

01.12.2018

Fehlgeschlagene Intubation und Komplikationen – kommen sie dem KH teurer zu stehen als eine frühzeitige Investition in ein neues Equipment?

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch



„Du bist der Mann für dünne Datenlagen . . .“

Wir müssen über Geld sprechen

Was kosten . . .

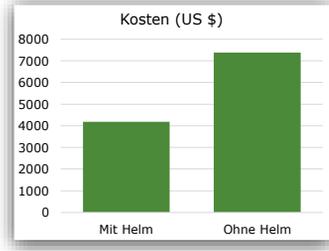
- Komplikationen in der Chirurgie?
- Komplikationen in der Anästhesie?
- Komplikationen bei der Intubation?

Was wissen wir von der Videolaryngoskopie (VL)?

- Hilft die VL Intubationsschäden zu vermeiden?
- Gibt es eine Mißerfolgsrate der VL? Wann versagt die VL?

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 3

Helm oder kein Helm? Krankenhauskosten



Kosten (US \$)

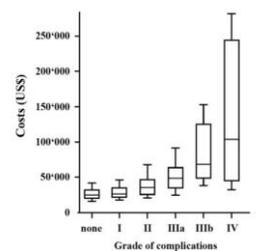
Mit Helm: ~4000
Ohne Helm: ~7500

Mit Helm Anstieg der Kosten um 256\$ für jeden Punkt des Injury Severity Score (ISS)

Ohne Helm Anstieg der Kosten um 537 \$ für jeden Punkt des ISS

Helick KA (2012) Costs associated with helmet use in motorcycle crashes: the cost of not wearing a helmet. Traffic Inj Prev. 2012;13(2):144-9
Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 4

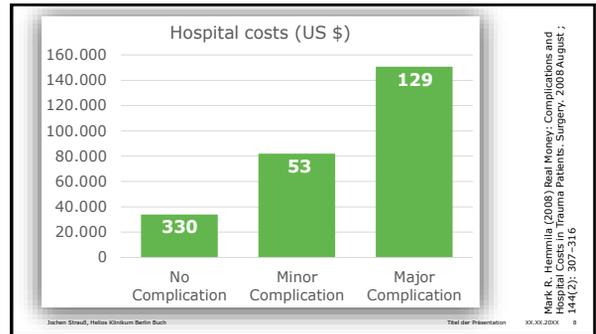
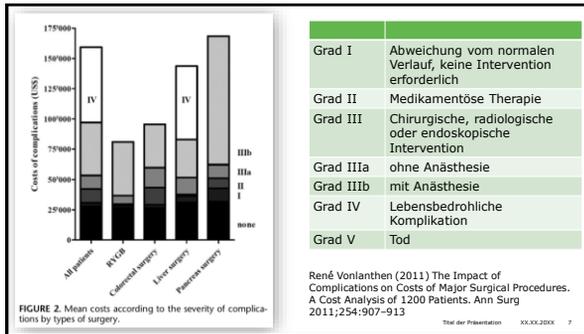
Was kosten Komplikationen?



Grad I	Abweichung vom normalen Verlauf, keine Intervention erforderlich
Grad II	Medikamentöse Therapie
Grad III	Chirurgische, radiologische oder endoskopische Intervention
Grad IIIa	ohne Anästhesie
Grad IIIb	mit Anästhesie
Grad IV	Lebensbedrohliche Komplikation
Grad V	Tod

FIGURE 1. Overall costs according to the severity of complications.

René Vonlanthen (2011) The Impact of Complications on Costs of Major Surgical Procedures. A Cost Analysis of 1200 Patients. Ann Surg 2011;254:907-913
Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 5



Vollständiger Ersatz des Kniegelenkes. Nicht ohne Komplikationen

260 Patienten

- 55 kleinere Komplikationen
- 16 schwere Komplikationen
- 38 Patienten hatten 1 Komplikation, 12 Patienten 2 und 5 Patienten mehr Komplikationen

Am häufigsten

- Tiefe Venenthrombosen (9 %)
- Wundheilungsstörungen (1,5 %)
- Hämatome (1,5 %)
- Revision (1,9 %)

Kirschner S. (2010) Adverse events in total knee arthroplasty: Results of a physician independent survey in 260 patients. Patient Safety in Surgery 2010, 4:12
 Günther Th (2015) Kosteneffekte von Komplikationen besser analysieren. In Schäffer U, Weber J (Hrsg) Controlling & Management Review, Sonderheft 3-2015. Springer Wiesbaden 2016

Vollständiger Ersatz des Kniegelenkes: Wer trägt die Kosten für Komplikationen?

