

Atemwegssicherung - was bei Erwachsenen so alles passieren kann?



Universitätsklinikum
Carl Gustav Carus
DIE DRESDNER.



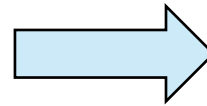
Das 17. Dresdner Atemwegs-Symposium



Gerd Schröter,
Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-
und Schmerzmedizin,
Unfallkrankenhaus Berlin (ukb)



www.eamshq.net



Article of the Month FREI zugänglich

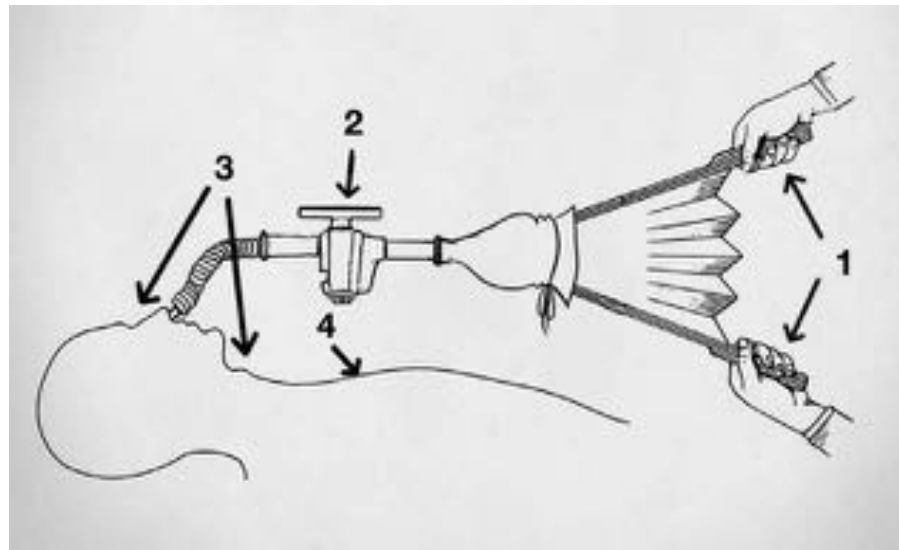


Aspekte der Historie des Atemwegsmanagements

1. „Midwives Secret“

→ Atemwegsmanagement und Nächstenliebe

2.



1791

Fig. 1. Coleman's "bellows-to-nose" positive-pressure artificial respiration system was managed by four rescuers working in concord the bellows (1), the inspiratory/expiratory valve (2), the nose and larynx (3), and the chest (4) (illustrator: Stefan Maticoc).

Warum ist der schwierige Atemweg schwierig?

BJA Predictors of difficult videolaryngoscopy with GlideScope[®] or C-MAC[®] with D-blade: secondary analysis from a large comparative videolaryngoscopy trial

M. F. Aziz^{1,*}, E. O. Bayman², M. M. Van Tienderen¹, M. M. Todd² StAGE Investigator Group[†] and A. M. Brambrink¹

British Journal of Anaesthesia, 117 (1): 118–23 (2016)

„Videolaryngoscopes are useful in patients with difficult tracheal intubation, but it is **not clear what factors may make tracheal intubation difficult**“

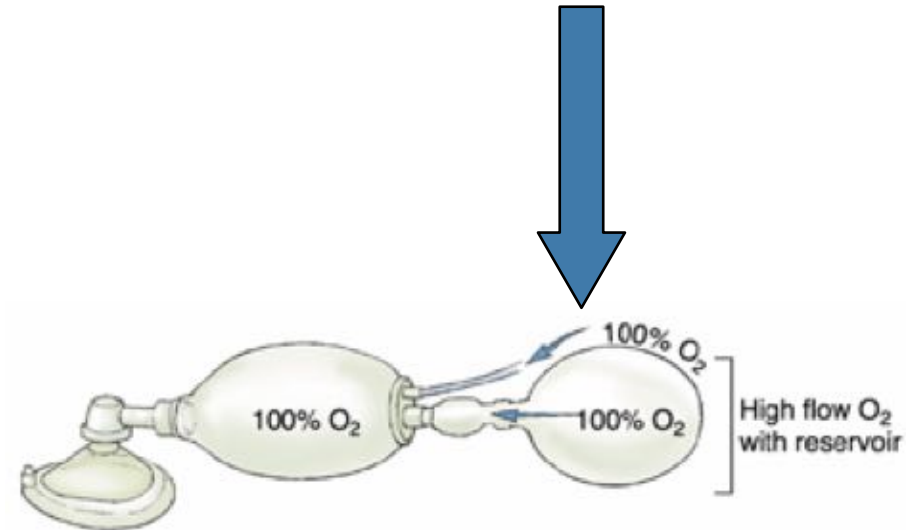
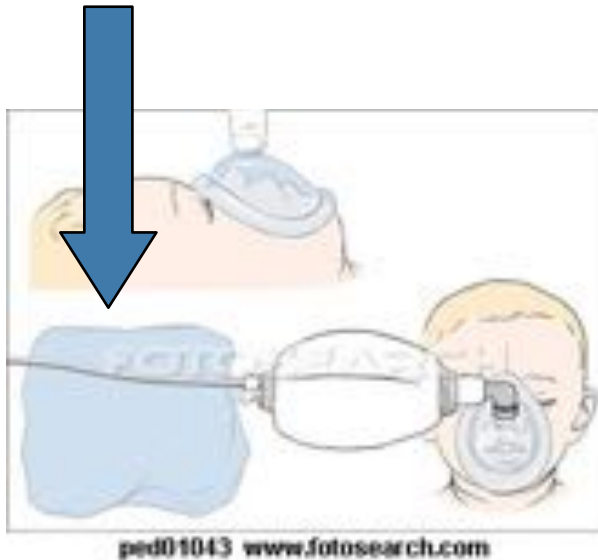
:

unerwartet schwieriger Atemweg – unerwartet anders

Fall:



bei Gesichtsmaskenbeatmung mit Ambu-Beutel bedenken: Sauerstoff-Reservoir



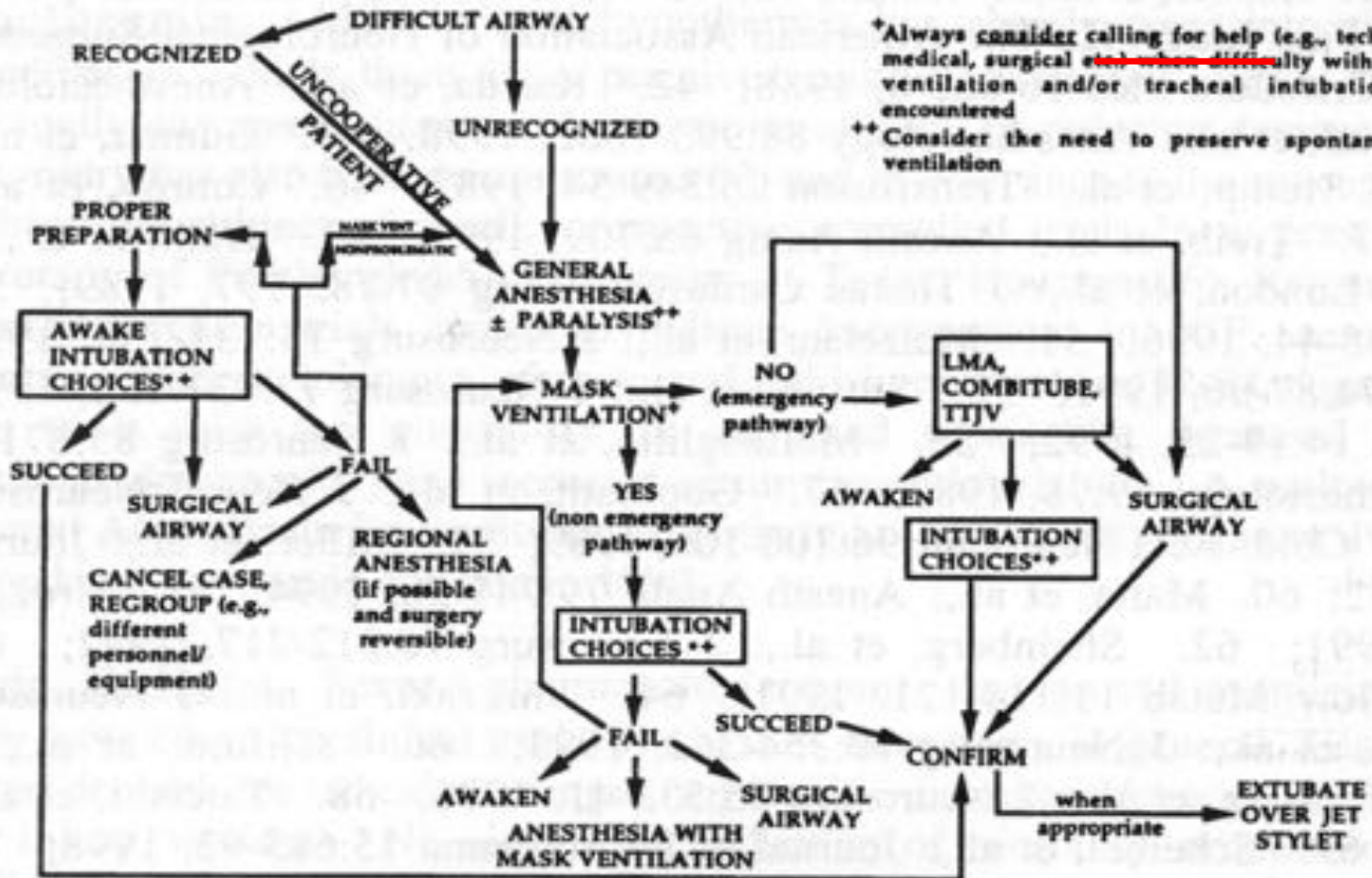
FiO_2 Beutel : 0,21

FiO_2 Beutel + 10 l O_2 /min : 0,4

FiO_2 Beutel + 10 l O_2 /min + Reservoir : >0,9!!

unerwartet schwieriger Atemweg

once upon a time (1993)...



Definition des schwierigen Atemwegs

- **insuffiziente Beatmung** mittels Gesichtsmaske und/oder einer extraglottischen Atemwegshilfe
- direkter Laryngoskopiebefund **Cormack & Lehane III oder IV** (Glottis nicht zu visualisieren)
- mehrfache endotracheale Intubationsversuche

- schwierige Maskenbeatmung 2%¹⁻³
- unmögliche Maskenbeatmung 0,15%¹
- schwierige direkte Laryngoskopie 1,5% - 8%^{4,5}
- cannot ventilate, cannot intubate 0,004% - 0,008%^{1,3}
= can't oxygenate!

1) Kheterpal S et al, Anesthesiology 2006; 105:885-91.

2) Langeron O et al, Anesthesiology 2000; 92:1229-36.

3) Kheterpal S et al, Anesthesiology 2013;119:1360-9.

4) Lavery GG et al, Crit Care Med 2008;36:2163-73.

5) Adnet F et al, Acta Anesthesiol Scand 2001;45:327-32.

Inzidenz des schwierigen Atemweges

-> eher 10%

Difficult intubation	6.2%	(1:16)
Difficult bag mask ventilation	1.4%	(1:71)
Difficult bag mask ventilation, difficult laryngoscopy	0.4%	(1:250)
Impossible bag mask ventilation	0.15%	(1:666)
Impossible laryngeal mask	1.1%	(1:91)
Impossible intubation, difficult bag mask ventilation	0.3%	(1:333)
Impossible intubation, impossible bag mask ventilation	0.0019%	(1:52,631)

NAP 4 (UK):

Inzidenz schwerer Atemwegskomplikationen

1: 22 000

Dunkelziffer → 1:5 500!

Warum Inzidenz so unterschiedlich?

- **Expertise** höchst unterschiedlich (FA \neq FA)
- Medizin = Erfahrungswissenschaft
- „**human factors**“ (und CRM) bleiben in Untersuchungen unberücksichtigt



**England 2005:
Der Elaine Bromiley Fall**

YouTube:



bilden Studien die Realität ab? einmal anders

Parachute use to prevent death and major trauma when jumping from aircraft: randomized controlled trial

Robert W Yeh,¹ Linda R Valsdottir,¹ Michael W Yeh,² Changyu Shen,¹ Daniel B Kramer,¹ Jordan B Strom,¹ Eric A Secemsky,¹ Joanne L Healy,¹ Robert M Domeier,³ Dhruv S Kazi,¹ Brahmajee K Nallamothu⁴ On behalf of the PARACHUTE Investigators

the **bmj** | *BMJ* 2018;363:k5094 |



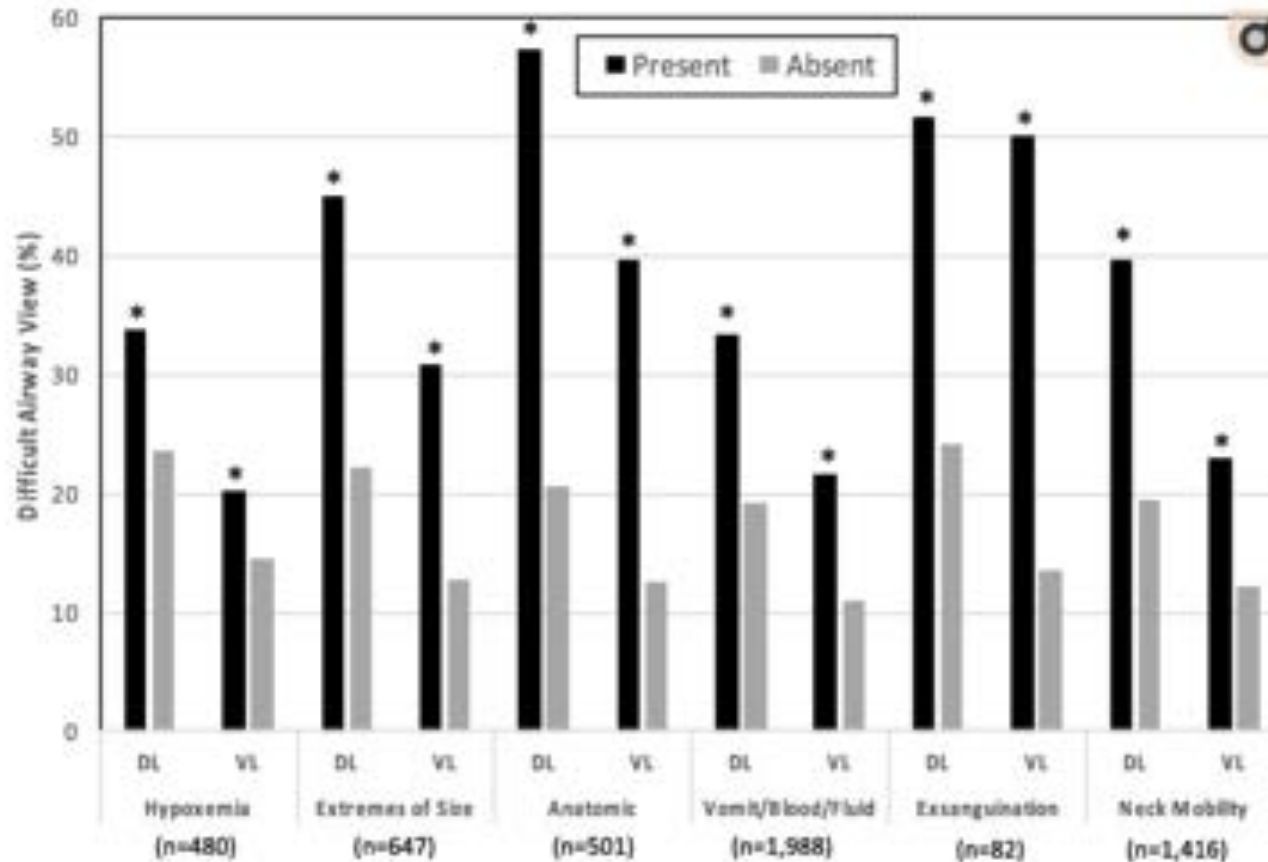
Manekins und Simulatoren haben:

- steife Anatomie
- keine Sekretion, Erbrechen, gar Aspiration
- keine Mageninsufflation
- keine Intubationsreaktion

