

Dr. med. Karlheinz Bayer
77740 Bad Peterstal - Griesbach
Forsthausstrasse 22

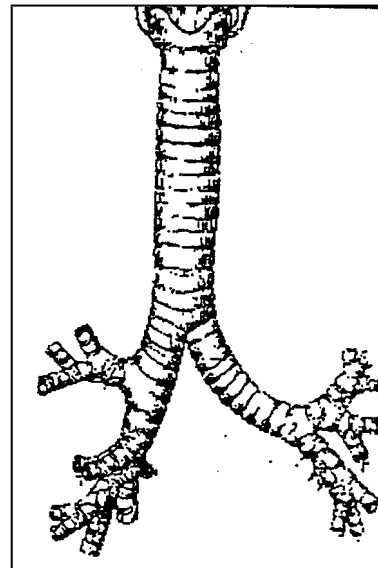
07806/8181 www.aerztekammer-bw.de/ortenau

Leitender Notarzt im Ortenaukreis – Notfallmedizin - DRK-Bereitschaftsarzt - Arzt in der Feuerwehr

Skript zum Seminar **„Wiederbelebnungsmaßnahmen,
Beatmung & Intubation“**

Der Kurs wendet sich an Ärzte, Arzthelferinnen und Praxisteams mit der Aufgabenstellung, Unsicherheit bei Notfallsituationen in den Praxen und in den Diensten zu mindern und Techniken zur Wiederbelebung zu vermitteln.
Kursinhalte sind:

- ➔ Die Erstbefundung und die Vitalfunktionen
- ➔ Die Schock-Lagerung
- ➔ Die Stabile Seitenlagerung
- ➔ Die Helmabnahme und die Rettung aus PKW
- ➔ Der Esmarch'sche Handgriff
- ➔ Die Herzmassage
- ➔ Die Maskenbeatmung
- ➔ Der Defibrillator
- ➔ Die Intubationstechnik
- ➔ Einige Medikamente



Das Seminar ist ein ganztägiger Trainingskurs
Ausgerichtet von der MAK für Kursteilnehmer aus dem
Bereich der KV Baden-Württemberg. Dieser Kurs wurde in Zusammenarbeit mit den
Ausbildern des DRK Bad Griesbach konzipiert.

Zum Copyright © 1995, 2000 und 2009

Dieses Skript ist als Begleittext und Nachschlagemöglichkeit gedacht.
Die Zeichnungen entstanden zum Teil nach Vorlagen aus Heinz Feneis >Anatomisches
Bildwörterbuch< und dem > dtv - Atlas der Anatomie Band 2< sowie Herden & Lawin
>Anästhesie-Fibel<.
Die Kapitel >Rautek<, >Stabile Seitenlagerung<, >Schocklagerung<, >Mund-zu-Nase-
Beatmung< und >Herzmassage< sind Kopien aus der Zeitschrift MOT 16/95.
Einige Textpassagen stammen aus dem >Leitfaden Manuelle Therapie am Kind<.

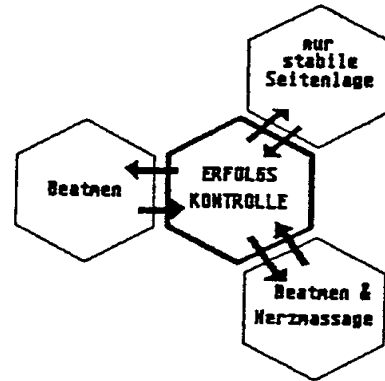
**Unter Berücksichtigung und dem Hinweis auf diese Quellen und darauf, daß es sich hier um
ein Seminar der MAK der KV BaWue handelt, ist die Kopie und Weitergabe dieses Skripts
gestattet.**

EINLEITUNG

Ein Notfall ist für den hinzugezogenen Arzt zunächst mit der Arbeit verbunden, das Wesentliche von dem Unwesentlichen zu trennen. Der erstversorgende Arzt sollte sich daher grundsätzlich zuerst um die vitalen Funktionen kümmern. Wie ist das Bewußtsein, wie ist die Atmung, wie ist der Kreislauf?

Diese erste Befunderhebung geht in aller Regel schnell. Sie führt sehr schnell zu einer Entscheidung über das weitere Vorgehen.

An diesem Bild kann man sehen, dass die Erfolgskontrolle im-Zentrum der Wiederbelebungsmaßnahmen steht. Die Erfolgskontrolle entscheidet jede Minute neu, ob weiterbeatmet wird, ob zusätzlich Herzmassage gemacht wird, oder ob es genügt, den Verletzten in stabile Seitenlage zu bringen und zu überwachen.



Die weiteren Schritte ergeben sich zwangsläufig aus dieser ersten Befunderhebung. Wenn Bewußtsein, Atmung und Kreislauf stabil sind, liegt kein Notfall im strengeren Sinn vor und wir haben zunächst einmal Zeit. Sind die Vitalfunktionen eingeschränkt, ist rasches Handeln nötig.

Bereits das Tasten des Pulses kann zur Diagnosestellung Schock führen:

→ Schockzustände

Ein Schock ist definiert als das Mißverhältnis von zuviel benötigtem und zu wenig vorhandenen Blutvolumen.

Beim Erwachsenen sind die Schockursachen in der Regel andere als beim Kind. Während es beim Erwachsenen infolge eines Herzinfarkts oder eines blutenden Magengeschwürs oder nach einem Arbeitsunfall mit großem Blutverlust zu einem Schock kommt, sind die Ursachen beim Kind:

- ◆ Wasserverlust durch Erbrechen.
- ◆ Wasserverlust durch Durchfälle.
- ◆ Wasserverlust durch starkes Schwitzen.

und erst an zweiter Stelle kommt Schock durch:

- ◆ Verbrennungen.
- ◆ Blutungen.
- ◆ psychogener Schock

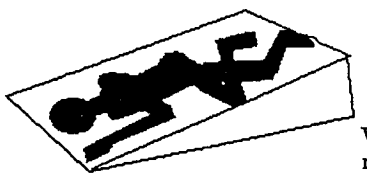
Nahezu gar nicht sieht man bei Kindern die typischen Schockzustände wie beim Erwachsenen:

- Herzversagen, Zuckerschok, innere Blutungen infolge Krankheit - Immer kommt es im Schock zu einem Pulsanstieg (bei Kindern sind Werte um 200/min. nicht selten – beim Erwachsenen sind derart hohe Werte in aller Regel als Rhythmusstörungen zu sehen, die womöglich auch die Schock-Ursache sind.).

Der Puls wird dabei immer schlechter tastbar, auch das ist ein Schockzeichen. Die Haut wird blass und fahl. Dies geschieht durch den Mangel an Blut in den Blutgefäßen der Haut. Dieser Blutmangel ist auch schuld daran, dass die Haut kalt wird und das Kind zu frieren beginnt. Auffällig ist auch, dass der Schockpatient immer unruhiger wird, gleichzeitig aber seltsam verwirrt, teilnahmslos und apathisch.

Das Gesamtbild des Schockzustands ist nicht immer aus allen Zeichen des Schocks zusammengesetzt. Leider werden vor allem Kinder auch immer wieder scheinbar plötzlich in einen Schockzustand rutschen, weil man die Vorzeichen des Schocks oft nicht deutlich wahrnimmt. Die häufige Schock-Aura des Erwachsenen mit Nervosität, körperlicher Unruhe („Nesteln“, wirres Reden, unmotivierete Bewegungen) ist seltener.