Tab. 1 Nachkalkulation von 248 Fällen mit totaler Kniearthroplastik (in Euro)

Strukturmerkmale	Alter in Jahren	Spannweite der Fallkosten		
		durchschnittliche Fallkosten	Patient mit geringsten Fallkosten	Patient mit höchsten Fallkosten
Strukturmerkmale	Liegeplatz	68,4	71	77
		9,92	7	46
OP (Personalkosten)		621,5	423,56	1.441,64
OP (Sachkosten)		2.115,77	1.996,50	2.405,54
Intensivstation		47,29	0	0
Normalisation (Personalkosten)		1.179,92	804,23	5.538,11
Normalisation (Sachkosten)		431,99	298,83	2.012,38
Anästhesiekosten		611,33	354,26	1.976,88
Radiologie		176,99	176,96	895,02
Labor		46,82	30,63	330
Übrige Untersuchungs- und Behandlungsbereiche		587,17	296,27	3.020,49
Hotelleistungen		880,85	630,94	3.819,42
Fallkosten		6.700,14	5.003,17	22.420,27
DRG-Erlös		7.627,58	7.498,40	15.997,55
Deckungsbeitrag		927,44	2.495,23	-6.422,72

Günther Th (2015) Kosteneffekte von Komplikationen besser analysieren. In Schäffer U, Weber J (Hrsg) Controlling & Management Review, Sonderheft 3-2015. Springer Wiesbaden 2016

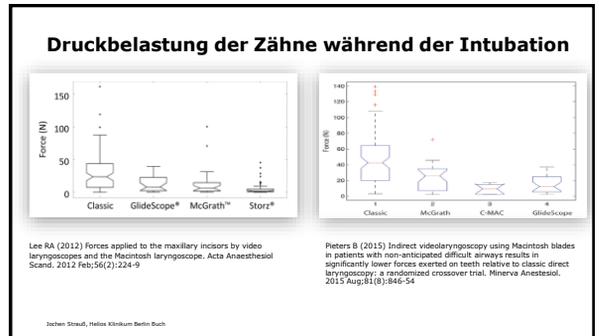
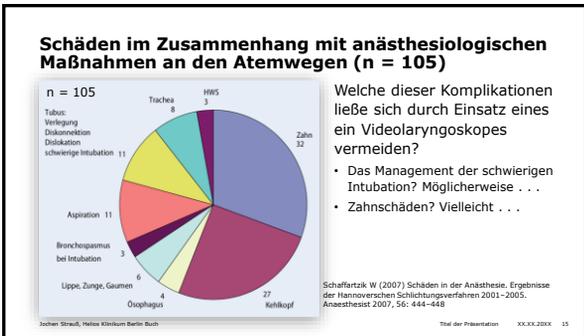
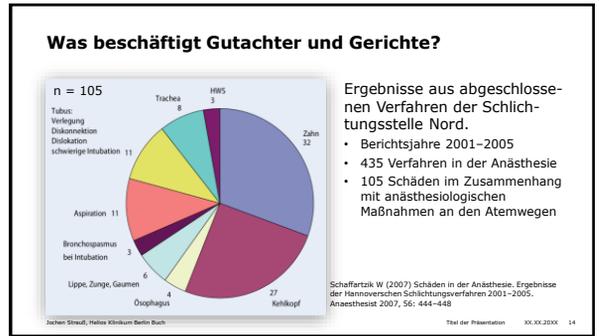
Tab. 1 Nachkalkulation von 248 Fällen mit totaler Kniearthroplastik (in Euro)

