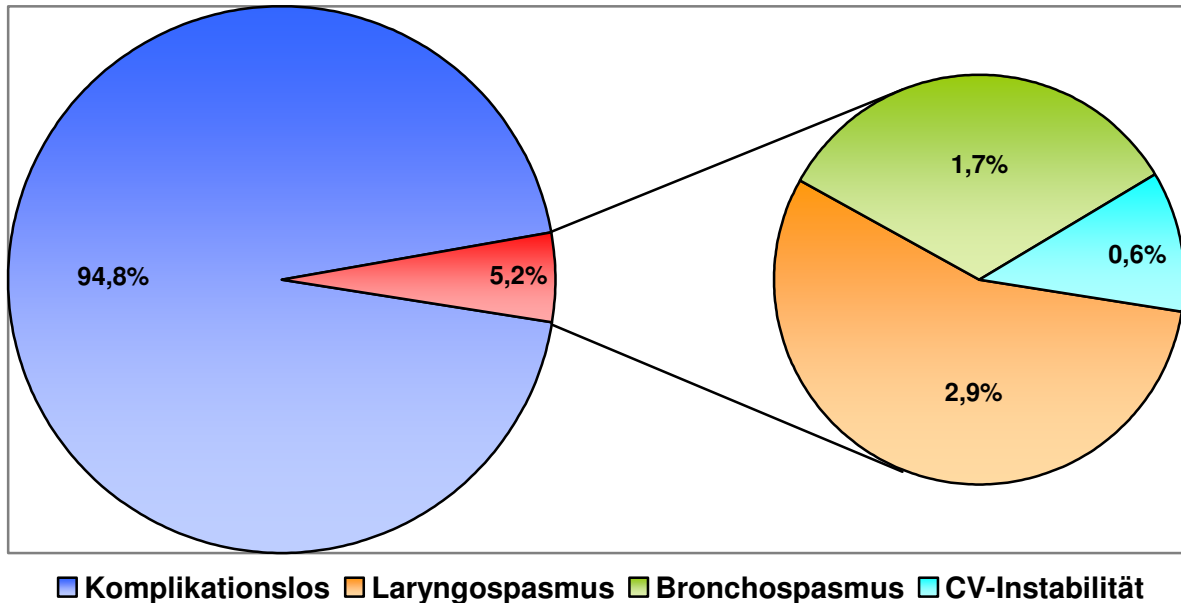


Diagramm 5 Komplikationen, die bei den, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, am Lkh Graz eingeschlossenen PatientInnen auftraten (total: n = 173, Komplikationslos: n = 162, Komplikationen: n = 9, Laryngospasmus: n = 5, Bronchospasmus: n = 3, CV-Instabilität: n = 1)

17 PatientInnen waren jünger als sechs Monate, diese PatientInnen wurden von der Studie hinsichtlich der arteriellen Sauerstoffsättigung bzw. des endtidalen Kohlendioxids eigens erfasst. So kam es bei 7 PatientInnen zu einem Abfall der Sauerstoffsättigung bis 86%. In zwei Fällen wurde eine Sauerstoffsättigung unter 85% erreicht.

3.3.1 Bronchospasmus

In 3 Fällen kam es zu einem Bronchospasmus. Auf alle 173 PatientInnen gerechnet bedeutet das, dass dies in 1,73% der Fälle war.

Die Bronchospasmen bei jenen Patienten in der Narkosegruppe ereigneten sich jeweils zum Zeitpunkt der Ausleitung während der Patient der Sedierungsgruppe den Bronchospasmus während der Prozedur entwickelte.

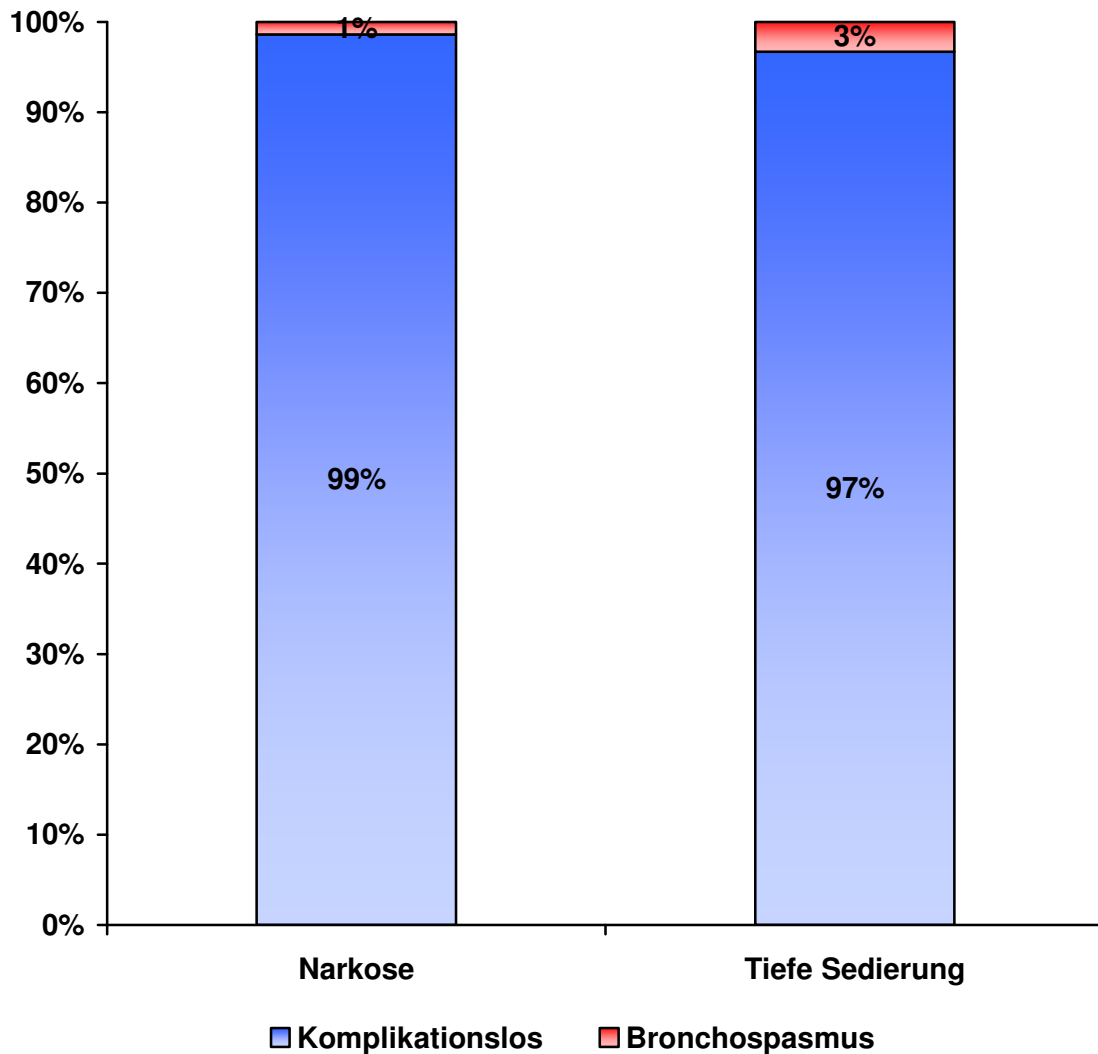


Diagramm 6 Auftreten von Bronchospasmus bei Narkose und Tiefer Sedierung im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, am Lkh Graz (total: n = 173, Narkose: n = 143 davon Bronchospasmus n = 2, Tiefe Sedierung: n = 30 davon Bronchospasmus n = 1)

Jene Patienten, bei denen der Bronchospasmus im Rahmen der Narkoseausleitung auftrat, erhielten Bronchodilatoren intravenös. In beiden Fällen konnte die Komplikation damit behoben werden und blieb folgenlos.

Bei jenem Patienten, welcher während der Sedierung einen Bronchospasmus entwickelte, musste in Narkose versetzt werden und zur Beatmung endotracheal intubiert werden. Er musste über die Dauer des Eingriffs hinaus intubiert bleiben und nach dem Eingriff auf die Intensivstation gebracht werden.

3.3.2 Laryngospasmus

Bei 5 PatientInnen (2,89% aller PatientInnen) kam es zu einem Laryngospasmus.

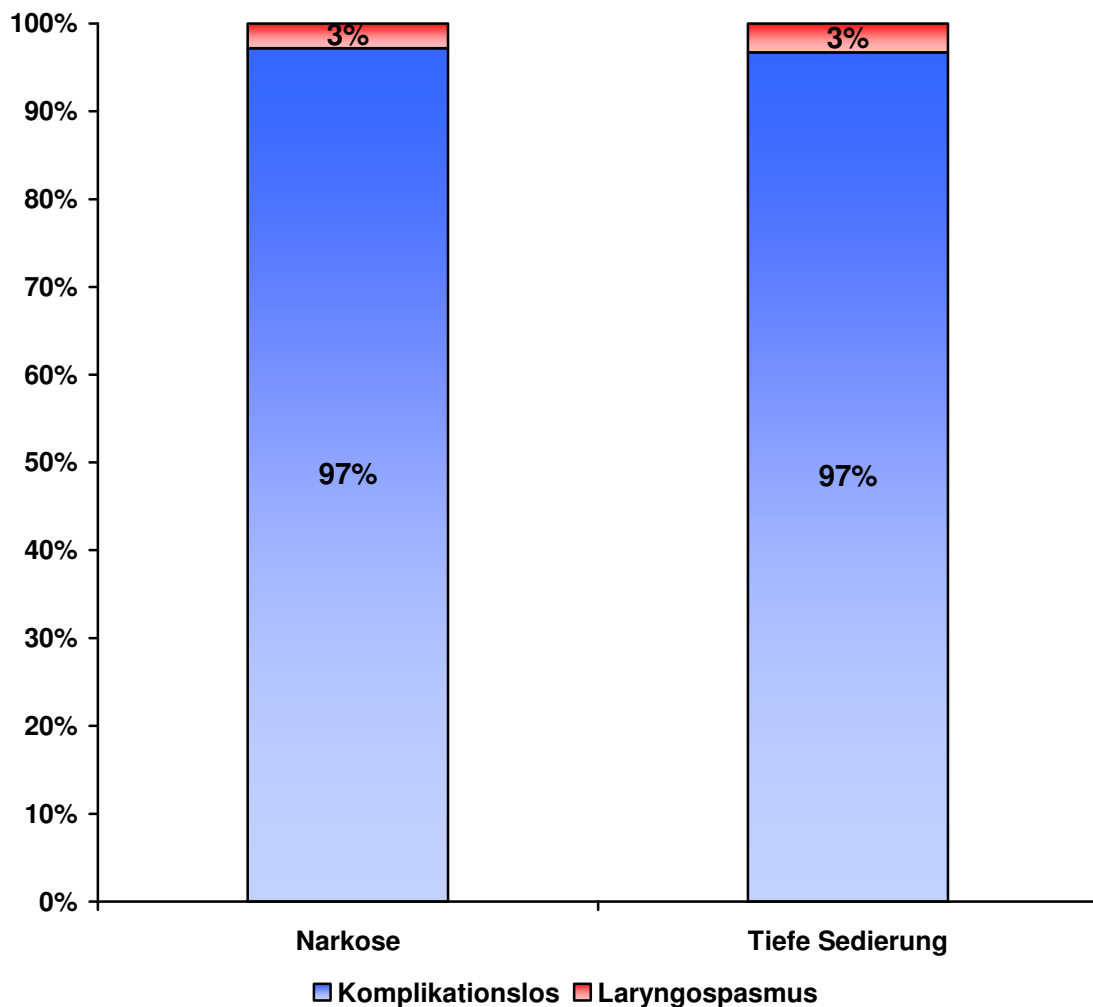


Diagramm 7 Auftreten von Laryngospasmus bei Narkose und Tiefer Sedierung im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173, Narkose: n = 143 davon Laryngospasmus: n = 4, Tiefe Sedierung: n = 30 davon Laryngospasmus: n = 1)

Zwei der vier Fälle ereigneten sich während der Narkoseausleitung. Je ein Fall trat während Aufrechterhaltung der Narkose und im Aufwachraum auf. In allen vier Fällen wurde den PatientInnen Propofol intravenös verabreicht und der Laryngospasmus damit durchbrochen. Folgeschäden durch den Laryngospasmus traten bei keinem/r der PatientInnen auf.

Jene Patientin, welche einen Laryngospasmus im Rahmen einer tiefen Sedierung erlitt, entwickelte diesen während der Einleitung. Mittels Propofol wurde die

Sedierung vertieft und der Laryngospasmus durchbrochen. Auch in diesem Fall resultierten keine Folgeschäden.

3.3.3 Einleitungsart

Bei elf PatientInnen wurde die Narkose per inhalationem mit Sevofluran eingeleitet. Von diesen elf PatientInnen erlitt keine/r einen Bronchospasmus oder Laryngospasmus.

Bei 162 PatientInnen wurde entweder eine Narkose oder eine tiefe Sedierung mittels intravenöser Hypnotika, Analgetika und optional Muskelrelaxantien eingeleitet. Von diesen 162 PatientInnen erlitten drei, während der anästhesiologischen Behandlung, einen Bronchospasmus. Mittels Pearson-Chi-Quadrat-Test konnte keine statistische Signifikanz, für den Zusammenhang zwischen Methode des Einleitens und Auftreten von Bronchospasmus bzw. Laryngospasmus, gezeigt werden.

3.3.4 Entfernung des Atemwegsutensils

Das zur Narkose benützte Atemwegsutensil wurde bei 18 PatientInnen im wachen Zustand, bei 123 noch in Narkose und entfernt. 3 PatientInnen blieben, über die Dauer des Eingriffs hinaus, intubiert. Bei jenen PatientInnen, bei denen der Atemweg entfernt wurde, trat der Bronchospasmus während der Narkoseausleitung auf. In jeder der drei genannten Gruppen kam es je einmal zum Auftreten eines Bronchospasmus. Bei der Entfernung im wachen Zustand findet sich eine, über die Erwartungen hinausgehende, Häufigkeit von Bronchospasmen ($p < 0,01$).

Bei den PatientInnen welche eine Narkose erhielten, ereignete sich in 4 Fällen ein Laryngospasmus. Es konnte jedoch kein signifikanter Unterschied, in Zusammenhang mit der Entfernung des Atemwegs gefunden werden.

3.3.5 Komplikationen gemessen am Ausbildungsstand des/r behandelnden Anästhesisten/in

Es wurde untersucht ob ein Zusammenhang zwischen dem Ausbildungsstand des behandelnden Anästhesisten/ der behandelnden Anästhesistin und dem Auftreten von Broncho- bzw. Laryngospasmen vorlag.

