

# Anästhesieführung bei Asthma bronchiale Patienten



**Manuel Jeziorowski**

Anästhesie Kantonsspital Aarau AG

Diplomarbeit im Rahmen des Nachdiplomstudiums Höhere Fachschule  
Aargauische Fachschule für Anästhesie-, Intensiv- und Notfallpflege

Aarau, 14.12.2014

## **Vermerk**

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Nachdiplomstudiums an der Aargauischen Fachschule für Anästhesie-, Intensiv- und Notfallpflege der beiden Kantonsspitäler Aarau AG und Baden AG verfasst.

## **Deklaration**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Ich erkläre, dass ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen sind durch genaue Quellenangaben gekennzeichnet.

Manuel Jeziorowski

Aarau, 14.12.2014

## **Vorwort**

Ein persönliches Erlebnis im Arbeitsalltag mit einem Asthmatiker, der einen Bronchospasmus während einer Allgemeinanästhesie erlitten hat, ist der ausschlaggebende Grund für die Themenwahl meiner Diplomarbeit.

Während eines kurzen Routineeingriffs erlitt der Patient einen Bronchospasmus. Jedoch war der zuständige Oberarzt im Saal, so dass ich nicht auf mich allein gestellt war beziehungsweise die notwendigen Entscheidungen habe treffen müssen. Da mein Wissen zu diesem Zeitpunkt über diese Thematik ungenügend war, wären meine ersten Handlungen mutmaßlich nicht ausreichend gewesen.

Das Thema Asthma bronchiale ist mit viel Literatur unterlegt, wo hingegen die aktuelle Studienlage zur Anästhesieführung beim Asthmapatienten eher gering beschrieben ist. Somit habe ich mich sehr gefreut, dass Dr. Thomas Kamber sich bereit erklärt hat mich mit seinem Wissen und seiner Erfahrung zu unterstützen. Ebenfalls danke ich Susanne Gross, Katja Gärtner sowie Lutz Jeziorowski für ihre Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit.

## **Zusammenfassung**

Mit vorliegender Arbeit soll die Kernfrage, wie eine optimale Anästhesie bei einem Asthma bronchiale Patienten durchgeführt werden soll, beantwortet werden. Da Asthma bronchiale ein umfangreiches und komplexes Thema darstellt und die Anästhesieführung bei Kindern von der eines Erwachsenen abweicht, wurden in dieser Arbeit ausschließlich erwachsene Personen im intraoperativen Bereich berücksichtigt.

Im ersten Teil meiner Arbeit stelle ich die Physiologie der Lunge sowie die Pathophysiologie während eines Asthmaanfalls dar. Zudem werden mögliche Auslöser für Asthma bronchiale, Komplikationen und spätere Folgen dieser Erkrankung aufgearbeitet.

Der zweite Teil meiner Arbeit beschäftigt sich mit einer schweren intraoperativen Komplikation, für die ein Asthma bronchiale Patient prädestinierter ist als ein pulmonal gesunder Erwachsener. Nach meiner Recherche sind die Differenzen zwischen Theorie und Praxis deutlich geworden. Diese Aussage wird vor allem durch ein Interview mit einem Leitenden Arzt für Anästhesie im Kantonsspital Aarau unterstrichen.

Am Ende meiner Arbeit erkenne ich Asthma als multifaktorielle Nebenerkrankung, welche ein größeres pharmakologisches Wissen voraussetzt als zuvor angenommen. Die Entwicklung der Medizin und die Aufklärung der Patienten sind gegenwärtig immer umfassender und fortschrittlicher. Dies begründet auch, weshalb Asthmapatienten einen immer sichereren Umgang mit ihrer Krankheit vorweisen können und somit Komplikationen in der Narkose seltener auftreten. Aber genau diese Seltenheiten dürfen nicht in Vergessenheit geraten und das ist auch der Grund, warum ein fundiertes Wissen Sicherheit gibt. Es sollte immer wieder aufgefrischt und

erweitert werden, um in der entscheidenden Situation adäquat reagieren, entscheiden und damit für das Wohl des Patienten handeln zu können.

# Inhalt

<b>1.Einleitung</b> .....	1
1.1 Begründung des Themas .....	1
1.2 Fragestellung und Abgrenzung .....	1
1.3 Zielsetzung.....	1
1.4 Vorstellung des Fallbeispiels .....	2
<b>2.Hauptteil</b> .....	4
2.1 Asthma bronchiale.....	4
2.1.1 Definition von Asthma bronchiale.....	4
2.1.2 Auslöser und Formen von Asthma bronchiale (extrinsisch, intrinsisch) .....	4
2.1.3 Lungenphysiologie .....	5
2.1.4 Pathophysiologie bei einem Asthmaanfall.....	7
2.1.5 Histamin .....	7
2.1.5 Histamin .....	8
2.1.6 Medikamente die ungeeignet sind auf Grund der Histaminliberalisation .....	8
2.1.7 Muskelrelaxanzien .....	9
2.1.8 Komplikationen von Asthma bronchiale .....	9
2.1.9 Folgen von Asthma bronchiale.....	10
2.2 Bronchospasmus .....	10
2.2.1 Definition Bronchospasmus .....	10
2.2.2 Symptome eines Bronchospasmus.....	10
2.2.3 Differentialdiagnose des intraoperativen Bronchospasmus .....	11
2.2.4 Prädestinierte Patientengruppen für einen Bronchospasmus .....	11
2.2.5 Auslöser für einen Bronchospasmus.....	12
2.2.6 Behandlung des Bronchospasmus.....	12
2.2.7 Die Rolle des chirurgischen Reizes.....	13
2.2.8 Nervus vagus .....	13
2.3 Asthma versus Bronchospasmus .....	14
2.3.1 Asthma als Risiko für einen Bronchospasmus .....	14
2.3.2 Eine ausführliche Anamnese als Prävention.....	14

2.3.3 Die Prämedikation.....	14
2.3.4 Geeignete Anästhesieformen.....	15
2.3.5 Die Anästhesietiefe zur Vorbeugung eines Bronchospasmus.....	15
2.3.6 Praktische Grundsätze zur Anästhesieführung beim Asthmatiker.....	16
2.4 Interview mit Leitendem Arzt zum Fallbeispiel.....	16
<b>3. Schlussteil.....</b>	<b>18</b>
3.1 Schlussfolgerung.....	18
3.2 Erkenntnisse.....	19
3.3 Reflexion.....	20
<b>4. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Anhang.....</b>	<b>i</b>
5.1 Interview.....	i
5.2 Anästhesieprotokoll Fallbeispiel.....	v

# 1. Einleitung

## 1.1 Begründung des Themas

Auf Grund meiner erlebten Situation aus dem Arbeitsalltag habe ich mich für die Anästhesieführung beim Asthma bronchiale Patienten entschieden.

Ich sehe die Diplomarbeit als Chance mich mit diesem Thema intensiv auseinanderzusetzen, um so die Pathophysiologie im Zusammenhang mit Asthma bronchiale und dem Bronchospasmus besser zu verstehen.

Ich möchte mein theoretisches Wissen erweitern und vertiefen, um es besser mit der Praxis vernetzen und so pflegerisch besser agieren zu können. Da solch ein Spasmus jeder Zeit während einer Anästhesie passieren kann und ich mehr als einmal damit konfrontiert wurde, ist dies ein Thema, was für mich von höchster Bedeutung ist.

## 1.2 Fragestellung und Abgrenzung

In meiner Diplomarbeit möchte ich die Kernfrage beantworten wie eine Allgemeinanästhesie bei einem Asthma bronchiale Patienten geführt werden sollte. Welche Besonderheiten gibt es zu beachten und welche Risiken und Komplikationen können durch diese Erkrankung entstehen? Wie wichtig sind eine gute Anamnese und ein fundiertes Hintergrundwissen in der Pharmakologie?

Um dies herauszufinden werden Physiologie und Pathophysiologie der Erkrankung verdeutlicht dargestellt. Um den Rahmen meiner Arbeit nicht zu überschreiten geht es ausschließlich um erwachsene Personen im intraoperativen Bereich die an Asthma bronchiale leiden und somit ein erhöhtes Risiko für einen Bronchospasmus haben.

## 1.3 Zielsetzung

Das Ziel meiner Diplomarbeit ist es, mein Wissen auf diesem Gebiet zu erweitern, um in der nächsten Situation sicher und gezielt reagieren zu können beziehungsweise das Risiko eines solchen Patienten im vornherein besser einschätzen zu können. Zudem möchte ich mit meiner Arbeit auch anderen Studierenden eine Wegleitung im Bereich dieses Themas geben.

Am Ende der Diplomarbeit soll ein Schema zur Anästhesieführung von Asthma bronchiale Patienten entstehen das den Arbeitsalltag vereinheitlichen und standardisieren soll.

## 1.4 Vorstellung des Fallbeispiels

Herr L. kommt zweimal wöchentlich zum perianalen VAC-Wechsel auf Grund einer Analfistel bei präsakralen Infektes auf dem Boden einer vorbestehenden Colitis ulcerosa. Bei mir ist es der sechste Eingriff dieser Art.

Der Patient ist 56 Jahre alt, wiegt 80 Kilogramm und ist 180 Zentimeter groß. Herr L. ist bekannt im Haus, vor allem dafür, seinem Unmut Raum zu geben. Der Patient ist kardiologisch durch ein Elektrokardiogramm und ein transthorakales Echo ohne Auffälligkeiten abgeklärt. Mit einem Herzschlag von 76 Schlägen pro Minute und einem Blutdruck von 125/70 Millimeter-Quecksilbersäule sind die Vitalwerte im Normbereich, die Leber scheint auf Grund des Blutbildes intakt. Endokrinologisch stellt sich eine Nebennierenrindeninsuffizienz nach abgeschlossener mehrjähriger Steroidtherapie und einer daraus resultierenden Osteoporose dar.

Das Eigengebiss ist fest, es bestehen keine neurologischen Defizite, pulmonal ist ein Asthma bronchiale bekannt. Als Anästhesieart ist eine Larynxmaske mit intravenöser Anästhesieführung geplant. Als Dauer des Eingriffs sind zehn Minuten angegeben.