Strukturmerkmale	Alter in Jahren	Spannweite der Fallkosten		
		durchschnittliche Fallkosten	Patient mit geringsten Fallkosten	Patient mit höchsten Fallkosten
Strukturmerkmale	Liegeplatz	68,4	71	77
		9,92	7	46
OP (Personalkosten)		621,5	423,56	1.441,64
OP (Sachkosten)		2.115,77	1.996,50	2.405,54
Intensivstation		47,29	0	0
Normalisation (Personalkosten)		1.179,92	804,23	5.538,11
Normalisation (Sachkosten)		431,99	298,83	2.012,38
Anästhesiekosten		611,33	354,26	1.976,88
Radiologie		176,99	176,96	895,02
Labor		46,82	30,63	330
Übrige Untersuchungs- und Behandlungsbereiche		587,17	296,27	3.020,49
Hotelleistungen		880,85	630,94	3.819,42
Fallkosten		6.700,14	5.003,17	22.420,27
DRG-Erlös		7.627,58	7.498,40	15.997,55
Deckungsbeitrag		927,44	2.495,23	-6.422,72

Welche Kosten verursacht eine Trachealruptur?

- S27.5 Trachealruptur
- S27.5 Verletzung der Trachea, Pars thoracica
- 5-316.8 End-zu-End-Anastomose (bei Ruptur) der Trachea
- 8-701 Einfache endotracheale Intubation
- 8-713.0 Maschinelle Beatmung bei Erwachsenen
- Summe 9.306,23 €**
- 8-980.f Intensivmedizinische Komplexbehandlung (Basisprozedur), 19321 oder mehr Aufwandspunkte
- Summe 19.122,15 €**

Schäden durch Intubation



Zahnschäden: Video vs. Direkte Laryngoskopie

Technik	Direkte Laryngoskopie	Video Laryngoskopie
Intubationen (n)	200	301
Zahnschäden	1,6%	0,3%

- Nicht signifikant ($p = 0,67$)
- Definition „Zahnschaden“ unterschiedlich

Pieters BMA (2017) Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. Anaesthesia. 2017 Dec;72(12):1532-1541

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch



Vermeidung von Zahnschäden? Zähne schützen!



Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 19

Soll das Videolaryngoskop zum Standard bei jeder Intubation werden?

British Journal of Anaesthesia 114 (2): 181-3 (2015)
 Advance Access publication 23 August 2014 · doi:10.1093/bja/aeu266

EDITORIALS

Videolaryngoscopy as a new standard of care

C. Zaouter¹, J. Calderon¹ and T. M. Hemmerling^{2,3,4*}

¹ CHU de Bordeaux, Service d'Anesthésie-Réanimation II, F-33000 Bordeaux, France
² Department of Anesthesia, McGill University, MUHC, Institute of Biomedical Engineering, Université de Montréal, Montreal, Canada
³ ITAG Laboratory, Canada
⁴ Arnold and Bilema Steinberg Medical Simulation Centre, Montreal General Hospital, Room: C10-153, 1650 Cedar Avenue, Montreal, Canada H3G 1A4
 * Corresponding author. E-mail: thomashemmerling@hotmail.com

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 21

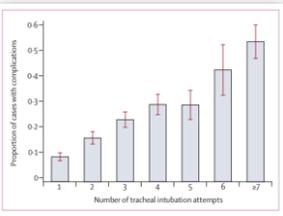
Komplikationen bei schwieriger Intubation (n=928)

Geringe Komplikationen	19%	Schwere Komplikationen	3%
Hypoxämie	9%	Herzstillstand	1%
Geringes Atemwegstrauma	4%	Schweres Trauma der Atemwege	1%
Fehlintubation in den Ösophagus sofort erkannt	3%	Tod	< 1%
Laryngospasmus	3%	Aspiration	< 1%
Nasenbluten	1%	Pneumothorax	< 1%
Bronchospasmus	1%		
Blutungen im Rachen	1%		
Arrhythmie	< 1%		
Erbrechen	< 1%		

Fiadjoe JE (2016) Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PEDI) registry: a prospective cohort analysis. Lancet Respir Med 2016; 4: 37-48

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 22

Wesentliche Einflussfaktoren (n=928)



- Verwendete Technik**
- Laryngoskop (n=461, 46%)
 - Fiberoptik (n=284, 28%)
 - Videolaryngoskop (n=183, 18%)
- Erfolgsraten im ersten Anlauf**
- Laryngoskop (16/461) 3%
 - Fiberoptik (153/284) 54%
 - Videolaryngoskop (101/183) 55%

Fiadjoe JE (2016) Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PEDI) registry: a prospective cohort analysis. Lancet Respir Med 2016; 4: 37-48
 Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 23