Der erste Schritt einer Schockbekämpfung ist immer die Schocklagerung. Im einfachsten Fall lässt man den Patienten hinlegen. Reicht das nicht, kann man die Füße anheben oder den Patienten auf einer schrägen Unterlage liegen lassen.



Die Kopftieflage ist dabei das Entscheidende der Schocklagerung. Durch die Kopftieflagerung kommt Blut wieder in den Bereich von Kopf und Herz.

! Wichtig: Durch die Schocklagerung beseitigt man nur die Folgen, aber nicht die Ursachen des Schocks !!

→ Bewußtlosigkeit

Während der Schock oft leicht zu beheben ist, bleibt eine Bewußtlosigkeit oft der Therapie unzugänglich.

Es ist immer so, dass bei der Bewußtlosigkeit das Gehirn in seiner Funktion ganz oder teilweise ausfällt. Die Ursachen hierfür können sehr unterschiedlich sein. Äußere Einflüsse wie Kälte oder Unfalleinwirkungen sind ebenso möglich wie Krankheiten oder Blutverlust.

- Gewalteinwirkung (Gehirnerschütterung oder -quetschung, Schädelbruch)
- Fieber (ganz egal ob infolge eines Sonnenstichs oder bei einer Viruskrankheit).
- Blutmangel im Gehirn (durch Blutverlust, aber z.B. auch nach einer Achterbahnfahrt)
- Drogen oder Medikamente (z.B. durch Schlaftabletten oder Alkohol)

Gehirnerschütterung oder Gehirnquetschung

(Comotio oder contusio cerebri).

Immer geht eine Gewalteinwirkung voraus, ein Sturz oder ein Unfall zum Beispiel. Meist treten Erinnerungslücken auf ("Ich hab den Unfall nicht gesehen - ich kann mich an nichts erinnern"). Kinder klagen im Gegensatz zu Erwachsenen statt über Kopfschmerzen oder Schwindel meist über Übelkeit und Erbrechen. Erbrechen selbst ist häufig bis regelmäßig bei allen Hirnverletzungen.

Man muss daran denken, dass sich hinter jeder Gehirnerschütterung sich immer eine Gehirnquetschung oder eine Blutung oder ein Schädelbruch verbergen kann. Die Betroffenen müssen also unter Beobachtung bleiben. Eine Verlaufskontrolle ist notwendig.

Krampfanfälle

Krampfanfälle treten meist plötzlich auf. Oft geht aber – ähnlich wie beim Schock - eine Phase der Unruhe oder des Unwohlseins dem eigentlichen Krampf voraus - man nennt dies "Aura".

Die Ursachen für Krampfanfälle sind unterschiedlich:

- Hirnveränderungen, angeboren oder nach Unfällen (Epileptiker).
- vorausgegangene fiebrige Krankheiten.
- vorausgegangene Impfungen jeder Art (meist etwa 1 Woche zurückliegend).
- großer Wasserverlust (Sonnenstich).
- Medikamentenunverträglichkeiten (Krämpfe nach Codein-Hustenmitteln z.B.).
- Drogeneinnahmen und Vergiftungen (Alkoholvergiftungen, Schlaftabletten).

Der Sonnenstich

Der Sonnenstich ist gekennzeichnet durch vorausgegangenen langen Aufenthalt in praller Sonne. Kinder sind wiederum häufiger betroffen als Erwachsene. Sie weisen einen roten, heißen Kopf auf, klagen über heftige Kopfschmerzen, es ist ihnen speiübel und sie frieren.

Die Therapie besteht zunächst in vorsichtiger Kühlung (z.B. nicht zu kalte Wannenbäder oder Abwaschungen) und Flüssigkeitsausgleich (bitte keine eiskalten Getränke, besser lauwarme Tees - kalte Getränke können die Körpertemperatur schlagartig absenken und einen Schock bewirken).

Bewußtlosigkeit kann zu einer Indikation werden für eine Intubation. Auch dann, wenn die Atmung ausreichend ist. Insbesondere bei Intoxikationen (wenn weitere Maßnahmen, z.B. Magenausheberungen folgen sollen), bei erloschenem Würgereflex (um eine Aspiration zu verhindern) und dann, wenn ein Hubschraubertransport vorgesehen ist (während des Flugs ist eine Intubation nicht mehr möglich).

Wenn die Bewußtseinsstörungen in eine Bewußtlosigkeit münden, muß der Patient – sofern keine anderen Störungen vorliegen – unter ständiger Kontrolle bleibe. Die stabile Seitenlagerung ist jetzt notwendig, um damit die Gefahr der Aspiration nach Erbrechen zu vermindern.

→ Die Atmung

der mechanische Teil:

Die Atmung hat den Zweck, den Körper bei der Einatmung ausreichend mit Sauerstoff(O₂) zu versorgen und bei der Ausatmung das Kohlendioxid (CO₂) aus dem Körper zu bringen. Diese Aufgaben werden bewältigt mit Hilfe der Lunge und der oberen Atemwege (Bronchien und Rachen) und den Atemöffnungen (Nase und Mund). Die Atmungsorgane wirken dabei wie ein Blasebalg, wobei die Kraft für diesen Blasebalg aus dem Zwerchfell kommt und den Rippenmuskeln.

der blutchemische Teil:

im Blut kommt es zum chemischen Austausch von Sauerstoff gegen Kohlendioxid in der Lunge und Kohlendioxid gegen Sauerstoff im Gewebe. Dies ist ein sehr komplizierter Vorgang, von dem hier nur interessant ist zu wissen, dass er durch sehr viele Dinge gestört sein kann, z.B. durch ein gestörtes Bewußtsein oder durch Einnahme von Giften.

Wenn insbesondere Kinder bewußtlos sind oder wenn sie mit Giften in Kontakt gekommen sind, muss man unbedingt daran denken, dass eventuell nicht nur die mechanische Atmung sondern auch die Zellatmung gestört sein kann ! Bei Erwachsenen ist die Toleranz gegenüber Giften ausgeprägter. Manche Patienten – etwa COPD-Patienten bei jahrelangem Zigarettenmißbrauch – bewegen sich mit Sauerstoffpartialdrucken und Vitalkapazitäten in einem Bereich, der bei Lungengesunden bereits eine Indikation zur künstlichen Beatmung wäre.

Wie kann man sich einen Überblick über die Atmung verschaffen?

Wir können an Nase und Mund prüfen, ob dort ein Luftstrom ein und austritt. Dies können wir mit unseren Händen, die hierfür ein überaus feines Tastgefühl besitzen. Ein- und Ausatmung kann man auch hören.

Die Atembewegungen sind gut sichtbar an Brustkorb und Bauch, die sich im Atemrhythmus heben und senken.

Um zu wissen, ob die Atmung gut funktioniert, empfiehlt es sich, stets den Bauch und die Brust freizumachen. (Sollten wir künstlich beatmen müssen oder sollte eine Herzmassage nötig werden, ist das Freimachen des Oberkörpers ohnehin sinnvoll.)

