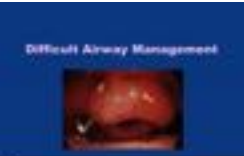




Schwieriger Atemweg im Rettungsdienst

- Schwierige Intubation: 1,1 – 3,8 % Routineanästhesie
3 – 5 % Notfallstation
bis zu 10 % Präklinik
- Fehlintubation ösophageal : 0,5 % Präklinik
- ET rechter Hauptbronchus: 7,8 % Präklinik
- Wiederholte Intubationsversuche: 12,5 % Präklinik
- Erschwerte Maskenbeatmung: 5 %
- Maskenbeatmung unmöglich: 0,01 – 0,08%



Seite 2

Erfolgleses Airwaymanagement

..... bedeutet für den Patienten
Hypoxie
Cerebrale Schädigung
Tod



Bild rechts: Gehirngewebe mit Hypoxischem Hirnschaden

Seite 3

Behandlungsprioritäten

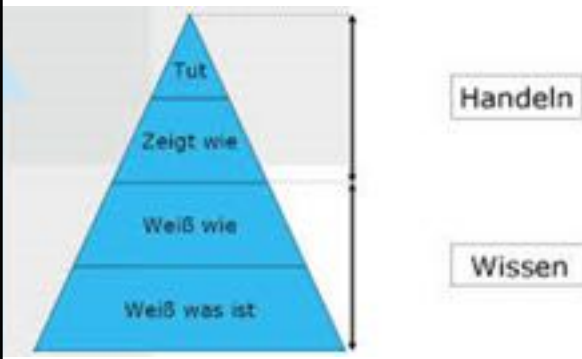


1. Oxygenierung
2. Ventilation
3. Atemwegssicherung



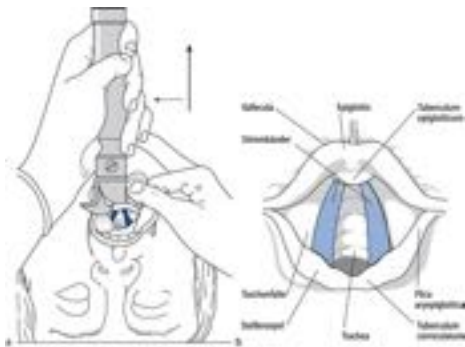
Seite 4

Unsere Professionalität ist entscheidend!!!!

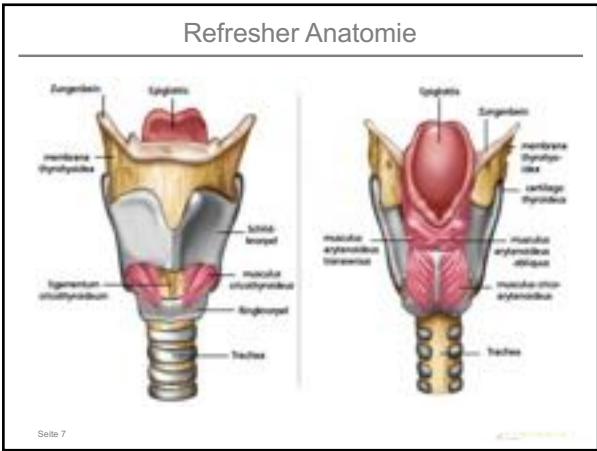


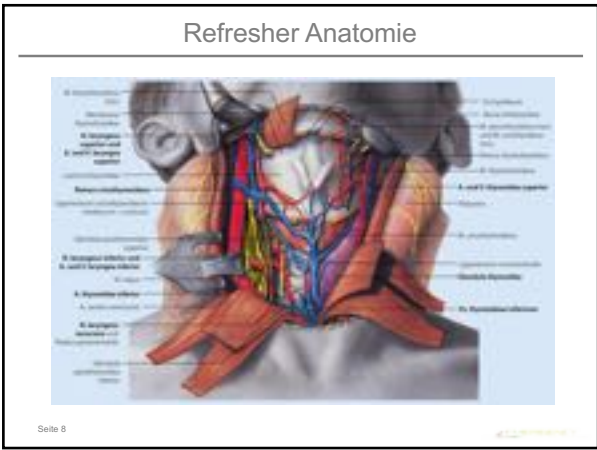
Seite 6

Refresher Anatomie



Seite 6





Cave !!!!!