Als ich seine vorhergehenden Anästhesien studiere fällt mir auf, dass er währenddessen schon einmal einen Bronchospasmus erlitten hat. In diesem Moment ist mir die Beziehung zwischen Asthma bronchiale, Bronchospasmus, dem Nervus Vagus und weiteren Faktoren noch unklar.

Der Patient wird von der Lagerungspflege in den Vorbereitungsraum gebracht. Dort angekommen kann er sich bestimmt mitteilen. Er teilt mit, an welchen Arm und in welches Gefäß der Venenverweilkatheter eingelegt werden darf. Herr L. äußert sich welche Medikamente zum Narkoseunterhalt benutzt werden sollen, da er bei seiner Anästhesievorgeschichte schlechte Erfahrungen gemacht hat. Er gibt an, dass er bei seiner letzten Allgemeinanästhesie auf Propofol mit Gesäßschmerzen reagiert habe und sich ein Exanthem im Gesicht gebildet habe. Dies wurde ohne Konsequenzen für die Anästhesieführung dermatologisch abgeklärt. Für das Anästhesieteam gab es dafür keinen Zusammenhang. Dennoch wird dem Patientenwunsch nachgegeben, da es für uns nicht entscheidend war. Somit wurde auf Propofol verzichtet und die Entscheidung fiel auf Thiopental und Desfluran.

Nach dem Ausfüllen des Sicherheitsblattes fällt mir noch auf, dass Herr L. keine Prämedikation erhalten hat. Im Voraus verabreichen wir Mephameson vier Milligramm intravenös als postoperative Nausea- und Vomitusprophylaxe.

Nach der Anästhesieeinleitung, welche problemlos verlief, zeigt sich eine leicht obstruktive Kurve in der Kapnographie. Wir nahmen dies zur Kenntnis.

Direkt nachdem der Patient in den Saal eingefahren wurde begannen die chirurgischen Maßnahmen. Herr L. war adäquat beatmet, inspiratorischer Sauerstoffgehalt 50 Prozent, expiratorischer Kohlenstoffdioxidgehalt 35 Millimeter-Quecksilbersäule und expiratorisches Desfluran 5.0 Volumenprozent. Wir hatten uns entschieden wegen der Kürze des Eingriffs kein Fentanyl mehr zu geben.

Nach der chirurgischen Inzision wurde die kapnographische Kurve immer flacher, das inspiratorische Gasvolumen verringerte sich zunehmend und das expiratorische Kohlenstoffdioxid begann anzusteigen. Der Thorax nahm an Rigidität zu. Da der Patient mittlerweile sehr schlecht ventilierbar war, wurde die Allgemeinanästhesie mit Erhöhung der volatilen Anästhetika deutlich vertieft, zusätzlich erhielt der Patient



Remifentanyl intravenös Bolus weise, sowie Salbutamol vier Hübe über die Larynxmaske inhalativ. Daraufhin wurde die Larynxmaske entfernt und auf eine Maskenbeatmung umgestellt. Nach kurzer Zeit wurde der Thorax flexibler, der Gasaustausch verbesserte sich, was sich in einem sinkenden expiratorischen Kohlenstoffdioxid und steigender Inspirationsvolumina widerspiegelte.

Nach Beendigung des chirurgischen Eingriffs konnten wir ohne Probleme ausleiten. Herr L. hat auf Nachfrage gut geschlafen und kann sich an nichts erinnern. In der postoperativen Verordnung wurde Paracetamol für die Analgesie und zur Nausea- und Vomitusbehandlung Zofran sowie Droperidol verordnet.

## **2.Hauptteil**

### **2.1 Asthma bronchiale**

#### 2.1.1 Definition von Asthma bronchiale

Asthma bronchiale bezeichnet eine reversible Atemwegsobstruktion mit dem Leitsymptom der anfallsweisen Atemnot. Es ist insbesondere in den westlichen Industrienationen eine häufige Erkrankung mit steigender Prävalenz. Etwa fünf Prozent der Bevölkerung in Mitteleuropa sind davon betroffen und drei Prozent nehmen regelmäßig Asthmamedikamente ein.

Laut Definition von Zollinger, A., Hofer, C.K., Kuhnle, G., et al. (2012) aus dem Kapitel Anästhesie bei Patienten mit Lungenerkrankungen, ist Asthma bronchiale eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege unter Beteiligung der Epithelzellen, Mastzellen, eosinophilen Granulozyten, T-Lymphozyten, Makrophagen und neutrophilen Granulozyten.

Ein Asthmaanfall, der meist anfallartig auftritt, löst so eine bronchiale Hyperreagibilität und eine Bronchokonstriktion mit einer Atemwegsobstruktion aus. Die Folge ist meist ein plötzlich, anfallartiges expiratorisches Keuchen und Giemen gefolgt von Husten mit oder ohne Auswurf und Dyspnoe. Die Anfälle dauern typischerweise einige Minuten bis mehrere Stunden, danach ist der Patient klinisch unauffällig. Der Anfall endet häufig mit einem Husten, bei dem große Mengen zähen Sekrets abgehustet werden.

Eine besonders stark ausgeprägte Form eines Asthmaanfalls ist der Status asthmaticus. Dieser ist gekennzeichnet durch die gleichen Symptome wie ein normaler Asthmaanfall mit Dyspnoe, Zyanose, Tachykardie, nur erheblich schwerer, hält über einen längeren Zeitraum an und lässt sich nicht mit den üblichen Therapiemaßnahmen beheben. Es kommt dadurch zur Hypoxie und Hyperkapnie und ist daher ein medizinischer Notfall, welcher eine intensivmedizinische Betreuung erfordert. [1, 10, 12, 16]

#### 2.1.2 Auslöser und Formen von Asthma bronchiale (extrinsisch, intrinsisch)

Asthma wird Grundsätzlich in 2 Formen eingeteilt. Zum einen in das extrinsische oder allergische Asthma bronchiale, andererseits in das intrinsische Asthma. Bei der extrinsischen Form besteht meistens eine familiäre Allergianamnese wie beispielsweise allergische Rhinitis, allergische Ekzeme oder Urtikaria.

Beim intrinsischen Asthma bronchiale ist keine allergische Komponente nachweisbar. Oft wird das klinische Bild im Zusammenhang mit einem Infekt der oberen Atemwege ausgelöst, wobei die Beschwerden Tage oder Monate anhalten können. Jedoch ist die Ätiologie nicht selten multifaktoriell und somit eine Mischung beider Asthmaformen, so dass nicht alle Patienten klar einer der beiden genannten

Kategorien zugeordnet werden können. Nicht selten handelt es sich um eine Mischung beider Asthmaformen.

Stimuli die eine akute Asthmaepisode auslösen können sind Allergene wie Milbenkot, Tierhaare, Schimmelpilze und Pollen von Gräsern oder Getreide, sowie Infektionen der oberen Atemwege wie eine Erkältung oder Grippe, psychischer Stress (Angst, Trauer), körperliche Belastung, kalte trockene Luft, Arzneimittel mit Histaminliberalisation (zum Beispiel Atracurium, Aspirin, Thiopental), Reize des Nervus Vagus, diverse Chemikalien und Umweltfaktoren, Luftverschmutzung durch Abgase, hohe Ozonwerte und Zigarettenrauch. [3, 4, 13, 21]

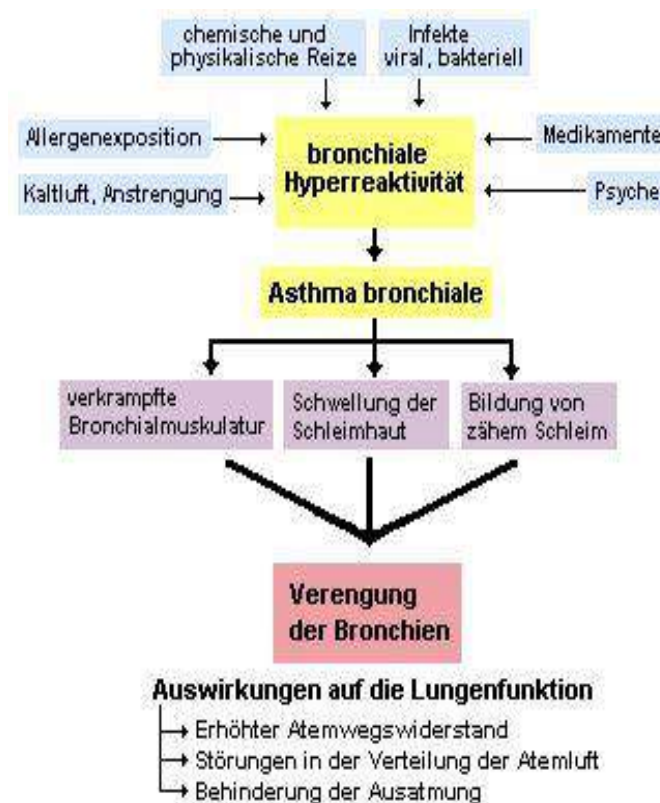


Abb. 1

### 2.1.3 Lungenphysiologie

Die Lunge gehört anatomisch gesehen zum unteren Teil der Atemwege. Beginnend mit der Trachea, die beim Erwachsenen durchschnittlich circa 10 bis 12 Zentimeter lang ist und einen Durchmesser von 20 bis 25 Millimeter hat. Sie wird durch hufeneisenförmige Knorpelspangen offen gehalten und teilt sich auf Höhe des fünften Brustwirbels in die zwei Hauptbronchien.

Nach neun weiteren Teilungen in Stamm-, Lappen- und Segmentbronchien werden die Bronchiolen erreicht, die dann in die Alveolen münden.

Die Gesamtoberfläche der Alveolen beträgt circa 100 Quadratmeter. Nur die kleinsten Bronchiolen, auch respiratorische Bronchiolen genannt, und die Alveolen dienen dem Gasaustausch.

Der restliche Teil stellt den anatomischen Totraum dar und ist mit der Verteilung, Anfeuchtung und Anwärmen der Atemluft beauftragt. Ausgekleidet werden die Atemwege vom respiratorischen Epithel, welches Zilien auf der Zelloberfläche trägt die sich Trachea abwärts gerichtet bewegen und für den Abtransport von Bronchialsekret und kleinen Fremdkörpern verantwortlich sind. Pro Tag werden ungefähr 100 Milliliter Bronchialsekret gebildet.