Als Faustregel können wir uns merken, dass ein Kind etwa doppelt so oft atmet wie ein Erwachsener und dass es bei jedem Atemzug etwa die Hälfte Luft in die Lunge holt wie ein Erwachsener. Unter dem Strich verbraucht ein Kind also - trotz kleinerem Gewicht - etwa genau soviel Luft wie ein Erwachsener. Wenn jemand die genauen Werte wissen will:

	Atemzugvolumen:	Atemzüge/Min.:	Atemminutenvolumen:
Neugeborenes:	20-40 ml	40-60	ca. 1.5 Liter
Säugling:	40-100 ml	30	ca. 2.0 Liter
Kleinkind:	150-200 ml	25	ca. 4.0 Liter
Schulkind:	200-400 ml	20	ca. 5.0 Liter
Erwachsener	ca. 500 ml	15	ca. 6.0 Liter

Betrachtet man die Atmung des Erwachsenen genauer, findet man einen 4-Sekunden-Rhythmus. Dabei ist auch interessant, dass typischerweise die erste Sekunde eines Atemzyklus der Einatmung gilt, die zweite der Ausatmung und dann folgen zwei Sekunden Pause bis zur nächsten Einatmung.

Die Atmung hängt dabei sehr stark von der körperlichen Belastung ab. So kann beim Kleinkind das Atemzugvolumen unter körperlicher Belastung doppelt so hoch und die Atemfrequenz sogar viermal so hoch sein. So kann leicht das Atemminutenvolumen unter Belastung auf 20 Liter ansteigen. Umgekehrt fällt es bei tiefem Schlaf bis auf etwa die Hälfte ab (2 Liter).

Eingreifen müssen wir spätestens dann, wenn die Atmung ganz aussetzt.

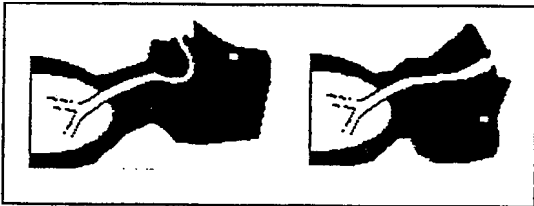
Die Bewußtlosigkeit ist der Hauptgrund für ein Aussetzen der Atmung. Unter Bewußtlosigkeit kann entweder die Atmung gelähmt sein (dann liegt die Atemstörung im Gehirn-Bereich) oder es kann sein, dass die Atemwege verlegt sind.

Unter einer Verlegung der Atemwege versteht man, dass eine mechanische Behinderung der Atmung vorliegt. Ein bewußtloses Kind kann z.B. auf dem Bauch liegen und die Unterlage (das Kissen) droht es zu ersticken. Es kann sein, dass die Zunge zurückgefallen ist und den Eingang zur Luftröhre verlegt hat. Und es kann sein, dass Fremdkörper (Erdnüsse !) in den Luftröhrengang geraten sind und diesen verlegen.

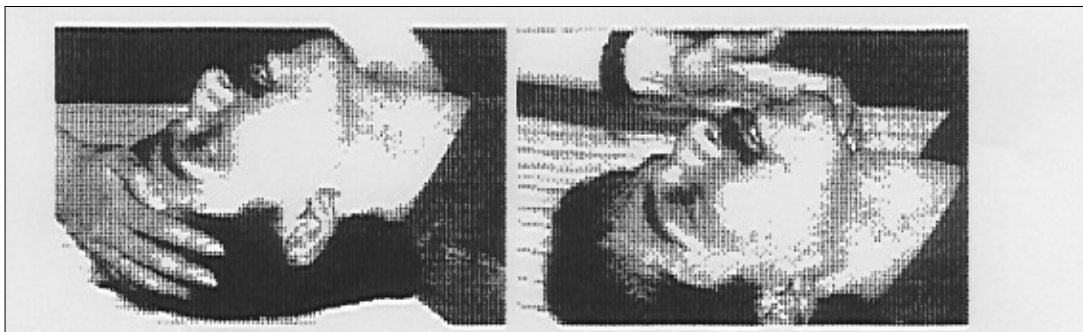
Der lebensrettende Handgriff nach von Esmarch überstreckt die Hals-Wirbelsäule und streckt damit die Atemwege. Dadurch wird die Atmung stark vereinfacht. Man

nennt diesen Griff weil er einfach und sicher ist

→ Lebensrettender von Esmarch' scher Handgriff



Wir legen zum lebensrettenden Handgriff den Patienten auf den Rücken. Wir knien uns seitlich daneben, mit der einen Hand fassen wir die Stirn, mit der anderen das Kinn. Jetzt können wir vorsichtig den Kopf nackenwärts beugen, bis die Atmung wieder einsetzt.



Wenn die Atmung nicht einsetzt, ist der lebensrettende Handgriff die Grundlage zur Atemspende.

→ Herzstillstand

Die vitalen Funktionen fallen stets in der Reihenfolge aus Bewußtseinsverlust, dann zusätzlich Atemstillstand und schließlich zusätzlich Herzstillstand. Einen isolierten Atemstillstand oder Herzstillstand ohne Bewußtseinsverlust gibt es nicht (es sei denn man relaxiert einen Menschen bei vollen Bewußtsein!).

Zuerst verschafft man sich Gewißheit über den Kreislauf.

Dazu sucht man einen Pulspunkt (Radialis, Karotis, Aorta, Leistenpuls) und schaut nach, ob und wie das Herz schlägt. Man legt den Bauch und den Brustkorb frei und schaut, ob man eine Herztätigkeit an Brustkorb oder Bauch sehen kann.

Die Informationen aus der reinen Beobachtung und der Palpation sind sehr vielschichtig:

- Qualitativ: ja/ nein, existiert ein Puls?
- Quantitativ: mit welcher Frequenz?
- Deskriptiv: regelmäßig oder arrhythmisch? Und wenn arrhythmisch mit gleichmäßiger Schlagkraft (SVES-Arrhythmie) oder unterschiedlich wie bei den VES. Mit der Unterdrückbarkeit des Pulses läßt sich sogar eine Tendenzaussage zum Blutdruck geben („kräftig“ oder „schwach“).

Wenn man keine Herztätigkeit feststellen konnte, vor allem dann, wenn der Patient in einer herzstillstandstypischen Situation (ein Beinahe-Ertrunkener, ein Stromunfall, eine Fremdanamnese...) gefunden wurde, beginnt man mit der Herz-Lungen-Wiederbelebung.

→ Die Herz(druck)massage

Zunächst sucht man den Punkt auf, an dem die Herzmassage durchgeführt wird.

Der Druckpunkt befindet sich auf dem Brustbein etwa 1 Drittel, wenn man vom bauchseitigen Ende des Brustbeins kommt und 2 Drittel, wenn man von der Halsgrube aus kommt. Hier setzen wir die Herzmassage an.

- **Der empfohlene Rhythmus**

Dass künstlich beatmet werden muss, das Herz aber normal schlägt, kommt häufig vor. Herzmassagen bei noch intakter Atmung gibt es dagegen nicht. Wie häufig pro Minute das Herz massiert werden soll und wie oft im Wechsel hierzu beatmet werden soll, ist beim Säugling und Kleinkind einerseits und beim Schulkind und beim Erwachsenen andererseits verschieden.

Der Rhythmus 15:3 hat sich beim Säugling durchgesetzt.

Bis vor wenigen Jahren galt 5:1 beim Schulkind und Erwachsenen.

Beide Quotienten ergeben sich direkt aus Herzfrequenz und Atemfrequenz – wir atmen etwa 5mal seltener als das Herz schlägt.

Begründet mit der kardiophysiologischen Erwägung aus den USA, die Herzdurchblutung würde bei jeder Unterbrechung der Herzmassage zum Zweck der Atemspende leiden und mit dem ebenfalls amerikanischen Argument, eine sachgerechte Beatmung würde ohnehin nur selten erfolgen, hat sich das Zählverhältnis auf zuerst 15:1 und inzwischen sogar 30:1 reduziert.

In dem Seminar wird für die Zweihelfermethode weiter die 5:1-Methode angewandt.