Unprofessionelle Arbeitsweise im
Airwaymanagement führt häufig zur

**Verschlechterung des
Outcomes**

- Blutungen
- Schleimhautschwellungen
- Aspiration
- etc.

Seite 9

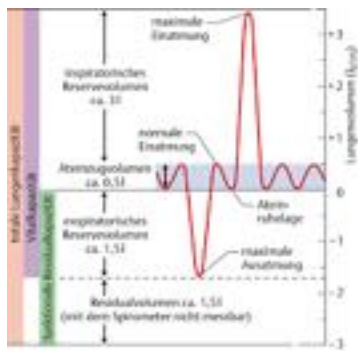
Inhalationstrauma

Manipulation verstärkt Angioödem!!!!



Seite 10

Refresher Anatomie



Seite 11

Funktionelle Residualkapazität – Sauerstoffspeicher


- Die FRC ist reduziert bei
- Neugeborenen, Säuglingen
 - Kleinkindern
 - Schwangeren
 - Adipösen Patienten



Seite 12

Refresher Anatomie

Zellatmung

$$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \longrightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$$


Seite 13


Oxygenierung

- **Überlebenszeit ohne Oxygenierung:**
 - max. 3 min – danach irreversible hypoxische Hirnschäden
- **Überlebenszeit ohne Beatmung:**
 - max. 1 Stunde – vorausgesetzt optimale, kontinuierliche Oxygenierung mit einem FiO2 von 1,0
 - Frumin, Eckstein, Cohen 1959
 - Apnoezeit 55 min.
 - höchster pCO2-Wert 250 mmHg

Seite 14

Can't ventilate – Can't intubate

- **Definition: Schwieriger Atemweg**
Schwierigkeiten mit Maskenbeatmung und / oder Intubation
- **Definition: Schwierige Maskenbeatmung**
wenn eine Initialsättigung von 90 % mit Maskenbeatmung ohne Unterstützung, positivem Beatmungsdruck und einem FiO2 nicht gehalten werden kann



Seite 15

Schwierige Maskenbeatmung

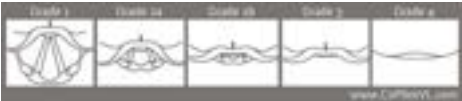
- **M** Maske schwierig abzudichten
- **A** Alte Menschen
- **S** Schnarcher, Stridor
- **K** Keine Zähne
- **E** Erhöhtes Körpergewicht



Seite 16

Can't ventilate – Can't intubate

Cormack and Lehane Grad I – IV




- **Definition: Schwierige Laryngoskopie**
Stimmritzen mit konventioneller Laryngoskopie nicht einsehbar
- **Definition: Schwierige Intubation**
Schwierigkeit oder Unmöglichkeit der Laryngoskopie und Platzierung eines Endotrachealtubus

Seite 17

Ein schwieriger Atemweg ist vorhersehbar!!!!

- **M** Mandible
- **O** Opening
- **U** Uvula
- **T** Teeth
- **H** Head
- **S** Silhouette



Modifiziert nach Davis und Eagle 1991

Seite 18

M - Mouth

- Test nach Patil:
Messung des Abstandes zwischen Kinninnenkante und Incisura thyreoidea superior (Adamsapfel)
Länge unter 6,5 cmSchwierige Intubation!!!!
Patil kleiner 4 cm Critical Airway 48 %



Seite 19

Retrognathie – „Vogelgesicht“



Seite 20

O - Opening

- Mundöffnung:
Mühelosigkeit, Symmetrie
Messung der Mundöffnung in cm (3-Finger-Regel)
kleiner 4 cmSchwierige Intubation!!!!



Seite 21

U – Uvula

- Beurteilung und Klassifizierung der sichtbaren oropharyngealen Strukturen nach

Mallampati (Grad I – III)
Samsoon und Young (Grad I – IV)
Grad III – IV79 % Critical Airway



Seite 22

Infektion – Makroglossie – Tumor



Seite 23

Beurteilung bei Trauma

- Blutung
- Verletzung
- Schwellung
- Fremdkörper
- etc.



Seite 24

Inhalationstrauma

Patient mit zweitgradiger Verbrennung im Gesicht.....