Auf den Alveolen und kleinsten Bronchiolen liegt der so genannte Surfactant. Dieser ist ein Gemisch aus Lipiden, Proteinen und Kohlenhydraten und ist für die Senkung der Oberflächenspannung zuständig. Die Oberflächenspannung erleichtert die Entfaltung der Lunge bei Inspiration und verhindert deren Kollaps während der Expiration.

Die Atemregulation liegt im Gehirn, genauer in der Medulla oblongata. Diese leitet Aktionspotentiale über Spinalnerven und beide Nervi phrenici ans Diaphragma sowie die thorakale Atemmuskulatur weiter. Chemorezeptoren im Gehirn und an der Glomera carotica kontrollieren den pH-Wert und die Partialdrücke von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid und leiten diese weiter an die Medulla oblongata. Dieser Regelkreis koordiniert das Atemmuster. Steigt der Kohlenstoffdioxidgehalt im Blut wird mehr ventiliert und umgekehrt.

Die anschließende Grafik stellt die Variabilität der Lungenvolumina eines gesunden Erwachsenen dar. Auf Grund seiner verschiedenen Reserven, kann sich die Lunge an die jeweilige Atemsituation anpassen.

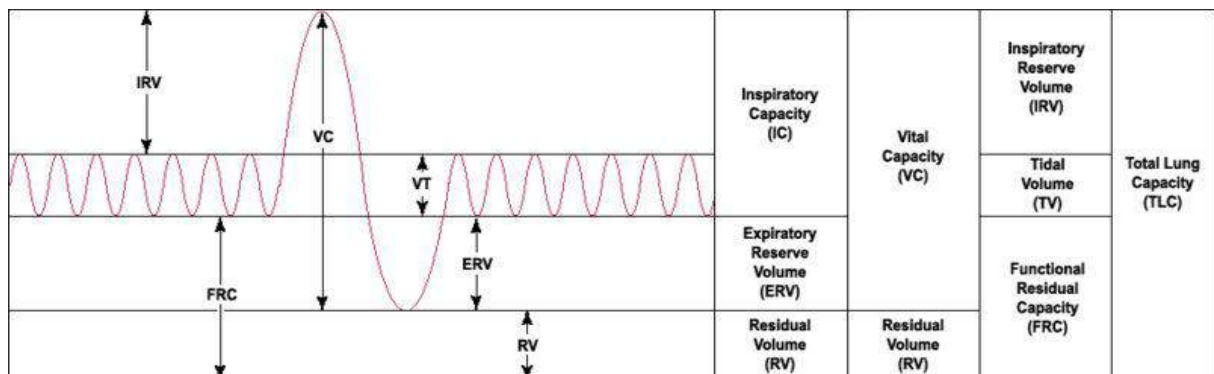


Abb. 2

Neben dem normalen Atemzugsvolumen, welches im englischen als „tidal“ bezeichnet wird, kann sich das Volumen bei Anstrengung problemlos über das in- und expiratorische Reservevolumen anpassen und seine Vitalkapazität ausnützen. Nach der maximalen Expiration bleibt ein Teil der Atemluft in der Lunge zurück, was das Residualvolumen darstellt.

Der Flüssigkeitshaushalt der Lunge hängt von der Permeabilität der alveokapillären Membran sowie vom hydrostatischen und onkotischen Druck in den Lungengefäßen

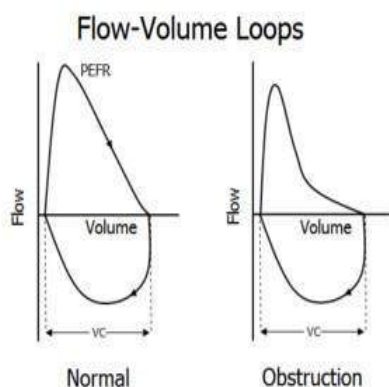
ab. Die aus den Kapillaren austretende Flüssigkeit wird über das Interstitium in das Lymphsystem abgeleitet. Erst wenn dies überlastet ist kommt es zum interstitiellen Ödem. Der extravaskuläre Wasserhaushalt der Lunge beträgt normalerweise vier bis sieben Milliliter pro Kilogramm Körpergewicht. [1, 21]

#### 2.1.4 Pathophysiologie bei einem Asthmaanfall

Verschiedene Reize führen bei Asthma bronchiale zu einer entzündlichen Reaktion mit struktureller Veränderung des Bronchialsystems. Kurzfristig hydrophiert und konstringiert die Bronchialmuskulatur. Längerfristig kommt es auf Grund der Entzündungen über Jahre zu einem fibrotischen, irreversiblen Umbau des Bronchialgewebes. Das hat zur Folge, dass Rezeptoren und Ganglien des autonomen Nervensystem zum Teil frei liegen.

Die Atemwegobstruktion und tracheobronchiale Hyperreaktivität sind die Leitsymptome des Asthma bronchiale, welche immer wiederkehren und transient das Bronchiallumen einengen. Die klassische allergeninduzierte Bronchokonstriktion wird durch eine Immunglobulin E-vermittelte Freisetzung von Histamin und anderen Mediatoren aus Mastzellen hervorgerufen. Immunglobulin E, kurz IgE, sind Antikörper die Endoparasiten abwehren sollen, aber auch für Allergien verantwortlich sind. Übermäßige Schleimproduktion und abgeschilferte Epithelzellen verengen das Lumen zusätzlich. Bei 30 bis 50 Prozent der Erwachsenen liegt meist eine intrinsische Form des Asthma bronchiale vor. Dies wird dann oft durch eine Infektion der oberen Atemwege ausgelöst. Durch eine Entzündungsreaktion kommt es zu einer mikrovaskulären Permeabilitätssteigerung und es entsteht ein epitheliales sowie subepitheliales Ödem, welches auch ohne Bronchokonstriktion zur Einengung führt.

Bei schwerem persistierendem Asthma spielen die Verlegung der Atemwege durch hochvisköses Bronchialsekret auf Grund der tracheobronchialen Hyperreaktivität und zunehmend strukturellen Umbauvorgänge in den Atemwegen eine wesentliche Rolle.



Die Veränderung der Flow-Volumen-Kurve ist am Respirator bei einem beatmeten Patienten, der gerade einen Anfall erleidet, gut beobachtbar. Es stellt sich das klassische Bild der Obstruktion dar. Zum Vergleich kann in der „Normal“ – Kurve das inspirierte Volumen physiologisch ohne großen Widerstand ausgeatmet werden, wo hingegen in der „Obstruktion“ - Kurve die Expiration deutlich eingeschränkt ist auf Grund eines erhöhten Widerstandes, bedingt durch Bronchokonstriktion und tracheobronchialer Hyperreaktivität. [10, 12, 23]

Abb. 3

### 2.1.5 Histamin

Histamin ist ein durch das Enzym Histidindecaboxylase aus Histidin gebildetes biogenes Amin, Gewerbehormon und Neurotransmitter. Es kommt in verschiedenen Zellen des Körpers vor, hauptsächlich in Mastzellen aber auch in den basophilen Granulozyten und Thrombozyten.

Freigesetzt wird es durch Histaminliberatoren. Histaminliberatoren setzen als unerwünschte Nebenwirkung unspezifisch körpereigenes Histamin frei. Der Körper reagiert auf die Unverträglichkeiten von Hautrötung, Quaddelbildung, Juckreiz über Tachykardie bis hin zur Kontraktion der glatten Muskulatur im Darm, Uterus und den Bronchien.

Beim Auftreten von Unverträglichkeitsreaktionen nach der Einnahme von Medikamenten denken deshalb viele Ärzte als erstes an eine Typ I-Allergie. Wenn in solchen Fällen weder im Bluttest noch im Hauttest IgE-Antikörper gegen das Medikament nachgewiesen werden können, sollte die histaminliberierende Wirkung des Wirkstoffs als Ursache der Medikamentenunverträglichkeit in Betracht gezogen werden (Pseudoallergie). [2, 6]

### 2.1.6 Medikamente die ungeeignet sind auf Grund der Histaminliberalisation

Hauptsächlich sind Medikamente zu vermeiden, welche als Histaminliberatoren bekannt sind. Histaminliberatoren bezeichnen eine Substanz, die den Körper dazu bringt, Histamin freizusetzen. [2]

Für die Anästhesie relevante Medikamente sind zum Beispiel:

<b>Wirkstoffklasse</b>	<b>Medikamentenbeispiele</b>
Cholinesterasehemmer	Neostigmin
Barbiturate	Thiopental
Antibiotika	Ciprofloxacin, Vancomycin
Antimykotika	Amphoterecin B
Analgetika	Diclofenac, Mefenaminsäure (Cyclooxygenasehemmer)
Thrombozytenaggregationshemmer	Aspirin (Cyclooxygenasehemmer)
Opioide	Morphin, Heroin, Pethidin
Röntgenkontrastmittel	Ultravist, Gastrolux
Blutplasmaersatz	Dextrane

Cyclooxygenasehemmer, wie zum Beispiel die in der Tabelle oben genannten Diclofenac, Aspirin oder Mefenaminsäure, vermindern so die Cyclooxygenasen. Cyclooxygenasen sind Enzyme am Anfang der Prostaglandinsynthese. Auf Grund deren Verminderung steht mehr Arachidonsäure für den Lipoxygenasenweg zur

Verfügung. Dadurch werden mehr Leukotrienen gebildet die entzündungs- und anaphylaxieverstärkend wirken und so die Wahrscheinlichkeit eines Asthmaanfalls erhöhen können. Lipoxygenasen sind Enzyme, die mehrfach ungesättigte Fettsäuren mit zwei Sauerstoffatomen oxydieren. Sie spielen eine Rolle im Arachidonsäurestoffwechsel. Arachidonsäure gilt als entzündungsfördernd. Somit sind alle Cyclooxygenasehemmer bei Asthma bronchiale Patienten kontraindiziert. [1, 18, 22]

### 2.1.7 Muskelrelaxanzien

Die Muskelrelaxanzien Atracurium und Mivacurium sind als Histaminliberatoren bekannt. Daher galten Vecuronium, Cisatracurium und Pancuronium als sicher für Asthmapatienten. Im direkten Vergleich von Atracurium und Vecuronium konnten keine pulmonalen, sondern nur kardiovaskuläre Unterschiede nachgewiesen werden.