→ klinische Erfahrung unersetzlich

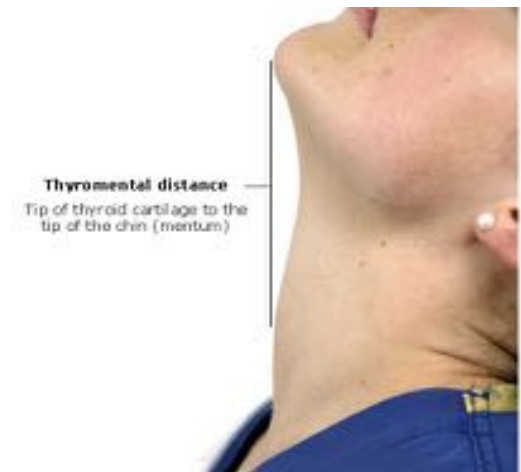
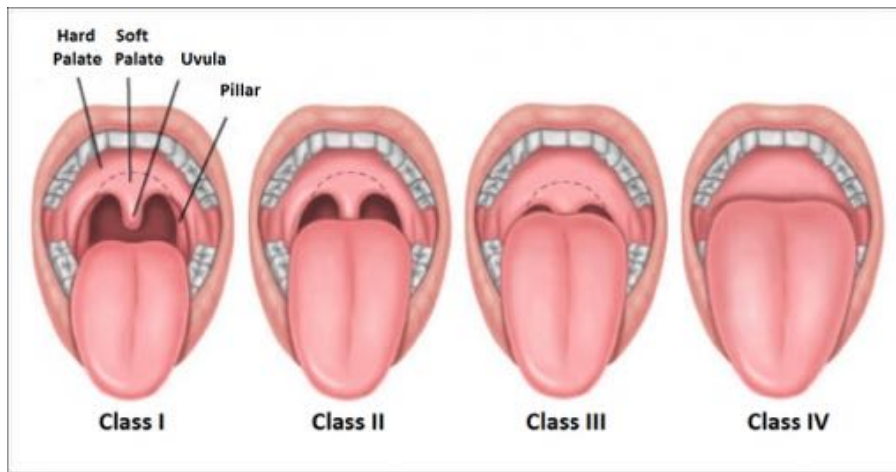
(„...unmittelbar vom Wissen und der **Erfahrung** des Anästhesisten abhängig sind“ HE unerwartet schwieriger Atemweg)

Realität – nicht nur im Notfall



Percentage of a difficult airway view (Cormack-Lehane grade III or IV) in the presence or absence of each of the HEAVEN criteria for both direct and video laryngoscopy. Each of the HEAVEN criteria was associated with a statistically significant increase ($*p < 0.01$) in the likelihood of a difficult airway view. In addition, direct laryngoscopy had a higher incidence of difficult airway view for each of the HEAVEN criteria except "Exsanguination"

- Anamnese!!
- Physiognomie
- Kopf- und Halsbeweglichkeit



Mallampati-Klassifikation (Abb. www.dentagama.com)

Patil-Zeichen (Abb. www.e-safe-anaesthesia.org)

Evaluation des schwierigen Atemwegs – neue Empfehlung

JAMA | The Rational Clinical Examination

Will This Patient Be Difficult to Intubate?

The Rational Clinical Examination Systematic Review

Michael E. Detsky, MD, MSHP; Naheed Jivraj, MBBS, MSc; Neill K. Adhikari, MDCM, MSc; Jan O. Friedrich, MD, MSc, DPhil; Ruxandra Pinto, PhD; David L. Simel, MD; Duminda N. Wijeyesundera, MD, PhD; Damon C. Scales, MD, PhD

JAMA. 2019;321(5):493-503.

Figure 1. Upper Lip Bite Test



The upper lip bite test is performed by asking patients to bite their upper lip with their lower incisors. The results are classified as follows: class 1, the lower incisors extend beyond the vermilion border of the upper lip; class 2, the lower

incisors bite the lip but cannot extend above the vermilion border; and class 3, the lower incisors cannot bite the upper lip at all.

Vorhersage 60% einer schwierigen Intubation

Präoxygenierung



Gewicht	FRC	VO ₂
5 kg	10 ml/kgKG	9 ml/kgKG/min
10 kg	15 ml/kgKG	7 ml/kgKG/min
20 kg	30 ml/kgKG	6 ml/kgKG/min
Erwachsener	32 ml/kgKG	3 ml/kgKG/min

Beispiel: 70 kg schwerer, erwachsener Patient:

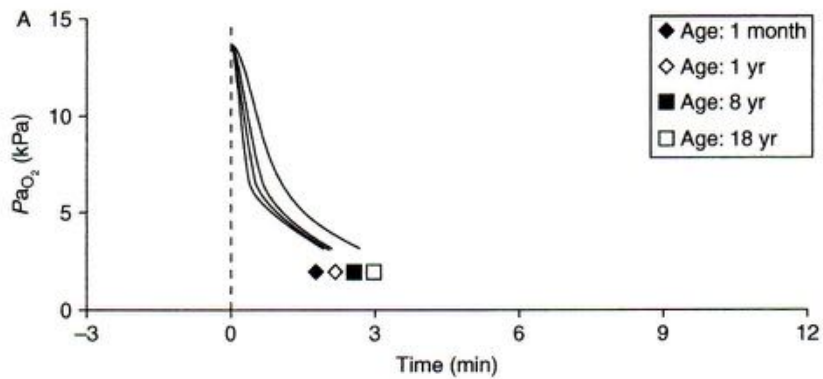
$$\text{FRC} = 32 \text{ ml/kgKG} \quad \times 70 \text{ kgKG} = 2240 \text{ ml}$$

$$\text{VO}_2 = 3 \text{ ml/kgKG/min} \times 70 \text{ kgKG} = 210 \text{ ml/min}$$

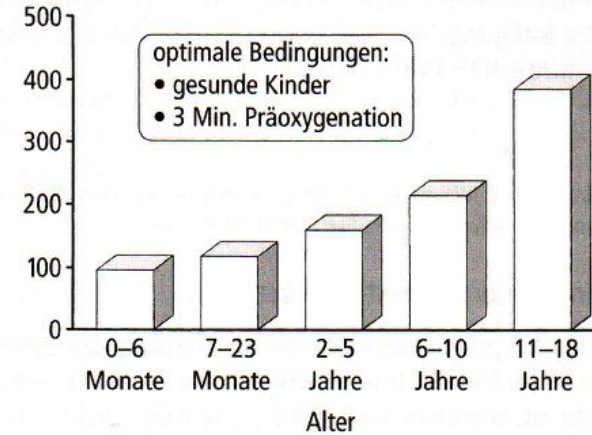


Durch Präoxygenierung (=Denitrogenisierung der FRC) lässt sich rechnerisch bis zu 10 min Zeit gewinnen!!

O₂-Reserve – Kinder und Erwachsene



Sekunden bis
Sättigung < 90%



Keine Präoxygenierung:

1 Mo 6,6“
18 J 33“

!!!



Mit Präoxygenierung:

1 Mo 100“
18 J 400“

Apnoische Oxygenierung

Am J Emerg Med. 2017 Aug;35(8):1184-1189. doi: 10.1016/j.ajem.2017.06.029. Epub 2017 Jun 15.

FULL-TEXT ARTICLE

Apneic oxygenation reduces the incidence of hypoxemia during emergency intubation: A systematic review and meta-analysis.

Pavlov I¹, Medrano S², Weingart S³.