Das folgende Diagramm gibt die Verteilung von Bronchospasmen und Laryngospasmen auf die jeweiligen Ausbildungsstände an:

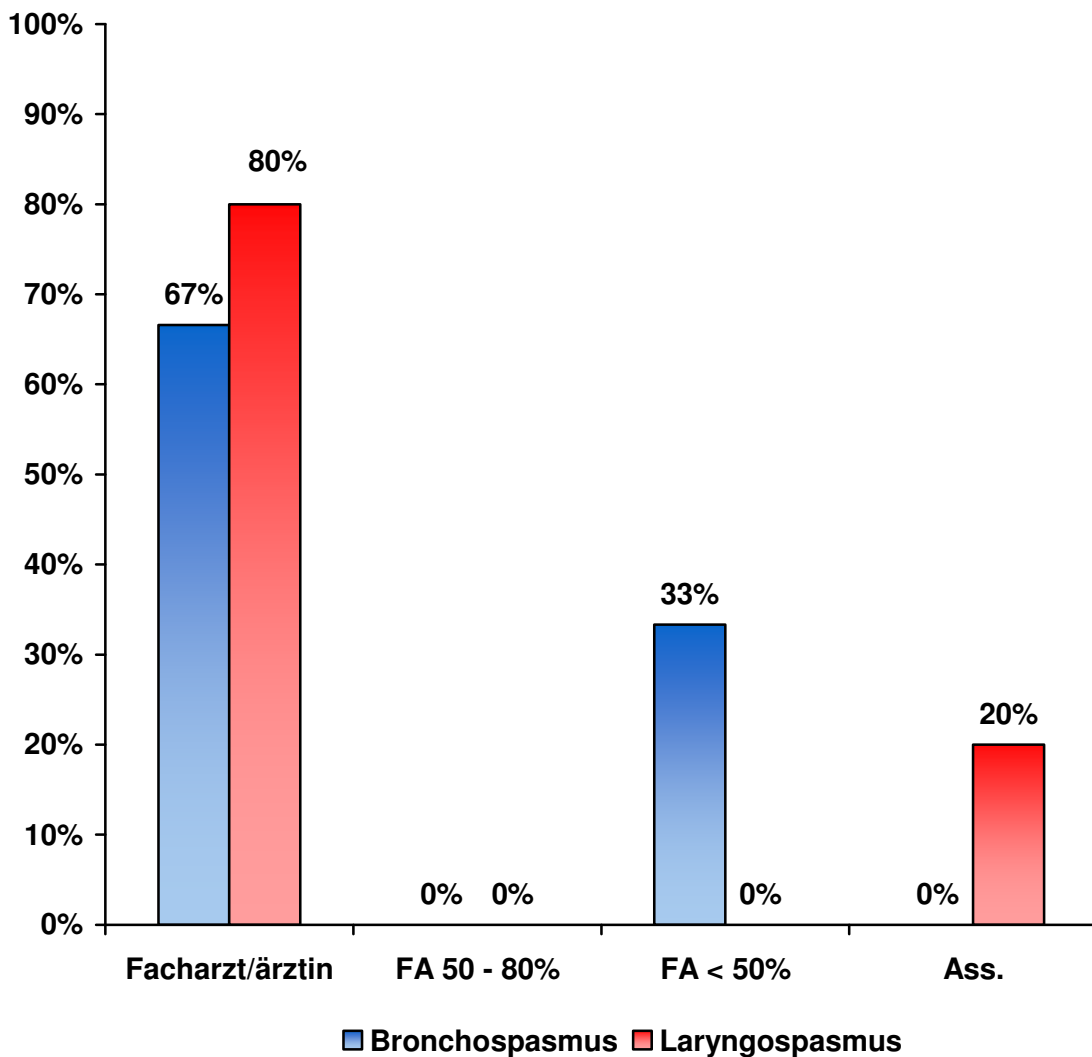


Diagramm 8 Aufteilung der Komplikationen auf Ausbildungsstufe des/der Anästhesistin, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (Alle Komplikationen: n = 8, Bei Facharzt/ärztin Bronchospasmus: n = 2, Laryngospasmus: n = 4, Bei FA < 50% Bronchospasmus: n = 1, Assistentenarzt/Ärztin Laryngospasmus n = 1)

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Ausbildungsstufe und Auftreten von Laryngospasmen bzw. Bronchospasmen konnte also nicht gezeigt werden ($p > 0,05$), jedoch ist insgesamt die Fallzahl sehr niedrig.

3.3.6 Verteilung von Bronchospasmus und Laryngospasmus auf ASA-Gruppen

Wie bereits oben beschrieben, verhält sich die Verteilung der PatientInnen auf die ASA-Score-Gruppen folgendermaßen: für ASA 1 - Klassifikation $n = 102$ PatientInnen (58,95%), für ASA 2 $n = 54$ PatientInnen (31,21%), für ASA 3 $n = 13$ PatientInnen (7,5%) und für ASA 4 $n = 4$ PatientInnen (2,3%).

Betrachtet man nun das Auftreten von Bronchospasmen in den einzelnen ASA-Gruppen, so sieht man, dass es jeweils einen Bronchospasmus in ASA-Gruppe I – III gegeben hat.

Es konnte kein Zusammenhang zwischen ASA-Score und Häufigkeit von Bronchospasmen nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

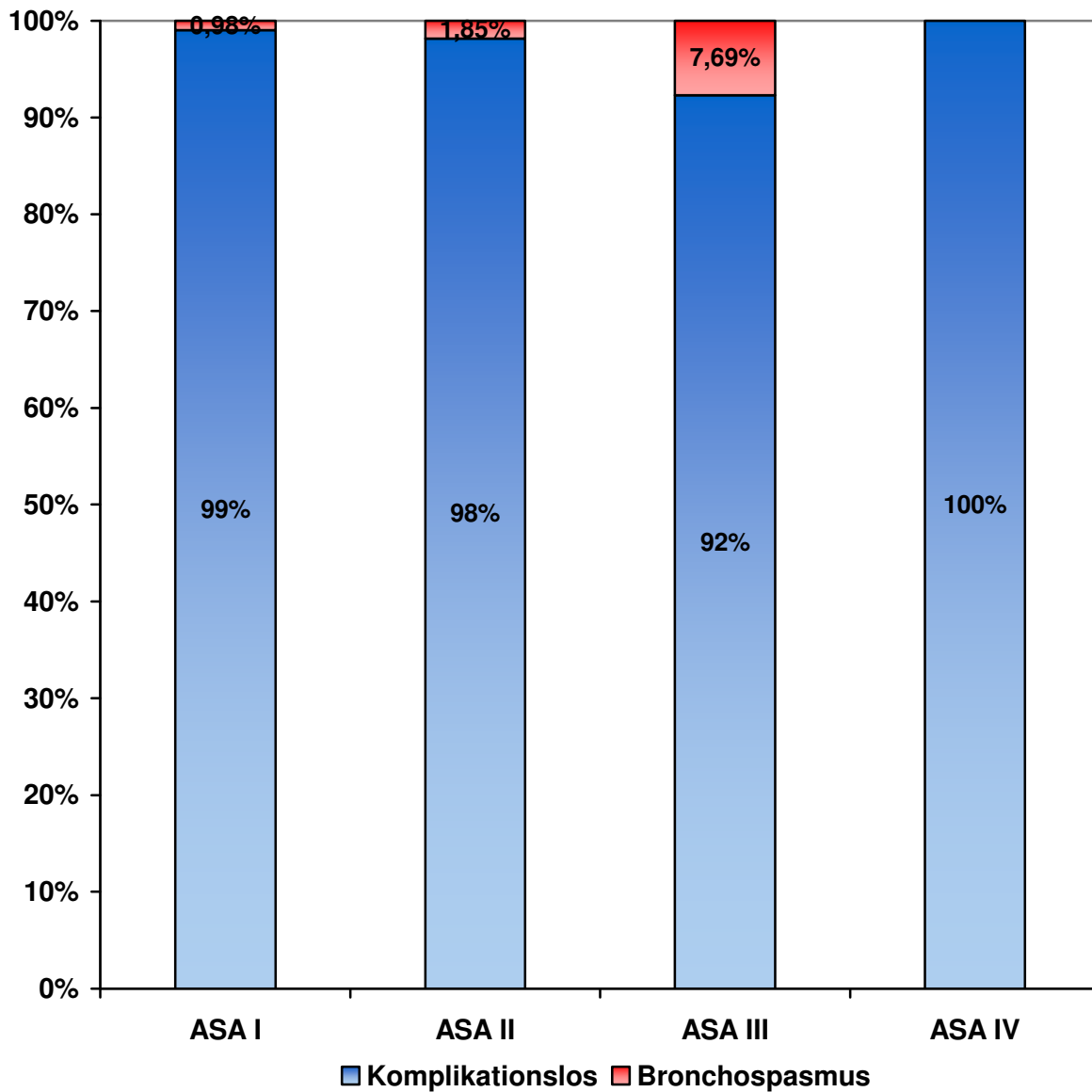


Diagramm 9 Verteilung Bronchospasmus auf ASA-Gruppen im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173, Alle Bronchospasmen: n = 3, ASA I: n = 1/102, ASA II: n = 1/54, ASA III: n = 1/13, ASA IV: n = 0/4)

Die aufgetretenen Laryngospasmen verteilen sich wie folgt, auf die einzelnen ASA-Gruppen:

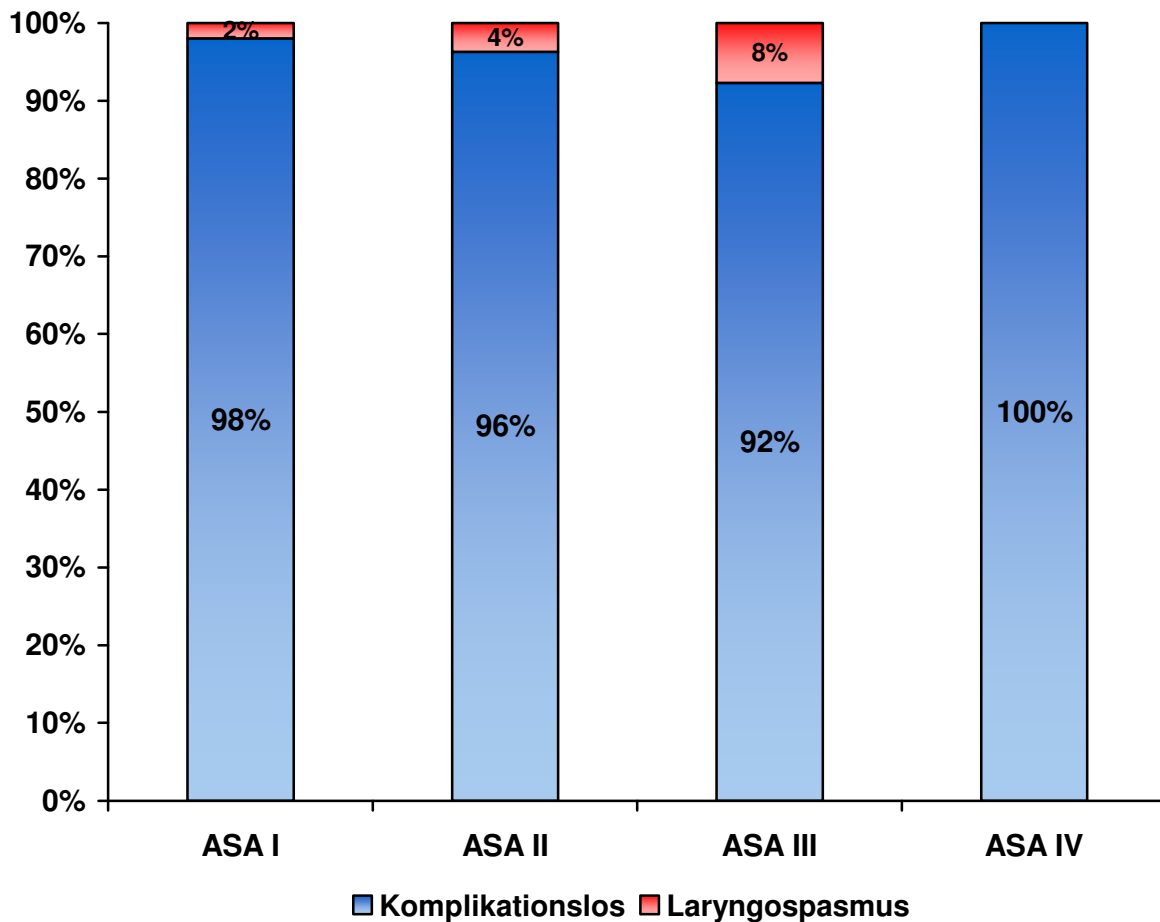


Diagramm 10 Verteilung Laryngospasmus auf ASA Gruppen im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173, Alle Laryngospasmen: n = 5, ASA I: n = 2/102, ASA II: n = 2/54, ASA III: n = 1/13, ASA IV: n = 0/4)

Auch für das Auftreten eines Laryngospasmus konnte keine signifikante Häufung im Zusammenhang mit der ASA-Klassifikation gezeigt werden.

3.3.7 Verteilung von Bronchospasmus und Laryngospasmus anhand der Altersgruppen

In der Gruppe der PatientInnen von 0 – 12 Monaten (n = 22) ereigneten sich 2 der 3 Fälle der Bronchospasmen. Bei den PatientInnen von 12 Monaten bis 6 Jahre (n =

67) kam es in einem Fall zu einem Bronchospasmus. In den Gruppen von 6 – 12 Jahren (n= 47) und 12 – 16 Jahre (n = 37) kam es zu keinen Bronchospasmen.

Statistisch zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der PatientInnen und dem Auftreten von Bronchospasmen ($p < 0,05$).