- keine Frühintubation vor Ort
- Schwellung Obere Atemwege
- Obstruktion im Verlauf
- Notfallmäßige Tracheotomie



Seite 25

T – Teeth

- Inspektion Zahnstatus
- Überprüfung der Zahnfestigkeit
- Entfernung von Zahnprothesen



Seite 26

Zahnstatus – Überbiss

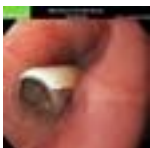


Seite 27

Zahnschaden beim Airwaymanagement

- Unabhängig vom Zahnstatus müssen Schäden unbedingt vermieden werden!!!!
Bei Bedarf Einlegen einer Zahnschutzschiene vor Manipulation
- Bei Schäden verursacht durch das Rettungsdienstpersonal
 - Dokumentation auf dem Protokoll
 - Meldung an Leiter RD und Arbeitgeber
- Zahnschäden ziehen in der Regel einen Versicherungsfall für den Arbeitgeber nach sich.

Zahn im Ösophagus nach Intubation



Seite 28

H - Head

- Flexion, Extension, Rotation der HWS problemlos?
- Immobilisation der HWS bei Trauma kann eine schwierige Intubation bedeuten!!!!



Seite 29

Immobilie HWS



Seite 30

S – Silhouette

- Oberkörper: Abnormalitäten von Vorder-, Rückseite
- Potentielle Einflüsse auf die Laryngoskopie
 - Stiernacken
 - Große Brüste
 - Adipositas
 - Kyphose



Seite 31

Schwieriger Atemweg bei kritischen Patienten

**Frühzeitiges Nachfordern von
Notarzt oder Anästhesiepflege!!!!**



Seite 32

Airwaymanagement - Indikationsstellung



Seite 33

Inhalationstrauma

Indikation für Frühintubation in der Präklinik!!!!



Seite 34

Airwaymanagement bei Inhalationstrauma

Larynxtubus – Larynxmaske.....eine Option?
als Atemwegssicherung aufgrund der drohenden Oberen
Atemwegsobstruktion nicht geeignet!!!!!!



Seite 35

Airwaymanagement – Weg zum Erfolg

- Sicherheit durch Fallsimulation !!!!
- Ruhe bewahren
- Gute Teamkommunikation
- Eingespieltes Team
- Gute Arbeitsplatzorganisationkein Chaos!!!!
- Strukturiertes Vorgehen – Algorithmus Critical Airway
- Bei Misserfolg zurück in den sicheren Bereich

Oxygenierung hat absoluten Vorrang!!!!



Seite 36

Kommunikationsdefizite



Seite 37

Safety first



Seite 38

Vorbereitungen für Airwaymanagement

- Platz schaffen – guter Zugang zum Kopf
- Optimierung der Arbeitshöhe
- Gute Assistenz ist gedanklich immer einen Schritt voraus
- Gute Arbeitsplatzorganisation
- Zügige und sichere Medi- und Materialvorbereitung
„Mach langsam – wir haben es eilig“
- Optimale Patientenlagerung
- Vermeidung von Zeitdruck Präoxygenierung!!!!
- Es geht los, wenn alle parat sind

Seite 39

Medikamentenauswahl



Seite 40

Narkose – Medikamentenauswahl

Notarzt oder Experte Anästhesiepflege NDS müssen mit allen Optionen vertraut sein und die Medikation individuell auf den jeweiligen Patienten adaptieren

Die Medikamentenauswahl richtet sich nach

- dem Sortiment des jeweiligen Rettungsdienstes
- der Grunderkrankung und den Nebenerkrankungen des Patienten

Seite 41

Grundregeln für die Intubation

- Rapid Sequence Induction – kein Notfallpatient ist nüchtern Ausnahme Kinder!!!!
- Jede Maßnahme und Medikation hat Nebenwirkungen
Vorsicht – Vagusreiz – Hypotonie!!!
Atropin und Ephedrin stand-by
- Rocuronium zur Relaxierung 1. Wahl
lange Halbwertszeit – präklinisch nicht antagonisierbar
Succinylcholin nur in absoluten Ausnahmefälle!!!!

Wenn präklinisch eine Intubationsentscheidung getroffen ist, gibt es kein Zurück mehr!!!!