apnoische Oxygenierung reduziert das Risiko
für eine kritische Hypoxämie um 30%

>15l/min

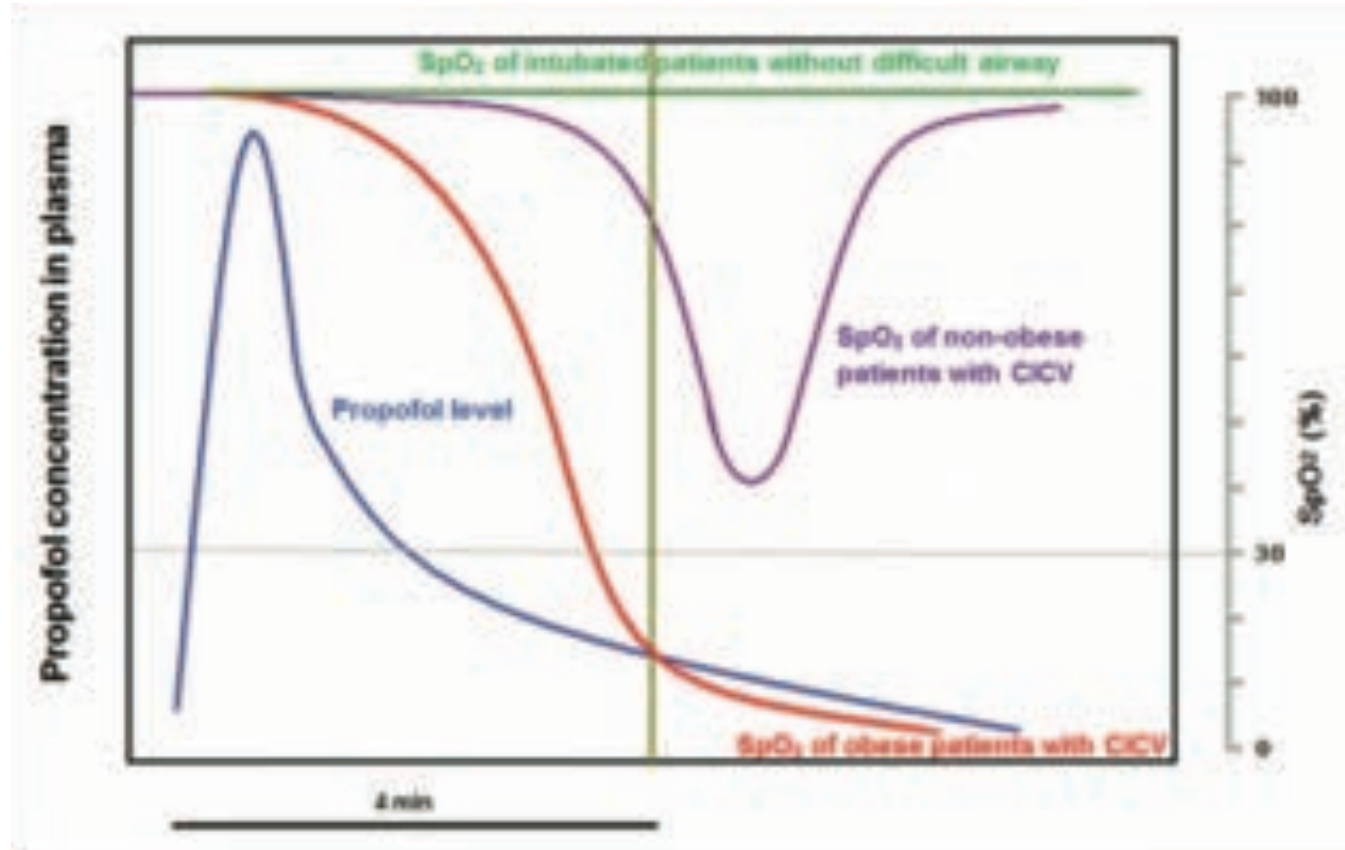
British Journal of Anaesthesia 118 (2): 150–2 (2017)
doi:10.1093/bja/aew432

Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) in children: a step forward in apnoeic oxygenation, paradigm-shift in ventilation, or both?

N. Jagannathan* and N. Burjek

Department of Pediatric Anesthesia, Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, 225 E. Chicago Ave, Box 19, Chicago, IL 60611, USA

Apnoische Oxygenierung bei Narkoseinduktion



Zu. Curr Op 2018

Maskenbeatmung als „kritische Entität“



Kopf leicht überstrecken
Kiefer nach vorn ziehen
nicht in Mundboden greifen
Mund offen halten (oder
Guedel-Tubus)

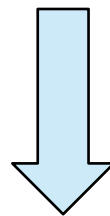
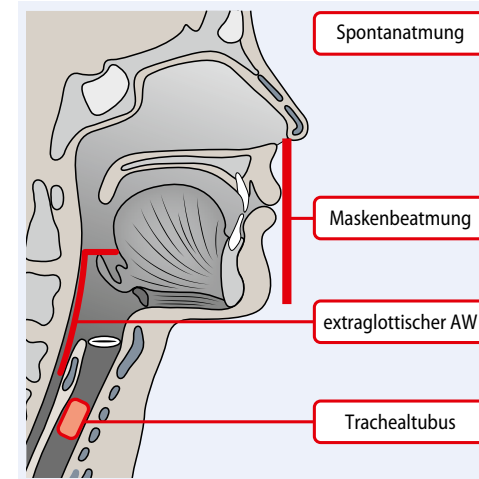


Foto: J. Strauss

- Verschiedene Größen farbkodiert
- **Abmessen: Mundwinkel-Kieferwinkel**
- Ausreichende Narkosetiefe

Extraglottische Atemwegshilfen

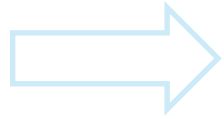
1. ösophageale Verschlusßtuben (Larynxtubus, Combitubus)
2. supraglottische Atemwegshilfen
 - LMA classic
 - Zweit-Generations-LMAs (z.B. Supreme)
 - glottis seal (iGel)
- (3. subglottischen Atemwegshilfen (z.B. Manujet))



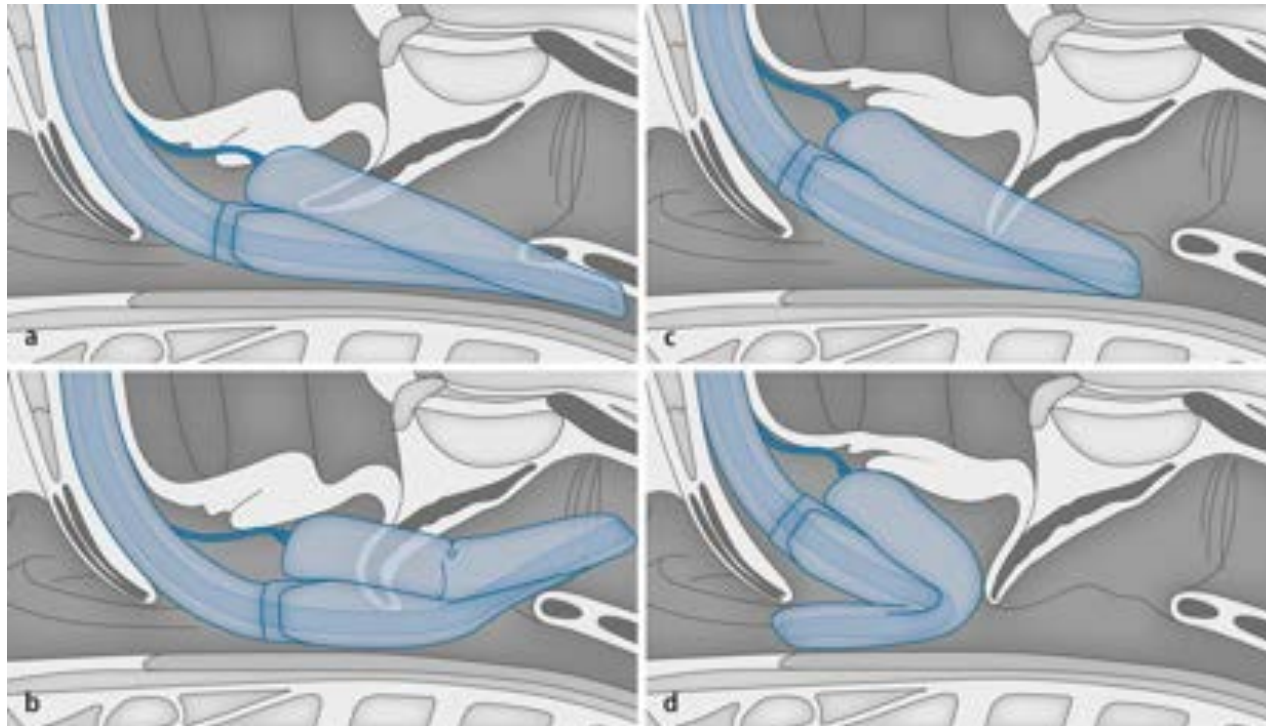
warum Präferenz supraglottischer devices?

- supraglottische Atemwegshilfen von Elektiveingriffen vertraut
- als Conduit für tracheale Intubation nutzbar

LMA - Lagevariationen



auch im Notfall gelegentlich vonnöten: Neuplatzierung!