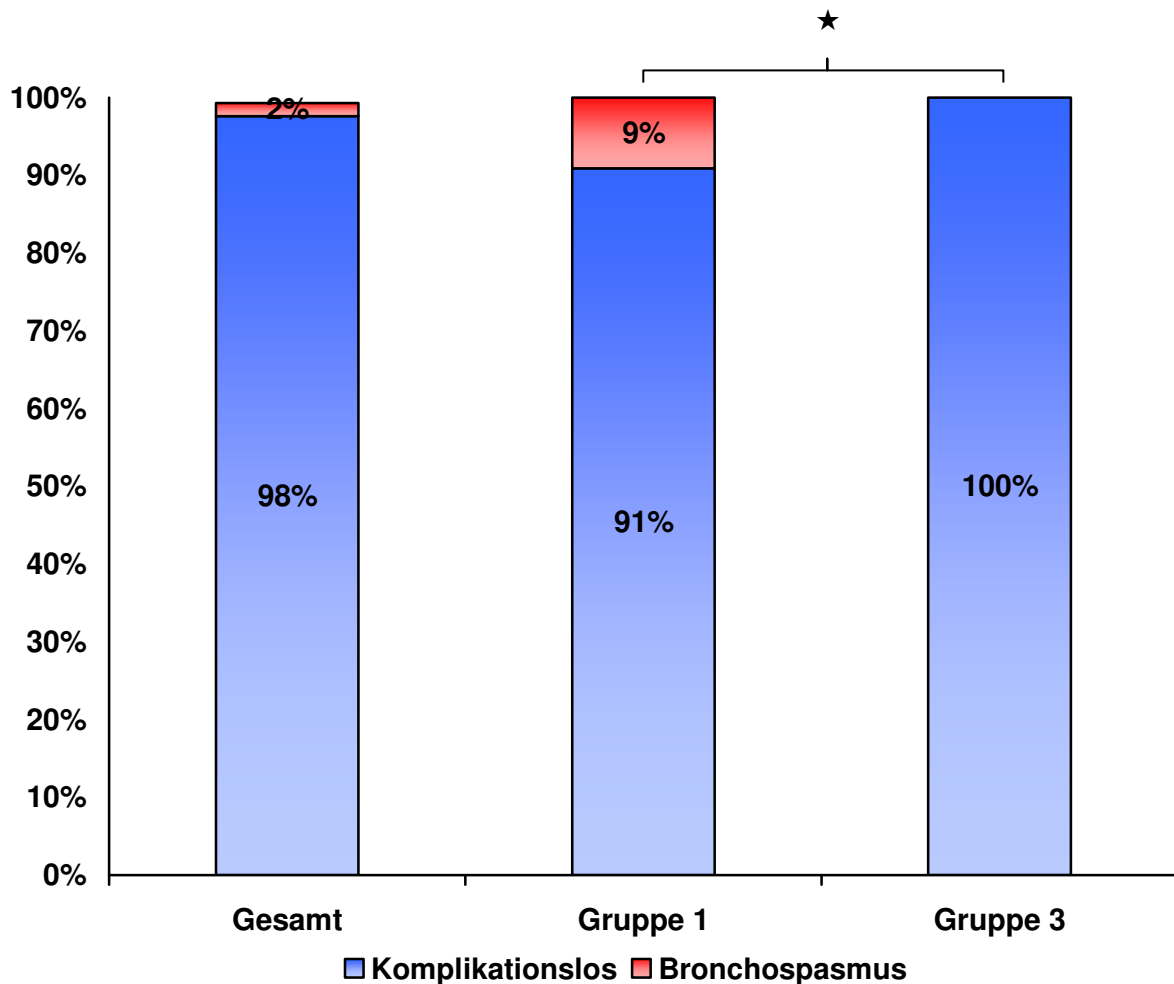


Diagramm 11 Verteilung Bronchospasmen auf Altersgruppen im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173 davon Bronchospasmen: n = 3, Gruppe 1: n = 22 davon Bronchospasmen: n = 2, Gruppe 3 n = 47 davon Bronchospasmen: n = 0, * = $p < 0,05$)

Anders verhält sich die Aufteilung von Laryngospasmen auf die jeweiligen Altersgruppen.

Statistisch lässt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter der PatientInnen und dem Auftreten eines Laryngospasmus zeigen.

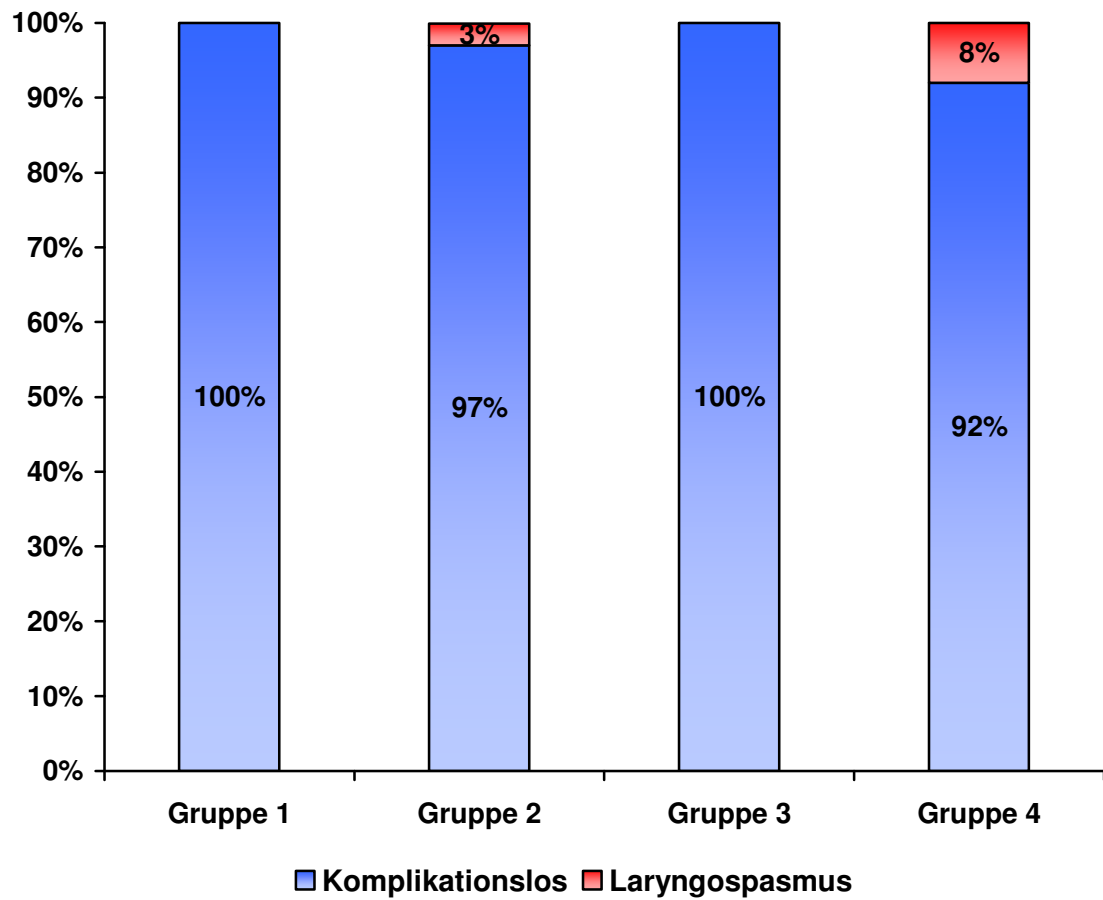


Diagramm 12 Verteilung Laryngospasmus auf Altersgruppen im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173, Laryngospasmen: n = 5, Gruppe 1: n = 22, Gruppe 2: n = 67 davon Laryngospasmus n = 2, Gruppe 3: n = 47, Gruppe 4: n = 37 davon Laryngospasmus n = 3)

3.4 Risikofaktoren

3.4.1 Tabakrauch

Von den 173 eingeschlossenen PatientInnen wurde erhoben, dass in 41 Haushalten geraucht wurde. Dies entspricht 23,69%. Einhundertzweiunddreißig PatientInnen leben in einem Haushalt in dem nicht geraucht wird.

In der Gruppe jener PatientInnen, welche Tabakrauch ausgesetzt sind, geschah in einem Fall ein Bronchospasmus sowie in einem Fall ein Laryngospasmus.

Demgegenüber stehen zwei Fälle von Bronchospasmen bzw. vier Fälle von Laryngospasmen, in der Gruppe jener PatientInnen, welche anamnestisch keinem Tabakrauch, im Haushalt, ausgesetzt sind.

Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Belastung mit Tabakrauch und dem Auftreten von Broncho- bzw. Laryngospasmen nachgewiesen werden.

3.4.2 Aktuelle oder kürzlich durchgemachte Erkältung

Ein bestätigter Risikofaktor für respiratorische Komplikationen bei Narkosen im Kindesalter ist eine rezente bzw. kürzlich durchgemachte Erkältung. Bei 49 PatientInnen wurde anamnestisch eine Erkältung innerhalb der letzten zwei Wochen vor der anästhesiologischen Behandlung festgestellt. Dies entspricht einem Anteil von 28,32%.

In der Gruppe der PatientInnen mit rezenter bzw. kürzlich durchgemachter Erkältung traten 3 (100%) Bronchospasmen auf. Daraus ergibt sich, dass bei Erkältung, über die Erwartungen hinaus, gehäuft Bronchospasmen auftreten. Bei einem $p < 0,05$ liegt eine statistische Signifikanz vor.

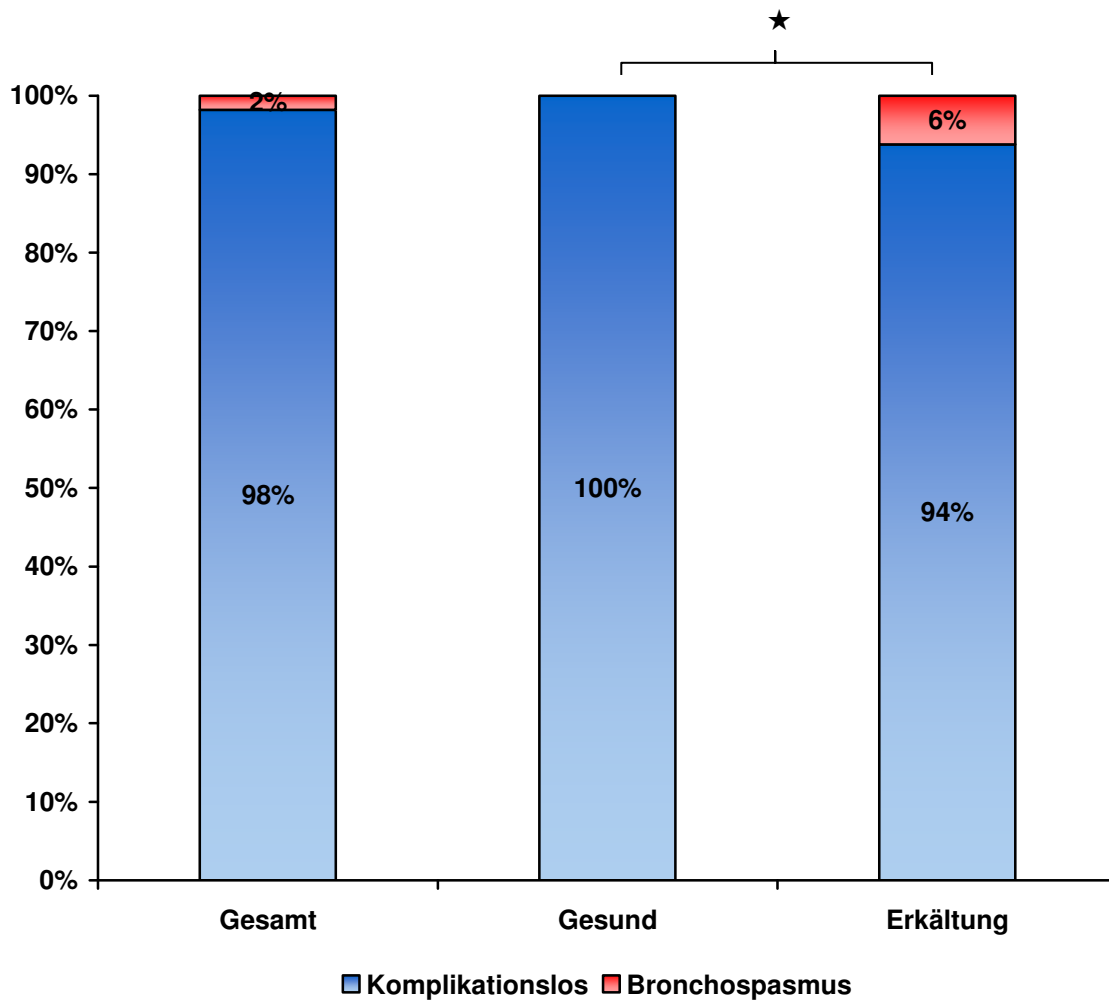


Diagramm 13 Bronchospasmus in Abhängigkeit von Erkältung im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 173 davon Bronchospasmen: n = 3, Gesund: n = 124 davon Bronchospasmen: n = 0, Pat. mit Erkältung: n = 49 davon Bronchospasmen: n = 3, * = p<0,05)

Anders verhält es sich beim Zusammenhang zwischen rezenter bzw. kürzlich durchgemachter Erkältung und dem Auftreten eines Laryngospasmus. Hier erlitten 2 PatientInnen der Gruppe mit rezenter bzw. durchgemachter Erkältung einen Laryngospasmus. Drei Fälle von Laryngospasmen entfielen auf die Gruppe der gesunden PatientInnen.

Statistisch ergibt sich ein $p > 0,05$ und damit kein signifikanter Zusammenhang zwischen rezenter bzw. kürzlich durchgemachter Erkältung und dem Auftreten eines Laryngospasmus.

3.4.3 Fieber

Weiters untersuchten wir ob PatientInnen mit Fieber gehäuft respiratorische Komplikationen erleiden. Bei zwei von 173 (1,15%) PatientInnen wurde anamnestisch Fieber erhoben. Keiner der beiden Patienten erlitt einen Bronchospasmus oder einen Laryngospasmus. Für beide Komplikationen konnte kein Zusammenhang zwischen Fieber und deren Auftreten gezeigt werden.

3.4.4 Asthma bronchiale

Fünf PatientInnen bzw. deren Erziehungsberechtigten gaben an, dass die PatientInnen an Asthma bronchiale leiden würden. Das entspricht 2,89% aller eingeschlossenen PatientInnen.

Von diesen fünf PatientInnen erlitt keine einen Bronchospasmus. In einem Fall kam es zu einem Laryngospasmus.

Eine statistisch signifikante Häufung zwischen vorbestehendem Asthma bronchiale und dem Auftreten von Broncho- oder Laryngospasmen konnte nicht gezeigt werden ($p>0,05$).

3.5. Gabe der Medikamente Theophyllin, Glycopyrronium und Lidocain

Die Erhebung in welcher Häufigkeit die Medikamente Theophyllin, Glycopyrronium und Lidocain gegeben wurden, erfolgte separat zum Fragebogen der APRICOT-Studie und wurde mittels der Narkoseprotokolle erhoben. Da zum Zeitpunkt der Datenerhebung nicht alle Protokolle der tiefen Sedierungen im krankenhausinternen

Dokumentationssystem vorhanden waren, fehlten für die Auswertung der Medikamentengaben 21 PatientInnen.

Bei 152 PatientInnen konnte eine etwaige Gabe der Medikamente Theophyllin, Glycopyrronium und/oder Lidocain erhoben werden.

Vierzehn dieser 152 PatientInnen erhielten Theophyllin (9,21%). In zwei Fällen wurde Theophyllin im Rahmen eines aufgetretenen Bronchospasmus verabreicht.

12 PatientInnen erhielten Theophyllin zur Unterstützung der Atmung, ohne dass ein Laryngospasmus oder Bronchospasmus vorlag.

Glycopyrronium wurde in 23 Fällen verabreicht. Auch hier wurde es zwei PatientInnen, welche einen Bronchospasmus entwickelten, gegeben. 21 PatientInnen erhielten Glycopyrronium ohne Auftreten einer „Major Complication“.

Dreizehn PatientInnen erhielten im Rahmen der Narkose bzw. tiefen Sedierung Lidocain. Erneut wurde Lidocain in zwei Fällen bei Bronchospasmus verabreicht. In einem Fall wurde Lidocain im Rahmen einer Laryngospasmus Therapie verwendet. Zehn PatientInnen bekamen Lidocain prophylaktisch, ohne dass ein Bronchospasmus oder ein Laryngospasmus auftrat.