Seite 42

Optimierte Kopflagerung

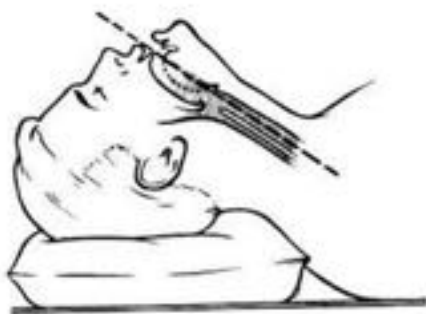
LOV (Line of Vision)



Seite 43

www.anaesthesiologie.de

Verbesserte Jacksonposition



Seite 44

www.anaesthesiologie.de

Intubationslagerung bei Adipositas

Adipositas und Lagerung



Seite 45

www.anaesthesiologie.de

BURP – Externe Larynxmanipulation



Seite 46

Intubationshilfsmittel

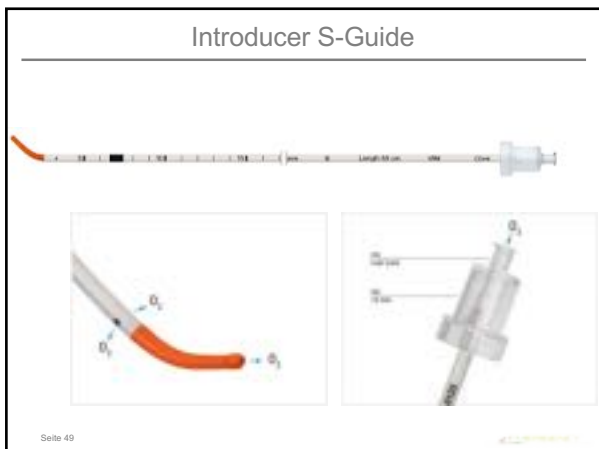
- Führungsdraht – „Hockeyschläger“
- S-Guide – Intubationshilfe mit Oxygenierungsoption
- Kurzer Laryngoskopgriff
- McCoy-Spatel – Aufrichten der Epiglottisspitze unter BURP
- Intubation über Larynxmaske Supreme
- FASTRACH Intubationslarynxmaske
- iLTS-D – Intubationslarynxtubus
- Videolaryngoskop - Airtraq

Seite 47

Hockeyschläger



Seite 48







Option bei Obstruktion der Oberen Atemwege

Subglottischer Atemweg

- Jetventilation
- Ventrain
- Quicktrach
- Koniotomie



Zugangsweg (grün markiert):
Ligamentum cricothyroideum
Synonym Ligamentum conicum

Seite 55

Jetventilation

Ravussin-Kanüle



- Oxygenierung über Kanüle
- Keine suffiziente Ventilation möglich
- Vorsicht: Airtrapping (Überblähung der Lunge) bei Obstruktion der Oberen Atemwege

Seite 56

Jet-ventilation


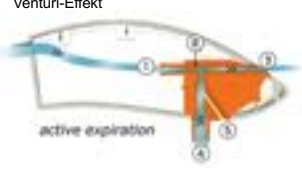
Wie baue ich mir ein System?



Seite 57

Ventrain


Venturi-Effekt



- Oxygenierung mit Flow 15l/min
- CO₂-Elimination durch aktive und suffiziente Expiration
- Keine Gefahr Air-trapping

Seite 58

Quicktrach



Seite 59

Koniotomie

- Set mit Seltinger-Draht

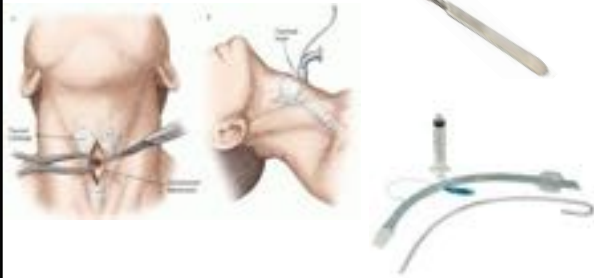


- Set chirurgisch



Seite 60

Chirurgische Koniotomie



Seite 61

Chirurgische Koniotomie



Seite 62

Unsichere Intubationszeichen

- Beschlagen des Tubus in der Expiration
- Thoraxexkursion
- Pulsoxymetrie
- Auskultation der Lunge (nur relevant für Tubustiefe)
Auskultation des Epigastriums (sehr aussagekräftig)



Seite 63

Sichere Intubationszeichen

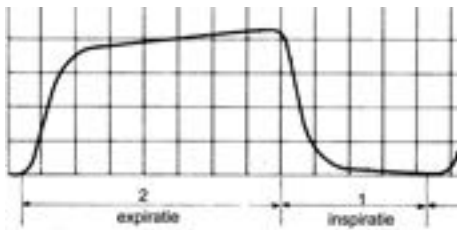
- Intubation unter Sicht bei konventioneller Intubation
- Fiberoptische Intubation
- TubeCheck (Aspiration nach Wee)
- Konstante Messung von endtidalem CO₂ mit Kapnographie über mehrere Atemzüge