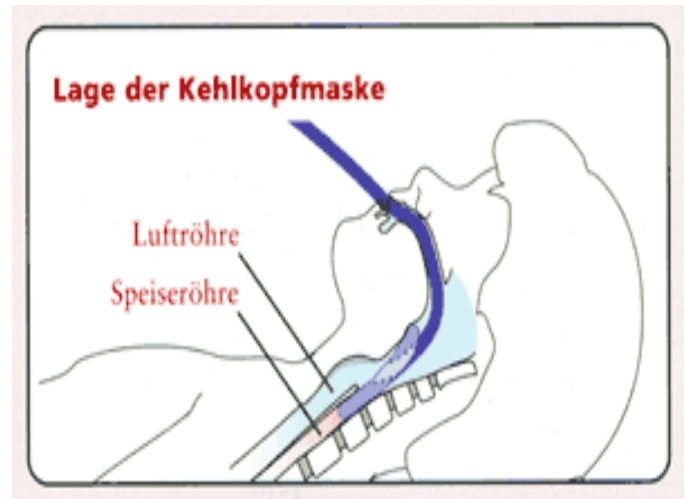
a.) Korrekte Lage

c.) Nicht tief genug

b.) Intraglottische Lage

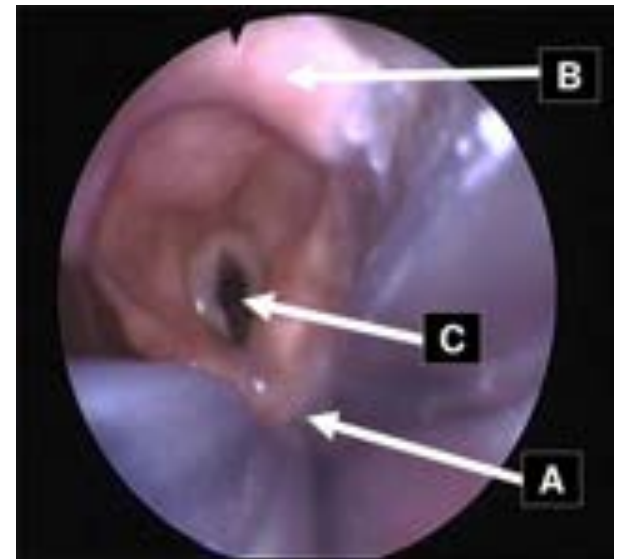
d.) Umgeschlagene Spitze

Larynxmasken als „Intubationshilfe“

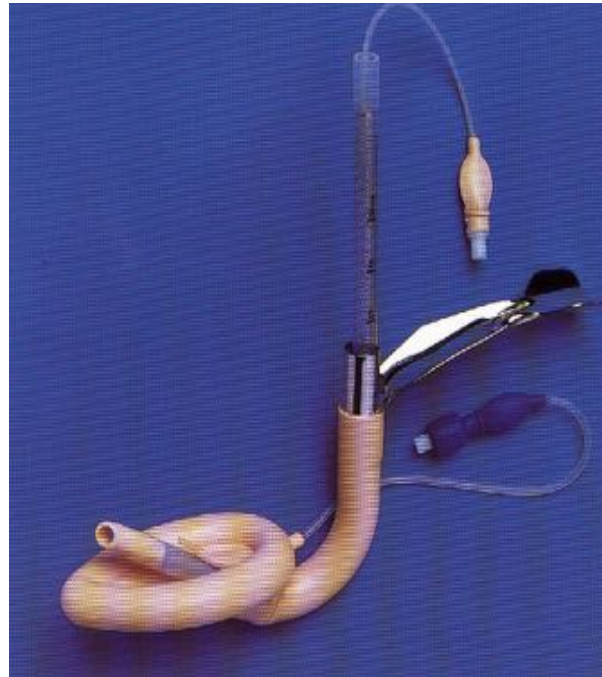


möglichst Verwendung von Modellen
der 2. Generation (Ambu, Supreme)

→ als Conduit verwendbar



Fastrach® Intubations-LMA



LMA Fastrach™ SU: Product specification

Mask size	Product code	Patient size	Maximum cuff volume (air)*	Largest ETT ID (mm)**				
3	135130	Children 30-50 kg	20 ml	6	6.5	7	-	-
4	135140	Adults 50-70 kg	30 ml	6	6.5	7	-	-
5	135150	Adults 70-100 kg	40 ml	6	6.5	7	-	-

LMA oder Larynx-tubus?

Leitlinien und Empfehlungen

Anaesthesist 2016 · 65:57–66
DOI 10.1007/s00101-015-0107-6
Online publiziert: 11. Dezember 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015



J. Keil¹ · P. Jung² · A. Schiele³ · B. Urban¹ · A. Parsch³ · B. Matsche³ · C. Eich^{2,4} ·
K. Becke⁴ · B. Landsleitner⁴ · S.G. Russo⁴ · M. Bernhard⁵ · T. Nicolai⁶ · F. Hoffmann^{1,2}

¹ Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München, München, Deutschland

² Sektion „Pädiatrische Intensiv- und Notfallmedizin“, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI), Berlin, Deutschland

³ Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Bayern (ÄLRD Bayern), Bayern, Deutschland

⁴ Wissenschaftlicher Arbeitskreis Kinderanästhesie (WAKKA), Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Nürnberg, Deutschland

⁵ Wissenschaftlicher Arbeitskreis „Notfallmedizin“, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Nürnberg, Deutschland

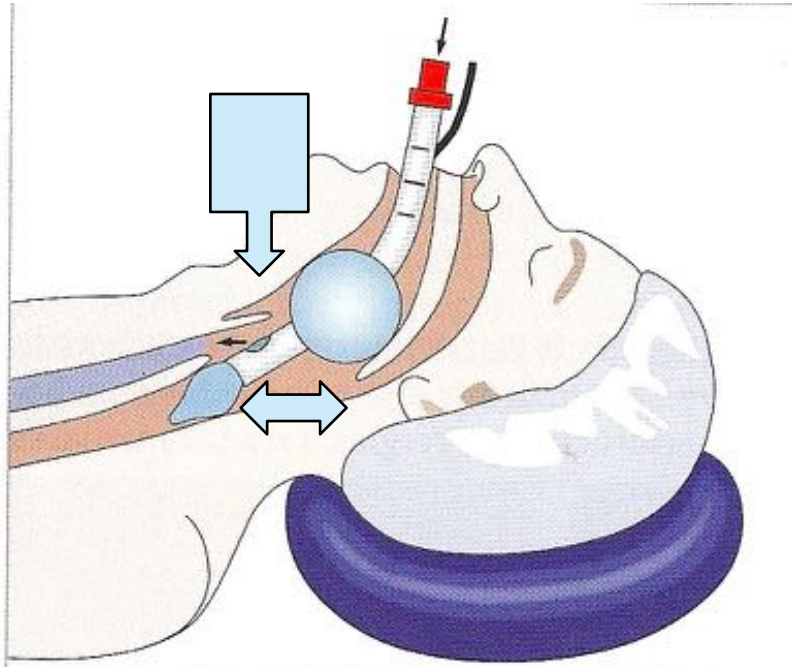
⁶ Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI), Frankfurt am Main, Deutschland

Interdisziplinär konsentiente Stellungnahme zum Atemwegsmanagement mit supraglottischen Atemwegshilfen in der Kindernotfallmedizin



Larynxmaske ist State-of-the-art

LT vs LMA



LT



LMA

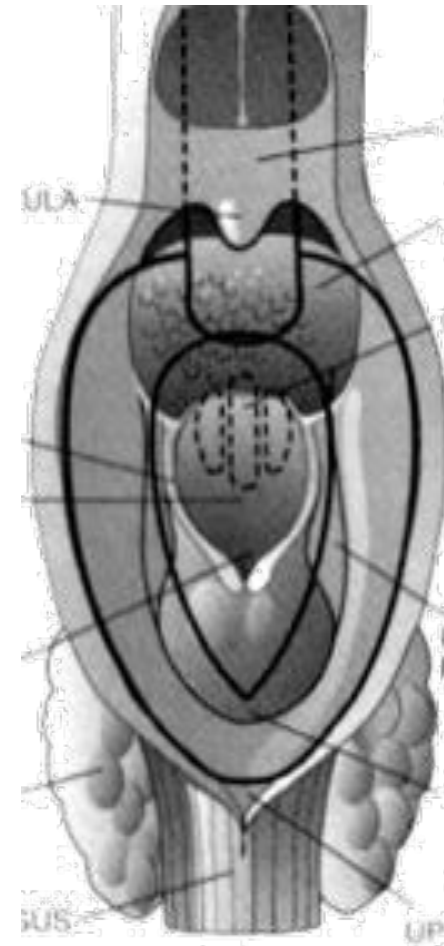


Abb. 9.112 Positionierung des Larynxtubus.
Dornberger.Schwieriges Atemwegsmanagement. Thieme 2013

laryngeal tube
„non anatomical
cuff design“
(Gasteiger
Anästhesist 2016)

LMA „...to form a
PERILARYNGEAL SEAL“
(Jagannathan Pediatr Anesth 2015)