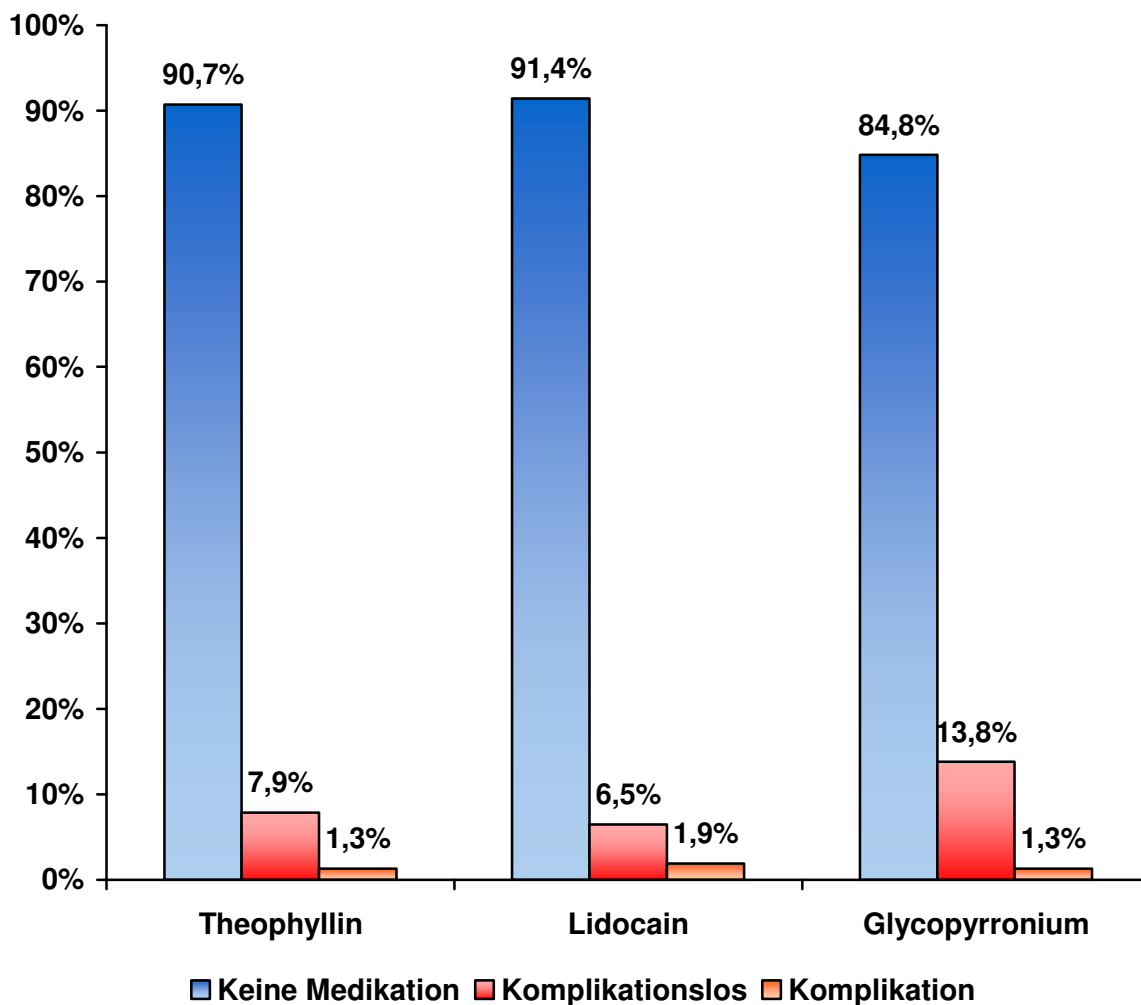


Diagramm 14 Medikamentenverbrauch der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz, eingeschlossenen PatientInnen (total: n = 152, Theophyllin: n = 14 davon Komplikationen: n = 2, Lidocain: n = 13 davon Komplikationen n = 3, Glycopyrronium: n = 23 davon Komplikationen n: 2)

Weiters untersuchten wir ob die Gabe der oben genannten Medikamente das Auftreten von respiratorischen Komplikationen beeinflusst.

Wenn man die 152 PatientInnen, von denen vollständige Narkoseprotokolle zugänglich waren, anhand ihrer ASA-Klassifikation aufteilt erhält man folgende Gruppen:

ASA-Klassifikation	Anzahl der PatientInnen
ASA I	N = 96
ASA II	N = 45
ASA III	N = 8
ASA IV	N = 3

Tabelle 3 Verteilung der, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie, am Lkh Graz eingeschlossenen PatientInnen anhand der ASA-Klassen für Auswertung der Medikamentenabgabe (total n = 152)

Von den 14 PatientInnen, welche Theophyllin erhielten, erlitten 2 einen Bronchospasmus. Es kam in der Gruppe der ASA I PatientInnen und in der Gruppe der ASA II PatientInnen in je einem Fall zu einem Bronchospasmus. Anzumerken ist, dass jene zwei PatientInnen Theophyllin im Zuge der Bronchospasmustherapie erhielten.

138 von 152 (90,7%) PatientInnen bekamen kein Theophyllin verabreicht. In diesem PatientInnenkollektiv geschah ein Bronchospasmus in der Gruppe der ASA III klassifizierten PatientInnen. Statistisch gesehen liegt eine deutliche Signifikanz, für den Zusammenhang zwischen ASA-Gruppe, dem Auftreten eines Bronchospasmus und der fehlenden Gabe von Theophyllin, vor ($p < 0,01$). Zu beachten ist allerdings die geringe Studienpopulation. Nur sieben PatientInnen mit ASA III Klassifikation wurden im Rahmen der Studie erfasst.

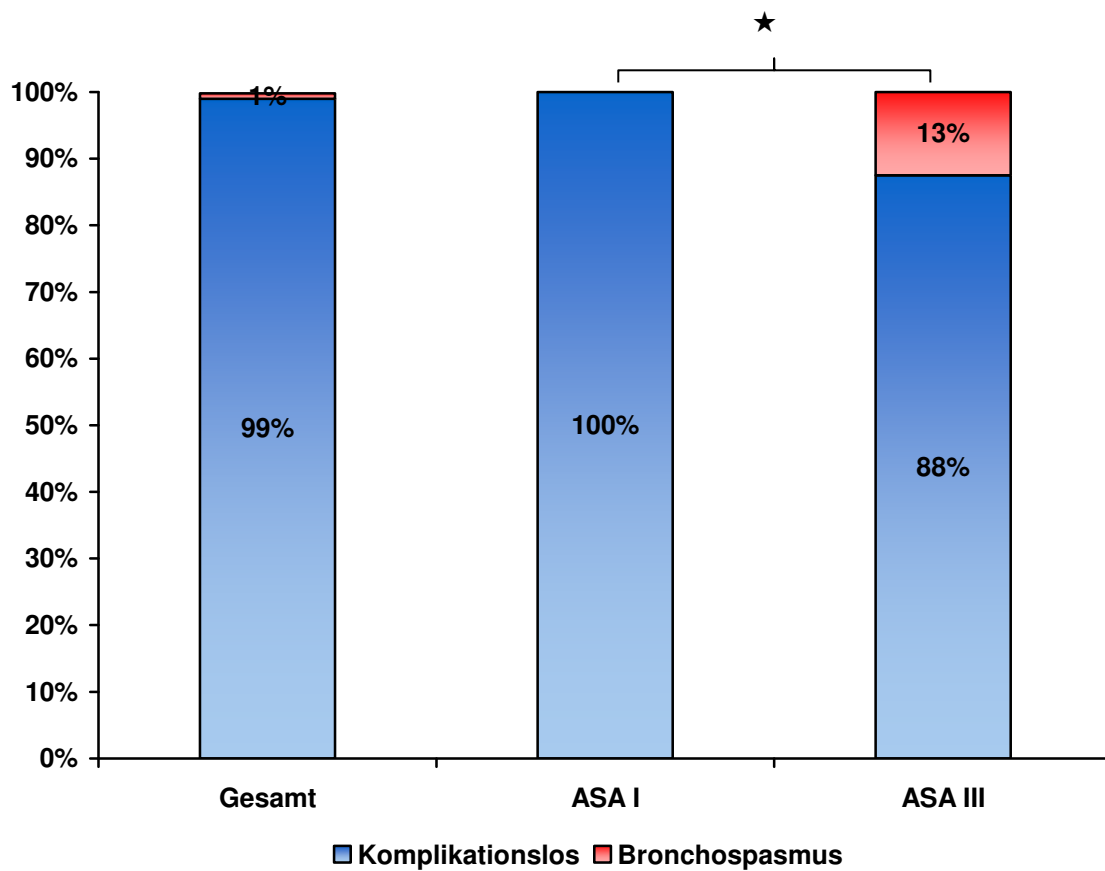


Diagramm 15 Zusammenhang zwischen ASA-Gruppe und Bronchospasmus bei fehlender Theophyllingabe, im Rahmen einer Beobachtungsstudie zur Quantifizierung respiratorischer Komplikationen in der Kinderanästhesie am Lkh Graz (total: n = 138, davon Bronchospasmen: n = 1, ASA I: n = 96 davon Bronchospasmen: n = 0, ASA III: n = 8 davon Bronchospasmen: n = 1, * = p<0,01)

4. Diskussion

4.1 Ergebnisse im Vergleich mit bestehender Literatur

Ziel dieser Arbeit zugrunde liegenden Studie, war es die Häufigkeit von Komplikationen im Rahmen von Narkosen und tiefen Sedierungen im Kindesalter zu erfassen.

Als Komplikationen wurden Bronchospasmus, Laryngospasmus, Anaphylaktische Reaktion, Medikamentenfehlgabe, Aspiration, kardiovaskuläre Instabilität, Herz-Kreislaufstillstand, neurologische Schäden und Post-Intubations-Stridor definiert.

Bei 173 Narkosen bzw. tiefen Sedierungen kam es in neun Fällen zu einer der von der Primärstudie festgelegten Komplikationen. Daraus ergibt sich eine Gesamtkomplikationsrate von 5,2%.

Acht dieser neun (88,8%) Komplikationen betrafen die kindlichen Atemwege. Es traten in fünf Fällen je ein Bronchospasmus (2,89%) und in drei Fällen je ein Laryngospasmus (1,73%) auf. Bei einer Patientin kam es im Rahmen einer Fontane-Operation zu einer kardiovaskulären Instabilität, welche jedoch behoben werden konnte.

Betrachtet man das Auftreten von Bronchospasmen und Laryngospasmen in Zusammenhang mit dem Alter der PatientInnen, so konnten wir Folgendes beobachten: In der Gruppe der Säuglinge (0 – 12 Monate) traten bei 22 PatientInnen insgesamt zwei Fälle von Bronchospasmus auf. In der Gruppe der 1 – 6 jährigen PatientInnen (n = 67) jedoch nur einer.

Statistisch liegt bei einem $p < 0,01$ ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Auftreten eines Bronchospasmus vor. Zu beachten ist allerdings das kleine PatientInnenkollektiv, weshalb allenfalls von einer Tendenz gesprochen werden kann.

Für Laryngospasmen ließ sich dieser Zusammenhang mit dem Alter der PatientInnen nicht zeigen. In der Gruppe der 1 – 6 jährigen (n = 47) ereigneten sich 2 Laryngospasmen, in der Gruppe der 12 – 16 jährigen (n = 37) drei Laryngospasmen.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit bis dato veröffentlichter Literatur, auch wenn die Komplikationsraten teilweise stark divergieren.

Murat et al. kamen in ihrer Arbeit von 2004 auf eine Komplikationsrate von 7,5% bei Narkosen im Kindes- und Jugendalter.(32) Allerdings wurden deutlich mehr, verschiedene Komplikationen beschrieben als dies bei unserer Arbeit der Fall war. In dieser Arbeit wurden dabei 13 verschiedenen respiratorische und acht kardiale Komplikationen erhoben.

Dreiundfünfzig% aller perioperativen Komplikationen waren dabei respiratorischer Natur.

Ein Bronchospasmus kam dabei in 0,28% aller PatientInnen vor, wobei sich ein Häufigkeitsgipfel in der Gruppe der 0 – 1 jährigen finden lässt. Laryngospasmen kamen bei 0,29% aller PatientInnen vor. Die Autoren führen diese, im Vergleich, niedrige Rate auf die Ausbildung und Erfahrung der AnästhesistInnen zurück.

Von Ungern-Sternberg et al. konnten in ihrer Arbeit zeigen, dass 15% von 9297 behandelten PatientInnen eine perioperative respiratorische Komplikation aufwiesen. Neben Bronchospasmus (2%) und Laryngospasmus (4%), wurden eine Obstruktion der Atemwege, ein Abfall der Sauerstoffsättigung, Husten und Stridor als respiratorische Komplikation gewertet.(33)

In einer prospektiven Studie, mit 1.996 eingeschlossenen PatientInnen, von Bordet et al. betrug die Rate der respiratorischen Komplikationen 7,87%. Auch in dieser Arbeit wurden mehr verschiedene Komplikationen untersucht, als dies bei uns der Fall war. Als Risikofaktor wurde dabei ein Alter unter sechs Jahren beschrieben.(34) Dies entspricht auch unserer Arbeit, eine Aussage, welche Altersgruppe besonders betroffen ist, konnte dabei nicht gemacht werden, da die PatientInnen bei Bordet et al. nur in zwei Gruppen (< 6 Jahre bzw. > 6 Jahre) eingeteilt wurden.

In einer Arbeit von Tay et. al. machten die respiratorischen Komplikationen 77,3% aus. Laryngospasmen machten dabei 37,5% aller Komplikationen aus.

Bronchospasmen nur 6,7%.

Es konnte auch gezeigt werden, dass, bezogen auf die einzelnen Altersgruppen, Laryngospasmen häufiger bei Säuglingen als bei älteren Kindern auftreten.

Dies unterscheidet sich deutlich von unserem Ergebnis. Bezogen auf die

Altersgruppen traten bei den 1 – 6 jährigen in 2,9% der PatientInnen

Laryngospasmen auf, in der Gruppe der 12 – 16 jährigen in 8,1%. In der Gruppe der Säuglinge (1 – 12 Monate) kam es bei unserer Arbeit in keinem Fall zu einem

Laryngospasmus. Dieser Unterschied könnte bedingt sein, durch die Zuweisung der

PatientInnen zu den diensthabenden AnästhesistInnen. Im LKH Graz werden die

jüngsten PatientInnen in der Regel von den erfahrensten KinderanästhesistInnen

behandelt.(35)

Mamie et. al. zeigten ebenfalls eine deutlich höhere Komplikationsrate von 34,1%,

aufgeteilt auf intraoperative (21,3%) und postoperative (12,8%) respiratorische

Komplikationen. Auch in dieser Arbeit wurden mehr Komplikationen erfasst, so

machte Husten alleine 19,8% der respiratorischen Komplikationen aus.

Bronchospasmen traten mit einer Häufigkeit von 1,6%, Laryngospasmen mit einer Häufigkeit von 4,2% auf.