Begründet wird es damit, daß die künstliche Beatmung ja gerade geübt werden soll, und gezeigt wird eine Technik, bei der die Herzmassage nicht wirklich aussetzt, sondern weiterläuft, während die Beatmung in dem Intervall zwischen 5. und 1.

Herzmassage des nächsten Zyklus stattfindet (Zählweise: 1 und 2 und 3 und 4 und 5 LUFT 1 und ...)

- **15:3 am Säugling**

Der Wert 15:1 resultiert daraus, daß die Atemspende beim Säugling so erfolgt, daß die Ausatemluft des Spenders in drei Portionen aufgeteilt wird. Mit der linken Hand fassen wir dabei den Nacken des Säuglings und heben den Kopf leicht an. Das dient dazu, die Atemwege des Kindes zu Strecken um bei der anschließenden Herzmassage nicht einen zu hohen Druck im Brustkorb zu erzeugen. Außerdem ist diese Stellung der linken Hand auch die Ausgangsposition für die künstliche Beatmung.

Beim Säugling liegen so kleine Verhältnisse vor, dass die kombinierte Wiederbelebung mit Beatmung und Herzmassage am besten von einer Person durchgeführt wird !

Wir suchen den Druckpunkt auf mit der RECHTEN Hand. Dort setzen wir den Zeigefinger, Mittelfinger und Ringfinger nebeneinander auf. Die Herzmassage geht in zügigen kleinen Stößen auf das Brustbein vor sich. Auf die Frage, wie schnell soll man das Herz massieren: etwa so schnell, wie eine Achtelnote in der Musik lang ist. Und da Erzieherinnen in aller Regel musikalisch sind eine

Hilfestellung: die Melodie von >Ein Jäger aus Kurpfalz< (und 1 und 2 und 3 und 4 und 5 und 6 und 7 und - ATEM - ATEM - ATEM - und 1 und 2 ...) ergibt diesen schnellen Rhythmus.

Allein bei der Einhelfermethode spricht Einiges für die 15:1 oder 30:1 Empfehlung, denn hier findet tatsächlich eine Unterbrechung der Herzmassage statt. Früher hat man die Einhelfermethode 7:2 durchgeführt. 7-mal Herzmassage, dann greift der Helfer um, es braucht eine gewisse Zeit, bis er bereit ist, die Beatmung durchzuführen, also 8, 9 und 10 gehen verloren, und dann zweimal beatmen. Würde durch das Umgreifen keine Herzmassage verloren gehen, wäre aus 7:2 ein 10:2 geworden und würde damit wieder dem physiologischen Verhältnis von Atmung zu Herzschlag entsprechen.

→ Die stabile Seitenlage

Sie steht bewußt erst nach Schocklagerung, Beatmung und Herzmassage. Auch wenn die Stabile Seitenlagerung die harmloseste der Behandlungsmöglichkeiten ist, die wir durchführen, wir wenden sie erst an, wenn KEIN Beatmungsfall, KEINE Schocksituation und erst recht KEIN Herzstillstand vorliegen.

Wie bringt man den Säugling in stabile Seitenlage ?

Die stabilste Lage bei einem Säugling ist die Bauchlage. Lediglich der Kopf wird zur Seite gedreht, damit wir die Atmung kontrollieren können und sehen, wann sich das Kind erbricht.

Wie bringt man Kinder in stabile Seitenlage?

Vorschulkinder kann man einfach auf die Seite legen und dann die Beine beide etwas anwinkeln. Der Kopf des Vorschulkindes ist noch so groß im Verhältnis zum übrigen Körper, dass diese Lagerung bereits ausreichend stabil ist.

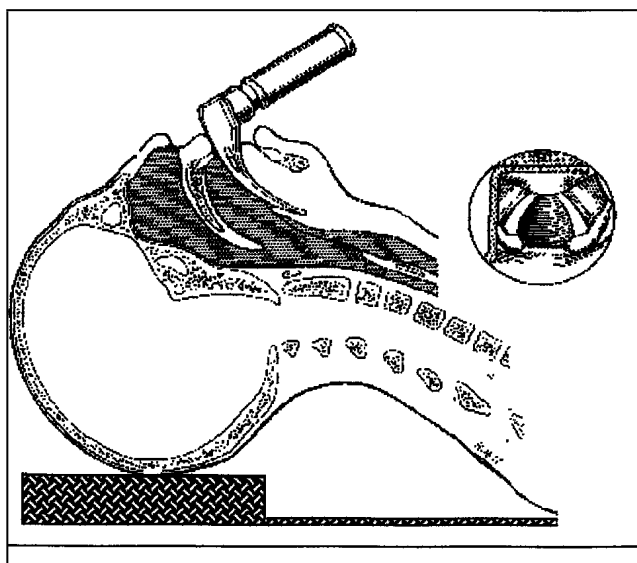
Erst bei nochmals größeren Kindern (etwa ab dem 10. Lebensjahr) beginnt man mit der Lagerung wie beim Erwachsenen, die man auch die NATO-Lagerung nennt. Diese ist gekennzeichnet, dass der unten liegende Arm hinter den Rücken gebracht wird und der oben liegende Arm angewinkelt wird und die Hand dieses Arms unter das überstreckte Kinn des Bewußtlosen gelegt wird. Eines der beiden Knie wird zusätzlich gebeugt, während das andere Bein gestreckt bleibt. Diese Lagerung

kostet viel mehr Zeit und Übung als die einfache Seitenlagerung beim kleinen Kind. In jedem Fall ist die stabile Seitenlagerung kein Endzustand. Der Bewußtlose muß vielmehr auch in stabiler Seitenlage dauernd überwacht werden.

→ Die Intubation

Schocklagerung, stabile Seitenlagerung und Esmarch'scher Handgriff sind Methoden, die in wenigen Sekunden ausgeführt werden können. Die Herz-Lunge-Wiederbelebung nimmt längere Zeit in Anspruch und bindet in der Regel sogar 2 Helfer. Der Kreis dieser Patienten ist auch der, die meist auch intubiert werden müssen.

Nach der Intubation und nach Wiedereinsetzen der Herztätigkeit, wird die Betreuung durch jedoch wesentlich einfacher. Es genügt, dank des Tubus, dass 1 Betreuer die Beatmung vornimmt, während der Arzt für weitere Maßnahmen frei wird.

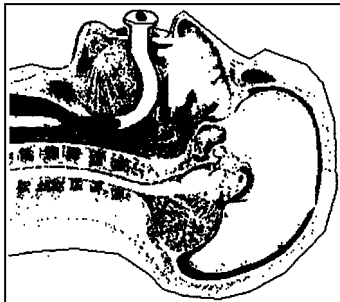


Die endotracheale Intubation ist eine relativ junge Technik. Sie wurde in den 50er Jahren entwickelt und löste schnell die bis dahin übliche Maskenbeatmung ab. Bei der Maskenbeatmung und Maskennarkose waren es insbesondere 3 Mängel, die nach der Intubationsnarkose als bessere Technik verlangten. Zum einen verhindert die Maskenbeatmung nicht, dass es zum Erbrechen und zur Aspiration kommt. Zum zweiten kann es bei der Maskenbeatmung, auch bei richtiger Technik, zu einem Verlegen der Atemwege durch die Zunge kommen. Zum dritten ist die Maskenbeatmung kein Mittel, das auf dem Transport sicher angewandt werden kann, da bei der Maskenbeatmung die absolut korrekte Nacken- und Kopfhaltung entscheidend ist.