Stellenwert der VL – erfahrene Anästhesisten

- Verbessert Erfolgsrate der Intubation im ersten Anlauf
- Bei allen Videolaryngoskopen besser als DL (OR 2,9; p = 0,001)
- Mit Videolaryngoskop ist die Sicht besser als mit DL
- Cormack and Lehane Grad 1 und 2 vs. 3-4 (OR 25; p < 0.00001)
- Gewebetrauma nach DL häufiger als nach VL
- (OR 6,25; p = 0,02)

Vorteile unbestritten
 Sollte Bestandteil jeder Intubation werden

Pieters BMA (2017) Videolaryngoscopy vs. direct laryngoscopy use by experienced anaesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. Anaesthesia. 2017 Dec;72(12):1532-1541.

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 24

Ja aber . . .

Ja, aber . . .



Versuch eine Tonsillennachblutung
mit dem VL zu intubieren

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 26

Ja aber . . . auch in kritischen Situationen?

- Intraorale Blutungen (Tonsillennachblutung!)
- Der Mund geht nicht auf
- Intraorale Tumoren
- Massive intraorale Schwellung

Und bei den großen drei Problemen?

- Inadäquate Ventilation?
- Ösophageale Fehlintubation?
- Schwierige Intubation?

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 27

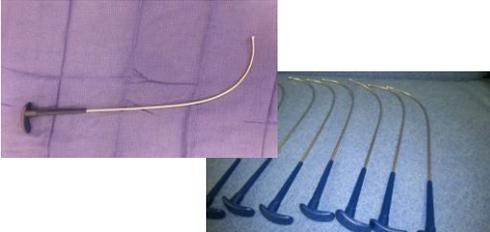
Ja aber . . . was ist mit Verletzungen?

Verletzung des weichen Gaumens
Verletzung der Recessus piriformis
Verletzung der Pars membranacea

- Cooper RM (2007) Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. Can J Anaesth. 2007 Jan;54(1):54-7
- Adachi WS (2016) Penetrating injury of the soft palate by a micro-laryngeal tracheal tube during GlideScope® intubation. Acta Otorinolaryngol Ital. 2016 Jun;36(3):232-3
- Williams C (2009) Palatal perforation associated with Macintosh videolaryngoscopy. Anaesth Revid. 2009 Oct;34(10):1144-5
- Choo WK (2007) Another complication associated with videolaryngoscopy. Can J Anaesth. 2007 Apr;54(4):322-4
- Anandaram PR (2013) Traumatic GlideScope® video laryngoscopy resulting in perforation of the soft palate. Can J Anaesth. 2013 Feb;60(2):210-1
- Cross F (2007) Perforation of the soft palate using the GlideScope videolaryngoscope. Can J Anaesth. 2007 Jul;54(7):588-9
- Henschler WB (2008) Soft palate perforation during orotracheal intubation facilitated by the GlideScope videolaryngoscope. J Clin Anaesth. 2008 Aug;20(5):401-402
- Vinograd RD Jr (2007) Soft palate laceration during orotracheal intubation with the GlideScope videolaryngoscope. J Clin Anaesth. 2007 Dec;19(8):439-21
- Hsu WT () Penetrating injury of the soft palate during GlideScope intubation. Anaesth Analg. 2007 Jun;104(6):1609-10
- Hoffmann B (2016) Report of 2 Cases of Oropharyngeal Injury With the Use of Video Laryngoscopy Techniques. J Oral Maxillofac Surg. 2016 Oct;74(10):1848-53
- Thorley DS (2015) Palatal and retropharyngeal injury secondary to intubation using the GlideScope® video laryngoscope. Ann R Coll Surg Engl. 2015 Nov;97(11):467-9
- Leong WL (2008) Palatopharyngeal wall perforation during Glidescope intubation. Anaesth Intensive Care. 2008 Nov;36(6):870-4.

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 28

Eine wesentliche Ursache . . . Führungsstäbe!



Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 29

Fallbericht

Weiblich, BMI 51, vorbestehende
Recurrentsparese.