Im Zusammenhang zwischen Atopie und Asthmaerkrankung einerseits und perioperativen allergischen Reaktionen andererseits sollte eher auf Vecuronium und Rocuronium verzichtet werden und auf Atracurium und Cisatracurium ausgewichen werden.

Dagegen wird im Larsen (9. Auflage, Seite 386) publiziert, dass für „die Muskelrelaxierung alle gebräuchlichen Substanzen einschließlich Suxamethonium eingesetzt werden können“. [10]

### 2.1.8 Komplikationen von Asthma bronchiale

Zwei akute Komplikationen, die bei einem Asthmaanfall auftreten können, sind der Status asthmaticus und der intraoperative Bronchospasmus.

Der Status asthmaticus, welcher viel stärker und ausgeprägter ist, kennzeichnet sich durch Erschöpfung des Patienten durch die enorm gesteigerte Atemarbeit. Auf Grund der erlittenen Hypoxie und Hyperkapnie kann Erregung, Verwirrtheit und Schläfrigkeit bis hin zum Koma vorhanden sein. Beim Auskultieren stellt sich ein Giemen und ein abgeschwächtes Atemgeräusch dar. Der Patient ist hypoton und tachykard.

Die Atemwegsobstruktion kann von Tagen bis zu Wochen anhalten und im Laufe der Zeit an Schwere zunehmen. Sie spricht nicht auf die Standardtherapie mit Beta-2-Sympathomimetika und Aminophyllin an.

Der intraoperative Bronchospasmus (siehe 2.2.) ist eine der gefürchtetsten Komplikationen bei einer Anästhesie. Es kann zu einer ausgeprägten Hyperkapnie und Hypoxie kommen und über zerebrale Schäden bis hin zum Tod führen. [5, 11]

## 2.1.9 Folgen von Asthma bronchiale

Eine pulmonale Folge resultiert aus einem persistierenden Asthma bronchiale. Daraus kann sich ein Lungenemphysem entwickeln. Das Lungenemphysem ist eine krankhafte und unheilbare Überblähung der Lunge. Die elastischen Alveolarepten werden zerstört, das Stützgerüst fällt zusammen und die Alveolen werden überbläht. Mit dem Fortschreiten der Krankheit verringert sich die Funktionsfähigkeit der Alveolen. Sie werden zu großen Emphyseblasen und die funktionelle Austauschfläche nimmt ab.

Die Folge für das Herzkreislaufsystem kann ein Cor pulmonale sein. Auf Grund der ständigen Überblähung der Alveolen steigt der Druck in der Lunge. Es kann sich eine pulmonale Hypertonie daraus entwickeln, welche das rechte Herz belastet. Das hat zur Folge, dass der rechte Ventrikel hydrophiert und dilatiert. Die Effektivität wird gemindert, das rechte Herz wird insuffizient und die Auswurfleistung wird gemindert. Es kommt zum Rückstau im Körper mit den Symptomen der gestauten Halsvenen, Leberstauung und Ödemen. [14, 15]

## 2.2 Bronchospasmus

### 2.2.1 Definition Bronchospasmus

Ein Bronchospasmus beschreibt ein Verkrampfen der Bronchialmuskulatur, wodurch das Lumen eingeschränkt wird und es zu einer Erhöhung des Atemwegwiderstandes kommt, mit daraus resultierender mangelnder beziehungsweise eingeschränkter Ventilation.

Es drohen Hyperkapnie und Hypoxie für den betroffenen Patienten. [8]

### 2.2.2 Symptome eines Bronchospasmus

Die Erkennung des Bronchospasmus intraoperativ ist komplex. Als erstes wird die Zunahme des inspiratorischen Spitzendrucks erkannt, in der Regel bei unverändertem Plateaudruck. Zudem kommt es gleichzeitig zum Abfall des Atemzug- und Atemminutenvolumens. Die Kurve im Kapnograph steigt langsamer an und auskultatorisch sollte ein Brummen und Giemen wahrgenommen werden.



Bei einem ausgeprägten Bronchospasmus können eventuell keine Atemgeräusche mehr vorhanden sein. Es kommt zu einer „silent lung“. Ein sehr hoher Auto-PEEP kann eventuell zu einer Erhöhung des intrathorakalen Druckes mit der Folge einer oberen Einflusstauung führen. [10, 12]

### 2.2.3 Differentialdiagnose des intraoperativen Bronchospasmus

Lässt sich die Situation nicht rasch durch eine Vertiefung der Narkose beheben, müssen andere Ursachen für die Symptomatik gesucht werden. Die Symptomatik ist dem akuten Bronchospasmus identisch. Es besteht die Möglichkeit, dass der Patient einseitig intubiert ist. Falls das nicht gewünscht ist, sollte die Lunge auskultiert und der Endotrachealtubus ein Stück zurückgezogen werden.

Der Patient kann aber auch einen Pneumothorax erlitten haben, zum Beispiel durch eine vorangegangene Einlage eines zentralvenösen Katheters. Ebenfalls kann eine Lungenembolie durch Einzementieren eines Implantates in der Orthopädie die Symptomatik erklären.

Möglicherweise hat der Patient auch während der Anästhesieeinleitung aspiriert. Es besteht aber auch die Gefahr, dass ein Lungenödem auf Grund von Vorerkrankungen entsteht. Wenn die Narkose zu flach ist, kann sich ebenfalls ein Bild der Obstruktion darstellen. Eventuell kann auch eine Verengung/Verlegung der oberen Atemwege auf Grund eines Laryngospasmus, Fremdkörpern oder Schwellungen die Ursache der Symptomatik erklären.

Wenn dies alles nicht der Fall ist, kann es auch eine Obstruktion im Schlauchsystem geben. Der Tubus, die Verlängerung oder die Beatmungsschläuche sind verlegt, abgeknickt oder durch Schleim obstruiert. [12]

### 2.2.4 Prädestinierte Patientengruppen für einen Bronchospasmus

Prädestinierte Patientengruppen sind Personen welche an Asthma bronchiale leiden, auch zum Beispiel mit akuten Atemwegsinfekten, chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen, Nikotinabusus, allergischer Rhinitis oder Menschen die generell zu allergischen Reaktionen neigen.

Aspirationen sowie anaphylaktische Reaktionen können ebenfalls zu einem Bronchospasmus führen. [8]

### 2.2.5 Auslöser für einen Bronchospasmus

Eine unzureichende Narkosetiefe ist der häufigste Auslöser für einen Bronchospasmus. Ist der Patient während der Laryngoskopie, Intubation oder Anästhesieausleitungsphase zu oberflächlich mit der Narkose, nimmt das Risiko für einen Bronchospasmus zu. Ebenso spielt die Anästhesietiefe eine Rolle bei schmerzhaften viszeralen und peripheren Stimuli. Meist kommt es dabei zu einer Reizung des Nervus vagus. Weiterhin kann ein Spasmus durch gewisse Medikamente ausgelöst werden auf Grund der Histaminliberalisation oder Anaphylaxie. [5]

### 2.2.6 Behandlung des Bronchospasmus

Wenn ein akuter Bronchospasmus vorliegt sollte laut Larsen, dem Anästhesisten sowie vom Springer Verlag publiziert, die Sauerstoffzufuhr auf 100 Prozent gesetzt und der Patient gegebenenfalls mit der Hand manuell beatmet werden in der Hoffnung, dass mit dieser Methode die Lunge besser oxygeniert wird und mehr Gasaustausch stattfinden kann.

Der chirurgische Reiz soll sofort unterbrochen und gleichzeitig um Hilfe gerufen werden. Denn was in dieser Situation gebraucht wird ist „Man Power“. Falls die Anästhesie mit einem intravenösem Anästhetikum unterhalten wird sollte auf ein volatiles Anästhetikum gewechselt werden, am besten auf Isoflurane oder Sevofluran. Volatilen Anästhetika, außer Desfluran wird eine bronchodilatorische Wirkung zugeschrieben.

Endotracheal werden nun zwei Hübe Salbutamol 100 Mikrogramm (Ventolin) als Beta-2-Mimetikum inhalativ verabreicht. Subkutan sollte von der Applikation eher abgesehen werden, da die periphere Durchblutung unklar ist. Intravenös kann hinzu noch Aminophyllin verabreicht werden, 0,5 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht. Es wirkt bronchospasmolytisch, kann aber mit volatilen Anästhetika zu Interaktionen kommen. Es können ventrikuläre Rhythmusstörungen auftreten sowie zu einer Minderdurchblutung der Leber führen.

Kortikosteroide sollten nur bei schweren Formen gegeben werden und auch erst dann, wenn durch die zuvor angewandten Methoden keine Besserung eingetreten ist.

Bei einem schweren Bronchospasmus kann eventuell auch intravenös Ketamin ein bis zwei Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht erfolgreich sein. Im Falle eines Status asthmaticus kann Ketamin auf Grund seiner dilatierenden Wirkung auf die Muskulatur im gesamten Bronchialsystem als das Mittel der Wahl gelten, wenn alle vorherigen Methoden nicht den gewünschten Erfolg zeigen. [1, 5, 9, 10, 12, 19]

### 2.2.7 Die Rolle des chirurgischen Reizes

Der Chirurgische Reiz stellt eine Stresssituation für den Patienten dar. Stress provoziert eine mehr oder mindere Reizung des Nervus Vagus, welcher wiederum einen Bronchospasmus auslösen kann. Ebenfalls kann der Nervus Vagus direkt gereizt werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Patient während des Beginns der Operation, also bei „Schnitt“ und des gesamten Eingriffes in einer tiefen Inhalationsanästhesie liegt und mit genügend Schmerzmitteln abgedeckt ist. Genau solch eine Reizung kann zum Beispiel bei Druck auf den Augapfel, bei analen schmerzhaften Manipulationen, Zug am Peritoneum oder der Pleura und der Leistengegend auftreten. Durch Irritationen im laryngopharyngealen Bereich bei einer endotrachealen Intubation hat die Anästhesie ebenfalls die Chance solch einen Reiz mit den entsprechenden Komplikationen zu provozieren.