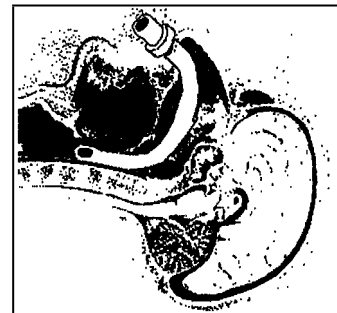
Dem Problem der Aspiration kann mit einer Magensonde begegnet werden. Die Magensonde stört jedoch ihrerseits bei der Maskenbeatmung.

Das Problem der zurückfallenden Zunge ist wirksam mit einem GUEDEL-Tubus zu beseitigen oder mit einem WENDL-Tubus. Beide Tuben sind aber nur bei anästhesierten oder bewußtlosen Patienten möglich, da ansonsten Husten, Erbrechen, Würgen oder Laryngospasmus auftreten.

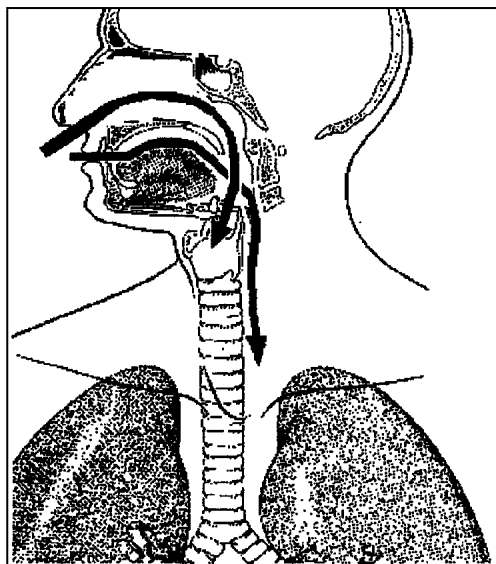
Allein die endotracheale Intubation kann alle Nachteile sicher ausschließen. Sie verhindert die Aspiration, macht einen uneingeschränkten Transport möglich ohne (große) Rücksicht auf die Kopf-und Nackenhaltung und wird oft sogar vom wachen Patienten noch toleriert.



Der GUEDEL-Tubus und der WENDL-Tubus wie sie korrekt liegen und den sicheren Transport der Luft an der Zunge vorbei gewährleisten. Man kann auch sehen, dass beide Tuben unsicher fixiertbar sind.



Zur Anatomie des Laryngopharynx-Bereichs



Warum die Sicherstellung der Atmung problematisch ist, erkennt man an den anatomischen Verhältnissen. Im Halsbereich befinden sich mehrere Strukturen, die dort zwar genial verlegt wurden, offensichtlich aber zu einer Zeit, als an die künstliche Beatmung noch nicht gedacht wurde.

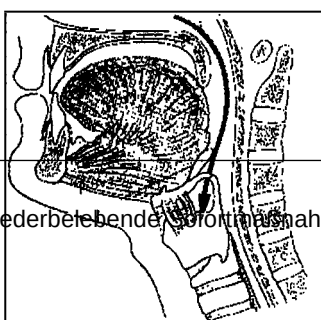
Zum einen erlaubt die Halswirbelsäule nur Verbiegungen und Knickungen bis zu einem jeweils begrenzten Winkel.

Zum zweiten beherbergt der Hals die Atemwege und den Verdauungsweg, die sich zu allem Überfluß auch kreuzen. Damit Speise nicht in die Luftröhre gelangen soll und Luft nicht in den Magen, existieren zwei Verschlusssysteme:

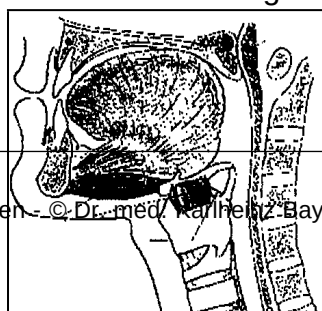
Die Zunge und der weiche Gaumen schließen die Mundhöhle, indem sich die Zunge nach oben drückt.

Der Kehldeckel schließt die Luftröhre, indem beim Schluckakt der Larynx angehoben wird und der Kehldeckel dabei zuklappt.

Atmen und Schlucken sind nur beim Säugling möglich, bei dem der Kehlkopf wie eine Boje über dem Ösophaguseingang erhaben sind.



Der Schluckakt sagt mehr über die Anatomie des Kehlkopfs aus als jede sonstige anatomische Beschreibung. Wenn man den Schluckakt



verstanden hat, erscheint einem auch die Intubation unter einem Überraschenden Aspekt:

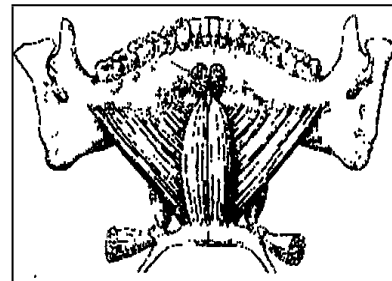
Abb. nach Benninghoff

Die Intubation kann verstanden werden als eine Überlistung des Schluckakts: Der Schluckakt schließt durch das Anheben der Zunge den weichen Gaumen zur Nase hin ab. Gleichzeitig wird der Kehlkopf angehoben und dadurch der Kehldeckel geschlossen.)

Die Intubation verhindert durch Wegdrücken, dass die Zunge als Verschlussmechanismus des Kehlkopfs wirksam wird und sie verhindert, dass der Kehldeckel den Kehlkopf verschließt, weil der Intubationsspatel den Kehldeckel anhebt.

Dadurch wird, entlang dem Intubationsspatel, ein komfortabler Intubationskanal offengehalten.

Ein Blick auf die Muskelzüge des Mundbodens zeigt einen weiteren wichtigen Aspekt der Anatomie des Halsbereichs. Dieser Blick erklärt die Bedeutung des Zungenbeins. Um den Kehldeckel beim Schlucken zu heben, müssten die Muskelzüge von oben (vom Gaumendach) angreifen. Dort würden sie aber die Atemwege verlegen. Die Muskeln laufen daher nur bis zum Zungenbein. Das Zungenbein selbst wird durch die Muskeln des Mundbodens nach vorne und seitlich oben gehoben.

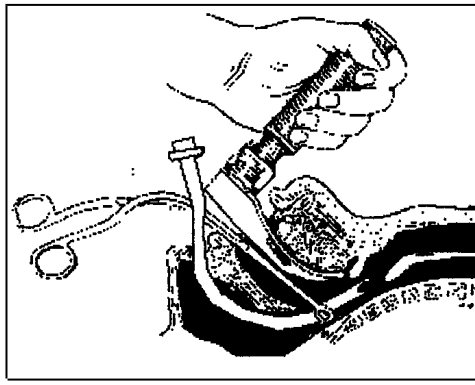
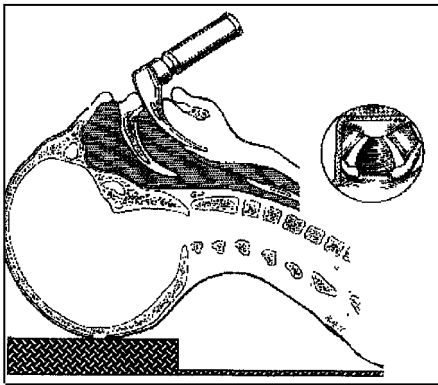


Durch diese Umlenkung des Kräftewegs um 90 Grad kann der Kehlkopf geschlossen werden, obwohl die Atemwege und der Schlund rechtwinklig geknickt sind.