RESUSCITATION

OFFICIAL JOURNAL OF THE
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL



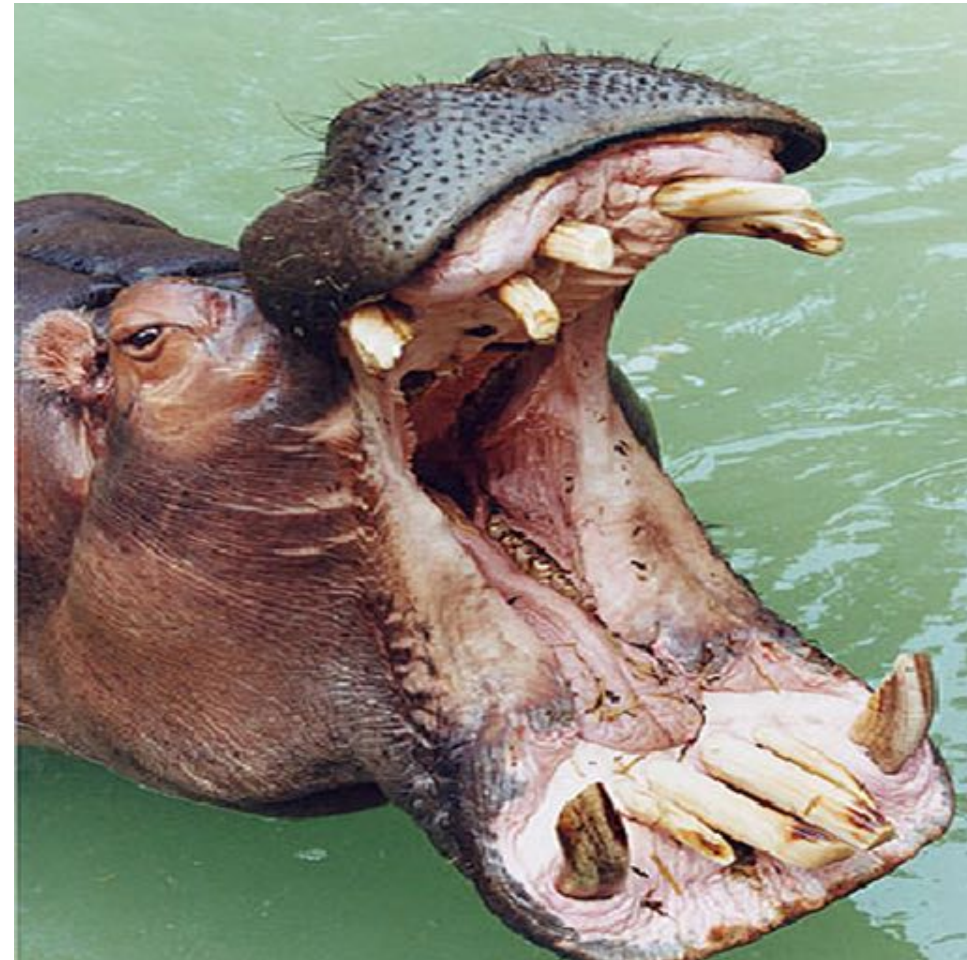
Complications associated with the prehospital use of laryngeal tubes—A systematic analysis of risk factors and strategies for prevention.☆

November 2014 Volume 85, Issue 11, Pages 1629–1632

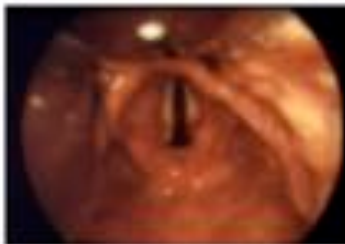
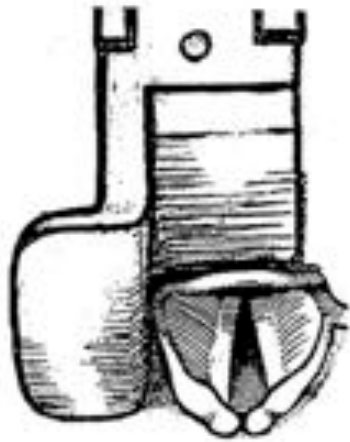
[Richard Schalk](#), [Florian H. Seeger](#), [Haitham Mutlak](#), [Uwe Schweigkofler](#), [Kai Zacharowski](#), [Norman Peter](#), [Christian Byhahn](#)  

- 198 ERWACHSENE (!), initialer Cuffdruck 100 cm WS
- 36% Zugenschwellung, 1% „can´t ventilate“ → Tracheost.
- 10% Magenüberblähung
- 2% Blutung

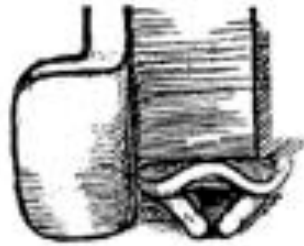
tracheale Intubation – aber wie?



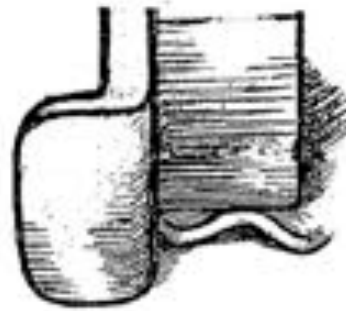
direkte Laryngoskopie: Cormack und Lehane



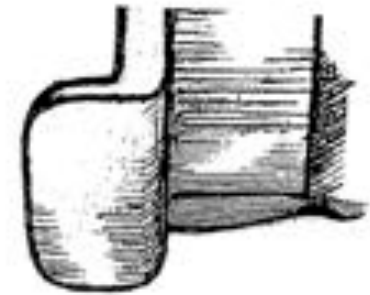
Grade 1



Grade 2



Grade 3



Grade 4

indirekte Laryngoskopie → Videolaryngoskopie

Prinzip:

Im Laryngoskopspatel integriertes Kameramodul

Konstruktion:

- Macintosh-Spatel mit Kamera: direkte und indirekte Laryngoskopie möglich (z.B. Storz C-Mac®)
- Speziell gekrümmter Spatel mit oder ohne Führung: ausschließlich indirekte Laryngoskopie möglich (z.B. Verathon Glidescope®)

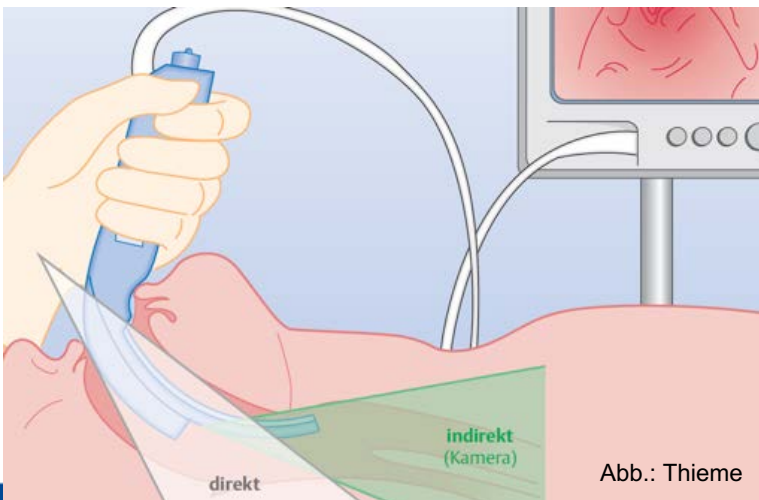


Abb.: Thieme

Videolaryngoskopie

1. Mac-blade
2. Channel-blade
- 3. Curved-blade**

aktuelle Expertenfrage:



C-Mac vs Glidescope

Ist Videolaryngoskopie besser geeignet?