### 2.2.8 Nervus vagus

Der Nervus vagus ist der zehnte Hirnnerv (X.) und führt allgemein-somatosensible, allgemein-viszeromotorische, speziell-viszeromotorische, allgemein-viszerosensible und speziell-viszerosensible Fasern.

Er tritt im Schädel in der medulla oblongata aus und erstreckt sich über weite Teile des Körpers. Er läuft den Hals links und rechts über die Vagina carotica nach kaudal hinab und gelangt über den Arcus aortae in die Brusthöhle. Von dort ziehen die beiden Stränge aus dem hinteren Mediastinum am Ösophagus rechts und links entlang wo sich beide vereinen zum Plexus oesophageus und dann über das Diaphragma im Abdomen enden.

Der Nervus vagus innerviert somit viele Teile des Körpers und des parasympathischen Nervensystems. Zur Innervation gehören Kopf, Hals, Brust und Bauchbereich mit ihren Nerven. So kann es zu einer vagalen Reaktion mit Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, weite Pupillen, Thoraxrigidität, Hypotonie und Bradykardie bis hin zur Asystolie kommen, wenn die innervierten Areale oder Abgänge des Nervus vagus zu stark gereizt werden. [17]

## 2.3 Asthma versus Bronchospasmus

### 2.3.1 Asthma als Risiko für einen Bronchospasmus

Zum Risiko welches Asthmatiker für einen Bronchospasmus haben sind keine genauen Zahlenangaben bekannt. Es wird häufig beschrieben, dass Asthmatiker und starke Raucher mit einer chronischen Bronchitis für einen Bronchospasmus prädestiniert sind. Intraoperativ ist die Situation ähnlich einem gesunden Patienten. Jeder Patient kann einen Bronchospasmus erleiden, nur ist die Ursache eine andere. Bei Asthmapatienten kommt die allergische Komponente hinzu, welche das Risiko eines solchen Spasmus deutlich steigen lässt. [7]

### 2.3.2 Eine ausführliche Anamnese als Prävention

Eine genaue Anamnese ist bei einem Asthmapatienten von besonderer Bedeutung.

Pulmonal sollte eine genaue Beurteilung stattfinden. Infektfreiheit ist eine Voraussetzung für einen elektiven Eingriff. In Ruhe sollte der Patient kein Giemen aufweisen und im Blutbild sollten die eosinophilen Granulozyten kleiner 50 pro Milliliter sein. Wenn diese Parameter in der Norm liegen, kann bei einem Patienten eine Infektfreiheit interpretiert werden. Es besteht somit laut Labor auch keine akute Exazerbation. Zudem sollte der Patient über seine Medikamente, die Regelmäßigkeit einer eventuellen Einnahme und deren Wirkung befragt werden. Hinzu kommen eine körperliche Untersuchung mit Inspektion und Auskultation des Thorax sowie einem Röntgenbild vom Thorax und das Schreiben eines Elektrokardiogrammes. Es sollte ein großes Blutbild angestrebt werden mit Hauptaugenmerk auf die Entzündungsparameter. Eine Blutgasanalyse ist nur erforderlich wenn ein Verdacht auf eine pulmonale Ventilationsstörung vorliegt. [5]

### 2.3.3 Die Prämedikation

Viele Patienten haben vor einer Operation eine nachvollziehbare Angst. Daher ist eine gute ausreichende Prämedikation von Vorteil. Benzodiazepine sind hierfür hervorragend geeignet. Sie sind sedierend, wirken anxiolytisch und haben keine bronchokonstriktorische Wirkung. Auf Opiode sollte verzichtet werden, da diese potentiell bronchokonstriktorisch wirken. [10]

### 2.3.4 Geeignete Anästhesieformen

Prinzipiell können die meisten Formen der Anästhesieführung beim Asthmatiker durchgeführt werden.

Die Regionalanästhesie als Plexusanästhesie, periphere Blöcke, Lokalanästhesien in monitorisierter Anästhesie Betreuung (LA-MAC) ist bei gegebener Indikation eine geeignete Form der Anästhesie. Es sollte darauf geachtet werden eine gute Anxiolyse zu betreiben und eventuell ist eine leichte Sedierung anzustreben. Angst und Stress sind große Auslöser eines Bronchospasmus. Bei hohen Blockaden sollte eine Relaxierung der Bauchmuskulatur oder weiter aufsteigend strengstens vermieden werden um die Atemfunktion nicht zu beeinträchtigen. Zudem begünstigen Regionalverfahren eine postoperative Schmerzfreiheit, da sie die Atmung nicht beeinträchtigen und eine Frühmobilisation ermöglichen.

Eine Allgemeinanästhesie ist anzustreben falls die Operationsindikationen keine andere Variante zulässt. So lange es nicht notwendig ist, sollte auf eine endotracheale Intubation verzichtet werden. So sollte die Maskennarkose oder auch die Larynxmaske zum Einsatz kommen um den Reiz im laryngopharyngealen Bereich zu minimieren. Zudem ist eine tiefe Narkose anzustreben und die Pharmakologie der zu verabreichenden Medikamente muss bekannt sein. [5, 10]

### 2.3.5 Die Anästhesietiefe zur Vorbeugung eines Bronchospasmus

Es gibt keine Studie oder eine direkte literarische Quelle die eine Aussage zu dieser Thematik macht, aber trotz allem ist es meiner Meinung nach wichtig diesen Punkt aufzuführen.

In der Literatur ist beschrieben, dass sich jeder Asthmapatient vor chirurgischen Reizen oder anderen peripheren Stimuli in einer tiefen Anästhesie befinden sollte. Durch die Recherchen und dem erlernten Wissen in dieser Arbeit empfehle ich, den Patienten vor jeder Manipulation im Hals-Rachen-Raum oder chirurgischen Inzisionen mit volatilen Anästhetika reichlich aufzusättigen und mit Schmerzmitteln abzudecken. Denn jeder schmerzhaft Reiz stellt eine erhebliche Stresssituation für den Betroffenen dar.

Obwohl Opiode, vor allem Remifentanyl, eine klinisch relevante Thoraxrigidität auslösen können, scheinen sie dennoch zur Analgesie beim Asthmapatienten geeignet. [10]

### 2.3.6 Praktische Grundsätze zur Anästhesieführung beim Asthmatiker

Am Anfang ist eine sorgfältige Anamnese unerlässlich um den Patienten, wenn es keine anderen Kontraindikationen gibt, eine gute Prämedikation mit Benzodiazepinen anzubieten.

Kurze Eingriffe sollten in Maskennarkose oder Larynxmaske durchgeführt werden um den tracheobronchialen Reiz so gering wie möglich zu halten. Zur Einleitung sind Propofol, Etomidate, Ketamin oder auch Barbiturate möglich. Barbiturate müssen ausreichend hoch dosiert werden um die Reagibilität der Atemwege soweit wie möglich zu dämpfen.

Sollte der Patient doch intubiert werden müssen, soll sich dieser in einer ausreichend tiefen Narkose befinden. Es wird empfohlen, während der Maskenbeatmung volatile Anästhetika bis zu einem MAC (Minimale Alveoläre Konzentration) von 1,5 parallel zu verabreichen oder Lidocain zwei Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht intravenös einige Minuten vor Intubation. Eine lokale Lidocaininfiltration wird nicht empfohlen.

Volatile Anästhetika gelten als das Mittel der Wahl. Ketamin sollte nur verwendet werden wenn es gegen die Narkosegase Kontraindikationen gibt. Eine Kombination von Opioiden und Narkosegasen wird als unkritisch beschrieben, jedoch wird von einer reinen Opioidnarkose abgeraten. Wird der Patient vor der Narkose mit Kortikosteroiden behandelt werden diese intraoperativ weiterhin verabreicht, gegebenenfalls in angepasster Dosis. Ist der Patient auf Erhaltungsdosen von Asthmatherapeutika angewiesen, dann sollten auch diese ohne Unterbruch weitergeführt werden.

Der Einsatz von Muskelrelaxanzien erfolgt sparsam, damit eine Antagonisierung verhindert werden kann. Cholinesterasehemmer haben eine bronchokonstriktorische Wirkung.

Falls eine tiefere Relaxation für den chirurgischen Eingriff gewünscht ist, sollte erst eine Vertiefung mit den volatilen Anästhetika angestrebt werden. Für die Beatmung wird ein kontrollierter Modus empfohlen mit verlängerter Expirationszeit um einen Auto-PEEP zu vermeiden. Ein PEEP generell ist nicht indiziert. Die Extubation sollte in tiefer Narkose erfolgen zwecks Vermeidung von Reaktionen auf die Tubusmanipulation. In den postoperativen Verordnungen können Paracetamol und Novalgine problemlos verordnet werden, auf Morphin ist dabei aber zu verzichten. [5]

## 2.4 Interview mit Leitendem Arzt zum Fallbeispiel

Die Eröffnungsfrage des Gespräches nach einem Schema für Asthmapatienten stellte sogleich die grundlegendste aller Fragen dar. Aus dieser ging hervor, dass es kein einheitliches Schema für Asthmapatienten im Kantonsspital Aarau gibt.

Anschließend schilderte ich meinen Fall und Herrn Dr. Kamber zufolge sind einige Arbeitsschritte als verbesserungswürdig einzustufen. Aus den gezielten Anschlussfragen und dem Gespräch, welches sich im Laufe des Interviews entwickelte, ging nachfolgendes hervor.

Es ist nicht ersichtlich, warum der Patient keine Prämedikation erhalten hat und weshalb er auf Grund seiner Vorgeschichte eine Anästhesie erhalten hat, welche eventuell nicht die geeignetste für das Krankheitsbild ist. Die Larynxmaske war eine optimale Entscheidung für die Beatmung, jedoch wären zum Einleiten Propofol intravenös als Bolus, Ketamin oder auch Etomidate intravenös geeigneter als Thiopental gewesen.

Die einzige Option für den Patienten seitens des Spitals war Propofol intravenös als Bolus, welches der Patient aber ablehnte. Laut Dr. Kamber erschien auch Etomidate bei diesem Patient als geeignet, da die Nebennierenrinden schon insuffizient gewesen waren und die Kortikosteroide von außen zugeführt worden sind. Zum volatilen Unterhalt hätte zumindest Isoflurane gewählt werden sollen, da dieses in jedem Operationsaal und in jeder Vorbereitung vorhanden ist. Optimal wäre natürlich Sevofluran gewesen.