Die Anatomie erklärt auch, warum ein Zerbrechen des Zungenbeins (durch Erdrosselung) zum Erstickten führt: nicht weil die Kehle zugedrückt wird, sondern weil der Kehldeckel sich nicht mehr ordentlich öffnet.

Wie wird intubiert ?

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten der endotrachealen Intubation: die nasotracheale Intubation und die orotracheale Intubation. Die Notfallintubation ist eigentlich immer die orotracheale. Die nasotracheale Intubation bietet sich als schonendere Methode an für langzeitbeatmete Patienten und für bestimmte Operationen im Nasen-Rachenraum.

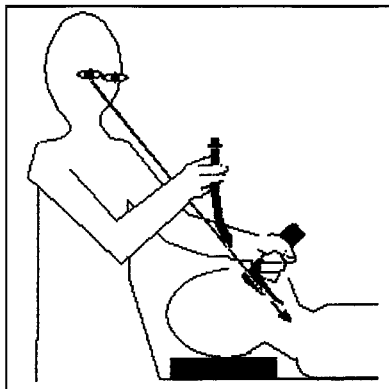


Bei beiden Intubationsarten wird der Intubationsspatel in den Mund eingeführt. Bei beiden wird in gleicher Weise der Kehlkopf eingestellt.

Die Methoden unterscheiden sich dann aber im Zugangsweg für den Tubus.

Im Fall der orotrachealen Intubation liegt der Tubus im Mund, im Fall der nasotrachealen Intubation in einem der Nasenlöcher. Bei der Nasotrachealen Intubation ist man bei der Intubation außerdem fast immer auf den Gebrauch einer MAGILL -Zange angewiesen.

Die Position zum Patienten / die Lagerung des Patienten



Grundsätzlich liegt der Patient auf dem Rücken. Der Intubierende befindet sich an der Kopfseite des Patienten. Der Kopf des Patienten ist um 5-8 cm angehoben.

Der Kopf soll **nicht** im Nacken gebeugt werden. Dadurch würde sich die Luftröhre nur abknicken und die Intubation wäre erschwert.

Richtig ist, den Kopf parallel nach vorne zu strecken, so wie man es tut, wenn man in ein Schüesselloch schaut. Der Intubierende hält seine Augen in etwa einem Winkel von 45 Grad oberhalb des

Kopfs des Patienten. Die Arme des Intubierenden sind nahezu gestreckt. Die linke Hand hält den Intubationsspatel. Die rechte Hand hält bei der Intubation den Tubus - nie umgekehrt.

Die Reihenfolge der Intubation

- Zunächst wird der Patient auf den Rücken gelegt.
- Mit einem Kissen, einer Decke, einem Gummiring oder einem sonstigen geeigneten Ding wird dann der Kopf des Patienten um 5-8 Zentimeter unterlegt (= angehoben, = parallelverschoben - aber nicht nach hinten abgewinkelt !)

- Ein Tubus, eine Einmalspritze, eine MAGILL-Zange, Klebeband und ein AMBU-Beutel müssen bereitliegen, so dass man sie selbst erreichen kann oder so, dass man sie gereicht bekommt. Der AMBU-Beutel sollte zu diesem Zeitpunkt noch eine Maske besitzen:

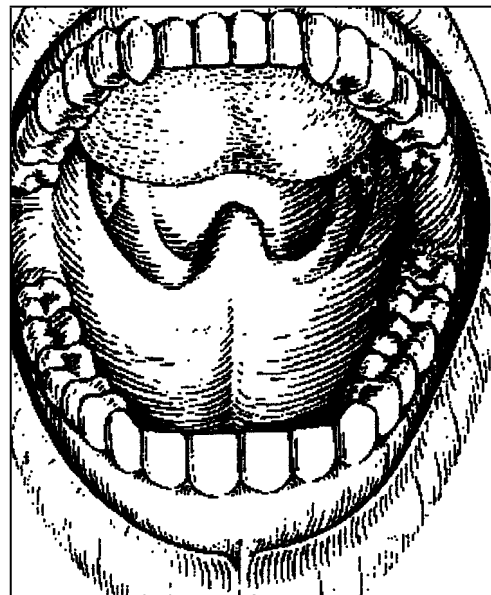
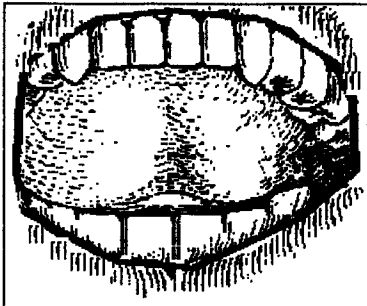
Falls die Intubation nicht gleich gelingt, wird man den Patienten vor dem nächsten Versuch ein paarmal mit der Maske und dem AMBU-Beutel beatmen.

- Den Intubationsspatel (McIntosh) nehmen wir jetzt in die linke Hand und vergewissern uns dabei, dass die Birne brennt.
- Jetzt öffnen wir mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand den Mund des Patienten und bekommen diesen Anblick:

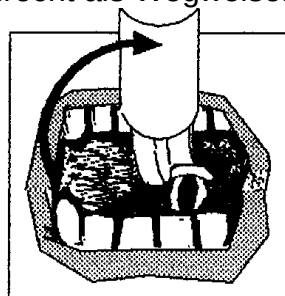
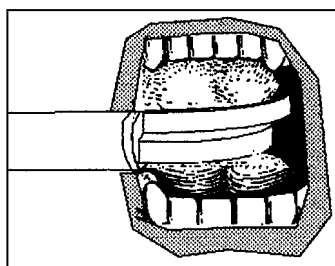
Zunächst muß man sich daran gewöhnen, dass alles auf dem Kopf steht.

Der Mund öffnet nicht so weit, wie auf der nebenstehenden Abbildung. Vielmehr müssen wir mit einem Spalt von 2 oder 3 Zentimeter Breite zufrieden sein.

Zunächst sehen wir auch nicht den Rachen, sondern vor unseren Augen macht sich auf der ganzen Breite des Mundes die Zunge breit:



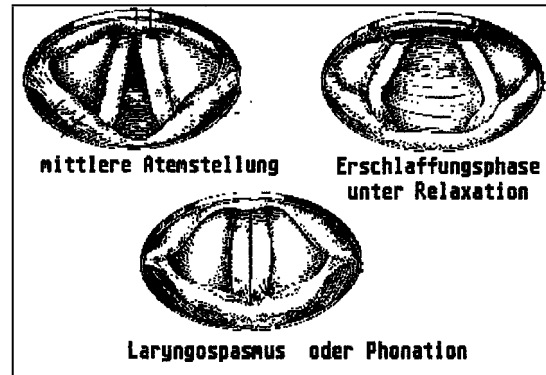
Das ist der Zugang, der uns für die Intubation zur Verfügung steht. Das Problem besteht darin, mit dem Spatel an der Zunge vorbeizukommen und den Kehlkopf einzustellen. Bei der Lösung des Problems hilft uns die Zunge sogar, denn der Kehlkopfeingang befindet sich an ihrem distalen Ende, wir können die Zunge also regelrecht als Wegweiser benutzen.



- Wir plazieren den Intubationsspatel seitlich in den rechten Mundwinkel. So kommt man mit der Spitze des Spatels auf den Zungengrund und damit bereits in die Region der Epiglottis. Wenn man jetzt den Spatel um 90 Grad nach oben dreht, bleibt die Zunge unter dem Spatel und stört deshalb die Intubation nicht mehr, während die Spatelspitze hinter die Epiglottis zu liegen kommt.