Paracentese geplant
Maskenbeatmung nach Relaxierung gut
Intubation mit Videolaryngoskop im 2.
Versuch erfolgreich

Vorschieben des Tubus gegen „leichten
Widerstand“, blocken, Beatmung oB

Extubation ohne Probleme
Post-OP Hautemphysem

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 30

Fallbericht

Im retropharyngealen, prätrachealem Raum

- Diffuse Obliteration der Bindegewebssepten
- Perlschnurartige Luftansammlungen
- Perforation im Bereich des Laryngopharynx

Mediastinum unauffällig, keine Luftschnüßel

Verlegung ins Zentrum

- Trachealläsion ca 10 cm
- übernäht, glatter Verlauf



Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Titel der Präsentation XX.XX.20XX 31

Was soll ich kaufen?

Direkte Laryngoskopie – eine Sichtachse



Mund, Rachen und Glottis befinden sich auf *einer* Achse

Vorteile

Direkte Laryngoskopie

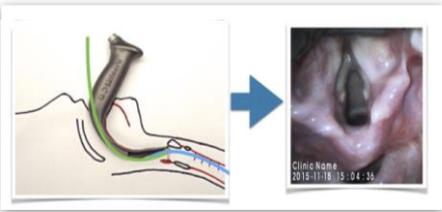
- Direkte Sicht auf Glottis möglich

Direkte Videolaryngoskopie

- Teaching
- Dokumentation der Intubation im KIS

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Atemwegsmanagement - 7. Magdeburger Kinderanästhesietag 20.01.2018 33

Indirekte Laryngoskopie mittels Videolaryngoskop – Der Blick um die Ecke



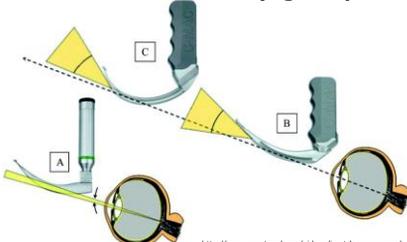
Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch Atemwegsmanagement - 7. Magdeburger Kinderanästhesietag 20.01.2018 34

Wir brauchen zwei unterschiedliche Spatel - nämlich für direkte *und* indirekte Laryngoskopie!

A Konventionell, direkte Laryngoskopie

B Sowohl direkte Sicht als auch indirekte Sicht auf Glottis möglich

C Angulierter Spatel, Indirekte Laryngoskopie



Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch <http://www.gsnetwork.org/video-direct-laryngoscopy/> Titel der Präsentation XX.XX.20XX 35

Ist das nicht zu teuer?

Videolaryngoskopie muss gar nicht teuer sein . . .

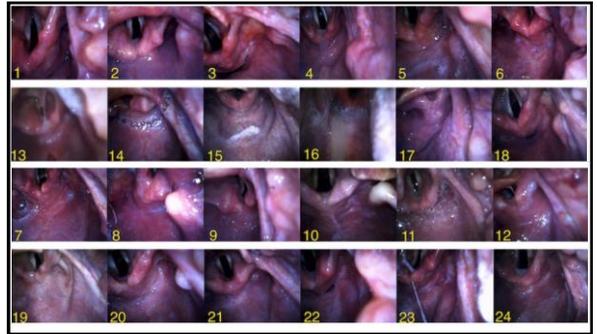


Fig. 1 Device assembled using an USB camera (A), Macintosh laryngoscope blade (B), handle (C), Durapore adhesive tape (D). The camera is interfaced to a personal computer USB port (F) using its connector (E) and visual orientation is checked during assembly

Karipacheni JG (2014) Inexpensive video-laryngoscopy guided intubation using a personal computer: initial experience of a novel technique. J Clin Monit Comput (2014) 28:261-264

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch

Titel der Präsentation XX.XX.20XX 37



Videolaryngoskope an jeden Arbeitsplatz!

Investition in VL vergleichsweise gering

- Intubation sicherer, Teaching und Ausbildung besser.
- Weniger Komplikationen
- Langfristige Effekte auf Intubationskompetenz positiv

Amortisation durch weniger Komplikationen nicht zu erwarten.

- Datenlage dafür zu dünn
- Zahnschäden anders vermeidbar
- Trachealverletzungen wird es weiterhin geben (Cuff, Stäbe)

Einführung und Einsatz durch Ausbildung und Algorithmen begleiten

Jochen Strauß, Helios Klinikum Berlin Buch

Titel der Präsentation XX.XX.20XX 39

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit

Helios