Bereits bei Beginn der Operation wurde deutlich, dass der Patient sich in einer zu oberflächlichen Narkose befunden hat. Die Ursache für den entwickelten Bronchospasmus liegt, nach der Aussage des Leitenden Arztes für Anästhesie, höchstwahrscheinlich an einer vagalen Reaktion auf Grund der analen Stimuli und nicht an den verabreichten Medikamenten. Die Medikamente wären jedoch verbesserungsbedürftig, um damit andere Komplikationen auszuschließen.

Nachdem der Bronchospasmus erkannt worden war, ist die Reaktion laut Dr. Kamber adäquat. Der Patient wurde korrekt manuell beatmet, danach die Larynxmaske gezogen und maskenbeatmet. Gleichzeitig wurde die Narkose vertieft und analgetisch mit Fentanyl und Remifentanyl gearbeitet.

Zudem stellte ich Herrn Dr. Kamber die Frage, weshalb kein SoluMedrol gegeben wurde. In jeglicher Literatur wird dies im Behandlungsalgorithmus beschrieben. Er erklärte mir, dass Kortikosteroide nur indiziert wären, wenn eine allergische Komponente vorliegt. In einem entsprechenden Fall hydrophieren die Schleimhäute, die Kortikosteroide wirken abschwellend und bewirken so eine Verbesserung des Zustandes. Jedoch hätten sie in meinen Fall nicht geholfen den Muskelkrampf zu lösen.

Im Interview ergänzte Herr Dr. Thomas Kamber desweiteren, dass Atropin, ein Parasympatholytikum, ein optimales Medikament gewesen wäre um eine Bronchodilatation zu bewirken. Atropin kann im Vergleich zum verabreichten Ventolin intravenös gegeben und somit eine effektivere Wirkung des Medikamentes erzielt werden. Bei einem Inhalationsmedikament kann nicht genau evaluiert werden wieviel Wirkstoff das verkrampfte Areal erreicht.

Der Patient war wieder oxygenierbar und konnte sich an nichts erinnern. Aber hätte so eine Situation verhindert werden können, wenn es ein einheitliches Schema für Asthma bronchiale Patienten gegeben hätte oder bei Patienten, die schon einmal einen Bronchospasmus erlitten haben? [20]

### 3. Schlussteil

Am Anfang meiner Arbeit hatte ich die Hoffnung, auf Basis meiner Erkenntnisse ein Schema für Asthma bronchiale Patienten zu entwickeln, um mit der richtigen Medikamentenwahl und einem fest beschriebenen Handlungsplan einen Bronchospasmus zu verhindern.

Im Laufe meiner Recherchen wurden die Differenzen zwischen meinem Erlebten im Spital und der Literatur immer stärker. Daher gewann mein geplantes Interview mit Dr. Thomas Kamber, Leitender Arzt für Anästhesie im Kantonsspital Aarau, immer mehr an Bedeutung. Nur so ist es möglich, meine Arbeit mit einer realistischen und alltagstauglichen Empfehlung sowie einer entsprechenden Schlussfolgerung zu beenden.

#### 3.1 Schlussfolgerung

Heutzutage sind Patienten in unseren Regionen in guter ärztlicher Behandlung. Das hat glücklicherweise zur Folge, dass die meisten Patienten auf ihr Asthma bronchiale gut eingestellt sind. Sie wurden genau von einem Spezialisten aufgeklärt. Falls eine medikamentöse Therapie notwendig ist, wird diese unter ständiger Kontrolle durchgeführt. Diese Patienten haben ein speziell auf sie zugeschnittenes Behandlungsmodell.

Sie können Untersuchungen bei sich selbst durchführen und abschätzen, ob sie aus der Reservemedikation etwas benötigen. Erst wenn alle Reservemedikamente ausgeschöpft sind muss der behandelnde Arzt aufgesucht werden.

Auf Grund dieser guten Abdeckung und Instruktion der Patienten wäre ein einheitliches Schema für einen individuell eingestellten Patienten wahrscheinlich kontraproduktiv. Es könnte eventuell sogar gefährlich sein. Sinnvoller wäre die Gestaltung einer Art Merkblatt.

Da das Anästhesieteam nicht mehr so routiniert im Umgang mit Komplikationen dieser Patientengruppe ist wie vor 15 oder 20 Jahren könnte es helfen auf notwendige Aspekte zu achten. Das Merkblatt sollte Anhaltspunkte zum Beispiel zur Prämedikation, Anamnese, Anästhesieart, Medikamentenwahl und deren Dosis beinhalten. Zudem sollte dieses Merkblatt Medikamente einschließen, welche bei einer Anästhesie besser nicht verwendet werden sollen.



## 3.2 Erkenntnisse

Um die Frage zu beantworten, wie eine Anästhesie bei einem Asthmapatienten geführt wird, gibt es keine einheitlichen Richtlinien. Aber nach dem Interview und meinen eigenen Recherchen konnte ich ein paar Aspekte aufführen die für mich wichtig erscheinen. Die Arbeit hat mir geholfen mich intensiv mit diesem Thema auseinanderzusetzen und die Pathophysiologischen Vorgänge besser zu verstehen.

Ich habe gelernt, dass ein Asthma bronchiale Patient prädestinierter ist als ein Gesunder, habe aber auch herausgefunden, dass ein Bronchospasmus nicht immer von Medikamenten ausgelöst werden muss. Auch pulmonal gesunde Erwachsene können auf Grund einer Reizung des Nervus vagus nicht nur eine Asystolie, sondern auch einen Bronchospasmus erleiden.

Wichtig ist bei der Anästhesieführung, dass eine gründliche Anamnese durchgeführt wird. Die Patienten erhalten eine Prämedikation zur Anxiolyse mit Benzodiazepinen und wenn möglich inhalieren sie auf Station vor Narkosebeginn. Das Weiterführen der eigenen Asthmamedikamente ist obligat.

Die Anästhesieform ist immer abhängig von der Operationsindikation. So werden Regionalanästhesien mit ausreichender Anxiolyse bevorzugt. Sonst kann eine Maskennarkose oder Larynxmaske ohne Probleme das Mittel der Wahl sein.

Eine endotracheale Intubation sollte nur durchgeführt werden, wenn es unbedingt notwendig ist. Dafür sollte sich der Patient, wie beim restlichen Eingriff in einer tiefen Inhalationsanästhesie befinden.

Zum Einleiten sind Propofol, Ketamin oder Etomidate geeignet, auf Barbiturate sollte verzichtet werden. Für den volatilen Narkoseunterhalt ist in erster Linie Sevofluran vor Isoflurane zu empfehlen. Auf Desfluran ist zu verzichten. Zur Muskelrelaxation können alle gängigen Mittel eingesetzt werden. Analgetisch kann Fentanyl, Methadon und Remifentanyl ohne Probleme verabreicht werden.

Während der Beatmung sollte ein kontrollierter Modus benutzt werden.

Da Asthma bronchiale Patienten meistens schon einen geringen Auto-PEEP haben, sollte auf einen gewichtsabhängigen PEEP verzichtet werden. Es kann bis zu fünf Millibar PEEP gewählt werden. Für den Patient ist es eine Art Lippenbremse, welche sich positiv auf die Oxygenation auswirkt. Außerdem messen die Respiratoren der neueren Generationen den patienteneigenen PEEP, weshalb nur die Differenz zum eingestellten PEEP hinzugegeben wird. Somit verhindert es den unkontrollierten Anstieg des Auto-PEEPs und eine Überblähung der Alveolen. Das Inspirations- zu Expirationsverhältnis sollte so gewählt werden, das der Patient genügend Zeit zur Expiration hat, zum Beispiel eins zu zwei.

Am Ende der Narkose kann der Patient schlafend extubiert werden um den Reiz zu minimieren, oder er wacht aus einem Opioidschlaf aus. Remifentanyl läuft, über das Ende der Operation hinaus, niedrig dosiert weiter, wenn der Patient suffizient atmet, kann er extubiert werden. Wird der Patient schlafend extubiert, sollte mit der Maske nachbeatmet werden bis das Atemvolumen ausreichend ist. Auf eine Antagonisierung von Relaxanzien ist zu verzichten.

In der postoperativen Verordnung sollten Histaminliberatoren wie Morphin oder Pethidin gemieden werden. Als Opioide sind Palladon oder Targin zu bevorzugen. Hat der Patient ein allergisches Asthma bronchiale sollte auf Cyclooxygenasehemmer, wie nichtsteroidale Antirheumatika oder Acetylsalicylsäure, verzichtet werden. Zofran oder Droperidol haben keinen Einfluss.

Sollte der Patient intraoperativ einen Bronchospasmus erleiden, ist nun meine Wahl Atropin. Es ist ein Parasympatholytikum zur Bronchodilatation, was innerhalb kürzester Zeit nach intravenöser Injektion im Kreislauf zirkuliert und an den Bronchien wirkt. Zudem bin ich zu der Erkenntnis gelangt, dass Steroide nicht immer helfen müssen. Gibt es keine allergische Komponente welche eine Schleimhautschwellung zur Folge hat, ist es wirkungslos.

Abschließend betrachtet ist die Anästhesieführung beim Asthma bronchiale Patienten vielseitig und komplex. Nach dem Bearbeiten und Abwägen all dieser Aspekte bin ich zu dem Schluss gekommen, dass ein einheitliches Schema nicht den gewünschten Erfolg bringen würde.

### 3.3 Reflexion

Die Bearbeitung des Themas hat mir großen Spaß gemacht. Es war sehr interessant für mich die verschiedenen Meinungen auch im Alltag zu hören und diese mit den in der Theorie beschriebenen Aussagen zu vergleichen.

Die intensive Auseinandersetzung mit dem Thema war einerseits zeitaufwändig, andererseits für meine berufliche Weiterentwicklung sehr wertvoll und gewinnbringend. Meine neu gewonnen Erkenntnisse haben schon jetzt einen großen Nutzen für meine tägliche Arbeit.