Interessant ist dabei die Tatsache, dass gezeigt werden konnte, dass 80% aller

Laryngospasmen auftraten, wenn kein Facharzt für Kinderanästhesie die

PatientInnen behandelte.(36)

Die Arbeit von Couloures et al. zeigte, dass bei Tiefen Sedierungen, Komplikationen

häufiger bei nicht- anästhesiologischen Pädiatern auftraten als bei AnästhesistInnen.

Zwar konnte kein signifikanter Unterschied gezeigt werden ($p > 0,05$), jedoch betrug

die Komplikationsrate bei AnästhesistInnen 7,6 auf 10.000 Sedierungen, bei

IntensivmedizinerInnen 9,6 und bei Pädiatern 12,4.

Auch in unserer Arbeit konnte kein signifikanter Unterschied gezeigt werden, wenn

Kinder von erfahrenen KinderanästhesistInnen behandelt wurden oder von

FachärztInnen für Anästhesie, welche seltener Kinder behandeln.(37)

Jackson et al. untersuchten retrospektiv das Auftreten von Atemwegskomplikationen und deren Risikofaktoren bei PatientInnen, welche eine Palatoplastie erhielten. Bei 300 eingeschlossenen PatientInnen kam es in 23% zu Atemwegskomplikationen. Als signifikanter Risikofaktor fand sich neben Kiefer—und Trachealanomalien, anamnestisch schwierige Intubation und PatientInnen mit kraniofazialem Syndrom, die Erfahrung des Anästhesieteams.(38)

Wir hingegen konnten mit unserer Arbeit keinen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Atemwegskomplikationen und dem Ausbildungsstand der behandelnden AnästhesistInnen beweisen.

Im Rahmen der APRICOT-Studie wurden auch potentielle Risikofaktoren für Komplikationen während Narkosen und tiefen Sedierungen untersucht.

Für die Erstellung dieser Arbeit beschränkten wir uns auf die Risikofaktoren aktuelle oder kürzlich (innerhalb von 2 Wochen vor Narkose/ tiefer Sedierung) durchgemachte Erkältung, Belastung durch Tabakrauch im Haushalt, Fieber sowie bestehendes Asthma bronchiale.

Bei 41 von 173 (23,69%) PatientInnen wurde angegeben, dass im Haushalt geraucht wird. In dieser PatientInnengruppe ereigneten sich jeweils ein Bronchospasmus und ein Laryngospasmus. Dem gegenüber stehen zwei Bronchospasmen und vier Laryngospasmen in der Gruppe jener PatientInnen ($n = 132 = 76,3\%$), in deren Haushalten nicht geraucht wird. Statistisch konnte bei einem $p > 0,05$ kein signifikanter Zusammenhang zwischen Tabakrauchbelastung und dem Auftreten von respiratorischen Komplikationen gezeigt werden.

Zu einem gegenteiligen Ergebnis kamen Lakshmipathy et al. in ihrer Arbeit ob elterliches Rauchen eine Auswirkung auf das Auftreten von Laryngospasmen hat. Kinder, welche Passivrauch ausgesetzt waren, hatten ein zehnfach höheres Auftreten von Laryngospasmen als (9,4% vs. 0,9% $p < 0,001$) Kinder, deren Mütter bzw. beide Elternteile rauchten, hatten eine höhere Rate von Laryngospasmen als jene, deren Väter rauchten. Die Autoren führen dieses Ergebnis auf den engeren Kontakt des Kindes zur Mutter zurück, obwohl dies nicht explizit untersucht wurde.(39)

49 der 173 PatientInnen (28,32%) hatten zum Zeitpunkt bzw. in den 2 Wochen vor der Narkose bzw. tiefen Sedierung eine Erkältung. Alle 3 Fälle von Bronchospasmen (100%) traten in der Gruppe jener PatientInnen auf, bei denen anamnestisch eine Erkältung erhoben worden war. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen einer bestehenden bzw. kürzlich durchgemachten Erkältung und dem Auftreten von Bronchospasmen gezeigt werden ($p < 0,05$).

Im Gegensatz dazu entfielen nur zwei von fünf Laryngospasmen auf die Gruppe der rezent bzw. kürzlich erkrankten PatientInnen, in drei Fällen erlitten PatientInnen der gesunden Gruppe einen Laryngospasmus. Ein statistischer Zusammenhang zwischen Erkältung und dem Auftreten von Laryngospasmen konnte von uns nicht gezeigt werden.

In einer Arbeit von Cohen et al. hatten Kinder mit kürzlich durchgemachter bzw. aktiver Infektion der oberen Atemwege ein 4 – 7-fach erhöhtes Risiko für das Auftreten von respiratorischen Komplikationen. Sie schlugen daher vor, dass bei Kindern < 1 Jahr die Operation verschoben wird, bei Kindern zwischen 1 und 5 Jahren eine sorgfältige Nutzen-Risiko Abwägung stattfinden soll.(40)

Tait et al. schlagen vor, dass Kinder die afebril sind und klares Sekret absondern, zur Operation zugelassen werden können. Kinder mit gravierenden Symptomen wie Fieber > 38 °C, eitrigem Sekret, produktivem Husten und Lethargie sollen frühestens vier Wochen nach der Erkrankung operiert werden.(41)

Zu einem ähnlichen Entschluss kommt auch Becke in ihrer Arbeit von 2014. Es wird postuliert, bei mildem oder moderatem Infekt, hier nach Nutzen-Risiko-Abwägung die Operation durchzuführen. Dabei soll die anästhesiologische Behandlung an das Zustandsbild der PatientInnen angepasst werden. Es sollen abschwellende Nasentropfen gegeben werden, die LMA einer endotrachealen Intubation vorgezogen werden, ev. Lidocain vor Narkoseausleitung verabreicht werden sowie postoperativ Adrenalin vernebelt und das Kind länger als üblich überwacht werden. Hat das Kind Zeichen eines schweren Infekts, soll die Operation um mindestens zwei Wochen verschoben werden.(42)

Bei fünf PatientInnen (2,89%) wurde anamnestisch ein vorbestehendes Asthma bronchiale erhoben. Keine/r dieser PatientInnen erlitt einen Bronchospasmus,

in einem Fall kam es zu einem Laryngospasmus. Ein statistischer Zusammenhang zwischen vorbestehendem Asthma bronchiale und dem Auftreten von Bronchospasmen oder Laryngospasmen konnte folglich nicht bewiesen werden.

Orestes et al. untersuchten die Häufigkeit von Laryngospasmen und Bronchospasmen bei Kindern, welche sich einer Tonsillektomie unterziehen mussten. Bei 682 PatientInnen kam es in 11 Fällen zu einem Laryngospasmus (1,6%) und in 12 Fällen (1,8%) zu einem Bronchospasmus.

Das mediane Alter für das Auftreten eines Laryngospasmus war dabei 5,87 Jahre bzw. 5,81 Jahre für das Auftreten eines Bronchospasmus.

Von jenen 12 PatientInnen, welche einen Bronchospasmus erlitten, hatten 10 ein vorbekanntes Asthma bronchiale. Insgesamt hatten von 682 PatientInnen 190 ein Asthma. Die Autoren der Studie führen die trotzdem niedrige Rate an Bronchospasmen auf ihre klinikinterne Vorgangsweise zurück, bei der die AsthmapatientInnen in der Nacht vor der anästhesiologischen Behandlung mit inhalativen Betamimetika vorbereitet werden.(43)

Wir konnten in unserer Arbeit keinen statistischen Zusammenhang zwischen vorbestehendem Asthma bronchiale und dem Auftreten von Bronchospasmen bzw. Laryngospasmen nachweisen. Allerdings hatten in unserer Arbeit nur 5 von 173 PatientInnen Asthma bronchiale, weshalb die geringe Studienpopulation keine generelle Aussage zulässt.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen von Ungern-Sternberg et al. in ihrer Arbeit über Narkoseführung bei Kindern mit Asthma bronchiale. Es wird empfohlen, dass Kinder mit vorbestehendem Asthma, vor einer Narkose, ihre Asthmamedikation weiternehmen.

Präoperativ sollen inhalative β 2-Sympathomimetika verabreicht werden, da diese einerseits die Lungenfunktion der PatientInnen verbessern und andererseits zu einer geringeren Rate an respiratorischen Komplikationen, inklusive Bronchospasmen, führen.(44)

In einer weiteren Arbeit von Ungern-Sternberg bekamen Kinder, welche in naher Vergangenheit zu einer Narkose, einen Infekt der Atemwege hatten, präoperativ

Salbutamol. Jene PatientInnen, welche Salbutamol erhielten, hatten eine signifikant geringere Inzidenz für Bronchospasmen, als jene, welche keines erhielten (5,5% vs. 11%, $p = 0,027$).⁽⁴⁵⁾

Silvanus et al. konnten zeigen, dass eine fünftägige Therapie mit inhalativem Salbutamol die Lungenfunktion deutlich verbessert, jedoch keinen Einfluss auf eine bronchokonstriktorische Reaktion nach endotrachealer Intubation hat. Ergänzt man die Therapie um die Gabe von Methylprednisolon, zeigte sich eine Abnahme von expiratorischem Giemen und der Rate von Bronchospasmen nach endotrachealer Intubation.⁽⁴⁶⁾

Wir untersuchten ebenfalls inwiefern die Abgabe der Medikamente Theophyllin, Lidocain und Glycopyrronium sich auf das Auftreten respiratorischer Komplikationen auswirkt.

14 PatientInnen bekamen Respicur im Zuge ihrer Narkose oder tiefen Sedierung. Nur in zwei Fällen wurde Respicur dazu verwendet, einen aufgetretenen Bronchospasmus medikamentös zu beheben.

Bezogen auf jene 138 PatientInnen, welche kein Respicur erhielten, ereignete sich ein Bronchospasmus in der Gruppe der PatientInnen, welche mit ASA III klassifiziert wurden.

Hier liegt statistisch ein signifikanter Zusammenhang zwischen ASA-Klassifikation, der nicht stattgefundenen Gabe von Respicur und dem Auftreten eines Bronchospasmus vor ($p < 0,05$).

Auch hier gilt als Limitation die geringe Studienpopulation, weshalb keine, allgemein gültige, Aussage getroffen werden kann.

Robinul wurde 23 PatientInnen verabreicht. In zwei Fällen wurde Robinul PatientInnen gegeben, welche einen Bronchospasmus entwickelt hatten. Da nicht erhoben werden konnte, wann Robinul als Zusatzmedikation zu Ketanest, zur Hypersalivationsprophylaxe, eingesetzt wurde, wurde nicht weiter darauf eingegangen.

Lidocrit bekamen 13 PatientInnen. Davon hatten zwei PatientInnen einen Bronchospasmus entwickelt. Einmal wurde Lidocrit im Rahmen einer Laryngospasmustherapie verabreicht.

Es konnten keine Arbeiten, welche eine perioperative Bronchospasmusprophylaxe mittels Theophyllin untersuchten, gefunden werden.

Elwood et al. untersuchten ob die präoperative Gabe von entweder einem Anticholinergicum (Ipratropium) oder einem Beta2-Sympathomimetikum (Albuterol) das Auftreten von respiratorischen Komplikationen verhindern kann. Die PatientInnen erhielten entweder Ipratropium/ Albuterol oder Kochsalzlösung per inhalationem bzw. keine Prämedikation. Es konnte kein Benefit durch die Gabe eines Bronchodilatators im Vergleich mit Plazebo bzw. keiner Prämedikation auf das Auftreten von respiratorischen Komplikationen gezeigt werden.(47)

Green et al. untersuchten ob Glycopyrronium besser vor respiratorischen Komplikationen, bei Sedierung mit Ketamin, schützt als Atropin. Als Ergebnis kam heraus, dass bei Glycopyrronium signifikant mehr respiratorische Komplikationen, diese allerdings nicht näher beschrieben, stattfanden als bei Atropin bzw. keinem verabreichten Anticholinergicum. Die Rate von Laryngospasmen war für Atropin und Glycopyrronium gleich.(48)

Es wird postuliert, dass intravenös oder topisch verabreichtes Lidocain die Inzidenz von Laryngospasmen verringern kann. Erb et. al. kamen zu dem Ergebnis, dass intravenös verabreichtes Lidocain, bei einer Narkoseeinleitung mit Sevofluran, zu einer signifikant geringeren Inzidenz für Laryngospasmen führt. Dieser Effekt hielt jedoch nur wenige Minuten an.(30)

Andere Arbeiten zu dieser Thematik konnten keinen Effekt von Lidocain in der Prophylaxe von Laryngospasmen zeigen.(49)

Hamilton et al. konnten sogar zeigen, dass topisch verabreichtes Lidocain, entweder unter Sicht während des Laryngoskopierens oder blind in den Rachen gesprüht, zu einer höheren Rate an Sauerstoffsättigungsabfällen führte, als in der Kontrollgruppe, die kein topisches Lidocain erhielt.

In der Häufigkeit des Auftretens von Laryngospasmen oder schwerem Husten gab es keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen.(50)

4.2 Limitationen

Wenn man die Ergebnisse dieser Arbeit betrachtet, gilt es einige Umstände zu beachten.

Das PatientInnenkollektiv ist mit 173 PatientInnen vergleichsweise klein. Da der Zeitraum für die Datensammlung durch die zentrale Studienleitung auf zwei Wochen beschränkt war, ließen sich nicht mehr PatientInnen für diese Arbeit akquirieren. Eine umfangreichere Untersuchung ist im Rahmen der APRICOT-Studie möglich, bei der auf Datensätze von mehreren zehntausend PatientInnen zugegriffen werden kann, welche zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit jedoch noch nicht freigegeben waren.

Daher können aus unseren Daten keine allgemein gültigen Aussagen sondern lediglich Tendenzen abgeleitet werden, welche als Basis für weitere Studien herangezogen werden können.

Da zum Zeitpunkt der Datenverarbeitung, nicht alle handschriftlichen Protokolle der tiefen Sedierungen im krankenhausinternen Dokumentationssystem vorhanden waren, fehlen 21 PatientInnen bei der Bewertung der Medikamentenvergaben. Zusätzlich wurden die Daten, bezüglich der Medikamente erst im Nachhinein erhoben, weshalb im Vorhinein keine genaue Dokumentation vereinbart wurde.

Auch hier zeigen sich in den Ergebnissen Tendenzen, welche aber noch genauer erforscht werden müssen.

Ein weiteres Problem war, dass der Aufwachraum nur wochentags bis 16:00 besetzt war. Das bedeutet, dass PatientInnen, welche danach oder am Wochenende operiert wurden direkt auf die Station verlegt wurden. Trotz der Information und Schulung der Stationen über diese Studie kam es häufig zu einem Datenverlust, wie z.B. die Dauer der postoperativen Sauerstoffgabe, welche in vielen Fällen nicht näher vermerkt wurde.

Die untersuchten Medikamente wurden nicht explizit vom Fragebogen der ESA erfasst. Deshalb wurden im Anschluss an die Dateneingabe die Narkoseprotokolle hinsichtlich der Gabe jener Medikamente in einem Parallelprozess postoperativ durchforstet. Da teilweise, gerade die Protokolle für tiefe Sedierungen, zum Zeitpunkt der Datenverarbeitung noch nicht im Krankenseigenen System eingespielt waren, fehlen auch hier bei 20 PatientInnen die Angaben, ob atemwegsförderliche Medikamente verabreicht wurden.