Man kann das Blickfeld jetzt noch leicht verbessern, indem man den Spatel anhebt, also so, als wollte man den Unterkiefer zur Zimmerdecke drücken.

Der Versuch, die Spatelspitze wie einen Hebel zu benutzen, soll unterbleiben, weil er zu Verletzungen führt im Bereich des Zungengrunds und im Bereich der oberen Schneidezähne. Dies gilt als Kunstfehler.



Der Blick, der sich einem hinter der Epiglottis bietet ist der folgende.

- Als nächstes nehmen wir mit der rechten Hand den bereitliegenden Tubus und schieben ihn zwischen die Stimmbänder, gerade soweit, dass der Ballon (Cuff) hinter den Stimmbändern verschwindet.
- Jetzt wird der Spatel aus dem Mund entfernt.
- Mit der bereitliegenden Spritze wird der Cuff aufgeblasen (geblockt).
- Als nächstes setzt man den AMBU-Beutel an und beatmet den Patienten, schließlich hat er ja während der Intubationszeit nicht geatmet.

Ganz wichtig ist, dass mit einem Stethoskop die Lunge abgehört wird, ob der Tubus korrekt liegt. Gegebenenfalls muss die Lage korrigiert werden. Abschließend wird der Tubus mit Heftpflastern am Mundwinkel fixiert.

→ Was kann bei der Intubation alles schiefgehen ?

Zunächst, alle Komplikationen sind allen Intubierenden schon einmal irgendwann begegnet oder sie werden ihnen noch begegnen. Auf einige müssen wir uns also zwangsläufig einstellen, andere sollten wir (weil es Fehler sind) von vorne herein vermeiden.

• Vor der Intubation:

Auf die richtige Kopfhaltung achten, Hals nicht knicken und nicht überstrecken. Wenn die Stimmritze nicht einsehbar ist, ist der Kopf nicht richtig gelagert. Einen >zu kurzen Hals<, wie man oft hört, gibt es nicht.

Echte Intubationshindernisse können aber Zahnspangen sein oder Kiefergelenksarthrosen bzw. -sperren. In diesen Fällen kann es nützlich sein, nasotracheal zu intubieren. **Zahnprothesen, Kaugummis und Bonbons** sollen

entfernt werden. **Lippenstift soll abgewischt werden. HWS-Beschwerden (z.B. Bechterew)** können eine Intubation erschweren oder sogar unmöglich machen. Trick, der in vielen Fällen funktioniert: den Kopf, wenn es geht, um 45 Grad nach der linken Seite drehen, so dass trotz HWS Versteifung über der Klavikularregion des Patienten Raum entsteht.

- **Bei der Intubation:**

Es kann von Nutzen sein, dass ein Helfer den Adamsapfel seitlich bewegt oder nach proximal verschiebt. Dadurch kann die Stimmritze sich besser darstellen. Mehr Raum bekommt man auch, wenn man das Laryngoskop Richtung Zimmerdecke anhebt. **NICHT Hebeln !** Hebeln vergrößert nicht den Zugang, bricht aber Schneidezähne ab oder zerreißt den Zungengrund. Es sollte darauf geachtet werden, dass der Tubus nicht zu groß ist und er soll auch nicht zu klein sein. Die Intubation soll nicht zu tief geschehen: der Cuff soll gerade eben hinter der Stimmritze verschwinden.

Ein Laryngospasmus kann auch bei der Intubation auftreten (nur beim nicht-relaxierten Patienten.). In diesem Fall schließt sich die Stimmritze wie bei der Phonation. Im Fall des Laryngospasmus **NICHT die Lage verändern**. Der Laryngospasmus ist ein Krampf wie jeder andere Krampf auch und läßt nach wenigen Sekunden nach, dann sollte der Tubus vor der Stimmritze liegen um sofort, das heißt vor einem eventuellen weiteren Krampf, intubiert werden zu können.

- **Nach der Intubation:**

Als erstes soll beatmet werden. Geht dies mit Mühe, liegt ein Hindernis vor oder die Intubation ist via falsa erfolgt. Man muss **die Lunge abhören** und man muss **den Magen abhören**. Die Lunge sollte über beiden Seiten auskultiert werden. Erst danach wird der Tubus im Mundwinkel fixiert. Fehlintubationen sind keine Schande, sie müssen aber sofort korrigiert werden. **Der Cuff** verdient besonderer Aufmerksamkeit. Man sollte bereits vor der Intubation prüfen, ob er dicht hält. Nach der Intubation kann der Cuff Luft verlieren. Dann ggf. umintubieren. Der Tubus selbst kann abknicken (anders lagern). Er kann durch abgehusteten Schleim verlegt sein (Absaugen durch den Tubus). Er kann verrutschen oder der Patient (oder eine dritte, ungeschickte Person) kann ihn ziehen.

Schließlich kann der Beatmungsbeutel defekt sein. Das Ventil kann falsch zusammengesetzt sein, das Ansatzstück des Tubus kann defekt sein. Grundsätzlich ist es kein Fehler, sich immer wider zu vergewissern, dass die Intubation regelrecht läuft.

Abschließend sei gesagt, dass sich die Notfallmedizin mit gewaltigem Tempo entwickelt und dass jeder, der etwas nicht tagtäglich tut, aus der Übung gerät. Ich rate zum Nachlesen in der entsprechenden Fachliteratur und zum regelmässigen Training, z.B. am Intubationsmodell.

Alle Werkzeuge zum Intubieren sollten gewartet werden und von Zeit zu Zeit in die Hand genommen werden.

Ich hoffe, dass dann auch dieses Skript hilft, beim Auffrischen des Gelernten. In dankbarer Erinnerung an meinen viel zu früh verstorbenen Lehrer, Prof. Horst Lutz, möchte ich ihn zitieren:

„Intubieren verlernt man ebenso wenig wie das Radfahren - wohl kann man bei beidem aus der Übung kommen !“

→ Medikamente

Vorweg sei gesagt, dass möglichst nur die Medikamente benutzt werden sollen, die man Intubationen kennt und benutzt. Es handelt sich weder um eine Positivliste in Sachen Notfallmedikamente, noch um eine vollständige Liste. Sie ist auch und trotz langjähriger Ausbildung individuell verschieden von Notarzt zu Notarzt.

Grundsätzlich sollte man einen venösen Zugang legen, sofern die Situation es zulässt. Dieser dient mehrfach der Sicherheit. Es sollte eine Infusion angelegt werden.

Die Infusionslösungen

1. **Isotonische NaCl-Lösung 500 ml** oder **Ringer-Lösung 500 ml**, am sinnvollsten in einer Plastikflasche, weil diese leicht ist und nicht zerbrechen kann, ist die Standardlösung
2. **Glukose 5% (evtl. auch Glukoseampullen in 0.9 % NaCl) 500 ml** bei zusätzlichem Kohlehydrat- und/oder Kalorienbedarf, etwa bei Kälte .

Natriumhydrogenkarbonat 4,2 % oder 8 % 500 ml bei zusätzlicher Azidose (Atemschwäche, Rauchvergiftung, Lungenödem, Herzinfarkt) und **Ringer-Lactat-Lösung 500 ml** bei Flüssigkeitsverlusten (Diarrhoe, Erbrechen, Verbrennungen) sind bereits Lösungen, die ein paar Kenntnisse mehr voraussetzen. Beide Lösungen befinden sich für den Bedarf in den Rettungs- und Notfallwägen, sollten aber nicht unbedingt in den Notfallkoffer des Wochenend-Dientsarztes.