Ich versuche mit meinem Wissen und Erfahrungen zu einer noch sicheren Betreuung des Patienten beizutragen. Ich bin froh mir ein so interessantes, für den Alltag relevantes, Thema für die Diplomarbeit gewählt zu haben.

## 4. Literaturverzeichnis

### Bücher

- [1] Hein, U. (2010). Intensivmedizinische Versorgung von Patienten mit Erkrankungen des Atemsystems, Ullrich, L., Stolecki, D., Grünewald, M. (Hrsg.), *Intensivpflege und Anästhesie* (S. 375-387). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- [2] Jarisch, R., (2004). *Histamin-Intoleranz*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- [3] Kuhlmann, V., Scheinfeld, A., Schnürer, C., et al. (2010). Pflege von Patienten mit Erkrankung des Atemsystems, Kellnhauser, E., Schewior-Popp, S., Sitzmann, F., et al. (Hrsg.), *Thiemes Pflege* (S. 518-567). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- [4] Larsen, R. (2006). *Anästhesie*. München: Elsevier GmbH, Urban&Fischer.
- [5] Larsen, R., (2010). *Anästhesie*. München: Elsevier GmbH, Urban&Fischer.
- [6] Pschyrembel, W. (2004). *Pschyrembel – Klinisches Wörterbuch*. Berlin: Walter Gruyter GmbH&Co.KG.
- [7] Schulte am Esch, J., Bause, H., Kochs, E., et al. (2011). *Duale Reihe Anästhesie – Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- [8] Striebel, H.W., (2008). *Anästhesie – Intensiv – Notfallmedizin*. Stuttgart: Schattauer.
- [9] Striebel, H.W., (2012). *Anästhesie – Intensiv – Notfallmedizin*. Stuttgart: Schattauer.
- [10] Zollinger, A., Hofer, C.K., Kuhnle, G., et al. (2012). Anästhesie bei Patienten mit Lungenerkrankungen, Rossaint, R., Werner, C., Zwißler, B. (Hrsg.), *Die Anästhesiologie* (S.1234-1250). Berlin: Springer Verlag.

### Zeitschriftenauszüge

- [11] Rüggeberg, A., Breckwoldt, J. (2011). Lebensbedrohlicher Bronchospasmus bei Narkoseeinleitung. *Der Anaesthesist*, 10/11, 937-941.
- [12] Seebauer, A., Schauer, A., Schwender, D. (1998). Asthma bronchiale. *Der Anaesthesist*, 9/98, 788-802.

## Online Informationen

[13] Anonymus, *Was ist Asthma, Ursachen – häufig eine Allergie*. Abgefragt am 15.04.2014, von <http://www.lungenliga.ch/de/krankheiten/asthma/was-ist-asthma/ursachen-haeufig-eine-allergie.html>.

[14] Anonymus, *Was ist ein Lungenemphysem*. Abgefragt am 18.10.2014, von <http://www.lungenliga.ch/de/krankheiten/lungenemphysem/was-ist-ein-lungenemphysem.html>.

[15] Antwerpes, F., (2014). *Cor pulmonale*. Abgefragt am 19.10.2014, von [http://flexikon.doccheck.com/de/Cor\\_pulmonale](http://flexikon.doccheck.com/de/Cor_pulmonale).

[16] Antwerpes, F., (2008). *Status asthmaticus*. Abgefragt am 08.10.2014, von [http://flexikon.doccheck.com/de/Status\\_asthmaticus](http://flexikon.doccheck.com/de/Status_asthmaticus).

[17] Antwerpes, F., (2014). *Nervus vagus*. Abgefragt am 01.11.2014, von [http://flexikon.doccheck.com/de/Nervus\\_vagus](http://flexikon.doccheck.com/de/Nervus_vagus).

[18] Kolter, Th., (2007). *Cyclooxygenasen*. Abgefragt am 29.11.2014, von <https://roempp.thieme.de/roempp4.0/do/data/RD-03-03162>.

[19] Zimmermann, V. Eggenberger, A. (2006). *Ketamin – Traum oder Albtraum?*. Abgefragt am 22.10.2014, von [http://www.sigafsia.ch/fileadmin/user\\_upload/Mitglieder/Bibliothek/Education/Diplomarbeiten/Abschlussarbeit\\_Ketamin\\_A\\_E\\_und\\_V\\_Z.pdf](http://www.sigafsia.ch/fileadmin/user_upload/Mitglieder/Bibliothek/Education/Diplomarbeiten/Abschlussarbeit_Ketamin_A_E_und_V_Z.pdf).

## Gespräch

[20] Dr. med. Kamber, Thomas, Leitender Arzt für Anästhesie, Kantonsspital Aarau 29.10.2014.

## Abbildungen

[21] Abbildung 1, Anonymus, *Asthmaformen und Auslöser*. Abgefragt am 15.10.2014, von <http://www.medizininfo.de/allergie/asthma/asthmaformen.htm>.

[22] Abbildung 2, Anonymus, *Reserven der Lunge*, Abgefragt am 15.10.2014, von <http://einsatzsani.de/images/lungvolume.jpg>.

[23] Abbildung 3, Anonymus, Abgefragt am 08.10.2014, von <http://www.studyblue.com/notes/note/n/md-pulmonary-study-guide-2012-13-beno/deck/9716548>

## 5. Anhang

### 5.1 Interview

#### **Interview mit Dr. Thomas Kamber, Leitender Arzt für Anästhesie im Kantonsspital Aarau (KSA) zum Thema meiner Diplomarbeit**

#### ***„Anästhesieführung bei einem Asthma bronchiale Patienten“***

**1. Gibt es im KSA ein Schema zur Behandlung von Asthma Patienten?**

Nein, es gibt kein Schema im KSA

**2. Haben Sie ein persönliches Schema nachdem Sie vorgehen?**

Es gibt kein direktes Schema, aber der ganze Eingriff sollte so reizlos wie möglich für den Patienten stattfinden. Und das heißt, dass der Patient eine tiefe, sehr tiefe Narkose erhält. Denn diese Tiefe ist essentiell als Prophylaxe.

**3. Sollte jeder Patient nach einem Schema behandelt werden, oder sollte jede Situation individuell beurteilt werden?**

Patienten sollten nach keinem speziellen allgemeingültigen Schema behandelt werden. Da die Patienten mittlerweile gut eingestellt sind mit Asthmamedikamenten sollte von Situation zu Situation geschaut werden. Jeder Patient bleibt ein Individuum.

**4. Was sollte für Sie die Prämedikation beinhalten?**

Die Prämedikation sollte beinhalten, dass der Patient seine eigenen Medikamente weiter nimmt. Wenn es keine Kontraindikationen gibt sollte er vor einer Allgemeinnarkose, bei uns im Haus in der Regel mit Dospir (Anticholinergikum mit Beta-2-Sympathomimetikum), zusätzlich inhalieren. Für die Anxiolyse ist es wichtig, dass Patienten zur Prämedikation noch Benzodiazepine erhalten.

**5. Wie wichtig ist für Sie die Anamnese?**

Die Anamnese ist sehr wichtig. Vor allem muss herausgefunden werden ob der Patient seine Medikamente kennt. Welche Medikamente er nimmt und in welcher Dosierung. Zudem ist es mindestens genauso wichtig herauszufinden was die Auslöser für einen Asthmaanfall sind. Liegt bei ihm ein allergisches Asthma bronchiale vor oder sind die Auslöser Anstrengung oder auch cardial bedingt. Je nach Anamnese kann die Narkose geplant werden und was es noch zusätzlich an Vorbereitungen braucht.

**6. Stellt ein Asthmapatient eine besondere Herausforderung für Sie dar?**

Jeder Patient sollte als Individuum betrachtet werden und es ist obligat sich auf jeden Patienten vorzubereiten mit seinen Erkrankungen und eventuellen Komplikationen.

**7. Welche Erfahrungen machen Sie mit anderen Kaderärzten? Hat jeder seine eigene Strategie?**

Früher, so vor circa 15-20 Jahren, war Asthma bronchiale eine Krankheit die die Patienten schwer belastet hat. Heutzutage ist die Erkrankung gut erforscht, Patienten sind sehr gut eingestellt und können qualitativ gut mit wenigen Nebenwirkungen leben. Dieser Effekt zeigt sich auch in der Anästhesie. Aufgrund der guten Behandlung kommt es zu wenigen Komplikationen und somit gerät auch der Austausch etwas in den Hintergrund. Aber genau deswegen wäre es gut wenn mehr darüber gesprochen würde. Da es so selten geworden ist, sind nur noch die wenigsten darin routiniert wenn etwas passiert.

**8. Wie leiten Sie die Narkose ein? Haben Sie Vorlieben für Medikamente oder der Narkoseart?**

Wenn es keine Kontraindikationen gibt, sind Etomidate oder Ketamin geeignet. Sie sind beide nicht als Histaminliberatoren bekannt. Dazu ein volatiles Anästhetikum für die Bronchodilatation. Da ist Sevoflurane noch geeigneter als Isoflurane.

Natürlich sind regionale Verfahren mit ausreichender Anxiolyse der Allgemeinnarkose vorzuziehen. Sollte dann aber doch intubiert werden müssen, sollte sich dort der Patient in einer tiefen Narkose befinden. Jeglicher Reiz im laryngopharyngealen Bereich sollte vermieden werden um eine vagale Reaktion auszuschließen damit kein Bronchospasmus auftritt.

**9. Mit welcher Methode sollte nach tracheobronchialer Intubation ausgeleitet werden?**

Die schonendste Methode eine Narkose ausleiten ist die der schlafenden Extubation. Falls der Patient noch nicht selber atmet, kann er trotzdem extubiert werden. Danach sollte er weiterhin wie beim Einleiten maskenbeatmet werden bis er selber suffizient atmet. So wird der laryngopharyngeale Reiz umgangen. Der zweite Weg der schonenden Ausleitung ist, den Patient aus einem Opioidschlaf aufwachen zu lassen als aus einer Narkose. So läuft am Ende noch niedrig dosiert Remifentanyl, die volatilen Anästhetika werden abgestellt und der Patient kann am Tubus ohne Tubusreiz anfangen zu atmen. Wenn die Atmung suffizient ist, kann das Remifentanyl gestoppt und der Patient extubiert werden.