4.3 Conclusio

Komplikationen, welche bei Narkosen und tiefen Sedierungen im Kindes- und Jugendalter auftreten, sind in erster Linie respiratorischer Natur.

Acht von 9 aufgetretenen Komplikationen betrafen die Atemwege. Dies entspricht 88,8%.

Neurologischen Schäden oder Herz-Kreislaufstillstand traten nie auf. Nur in einem Fall erlitt eine Patientin eine kardiovaskuläre instabile Episode.

Bronchospasmen treten signifikant häufiger bei Säuglingen und Kleinkindern auf. Laryngospasmen häufiger bei älteren PatientInnen vor. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass an der Universitätsklinik Graz die jüngsten PatientInnen von den erfahrensten AnästhesistInnen betreut werden.

Ebenfalls zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen kürzlich durchgemachter Erkältung und dem Auftreten eines Bronchospasmus.

Kinder dürften auch abseits von existenten Komplikationen von einer prophylaktischen medikamentösen Unterstützung der Atemwege profitieren. Für Theophyllin konnte ein Zusammenhang zwischen hohen ASA-Scores, einer fehlenden Theophyllin Gabe und dem vermehrten Auftreten von Bronchospasmen gezeigt werden.

Weiterführende Studien bzw. die Gesamtauswertung der APRICOT-Studie sollen unsere Ergebnisse bekräftigen oder widerlegen.

5 Literaturverzeichnis

1. Becke K. Komplikationen in der Kinderanästhesie. *Der Anästhesist*. 2014 Jul;63(7):548–554.
2. Oczenski W. *Atmen – Atemhilfen*. Thieme Verlag;2012.
3. Jöhr M. *Kinderanästhesie*. Springer Verlag; Elsevier;2013.
4. Aplin St, Baines D, De Lima J. Use of the ASA Physical Status Grading System in pediatric practice. *Pediatric Anesthesia*. 2007 Mar; 17(3):216–222.
5. Burgoyne LL, Smeltzer MP, Pereiras LA, Norris AL, De Armendi AJ. How well do pediatric anesthesiologists agree when assigning ASA physical status classifications to their patients? *Pediatric Anesthesia*. 2007 Oct; 17(10):956–962.
6. Ragheb J, Malviya S, Burke C, Reynolds P. An assessment of interrater reliability of the ASA physical status classification in pediatric surgical patients. *Pediatric Anesthesia*. 2006 Sep; 16(9):928–931.
7. Striebel HW. *Anästhesie – Intensivmedizin – Notfallmedizin*. Schattauer Verlag; 2012.
8. Olsson GL, Hallen B. Laryngospasm During Anesthesia. A Computer-Aided Incidence Study in 136 929 Patients. *Acta Anesthesiologica Scandinavica*. 2008 Dec 30;28(5):567–575.
9. Burgoyne LL, Anghelescu DL. Intervention steps for treating laryngospasm in pediatric patients. *Pediatric Anesthesia*. 2008 Feb 29;18(4):297–302.
10. Cravero JP, Blike GT, Beach M, Gallagher SM, Hertzog JH, Havidich JE, et al. Incidence and Nature of Adverse Events During Pediatric Sedation/ Anesthesia

for Procedures Outside the Operating Room: Report From the Pediatric Sedation Research Consortium. *Pediatrics*. 2006 Sep 1;118(3):1087–1096.

11. Alalami AA, Ayoub CH M, Baraka AS. Laryngospasm: review of different prevention and treatment modalities. *Pediatric Anesthesia*. 2008 Feb 29;18(4):281–288.
12. Visvanathan T, Kluger M T, Webb R K, Westhorpe R N. Crisis management during anesthesia: laryngospasm. *Quality and Safety in Health Care*. 2005 Jun 14(3):e3.
13. McGlone RG, Howes MC, Joshi M. The Lancaster experience of 2.0 to 2.5 mg/kg intramuscular ketamine for pediatric sedation: 501 cases and analysis. *Emergency Medicine Journal*. 2004 May;21(3):290–295.
14. Orliaguet GA, Gall O, Savoldelli GL, Couloigner V. Case scenario: Perianesthetic Management of Laryngospasm in Children. *Anesthesiology*. 2012 Feb;116:458–471.
15. Cohen MM, Cameron CB. Should You Cancel the Operation When a Child Has an Upper Respiratory Tract Infection? *Anesthesia and Analgesia*. 1991 Mar;72(3):282–288.
16. Walker RW, Sutton RS. Which port in a storm? Use of suxamethonium without intravenous access for severe laryngospasm. *Anaesthesia*. 2007 Aug;62(8):757–759.
17. Ing C, Chui I, Ohkawa S, Kakavouli A, Sun L. Incidence and causes of perioperative endotracheal reintubation in children: a review of 28 208 anesthetics. 2013 Jul;23(7):621–626.

18. Woods BD, Sladen RN. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm. *British Journal of Anesthesia*. 2009 Dec;103 Suppl:i57–i65.
19. Westhorpe RN, Ludbrook GL, Helps SC. Crisis management during anesthesia: bronchospasm. *Quality and Safety in Health Care*. 2005 Jun;14:e7.
20. Upper Respiratory Tract Infection[Internet]. [cited 2015 Jul 15]. Available from <http://emedicine.medscape.com/article/302460-overview>
21. Arroll B. Common Cold. *American Family Physician*. 2011 Dec 15;84(12):1390–1391.
22. Padberg J, Bauer T. Erkältungskrankheiten. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2006; 131(42):2341–2349.
23. Heikkinen T, Järvinen A. The Common Cold. *The Lancet*. 2003 Jan 4;361(9351):51–59.
24. Ruohola A, Waris M, Allander T, Ziegler T, Heikkinen T, Ruuskanen O. Viral Etiology of Common Cold in Children, Finland. *Emerging Infectious Diseases*. 2009 Feb; 15(2):344–346.
25. Singh M, Singh M. Heated, Humidified air for the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013 Jun 4;6CD001728.
26. Aktories K, Förstermann U, Hofmann F, Starke K. *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie*. Elsevier; 2009.
27. *Respicur 200 mg Ampullen Fachinformation*, Stand Nov 2013.
28. Lüllmann H, Mohr K, Hein L, Kuschinsky G. *Pharmakologie und Toxikologie*. Thieme Verlag; 2010

29. Lidocrit 2% Ampullen Fachinformation, Stand April 2014
30. Erb TO, von Ungern-Sternberg BS, Keller K, Frei FJ. The effect of intravenous Lidocaine on laryngeal and respiratory reflex responses in anaesthetised children. *Anaesthesia*. 2013 Jan;68(1):13–20.
31. Robinul 0,2 mg Ampullen Fachinformation, Stand Juli 2013
32. Murat I, Constant I, Maud'Huy H. Perioperative anesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anesthetics over a 30-month period. *Pediatric Anesthesia*. 2004 Feb;14(2):158–66.
33. Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, Rebmann C, Johnson C, Sly P et al. Risk assessment for respiratory complications in pediatric anesthesia: a prospective cohort study. *The Lancet*. 2010 Sep 4–10;376(9743):773–783.
34. Bordet F, Allaouchiche B, Lansiaux S, Combet S, Pouyau A, Taylor P, et al. Risk factors for airway complications during general anaesthesia in paediatric patients. *Paediatric Anaesthesia*. 2002 Nov;12(9):726–9.
35. Tay CL, Tan GM, NG SBA. Critical incidents in paediatric anesthesia: an audit of 10 000 anesthetics in Singapore. *Pediatric Anesthesia*. 2001 Nov;11(6):711–718.
36. Mamie C, Habre W, Delhumeau C, Argiroffo CB, Morabia A. Incidence and risk factors of perioperative respiratory adverse events in children undergoing elective surgery. *Pediatric Anesthesia*. 2004 Mar;14(3):218–224.
37. Couloures KG, Beach M, Cravero JP, Monroe KK, Hertzog JH. Impact of Provider Specialty on Pediatric Procedural Sedation Complication Rates. *Pediatrics*. 2011 May 1;127(5):e1154–e1160.

38. Jackson O, Basta M, Sonnad S, Stricker P, Larossa D, Fiadjoe J. Perioperative risk factors for adverse airway events in patients undergoing cleft palate repair. *The Cleft Palate – craniofacial journal*. 2013 May;50(3):330–6.
39. Lakshmipathy N, Bokesch PM, Cowen DE, Lisman SR, Schmid CH. Environmental tobacco smoke: A risk factor for pediatric laryngospasm. *Anesthesia and Analgesia*. 1996 Apr;82(4):724–7.
40. Cohen MM, Cameron CB. Should you cancel the operation when a child has an upper respiratory tract infection?. *Anesthesia and Analgesia*. 1991 Mar;72(3):282–288.
41. Tait AR, Malviya S. Anesthesia for the child with an upper respiratory tract infection: Still a dilemma?. *Anesthesia and Analgesia*. 2005 Jan;100(1):59–65.
42. Becke K. Das Kind mit einem Atemwegsinfekt: Wann und wie führe ich die Narkose?. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: AINS*. 2014 Mar;49(3):162–167.
43. Orestes MI, Lander L, Verghese S, Shah RK. Incidence of Laryngospasm and Bronchospasm in Pediatric Adenotonsillectomy. *The Laryngoscope*. 2012;122(2):425–428.
44. Ungern-Sternberg BS, Regli A. Anesthesia and ventilation strategies: part I – preoperative assessment. *Current Opinion in Anesthesiology*; 2014 Jun;27(3):288–294.
45. Ungern-Sternberg BS, Habre W, Erb TO, Heaney M. Salbutamol premedication in children with a recent respiratory tract infection. *Pediatric anesthesia*. 2009 Nov;19(11):1064–1069.

46. Silvanus MT, Groeben H, Peters J. Corticosteroids and Inhaled Salbutamol in Patients with Reversible Airway Obstruction Markedly Decrease the Incidence of Bronchospasm after Tracheal Intubation. *Anesthesiology*. 2004 May;100(5):1052–57.
47. Elwood T, Morris W, Martin LD, Nespeca MK, Wilson DA, Fleisher LA, et al. Bronchodilator premedication does not decrease respiratory adverse events in pediatric general anesthesia. *Canadian journal of anaesthesia*. 2003 Mar;50(3):277–84.
48. Green SM, Roback MG, Krauss B; Emergency Department Ketamine Meta-analysis Study Group. Anticholinergics and ketamine sedation in children: a secondary analysis of atropine versus glycopyrrolate. *Academic emergency medicine*. 2010 Feb;17(2):157–62.
49. Leicht P, Wisborg T, Chraemmer-Jørgensen B. Does intravenous lidocaine prevent laryngospasm after extubation in children. *Anesthesia and Analgesia*. 1985 Dec;64(12):1193–6.
50. Hamilton ND, Hegarty M, Calder A, Erb TO, von Ungern-Sternberg BS. Does topical lidocaine before tracheal intubation attenuate airway responses in children? An observational audit. *Paediatric Anaesthesia*. 2012 Apr;22(4):345–350.

6. Anhang

Ethikkommission



Medizinische Universität Graz

Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz
ethikkommission@medunigraz.at
Tel.: +43 / 316 / 385-13928, Fax: -14348

VOTUM gültig bis 20.05.2015

EK-Nummer: 26-336 ex 13/14
Studientitel: APRICOT: Anaesthesia PRactice In Children Observational Trial. European prospective multicentre observational study: epidemiology of severe critical events in Peadiatric Anaesthesia.
Prüfer: Dr. Maria Vittinghoff
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, LKH - Univ Klinikum Graz
Sponsor: ESA (European Society of Anaesthesiology)
Ansprechpartner: Brigitte Leva, BE-1000 Brüssel, 24 Rue de Comedian
CRO: -
Antragsteller: Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Ansprechpartner: Dr. Maria Vittinghoff

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals in der Sitzung 07-13/14 am 28.04.2014 behandelt.

Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.

Stimmberechtigte bzw. anwesende Mitglieder bei der Behandlung waren: Siehe beiliegende Liste vom 28.04.2014.

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befangen anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben: keine

Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

Dokumente eingegangen am 04.04.2014, begutachtet in der Sitzung 07-13/14 am 28.04.2014

✓ Cover Letter APRICOT-Begleitbrief Ethikkommission Final Version	24.03.2014
✓ Cover Letter APRICOT Ethics Committee Submission Accompanying letter v1.0 (22OCT13 Final Version	24.03.2014
✓ Antragsformular ECS	04.04.2014
✓ Originalprotokoll APRICOT Final Protocol v1.1 (27-DEC-2013)_FINAL Version 1.1	27.12.2013
✓ Protokoll Amendment Appendix 5 APRICOT Critical Events definitions v1.0 (22OCT2013) (3) Version 1.0	22.10.2013
✓ Protokoll Amendment Appendix 3 APRICOT Pre-study Survey v1.0(22OCT2013) (2) Version 1.0	22.10.2012
✓ Protokoll Amendment APRICOT CRF History of changes 18-Mar-2014 Final Version	19.03.2014
✓ Protokoll Amendment Appendix 4 APRICOT End of Study Reporting form v1.0 (22OCT2013) (2) Version 1.0	22.10.2013
Informed Consent Form Appendix_1C_1D APRICOT Patient Docs_(für Patienten-über_14_)AUSTRIA_(04FEB2014_)x Version 1.0	27.01.2014
Informed Consent Form Appendix1Aand 1B to Final Protocol-APRICOT Patient Docs_AUSTRIAx Version 1.0	27.01.2014
Informed Consent Form Appentix 1E-(Information-Kinder-unter14) Version 1.0	03.04.2014

EK-Nummer: 26-336 ex 13/14

Votum

Seite 1 von 2

Medizinische Universität Graz, Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz, www.medunigraz.at

Rechtsform: Juristische Person öffentlichen Rechts gem. Universitätsgesetz 2002. Information: Mitteilungsblatt der Universität und www.medunigraz.at, DVR-Nr. 210 9404. UID: ATU 575 111 79. Bankverbindung: Bank Austria Creditanstalt BLZ 12000 Konto-Nr. 500 948 400 04, Raiffeisen Landesbank Steiermark BLZ 38000 Konto-Nr. 49510.