Seite 64

Endtidale CO₂-Messung

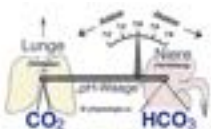
- Kapnographie
seit 1991 Empfehlung zum Basismonitoring bei beatmeten Patienten durch die Assoziation of Anaesthetologists – seitdem erheblicher Rückgang der Komplikationen



Seite 65

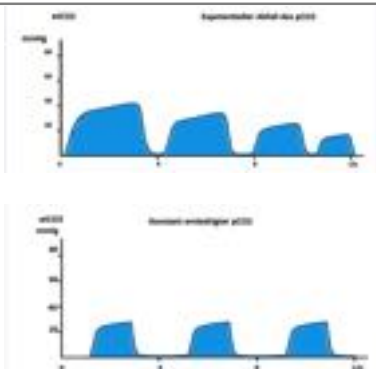
Endtidale CO₂-Messung

- Endtidaler CO₂-Wert ist abhängig von
 - Atemminutenvolumen
 - Herzzeitvolumen
 - Stoffwechselaktivität
- Normalwert (1kPa = 7,5 mmHg / 1mmHg = 0,13 kPa)
35 – 45 mmHg oder 4,6 – 6 kPa
- Werte über 45 mmHg – Hyperkapnie
Werte unter 35 mmHg – Hypokapnie
- Ventilation und CO₂-Elimination beeinflussen maßgeblich den ph-Wert



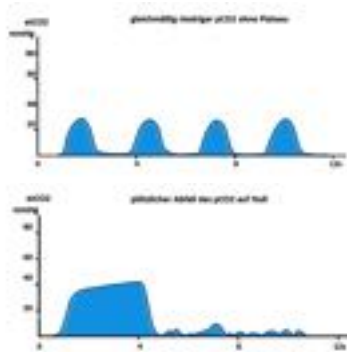
Seite 66

Kapnographie - Interpretation



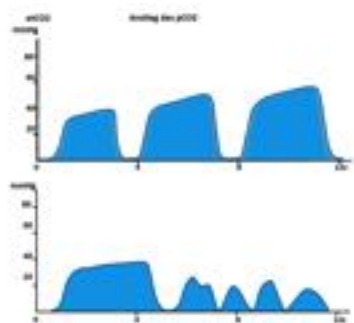
Seite 67

Kapnographie - Interpretation



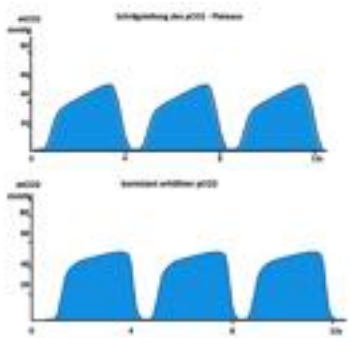
Seite 68

Kapnographie - Interpretation



Seite 69

Kapnographie - Interpretation



Seite 70

Cuffdruckmessung

- Vermeidung von Druck- und Perfusionsschäden
- Endotrachealtubus Cuffdruck entspricht Kapillardruck optimal 25 mmHg oder 34 cmH2O
- Larynx-tubus – Larynxmaske maximal 60 cmH2O



Seite 71



Seite 72

Algorithmus

Gemeinsames Erarbeiten eines Algorithmus Critical Airway



Seite 73

Literatur

- Airwaymanagement – Die Sicherung der Atemwege (Krier, Georgi) Thieme
- Schwieriges Atemwegsmanagement bei Erwachsenen und Kindern (Dornberger) Thieme
- Management des schwierigen Atemwegs (Döriges, Paschen) Springer
- Narkose in der Notfallmedizin (Kuhngk, Zischler, Roewer) Thieme
- Principles of Airway Management (Finucane, Tsuiik, Santora) Springer
- Emergency Airway Management (Walls, Murphy) Wolters Kluwer Health

Seite 74

Andreas Heim

Dipl. Rettungssanitäter HF
Experte Anästhesiepflege NDS
andreas.heim@esz.ch



Seite 75

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

EMERGENCY Schulungszentrum AG
Strengelbacherstrasse 17
Postfach 1229
CH - 4800 Zofingen
041 511 03 11

info@esz.ch

www.esz.ch

ESZ auf Facebook 

Seite 76