**10. Wie behandeln Sie einen Bronchospasmus?**

Atropin ist das Mittel der Wahl. Es wirkt ähnlich wie Ventolin. Bei Ventolin ist Wirkung und Eintritt nicht vorhersehbar, da immer ungewiss ist wie viel im konstringierten Bronchialsystem ankommt und aufgenommen werden kann. Dagegen liegt Atropin immer auf dem Medikamententablett. Es ist ebenfalls

ein Parasympatholytikum welches bronchodilatierend wirkt. Nach der intravenösen Injektion ist genau bekannt wie viel davon im Körper wirkt. Wichtig ist die Beatmung zu optimieren, meistens wird der Patient an die Hand genommen um ihn dort adäquater beatmen zu können. Eventuell benötigt der Patient noch Ketamin.

**11. Erleben Sie den intraoperativen Bronchospasmus als häufige Komplikation eines Asthmapatienten?**

Immer weniger als früher, da die Patienten mit Asthma bronchiale immer besser medikamentös eingestellt sind und so sich das Risiko immer weiter minimiert das es zu Komplikationen kommt.

**12. Wenn ein Asthmatiker einen Bronchospasmus erlitten hatte, was war das Problem? (Medikamente/ Reiz)**

In der Anästhesie ist es fast immer eine vagale Reaktion und nur selten eine anaphylaktische Reaktion.

**13. Sollte Ihrer Meinung nach ohne Muskelrelaxanzien eine Narkose geführt werden?**

Bei einem gut eingestellten Asthma bronchiale Patienten gibt keinen Grund auf Muskelrelaxanzien zu verzichten.

**14. Wie sehen die Post-Operativen Verordnungen aus? Voltaren? Morphin? Fentanyl? Zofran? DHBP? Novalgin?**

Sollte aus der Anamnese hervorgehen das der Patient allergisch auf Cyclooxygenasehemmer ist sollte auf ASS oder NSAR welche zu dieser Gruppe gehören, verzichtet werden. Ansonsten gibt es aber keinen Grund diese zu meiden. Fentanyl, Zofran oder DHBP sind geeignete Medikamente. Morphin oder Pethidin sollte durch Palladon oder Targin ersetzt werden wegen ihrer Histaminliberalisation.

**15. Was ist Ihrer Meinung nach im Fallbeispiel schief gelaufen?**

Einiges. Zum einen hätte dem Patient eine Prämedikation gut getan. Andere Einleitungsmedikamente wären angebracht gewesen, ebenfalls ein anderes volatiles Anästhetikum. Zumal der Patient schon in anderen Voroperationen einen Bronchospasmus erlitten hatte. Abgesehen von den Medikamenten war der Patient offenbar in einer zu flachen Narkose.

**16. Warum hat der Patient im Fallbeispiel einen Bronchospasmus erlitten?**

Nach Schilderung des Fallbeispiels hat der Patient am ehesten vagal reagiert. Auf Grund des schnellen Handelns nach Saaleinfahrt und den unmittelbaren Schnitt durch den Chirurgen schien der Patient nicht genügend mit Schmerzmittel abgedeckt und ausreichend tief in Narkose gewesen zu sein

**17. Wurde ausreichend reagiert? Was ist mit Aminophyllin oder Solumedrol? Warum wurde das nicht gegeben?**

Die Reaktion vom Anästhesieteam war sonst adäquat. Solumedrol muss nicht gegeben werden, es ist indiziert bei einer allergischen oder anaphylaktischen Reaktion zum abschwellen der Schleimhäute. Bei einer vagalen Reaktion

verkrampft die Muskulatur und da haben Steroide keinen Effekt. Es ist wichtig zu wissen beziehungsweise heraus zu finden wer oder was der Auslöser war. Aminophyllin ist generell ein gutes Medikament. Nur in Verbindung mit Anästhesiemedikamenten kann es zu gefährlichen Herzrhythmusstörungen kommen und von daher ungeeignet ist. Es ist ein Medikament der letzten Wahl, und zwar wenn vorher alle anderen Versuche gescheitert sind.

**18. Was denken Sie, sollten wir ein Schema für diese Patienten entwickeln?**


Nein, es könnte sogar gefährlich sein. Da Asthmapatienten in der Regel gut eingestellt sind, sollte von Situation zu Situation geschaut werden und nach dem Auslöser gesucht werden. Es wäre sinnvoll ein Merkblatt zu entwickeln, für den Asthma bronchiale Patienten. Zum Beispiel was bei einer Prämedikation zu beachten wäre, welche Medikamente der Patient nimmt, ob er die Auslöser kennt oder welche Medikamente inklusive Anästhesieverfahren geeignet wären. Das gleiche gelte als kleiner Wegweiser bei einem Bronchospasmus. Aber es sollte nicht von Grund auf jeder Patient gleich behandelt werden.

**19. Was gibt es aus Ihrer Sicht zum Thema noch zu sagen!**

Der Vagus ist ein oft unterschätztes Thema. Das Wissen über den Vagus auszubauen ist unerlässlich. Da in der Anästhesie die Wirkung zwischen Sympathikus und Parasympathikus das alltägliche Brot ist, wäre es sinnvoll, wenn dahingehend ein fundiertes Wissen vorhanden ist.



## 5.2 Anästhesieprotokoll Fallbeispiel

<b>Kantonsspital Aarau</b>  Klinik für Anästhesie und op. Intensivmedizin <b>Anästhesieprotokoll</b> Blatt Nr. 1		
Name:		Geb.-Dat.:
Klinik:	Station:	Zimmer: Datum:
Diagnose: <u>Fistel Anal</u>		Atmung: <u>Asthma bronchiale</u> Nikotin: <input checked="" type="checkbox"/>
Geplanter Eingriff: <u>Rektoskopie + Gastro-Vac-Wäsche</u>		Thorax-Rx: <u>unauffällig</u>
Geplante Anä.-Technik: <u>CHA</u>		Herz/Kreislauf: <u>Geschwächt</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Wahleingriff <input type="checkbox"/> Notfall <input type="checkbox"/> Rea		EKG: <u>i.o. TTE i.o.</u> MET > 10
Gewicht: <u>80</u> kg	Grösse: <u>180</u> cm	Leber/Nieren: <u>i.o.</u>
Blutdruck: <u>125/70</u> mmHg	Puls: <u>76</u> /min	
Hb: <u>144</u>	Na: <u>136</u>	Bewusstsein: <u>normal</u> GCS: <u>15</u>
Hk:	K: <u>37</u>	Allergien: <u>Heuschreck, Insekten</u>
Tc: <u>350</u>	Krea: <u>103</u>	Zahnstatus: <u>EG fest</u>
Quick: <u>100%</u>	Gluc: <u>53</u>	Mundöffnung: <u>&gt; 3 QF</u> Aspirationsgefahr: <input checked="" type="checkbox"/>
Prämedikations-Verordnung:		Stoffwechsel: <u>NRR-Konzentration</u> Diab. mell.: <input checked="" type="checkbox"/>
Vorabend:	Zeit/Visum	Muskelerkrankungen/ Hereditäthien:
Operationstag:		Mag./Darm: <u>Colitis ulcerosa</u>
<u>Prämedikation eigenes Medis weiter</u>		Vorherige Anästhesien: <u>diverse AA</u>
Zusätzliche Untersuchungen:		Sonstiges: <u>Dauersteroidtherapie vor ca. 1 Monat jährl.</u>
Arzt/Ärztin:	Sucher-Nr.:	Medikamente: <u>Calciumagon Sextal Salofalk</u>
		Pat.-Information:
		Risiko 1 (2) 3 4 5
Postoperative Verordnung: <u>Üns I</u>		
Infusionen: <u>Rest RL</u>		
per os ab:		
Analgesie: <u>Paracetamol 1g parac 4 x 1d</u>		
Antikoagulation:		
Antibiotika:		
Labor postop.:		
Sonstiges: <u>PONV: Zofran 4 mg s.l. 6 stoll, Droperidol 0,5 mg i.v. 8 stoll</u>		



1. Corpusmaxide entfernt → Maskenbestimmung

Anästhesie	Tageszeit		10 20 30 40 50												Total		
	7	8	10	20	30	40	50	8	10	20	30	40	50	10		20	30
<input type="checkbox"/> Tubus oral <input type="checkbox"/> Tubus nasal <input type="checkbox"/> Maske <input checked="" type="checkbox"/> Larynx-Maske (6cc S undicht → auch) <input type="checkbox"/> Jet <input type="checkbox"/> Stand-By <input type="checkbox"/> Cell Saver <input type="checkbox"/> Hämodilution	Pharmaka																
<input type="checkbox"/> Monitoring Delta XL <input checked="" type="checkbox"/> Nicht-invasiv (Standard) <input type="checkbox"/> Invasiv	Inf./Transf.																
Respirator Zeus <input checked="" type="checkbox"/> Peripher 20 6 HR 4 <input type="checkbox"/> Peripher <input type="checkbox"/> Peripher <input type="checkbox"/> V. subcl. <input type="checkbox"/> V. jug. int. <input type="checkbox"/> V. basilica <input type="checkbox"/> A. rad. <input type="checkbox"/> A. fem. <input type="checkbox"/> DK <input type="checkbox"/> MS	Nr. Ec-Konz/FFP		200 180 160 140 120 100 80 60 40 20														
Regional-Anästhesie <input type="checkbox"/> Plexus <input type="checkbox"/> IVRA <input type="checkbox"/> Spinal <input type="checkbox"/> EDA	Bemerkungen		1) Dexmedetomidin 4 mg IV 2) Bronchoskopassiv 3) Ventolin 4 Hubs														
Punktion: Liquor: Parästhesie: Nadel: Stich-Tiefe: Niveau präop: Niveau postop:	Bemerkungen		1) 235 2) 34 3) 35 4) 38 5) 42 6) 45												Blutverlust ml ml ml ml		
Postmedikation Datum: Befund:	Durchgeführte OP														Op.-Zeit An.-Zeit 20 70		
Zeit: Retroskopie + Gewiss- Wöc-Wchsel	Bei Übergabe														Bewusstseins: Wache Atmung: Suffizient Kreislauf: stabil Verlegt auf: ALJR		
	Postop. Diagnose														Anästhesie-Team Chef/OA:		