✓ Case Report Form Appendix 2 APRICOT CRF and Confidential Patient Identification Coversheet_18MAR2014 Version 1.31	18.03.2014
✓ Votum von anderer EK: Russland	
✓ Sonstiges: APRICOT_Centre_List_19-MAR-2014 nicht zutreffend	19.03.2014
✓ Sonstiges: A040-001_EC coversheet_approval and Submission letter_MariaCurieHospital nicht zutreffend	06.02.2014
✓ Sonstiges: A032-001_APRICOT_EC Approval St Luc Brussels nicht zutreffend	02.12.2013
✓ Sonstiges: Ethikvotum Universitaet Leipzig nicht zutreffend	07.03.2014
✓ Sonstiges: A039-001_EC_Approval and Coversheet_APRICOT nicht zutreffend	03.02.2014
✓ Sonstiges: APRICOT Approval Documentation Coversheet v1.0(13AUG2013) Version 1.0	13.08.2013
✓ Sonstiges: A351-003_APRICOT_EC Coversheet and Approval Santarem Hopital nicht zutreffend	10.02.2014
✓ Sonstiges: A041-001_APRICOT_EC Approval Geneva Children's Hospital nicht zutreffend	17.12.2013

Dokumente eingegangen am 14.05.2014, begutachtet im 'expedited Review' am 20.05.2014

✓ Informed Consent Form Eltern 1.1	08.05.2014
✓ Informed Consent Form Kinder unter 14 Jahre 1.1	08.05.2014
✓ Informed Consent Form Jugend über 14 Jahre 1.1	08.05.2014

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 20. Mai 2014



Univ.Prof.DI Dr.Josef Haas
Vorsitzender



Univ.Prof.DDr.Hans-Peter Kapfhammer
Stv. Vorsitzender

Achtung: Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!

EK-Nummer: **26-336 ex 13/14**

Votum

Seite 2 von 2

Medizinische Universität Graz, Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz. www.medunigraz.at

Rechtsform: Juristische Person öffentlichen Rechts gem. Universitätsgesetz 2002. Information: Mitteilungsblatt der Universität und www.medunigraz.at, DVR-Nr. 210 9494. UID: ATU 575 111 79. Bankverbindung: Bank Austria Creditanstalt BLZ 12000 Konto-Nr. 500 949 400 04, Raiffeisen Landesbank Steiermark BLZ 35000 Konto-Nr. 49510.



APRICOT Case Report Form

CRF 1: Preoperative Data

Before anaesthesia

PATIENT INFORMATION & CONSENT

1	Study Subject ID: <i>Enter Study Subject ID in this format xxx-xxx-xxx 3 digit code for the country, 3 digit code for the hospital and 3 digit individual patient number, separated with hyphens.</i>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ _ </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">- _ _ _ </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">- _ _ _ </td> </tr> </table>	_ _ _	- _ _ _	- _ _ _
_ _ _	- _ _ _	- _ _ _			
2	Informed consent applicable? <i>(choose no if waived by local EC)</i> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	2.1 <i>If yes, was consent obtained?</i> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 2.1.1 <i>If obtained, enter date of Informed Consent in this format dd-Mmm-YYYY (Month in English starting with capital letter)</i> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">- _ _ _ </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">- _ _ _ </td> </tr> </table>	_ _	- _ _ _	- _ _ _
_ _	- _ _ _	- _ _ _			

I. DEMOGRAPHICS

1	Was the child premature? <i>(less than 37 weeks)</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	1.1 <i>If yes, gestational age at birth?</i> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">weeks</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">[24-36]</td> </tr> </table>	_ _	weeks	[24-36]			
_ _	weeks	[24-36]							
2	What is the child's age?	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ years</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ months</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> _ _ days</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[0-15]</td> <td style="text-align: center;">[0-11]</td> <td style="text-align: center;">[0-30]</td> </tr> </table>	_ _ years	_ _ months	_ _ days	[0-15]	[0-11]	[0-30]	
_ _ years	_ _ months	_ _ days							
[0-15]	[0-11]	[0-30]							
3	Gender:	<input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female							
4	Ethnicity: <i>(choose single most appropriate)</i>	<input type="checkbox"/> White <input type="checkbox"/> Spanish/Hispanic/Latino <input type="checkbox"/> Asian (e.g. Indian, Pakistani, Bangladeshi, Chinese, Vietnam, etc.) <input type="checkbox"/> Black (Caribbean, African) <input type="checkbox"/> Arabic (North Africa, Middle East) <input type="checkbox"/> Other	4.1 <i>If other, specify:</i>						
5	ASA score:	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V							
6	Height available?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	6.1 _ _ _ cm [40-200]						
7	Weight available?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	7.1 _ _ _ . _ kg [0.0-120.0]						

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

II. MEDICAL HISTORY		
1	Flu/cold: <i>Does child currently (or in the 2 weeks preceding procedure) have flu or a cold?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
2	Wheezing/whistling: <i>Has the child had wheezing or whistling spontaneously or after exercise in the last 12 months?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
3	Asthma: <i>Has the child ever had diagnosed asthma?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
4	Atopy: <i>Is child atopic? (Sneezing, or a runny nose or itchy watery eyes or nose or itchy rash or eczema, in the last 12 months)?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
5	Allergy: <i>Has the child ever had allergy?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant <div style="margin-left: 20px;"> 5.1 If yes, indicate all allergies that apply: <input type="checkbox"/> Food <input type="checkbox"/> Nut <input type="checkbox"/> Latex <input type="checkbox"/> Antibiotics <input type="checkbox"/> Other 5.1.1 If other, specify: </div>
6	Snoring: <i>While sleeping, does the child snore?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
7	Fever: <i>Has the child had a fever in the last 24 hours (+38.5°C)?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
8	Smoking: <i>Does anyone in the family/giving care to the child smoke + than 10 cigarettes/day?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
9	Anaesthetic complication: <i>Has the child had any previous documented anaesthetic complication?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant
10	Medication: <i>Does the child take any regular medication, natural products and/or homeopathic products?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant <div style="margin-left: 20px;"> 10.1 If yes, specify: </div>
11	Handicap: <i>Does the child have metabolic/genetic disorder or neurological impairment?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not asked/Not relevant

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



III. INDICATION		
1	<p>Type of procedure:</p> <p><input type="checkbox"/> Surgical</p> <p><input type="checkbox"/> Non- Surgical procedure</p>	<p>1.1 If surgical, indicate type of surgical procedure: <i>(tick all that apply)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Orthopaedic</p> <p><input type="checkbox"/> Gastro/Abdominal</p> <p><input type="checkbox"/> Hepato-biliary/Pancreas</p> <p><input type="checkbox"/> Urological/Kidney</p> <p><input type="checkbox"/> Ear-Nose-Throat</p> <p><input type="checkbox"/> Ophthalmology</p> <p><input type="checkbox"/> Cutaneous/Dermatology</p> <p><input type="checkbox"/> Plastics (cleft)</p> <p><input type="checkbox"/> Neurosurgery</p> <p><input type="checkbox"/> Cardiac surgery</p> <p><input type="checkbox"/> Thoracic</p> <p><input type="checkbox"/> Trauma</p> <p><input type="checkbox"/> Head and Neck</p> <p><input type="checkbox"/> Other</p> <p><i>1.1.1 If other, specify:</i></p> <hr/> <p>1.2 If non-surgical, indicate Non-Surgical painful procedure: <i>(tick all that apply)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Gastroenterology</p> <p><input type="checkbox"/> Bronchoscopy</p> <p><input type="checkbox"/> Dental</p> <p><input type="checkbox"/> Biopsy</p> <p><input type="checkbox"/> Bone Marrow & Lumbar puncture</p> <p><input type="checkbox"/> Ophthalmologic examination</p> <p><input type="checkbox"/> CT-Scan</p> <p><input type="checkbox"/> MRI (Magnetic rad. Imaging)</p> <p><input type="checkbox"/> Venous access</p> <p><input type="checkbox"/> Burns dressing</p> <p><input type="checkbox"/> Other non-surgical</p> <p><i>1.2.1 If other, specify:</i></p>
2	Degree of urgency:	<p><i>(choose single most appropriate)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Elective <input type="checkbox"/> Urgent <input type="checkbox"/> Emergency</p>
3	Patient type:	<p><i>(choose single most appropriate)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Outpatient <input type="checkbox"/> Inpatient</p>
4	Procedure Scheduled time:	<p><i>(choose single most appropriate)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Opening hours of OR <input type="checkbox"/> After-hours or weekend</p>
5	Date Anaesthesia (induction): <i>dd/Mmm/yyyy</i>	<p> _ _ - _ _ - _ _ _ _ </p> <p>[>=01-Apr-2014]</p>
6	Time Anaesthesia (induction):	<p> _ _ hrs [0-23] _ _ min [0-59]</p>

 Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|-|_|_|_|



IV. ANAESTHESIA PLAN		
1	Consultation: <i>Was the child seen in a face to face consultation at least 24 hours prior to procedure?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2	Anaesthesia team in charge: <i>What kind of Anaesthesiologist?</i>	<i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Specialist anaesthesiologist with <u>mainly paediatric</u> practice (>80%) <input type="checkbox"/> Specialist anaesthesiologist with <u>frequent</u> paediatric anaesthesia cases (50-80%) <input type="checkbox"/> Specialist anaesthesiologist with <u>occasional</u> paediatric anaesthesia cases (<50%) <input type="checkbox"/> Anaesthesiologist <u>in training</u> <input type="checkbox"/> Anaesthetic <u>nurse</u> <input type="checkbox"/> Anaesthetic <u>technician</u>
3	Experience: <i>For how many years the senior person in charge of the patient has been practicing?</i>	_ _ yrs [1-50]
4	Pre-Medications: <i>Was there any medication taken by the child just before the anaesthesia?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 4.1 If yes, indicate medication(s): <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Midazolam oral <input type="checkbox"/> Midazolam rectal <input type="checkbox"/> Clonidine <input type="checkbox"/> Paracetamol oral <input type="checkbox"/> Paracetamol rectal <input type="checkbox"/> Local Anaesthetic Cream <input type="checkbox"/> Other 4.1.1 If other, specify:
5	Parental presence: <i>Was the child accompanied by a parent during the induction?</i>	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
6	Monitoring: <i>Specify</i>	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Standard: ECG, SpO₂ anaesthetic agent, capnography, NIBP, temp <input type="checkbox"/> Standard + : Arterial, central line <input type="checkbox"/> Standard ++: NIRS, EEG derived data <input type="checkbox"/> Standard minus: one of the equipment missing

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

CRF 2 : Intraoperative Data During anaesthesia and 60 minutes afterwards		
1	Type of Anaesthesia	(choose single most appropriate) <input type="checkbox"/> Sedation <input type="checkbox"/> General Anaesthesia <input type="checkbox"/> None
I. SEDATION		
1.1	If Sedation, indicate Sedation Drug then please complete section III Regional Anaesthesia	(tick all that apply) <input type="checkbox"/> Propofol <input type="checkbox"/> Ketamine <input type="checkbox"/> Midazolam <input type="checkbox"/> Dexmedetomidine <input type="checkbox"/> OPIATE 1.1.1 If opiate(s), specify: (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Fentanyl <input type="checkbox"/> Alfentanil <input type="checkbox"/> Remifentanil <input type="checkbox"/> Morphine <input type="checkbox"/> Other
II. GENERAL ANAESTHESIA		
1	Induction type at onset:	(tick all that apply) <input type="checkbox"/> Inhalational <input type="checkbox"/> Intravenous <input type="checkbox"/> Intramuscular
2	Rapid Sequence Induction:	(choose single most appropriate) <input type="checkbox"/> No mask ventilation <input type="checkbox"/> Modified with mask ventilation <input type="checkbox"/> No
3	Cricoid pressure:	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
4	Induction Drug:	(tick all that apply) <input type="checkbox"/> Sevoflurane <input type="checkbox"/> Halothane <input type="checkbox"/> Propofol <input type="checkbox"/> Thiopentone <input type="checkbox"/> Etomidate <input type="checkbox"/> Ketamine <input type="checkbox"/> Midazolam <input type="checkbox"/> Atropine <input type="checkbox"/> OPIATE 4.1 If opiate(s), specify: (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Sufentanil <input type="checkbox"/> Fentanyl <input type="checkbox"/> Alfentanil <input type="checkbox"/> Remifentanil <input type="checkbox"/> Morphine <input type="checkbox"/> Other
5	Nitrous Oxide at induction (N ₂ O):	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
6	Neuromuscular blocking agent(s):	(tick all that apply) <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Succinylcholine <input type="checkbox"/> Cisatracurium <input type="checkbox"/> Atracurium <input type="checkbox"/> Rocuronium <input type="checkbox"/> Vecuronium <input type="checkbox"/> Other 6.1 If neuromuscular blocking agent(s) used, neuromuscular monitoring? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 6.2 If neuromuscular blocking agent used, reversal at the end? (choose most appropriate) <input type="checkbox"/> Neostigmine <input type="checkbox"/> Sugammadex <input type="checkbox"/> No

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

7	Maintenance: inhalational, TIVA	<i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Sevoflurane <input type="checkbox"/> Isoflurane <input type="checkbox"/> Desflurane <input type="checkbox"/> Propofol <input type="checkbox"/> Ketamine <input type="checkbox"/> OPIATE <input type="checkbox"/> Other	7.1 If opiate, specify: <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Sufentanil <input type="checkbox"/> Fentanyl <input type="checkbox"/> Alfentanil <input type="checkbox"/> Remifentanil <input type="checkbox"/> Morphine <input type="checkbox"/> Other
8	Carrier gas:	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Oxygen <input type="checkbox"/> Oxygen + N ₂ O <input type="checkbox"/> Oxygen + air <input type="checkbox"/> Air	
III. REGIONAL ANAESTHESIA			
1	Regional Anaesthesia:	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Alone <input type="checkbox"/> With IV sedation <input type="checkbox"/> With GA <input type="checkbox"/> None	
1.1	If regional Anaesthesia, specify Type:	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Nerve stimulation (NS) <input type="checkbox"/> Ultrasound (US) <input type="checkbox"/> Combination of both NS and US <input type="checkbox"/> None of the above (landmarks)	
1.2	If regional Anaesthesia, specify Neuraxial block:	<i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Spinal <input type="checkbox"/> Caudal <input type="checkbox"/> Lumbar epidural <input type="checkbox"/> Thoracic epidural <input type="checkbox"/> Upper limb <input type="checkbox"/> Lower limb <input type="checkbox"/> Ilioinguinal <input type="checkbox"/> TAP <input type="checkbox"/> Intercostal <input type="checkbox"/> Paraumbilical <input type="checkbox"/> Penile <input type="checkbox"/> Pudendal <input type="checkbox"/> Craniofacial <input type="checkbox"/> Infiltration of the wound <input type="checkbox"/> Other	
1.3	If regional Anaesthesia test dose:	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Local Anaesthetic with no epinephrine <input type="checkbox"/> Local Anaesthetic with epinephrine	
1.4	If regional Anesthesia, specify Drugs:	<i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Bupivacaine <input type="checkbox"/> Levobupivacaine <input type="checkbox"/> Ropivacaine <input type="checkbox"/> Lidocaine <input type="checkbox"/> Prilocaine <input type="checkbox"/> Epinephrine <input type="checkbox"/> Clonidine <input type="checkbox"/> Other	1.4.1 If other, specify:

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



IV. AIRWAY MANAGEMENT			
1	Specify type of interface for airway management: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Face mask <input type="checkbox"/> SGAW (Supraglottic airway) <input type="checkbox"/> ETT (Endotracheal tube) <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> None	<i>1.1 If other, specify:</i>	
If SGAW or ETT =>	2	Insertion at: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> First attempt <input type="checkbox"/> Second attempt <input type="checkbox"/> More than 3 attempts <input type="checkbox"/> Unsuccessful	
=>	3	Change to other anaesthesiologist in charge? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If SGAW =>	4	Indicate type: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Classic <input type="checkbox"/> ProSeal <input type="checkbox"/> Reinforced/flexible LMA <input type="checkbox"/> ILMA <input type="checkbox"/> iGel <input type="checkbox"/> Other	<i>4.1 If other, specify</i>
=>	5	Indicate removal details: <input type="checkbox"/> Awake <input type="checkbox"/> Deep anaesthesia	
If ETT =>	4	Indicate Tube Type: <input type="checkbox"/> Cuffed <input type="checkbox"/> Uncuffed	<i>4.1 If cuffed, specify:</i> Monitoring cuff pressure? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>4.2 If uncuffed, specify:</i> Packing? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
=>	5	Use of guide for intubation? <input type="checkbox"/> Stylet <input type="checkbox"/> Bougie <input type="checkbox"/> None	
=>	6	Intubation: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Direct laryngoscopy <input type="checkbox"/> Fiberoptic <input type="checkbox"/> ILMA <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Videoendoscopy	<i>6.1 If other, specify:</i>
=>	7	Intubation way: <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Nasal	
=>	8	Tube Type: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Classic <input type="checkbox"/> Nasal preformed <input type="checkbox"/> RAE <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Reinforced tube	<i>8.1 If other, specify:</i>
=>	9	Vocal Cords sprayed with lignocaine prior to intubation? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
=>	10	Cormack-Lehane score: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	
=>	11	Removal of tube: <input type="checkbox"/> Awake <input type="checkbox"/> Deep <input type="checkbox"/> Left intubated	

✂-----
 Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



V. VENTILATION			
1	Ventilation type: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Spontaneous ventilation <input type="checkbox"/> Pressure support ventilation <input type="checkbox"/> Mechanical ventilation	1.1 If mechanical ventilation specify: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Volume controlled <input type="checkbox"/> Pressure controlled <input type="checkbox"/> Pressure regulated volume controlled <input type="checkbox"/> Jet <input type="checkbox"/> Other	1.1.1 If other, specify:
2	Is the child less than 6 months? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	2.1 If yes, mild episode of mild Hypoxaemia for at least 2 min. during anaesthesia management? (86% < SaO2 < 90%): <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 2.2 If yes, severe episode of severe Hypoxaemia for at least 2 min. during anaesthesia management? (SaO2 < 85%): <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No 2.3 If yes, lowest etCO2 < 4.5 kPa or < 35 mmHg for at least 2 min. during anaesthesia management? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	

VI. FLUIDS			
Has patient received intraoperative fluids? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <i>If yes complete this section</i>			
1	Glucose-containing fluid? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	1.1 If yes, provide concentration <input type="checkbox"/> 1% <input type="checkbox"/> 2% <input type="checkbox"/> 2.5% <input type="checkbox"/> 5% <input type="checkbox"/> 10% <input type="checkbox"/> other %	
2	Crystalloids administered: <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Normal Saline <input type="checkbox"/> Ringer Lactate <input type="checkbox"/> Ringer acetate <input type="checkbox"/> Hartmann solution <input type="checkbox"/> Other	2.1 If other, specify:	
3	Colloids administered: <i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Synthetic colloids <input type="checkbox"/> Albumin <input type="checkbox"/> Other	3.1 If other, specify:	
4	Blood products? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	4.1 Packed RBCs: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	4.1.1 # of packs RBC _ _ _ packs [1-99]
		4.2 FFP: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	4.2.1 # of packs FFP _ _ _ packs [1-99]
		4.3 Platelets: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
		4.4 Fibrinogen: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	


VII. TIMING	
1	Duration of surgical/non-surgical procedure _ _ _ min [1-999]
2	Duration of anaesthesia <i>(wheel-in, wheel-out of operation room)</i> _ _ _ min [1-999]

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

CRF 3: Perioperative Complications		
During anaesthesia and up to 60 minutes afterwards		
For definitions of Complications please refer to last page of CRF or Appendix 5 of protocol		
Has patient had any perioperative complications? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No (if yes complete this section)		
1	Bronchospasm?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
1.1	Bronchospasm, Time of occurrence? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
1.2	Bronchospasm, specify Treatment: (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Bronchodilator <input type="checkbox"/> Intubation <input type="checkbox"/> Epinephrine <input type="checkbox"/> Other	1.2.1 If other, specify:
1.3	Bronchospasm, Outcome of event? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Hypoxemia (< 90%) <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Prolonged intubation <input type="checkbox"/> Other	1.3.1 If other, specify:
2	Laryngospasm?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
2.1	Laryngospasm, Time of occurrence? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
2.2	Laryngospasm, specify Treatment: (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Propofol <input type="checkbox"/> Succinylcholine <input type="checkbox"/> Intubation <input type="checkbox"/> Other	2.2.1 If other, specify:
2.3	Laryngospasm, Outcome of event? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Pulmonary edema <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Prolonged intubation	
3	Pulmonary aspiration?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
3.1	Pulmonary Aspiration, Time of occurrence? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
3.2	Pulmonary Aspiration, specify Treatment: (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Broncho-tracheal suction <input type="checkbox"/> Intubation <input type="checkbox"/> CPAP <input type="checkbox"/> Bronchodilator <input type="checkbox"/> Other	3.2.1 If other, specify:
3.3	Pulmonary Aspiration, Outcome of event? (tick all that apply) <input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Hypoxemia <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Prolonged intubation	3.3.1 If other, specify:

 -----
 Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

4	Drug error?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
4.1	Drug error, Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
4.2	Drug error, Type? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Wrong dosage <input type="checkbox"/> Wrong product <input type="checkbox"/> Wrong site of administration	
4.3	Drug error, Treatment necessary? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	4.3.1 Specify treatment:
4.4	Drug error, Outcome of event? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Minor sequelae <input type="checkbox"/> Major sequelae <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Other	4.4.1 If other, specify:
5	Anaphylaxis?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
5.1	Anaphylaxis, Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
5.2	Anaphylaxis, specify Treatment: <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Fluid resuscitation <input type="checkbox"/> First Intubation <input type="checkbox"/> Epinephrine <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> Bronchodilator	5.2.1 If other, specify:
5.3	Anaphylaxis, specify Outcome of event? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Pulmonary edema <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Prolonged intubation	
6	Cardiovascular instability/Hemodynamic?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
6.1	Cardiovascular Instability, Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
6.2	Cardiovascular instability, Type? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Bleeding <input type="checkbox"/> Arrhythmia <input type="checkbox"/> Hypotension <input type="checkbox"/> Vasodilatation <input type="checkbox"/> Other	6.2.1 If other, specify:
6.3	Cardiovascular instability, specify Treatment: <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Fluid resuscitation (non blood) <input type="checkbox"/> Blood product <input type="checkbox"/> Vasopressor <input type="checkbox"/> Atropine <input type="checkbox"/> Defibrillation <input type="checkbox"/> Other	6.3.1 If other, specify:
6.4	If yes Cardiovascular instability, specify Outcome of event? <i>(tick all that apply)</i> <input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Coagulopathy <input type="checkbox"/> Cardiac arrest <input type="checkbox"/> Other	6.4.1. If other, specify:

✂-----

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



APRICOT Case Report Form

7	Neurological Damage(s)?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
7.1	If yes Neurological Damage Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
7.2	Neurological Damage Treatment necessary?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	7.2.1 If yes, specify:
7.3	If yes Neurological Damage, specify Outcome of event? <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Minor sequelae <input type="checkbox"/> Major sequelae <input type="checkbox"/> Death <input type="checkbox"/> Other	7.3.1 If other, specify:
8	Perianaesthetic Cardiac Arrest?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
8.1	If yes Cardiac Arrest Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Induction <input type="checkbox"/> Maintenance <input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
8.2	If yes Cardiac Arrest Treatment <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Closed Chest massage <input type="checkbox"/> Open Chest massage <input type="checkbox"/> Defibrillation <input type="checkbox"/> Epinephrine <input type="checkbox"/> Other	8.2.1 If other, specify:
8.3	If yes Cardiac Arrest, specify Outcome of event? <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Cardiac failure <input type="checkbox"/> Death <input type="checkbox"/> Other	8.3.1 If other, specify:
9	Postanaesthetic Stridor?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
9.1	If yes Stridor, Time of occurrence? <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> Awakening <input type="checkbox"/> PACU	
9.2	Stridor, specify Treatment: <i>(tick all that apply)</i>	<input type="checkbox"/> CPAP <input type="checkbox"/> Epinephrine <input type="checkbox"/> Other	9.2.1 If other, specify:
9.3	If yes Stridor, specify Outcome of event? <i>(choose single most appropriate)</i>	<input type="checkbox"/> Uneventful <input type="checkbox"/> Intubation <input type="checkbox"/> Other	9.3.1 If other, specify:

✂-----

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|



CRF 4: Postanaesthetic Data Recovery room/Intermediate Care/Intensive Care		
1	Where was the patient transferred after the anaesthesia procedure?	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Ward <input type="checkbox"/> Recovery room <input type="checkbox"/> Intermediate Care <input type="checkbox"/> Intensive Care
2	Training of the person taking care of the child (after transfer)?	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Qualified nurse <input type="checkbox"/> Nurse in training <input type="checkbox"/> Other
3	Oxygen delivery?	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Yes, systematic <input type="checkbox"/> Yes, if necessary <input type="checkbox"/> No
3.1	If yes Oxygen delivery, duration?	_ _ min [1-999]
4	Duration of stay in Recovery room/Intermediate Care/Intensive Care?	_ [0-30] days _ hours[0-23] _ min [0-59]
5	Patient Status at 30 days (or discharge date)	<i>(choose single most appropriate)</i> <input type="checkbox"/> Discharged to home <input type="checkbox"/> Discharged to acute centre <input type="checkbox"/> Discharged to Convalescent <input type="checkbox"/> Still in Hospital on day 30 <input type="checkbox"/> Dead
		5.1 Date of discharge or death: _ _ - _ _ - _ _ [>=01-Apr-2014] 5.2 If dead, Suspected cause of death :

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|-|_|_|



Critical Events: Definitions

Anaphylaxis:	is defined by the occurrence of any suspected IgE or non-IgE mediated severe allergic reaction leading to cardiovascular instability and/or severe bronchospasm and requiring immediate resuscitation (fluid resuscitation and epinephrine)[19, 20].
Bronchospasm:	is defined as an increased respiratory effort, especially during expiration, and wheeze on auscultation. If the patient is ventilated, bronchospasm may also be considered if a significant increase in peak inspiratory pressure (under volume controlled ventilation) or significant decrease in tidal volume (under pressure controlled ventilation) are observed. In all cases, any episode of airway constriction requiring the administration of a bronchodilator will be recorded.[4]
Cardiac Arrest: (Perianaesthetic)	is defined as cessation of circulation (e.g. Pulseless electric activity, asystole, ventricular fibrillation/tachycardia) requiring open or closed chest compressions, or resulting in death, while the patient is in the care of the anaesthetic team. Three advocates, among the local anaesthetic team, will determine the anaesthetic responsibility for cardiac arrest [10, 11].
Cardiovascular instability:	is defined by the occurrence of either one of the following: - cardiac arrhythmia defined as ECG evidence of cardiac rhythm disturbance considered by clinical staff to be severe enough to require treatment (e.g. anti-arrhythmic agents, vasoactive agents, intravenous fluid, etc.). This includes arrhythmias occurring following regional analgesia and requiring intervention. For example: bradycardia requiring atropine, supraventricular tachycardia, atrial or - - ventricular tachyarrhythmia, torsade de Pointe, etc. - hypotension defined as a drop in blood pressure requiring intervention by the anaesthesiologist (fluid resuscitation and/or the administration of vasoactive drugs) - bleeding resulting in hypotension and necessitating unanticipated and unpredicted blood transfusion - cardiovascular instability despite anticipated bleeding and transfusion (e.g.: liver transplant, scoliosis...)
Drug error:	is defined as the administration of a wrong drug, or a wrong dose given by any route, or a wrong site of administration, that has led to either respiratory/cardiac/neurological consequence or to an unplanned admission to the ICU or prolonged hospitalization.
Laryngospasm:	is defined either as complete airway obstruction associated with rigidity of the abdominal and chest walls and leading to unsuccessful child's ventilation, or glottic closure associated with chest movement but silent unsuccessful child's respiratory efforts and assisted ventilation, unrelieved in both situations with simple jaw thrust and CPAP manoeuvres and requiring the administration of medication (propofol, suxamethonium etc.) and/or tracheal intubation.[4][16]
Neurological damage:	is defined in case of regional anaesthesia by the occurrence of nerve injury or spinal cord insult or seizure requiring resuscitation. In case of general anaesthesia, any episode of seizure, pressure sore, episodes of loss of vision or new onset of central neurological impairment. This includes peripheral nerve injury following positioning (ulnar nerve, external popliteal nerve) or puncture (median or ulnar nerve).
Pulmonary Aspiration:	is defined as the presence of any non-respiratory secretions (bilious or particulate) in the airway as evidenced by laryngoscopy, suctioning, or bronchoscopy. In a situation where there was suspicion of pulmonary aspiration but no positive aspiration of non-respiratory secretions, new clinical and/or chest X-ray signs consistent with aspiration are accepted as evidence for it (e.g., new wheeze or crackles in the chest after regurgitation or vomiting incident). [17, 18]
Stridor (Postanaesthetic):	is defined as a severe inspiratory flow limitation with sternal retraction, intrathoracic pressure swing, and potentially cyanosis occurring in the PACU and necessitating the administration of oxygen, intravenous steroids and/or epinephrine (nebulisation) or tracheal intubation

Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|_|-|_|_|_|_|-|_|_|_|_|



Other: Definitions

Sedation:	<p>Minimal sedation: Also known as anxiolysis. A drug-induced state during which the patient responds normally to verbal commands. Cognitive function and coordination may be impaired. Ventilatory and cardiovascular functions are unaffected.</p> <p>Moderate sedation/analgesia (conscious sedation): A drug-induced depression of consciousness during which the patient responds purposefully to verbal command, either alone or accompanied by light tactile stimulation. No interventions are necessary to maintain a patent airway. Spontaneous <u>ventilation</u> is adequate. Cardiovascular function is usually maintained.</p> <p>Deep sedation/analgesia: A drug-induced depression of consciousness during which the patient cannot be easily aroused, but responds purposefully* following repeated or painful stimulation. Independent ventilatory function may be impaired. The patient may require assistance to maintain a patent airway. Spontaneous <u>ventilation</u> may be inadequate. Cardiovascular function is usually maintained.</p>
General anesthesia:	<p>A drug-induced loss of consciousness during which the patient is not arousable, even to painful stimuli. The ability to maintain independent ventilatory function is often impaired. Assistance is often required in maintaining a patent airway. Positive pressure ventilation may be required due to depressed spontaneous <u>ventilation</u> or drug-induced depression of neuromuscular function. Cardiovascular function may be impaired.</p> <p><i>* Reflex withdrawal from a painful stimulus is NOT considered a purposeful response</i></p>

✂-----
Patient name: _____ Study Subject ID: |_|_|_|-|_|_|_|-|_|_|_|