Ähnliches gilt für **HAES 6 % 500 ml** oder andere Plasmaexpander bei Schock und Volumenmangel. Hier kommt noch ein relativ hohes Allergierisiko dazu. Die Gabe von Plasmaexpandern gehört in die Klinik oder in die Hände von ausgebildeten Notärzten (welche sehr oft und aus guten Gründen auf sie verzichten) Auch Lösungen mit Blutbestandteilen sollten, wenn vermeidbar, nicht im Akutstadium sondern unter klinisch optimalen Bedingungen verabreicht werden, nach Möglichkeit erst nach Vorliegen von validen Laborwerten.

Die Ampullen

Die Ausstattung mit Medikamenten in den Rettungswägen ist bundesweit nicht genormt. Es finden sich jedoch in allen Medikamentenkästen aller Rettungsdienste

immer dieselben Gruppen von Medikamenten. Hier ist eine Minimalliste wiedergegeben, die allerdings das wirklich Notwendige beinhaltet

1. Kreislaufhebende Medikamente

Indikation sind Schockszustände, niedriger Blutdruck oder Bradykardie
SUPRARENIN und AKRINOR sind die bekanntesten, sie heben den Blutdruck und wirken pulsbeschleunigend.

Ausschließlich pulsbeschleunigend ist ATROPIN.

2. Blutdrucksenkende Medikamente

CLONIDIN und VERAPAMIL sind hier die Standardpräparate.

Clonidin (CATAPRESAN) hat den angenehmen Effekt, daß man als Daumenregel 1 Ampulle sofort i.v. geben kann. Der blutdrucksenkende Effekt dieser ersten Ampulle entspricht dann in etwa auch dem der zweiten. Senkt sich der systolische Wert innerhalb von etwa 5 Minuten von 250 auf 210, dann wird die zweite Ampulle eine Senkung auf etwa 170 mmHg erreichen.

Verapamil (ISOPTIN) wirkt weniger deutlich blutdrucksenkend als Clonidin, hat aber auch einen leicht herzfrequenzmindernden und rhythmisierenden Effekt.

3. Rhythmisierende Medikamente

Neben VERAPAMIL ist NOVODIGAL immer noch ein sinnvolles rhythmisierendes Notfallmedikament.

β-BLOCKER (z.B. Visken) wirken deutlich weniger RR-senkend und nehmen Bradykardien zurück.

Reine Antiarrhythmika wie XYLOCAIN dienen der Therapie von Kammerarrhythmien und gehören in die Hände von Ärzten, die sich mit Rhythmustherapie auskennen. Diese Medikamente sollte man nur unter Herzmassagebereitschaft und nach Möglichkeit mit einem Defibrillator in Reserve einsetzen.

4. Schmerzmittel

Als krampflösendes Schmerzmittel ist METAMIZOL (z.B. Baralgin) Mittel der Wahl.

Als starkes Schmerzmittel bietet sich MORPHIN an, das besser verträglich ist (weniger Erbrechen) als synthetische Opioide wie TRAMADOL.

Sehr starke Analgesie und in höheren Dosen narkotische Wirkung zeigen synthetische Opioide wie FENTANYL.

ASS (Aspisol) wirkt i.v. nicht schneller als eine ASS-Tablette unter der Zunge.

DiCLOFENAC ist kein Notfallmedikament und risikobehaftet (Allergischer Schock, Magenbluten, Hirnblutung), außerdem nicht immer sicher wirksam.

5. Antiallergika, Antiasthmatica und Antiemetika

Sämtliche Kortisonpräparate wie DEXAMETHASON sind in Form von Ampullen UND in Form von Inhalationssprays (BRONCHICORT, AUXILOSAN) vorhanden.

THEOPHYLLIN ist nach wie vor Mittel der Wahl bei Asthmaanfällen.

MCP wirkt i.v. sicher antiemetisch.

Inhalative und spritzbare Antihistaminika sind häufig in den Notfallsets, werden aber selten gebraucht und sind im strengen Sinn auch keine Notfallmedikamente

6. Glucose und Elektrolyte

Die Ampullen mit Glucose sind 10%ig und 40%ig. Im Fall einer Hypoglykämie nicht zu zaghaft therapieren (20-40 ml 40% GLUCOSE).

CALCIUM-Ampullen sind geeignet bei Hyperventilationen und bei Muskelkrämpfen. NaCl-Ampullen sind blutdruckhebend und stabilisierend.

7. Sonstige

Unter die sonstigen fallen Beruhigungsmittel wie DIAZEPAM oder ATOSIL. Atosil ist geeignet, auch Personen, die unter anderen Drogen stehen und/oder alkoholisiert sind zu sedieren. Diazepam wirkt insbesondere bei Kindern schon hypnotisch und hat eine initial oft atemdepressive Nebenwirkung, der man aber sehr zuverlässig schon mit dem Esmarch'schen Handgriff begegnen kann.

In die Gruppe der Sonstigen gehören die Diuretika, insbesondere LASIX, sowie Medikamente, die man keiner Gruppe zuordnen kann, weil sie sehr speziell sind (wie NatriumTHIOSULFAT und 4-DMAP bei Rauchgasvergiftungen und echte Narkosemittel, wie das KETANEST.

Ketanest ist in Ampullen zu 10 ml = 50 mg erhältlich. Die Standarddosis ist 0.5 mg pro kg Körpergewicht. Ketanest wirkt i.v. und i.m., weswegen es vor allem für Kinder gut geeignet ist. i.v. tritt die Narkose (bei Kindern) nahezu sofort ein, i.m. vergehen wenige Minuten. Die Wirkungsdauer beträgt wenigstens 15 Minuten. Ketanest hat günstige Nebeneffekte, weil es spasmolytisch ist.

Vor allem Asthma und Laryngospasmus sieht man daher so gut wie nie (im Gegensatz zu Barbituraten).

Ketanest ist besonders geeignet für kurze Narkosen nach Unfällen in abgelegenen Gebieten (Bergwanderungen).

→ ein Nachsatz ...

... und ein Dank am Ende dieses Skripts soll gehen an die Management-Akademie der KV Baden-Württemberg, dieses Seminar zu ermöglichen!

Sinn und Zweck des Kurses ist es, mehr Sicherheit und mehr Selbstsicherheit bei Notfällen zu bekommen. Die Angst, etwas im entscheidenden Moment falsch machen zu können und dann lieber garnicht zu handeln, richtet mehr Schaden an als die Wissenslücken, die man glaubt zu haben.

Notfallmedizin ist in weiten Teilen eine Art Barfußmedizin.

Es gibt wohl kaum einen Teil der Medizin, der besser belegen kann, daß ein leitlinienorientiertes Vorgehen (was immer das auch sein soll) bessere Ergebnisse liefert als ein Vorgehen, daß sich Schritt für Schritt am Notfall ausrichtet und dabei – es ist Barfußmedizin – auch der Intuition folgt, nicht verzweifelt an den Geräten und dem Fachwissen, das gerade fehlt, sondern gestützt auf das, was einem gerade rechtzeitig einfällt.

Notfallmedizin ist so gesehen wirklich eine Sammlung von begrenzten Handgriffen, mit denen es allerdings möglich ist, auch lebensbedrohlich verletzte Menschen so lange und sicher zu versorgen, bis weiterreichende Hilfe da ist, vom Rettungswagen über den Notarzt bis zum Hubschrauber.
Entscheidend sind die Handgriffe der ersten Minuten.



Bad Peterstal,
13. März 2022

Dr. Karlheinz Bayer