Cochrane Database of Systematic Reviews

Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation (Review)

2016

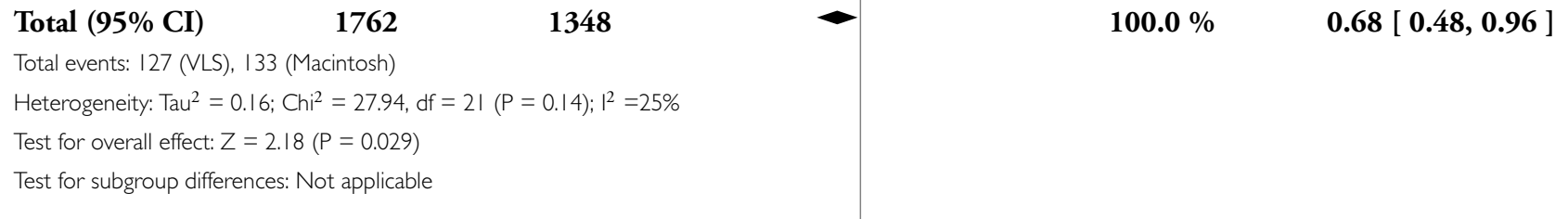
Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF

- 64 Studien > 7000 Patienten
- Videolaryngoskopie:
 - weniger Fehlintonationen
 - Reduktion laryngeales Trauma
 - Intubationsversuche, Zeitdauer und Auftreten einer Hypoxie identisch

Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation (Review)

Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF

Analysis 4.1. Comparison 4 VLS versus Macintosh, Outcome 1 Laryngeal/airway trauma.



Die **Muskelrelaxierung** für die tracheale Intubation ist mittlerweile Standard für Kinder und Erwachsene u.a. aufgrund des verminderten Glottistraumas.

Wird es die Videolaryngoskopie zukünftig auch?

Video- versus direkte Laryngoskopie bei innerklinischen Notfallintubationen von Erwachsenen


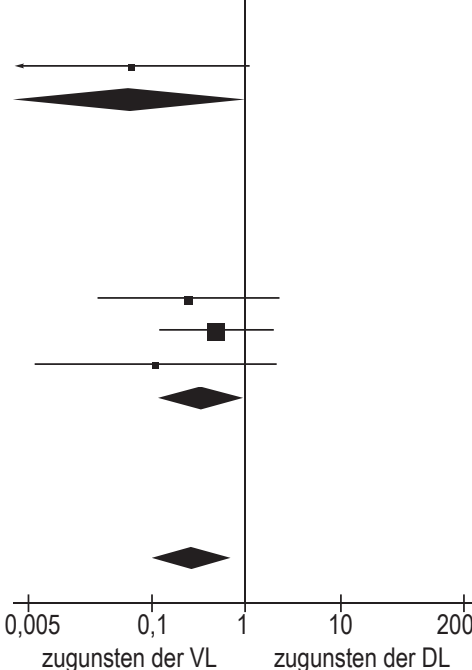
Deutsches Ärzteblatt | Jg. 115 | Heft 26 | 29. Juni 2018

Eine systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse randomisierter kontrollierter Studien

Tanja Rombey, Mark Schieren, Dawid Pieper

Metaanalyse der Inzidenz ösophagealer Fehlintubationen. Studien unterteilt nach Setting.

DL = direkte Laryngoskopie, M-H = Mantel-Haenszel-Methode, OR = Odds Ratio, VL = Videolaryngoskopie, 95%-KI= 95%-Konfidenzintervall

Studie oder Subgruppe	VL-Gruppe		DL-Gruppe		Gewichtung	OR [95%-KI]	OR [95%-KI]
	Ereignisse	Gesamt	Ereignisse	Gesamt		M-H, Random [95%-KI]	M-H, Random [95%-KI]
1.5.1 Notaufnahme							
Goksu 2016 (18)	0	75	7	75	12,7 %	0,06 [0,00; 1,08]	
Subtotal [95%-KI]		75		75	12,7 %	0,06 [0,00; 1,08]	
Anzahl der Vorfälle	0		7				
Heterogenität: nicht anwendbar Test für Gesamteffekt: Z = 1,91 (p = 0,06)							
1.5.2 Intensivstation							
Janz 2016 (20)	1	74	4	76	21,5 %	0,25 [0,03; 2,26]	
Lascarrou 2017 (21)	3	184	6	181	53,7 %	0,48 [0,12; 1,96]	
Silverberg 2015 (22)	0	57	4	60	12,2 %	0,11 [0,01; 2,07]	
Subtotal [95%-KI]		315		317	87,3 %	0,33 [0,11; 1,00]	
Anzahl der Vorfälle	4		14				
Heterogenität: Tau ² = 0,00; Chi ² = 0,92; df = 2 (p = 0,63); I ² = 0 % Test für Gesamteffekt: Z = 1,96 (p = 0,05)							
Summe [95%-KI]		390		392	100,0 %	0,27 [0,10; 0,75]	
Anzahl der Vorfälle	4		21				
Heterogenität: Tau ² = 0,00; Chi ² = 2,21; df = 3 (p = 0,53); I ² = 0 % Test Gesamteffekt: Z = 2,51 (p = 0,01) Test der Subgruppen-Differenzen: Chi ² = 1,18; df = 1 (p = 0,28), I ² = 14,9 %							

Handwerkszeug „wenn nix mehr geht“



www.anestit.unipa.it



Abb.: www.idw-online.de

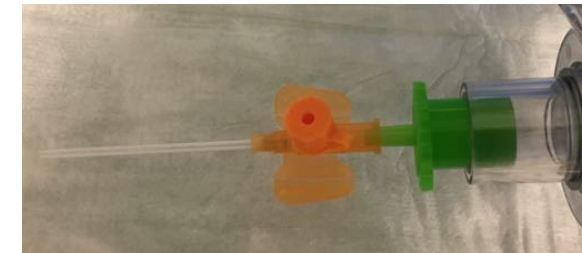
Transtracheale Techniken als Ultima Ratio = Front of neck access (FONA)

1) Jet Ventilation (z.B. Manujet[®]; QuickTrach[®])



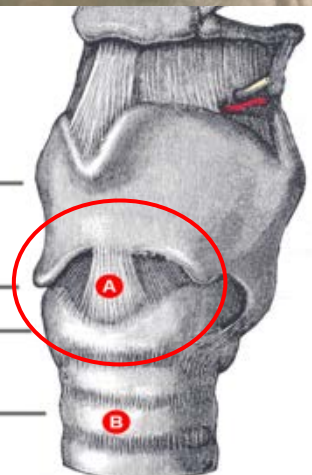
2) Apnoische Oxygenierung

14 G Kanüle + Tubusadapter 3,0 Ch
+ Ambubeutel = in 1 Min ausdrücken



3) Koniotomie

- Schildknorpel (Cartilago thyroidea) ①
- Ligamentum cricothyroideum (Ligamentum conicum) ②
- Ringknorpel (Cartilago cricoidea) ③
- Luftröhre (Trachea) ④



Cave: „nach der Extubation ist vor der Intubation“



Jet Stylet bzw.
Exchange Katheter

Was kann denn z.B. so alles passieren?

- Tubus mit Eiter verstopft in
sitzender Position und Mayfield
- Dislokation LMA in Bauchlage
- Intubation unmöglich bei Struma
→ lap. Galle mit LMA

Bilder entfernt

...und:

- Epiglottis nicht zu mobilisieren,
keine Sicht auf Glottis
→ Tracheotomie in LA



- Valleculazyste
→ Glidescope+Magill+Jet Stylet

Säugling



Erwachsener



Leitlinien und Empfehlungen

Anaesthesist 2015 64:859–873
DOI 10.1007/s00101-015-0087-6
Online publiziert: 30. Oktober 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015



T. Piepho¹ · E. Cavus² · R. Noppens¹ · C. Byhahn³ · V. Dörges² · B. Zwissler⁴ ·
A. Timmermann⁵

¹ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
Mainz, Deutschland

² Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,
Campus Kiel, Kiel, Deutschland

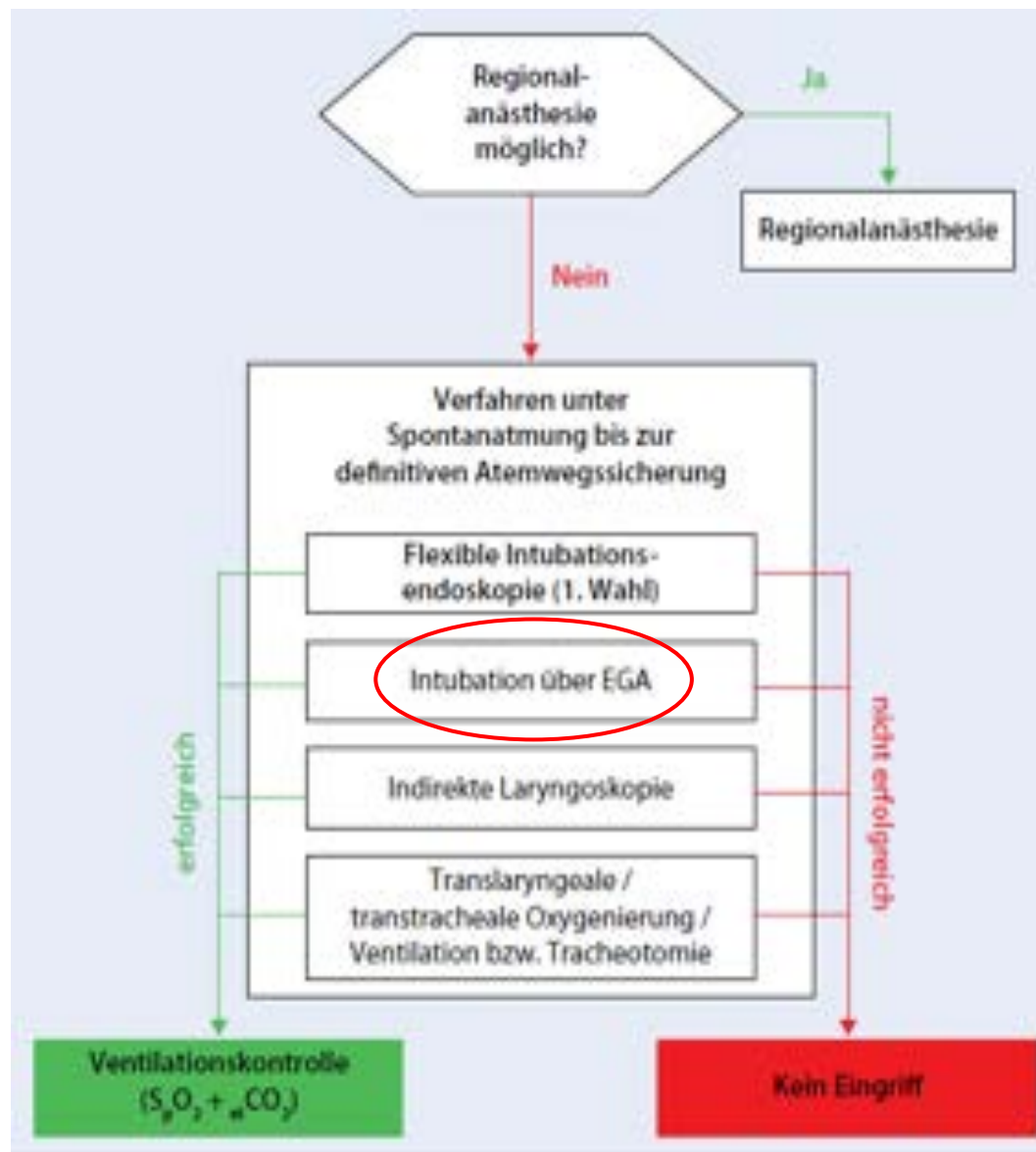
³ Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie,
Medizinischer Campus Universität Oldenburg, Evangelisches Krankenhaus, Oldenburg, Deutschland

⁴ Klinik für Anästhesiologie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

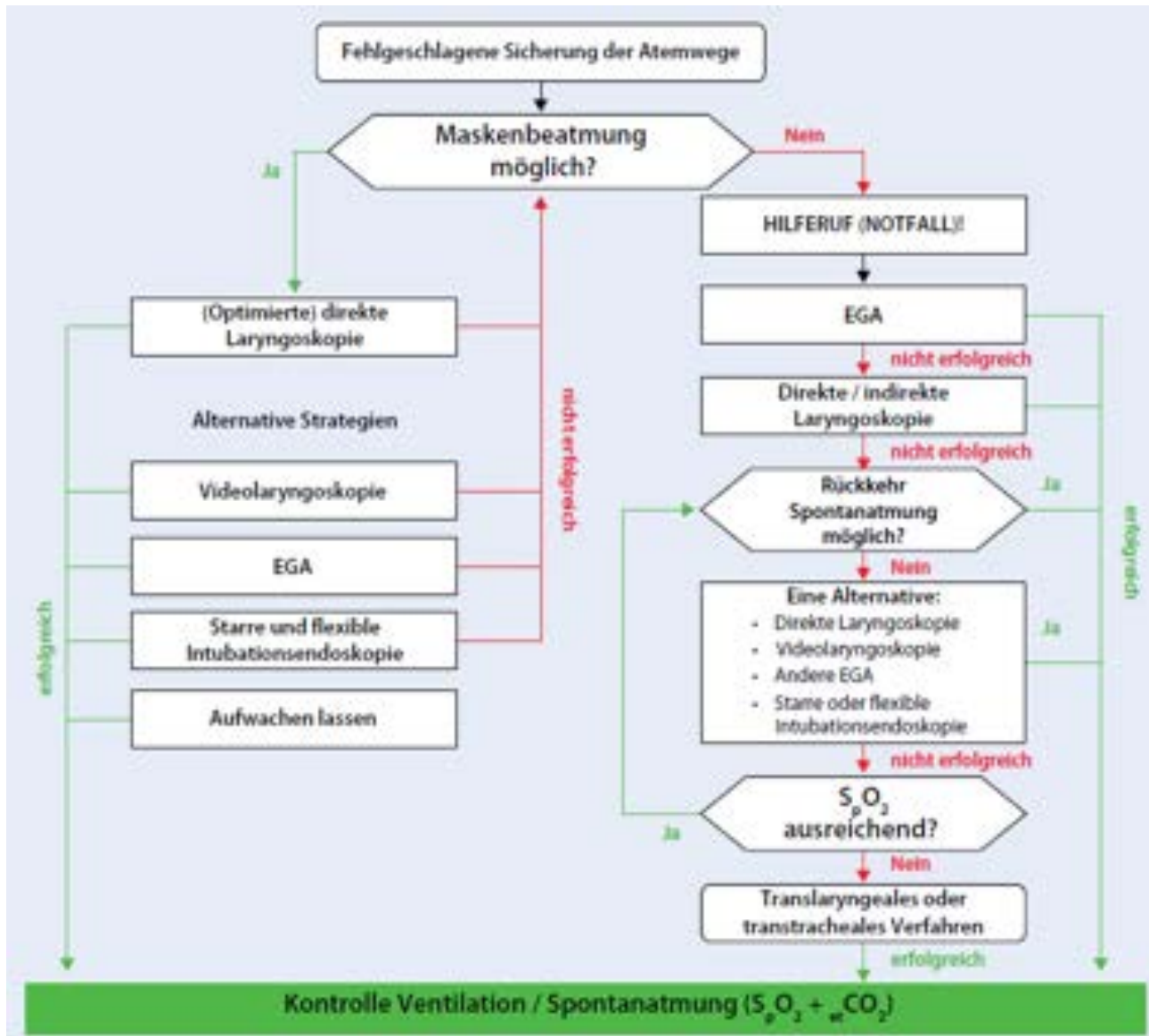
⁵ Abteilung für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin und Schmerztherapie,
DRK Kliniken Berlin Westend und Mitte, Berlin, Deutschland

S1-Leitlinie Atemwegsmanagement

Der erwartet schwierige Atemweg



Der unerwartet schwierige Atemweg



- D** *ISLOKATION* (Hauptbronchus, Extubation)
- O** *BSTRUKTION* (Schleim, Cuffhernie, Knickung)
- P** *NEUMOTHORAX* (Emphysem, Trauma)
- E** *NVIRONMENT* (Ausrüstung, technische Fehler, Diskonnektion)

- S** *TOMACH*

- seien Sie **IMMER** vorbereitet: mental, personell und technisch
- aufmerksame Evaluation des Patienten vor Atemwegssicherung
- beherrschen Sie die bei Ihnen vorrätigen Gerätschaften sicher
- Nutzung LMA als Condiut möglich
- Videolaryngoskopie möglicherweise überlegen → Studien
- nach der Extubation ist vor der Intubation!

***Patienten werden nicht dadurch umgebracht, dass man sie nicht intubieren kann,
sondern dadurch,
dass man nicht aufhören kann, sie intubieren zu wollen....***

EJA

Eur J Anaesthesiol 2019; **36**:955–962

ORIGINAL ARTICLE

**Laryngeal Mask Airway Supreme vs. the Spritztube
tracheal cannula in anaesthetised adult patients**

A randomised controlled trial

Silvia De Rosa, Antonio Messina, Massimiliano Sorbello, Alessandro Rigobello,
Davide Colombo, Anna Piccolo, Efrem Bonaldi, Paolo Gennaro, Violeta Urukalo,
Adriano Pellizzari, Raffaele Bonato and Stefano Checcacci Carboni



*Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!*

gerd.schroeter@ukb.de

