

FCV – Go with the Flow

C. Dobretzberger



Conflicts of interest?
Keine

Mein Antrieb = der Patient

Flow- Controlled Ventilation = NEUE Beatmungsform

Wer hat`s erfunden?



Prof. Dr. Dietmar ENK



Prof. Dr. Thomas BARNES

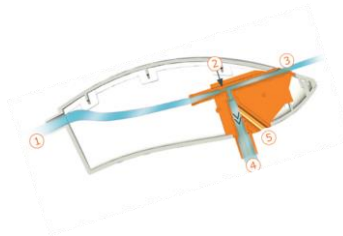
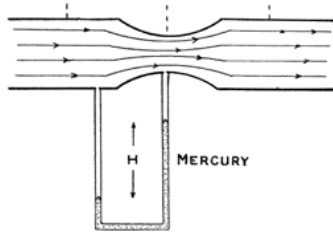
Wer hat's erfunden?

Bernoulli 1738 / Venturi 1797 / ENK 2010 Ventrain, 2017 Evone

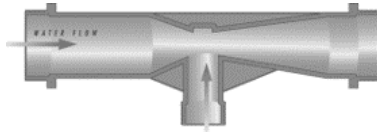


Ordens
klinikum
Linz

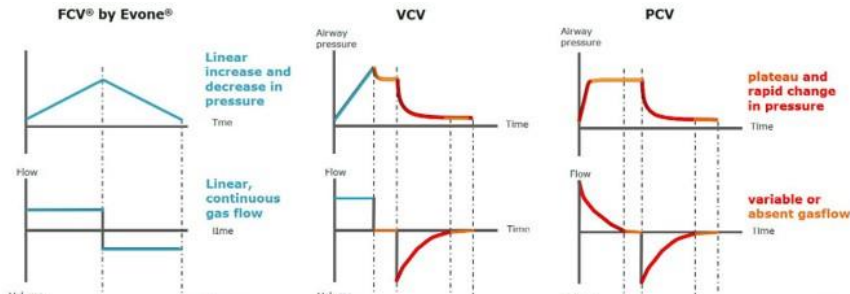
Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen



>ventrain<



Flow- Controlled Ventilation = NEUE Beatmungsform



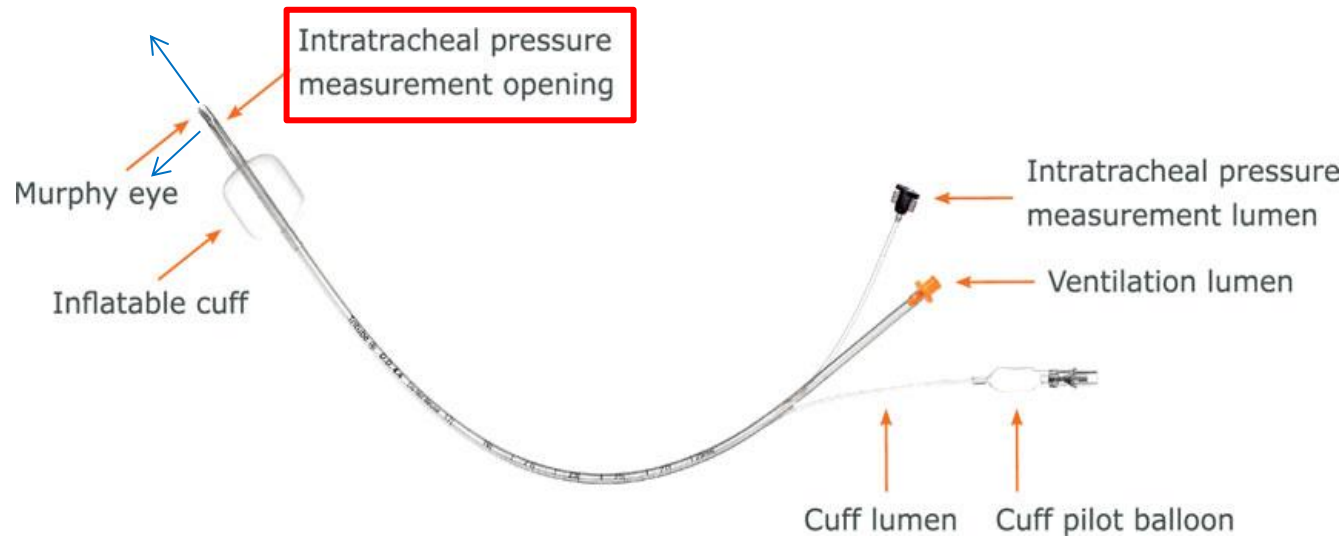
- der Schlüssel liegt in der Kontrolle des Flusses über den gesamten Beatmungszyklus
- der Bernoulli- Effekt ermöglicht eine AKTIVE Exspiration
- gleichbleibende lungenmechanische Eigenschaften
- wirklich kontrolliert beatmen, aber auch nur kontrolliert



Tritube®

Triple lumen tracheal tube

OD 4.4 mm, length 40 cm, ID 2.3 mm



Beatmungslumen von 2,3 mm

Wie können Sie nun mit FCV beatmen?



**Ordens
klinikum
Linz**

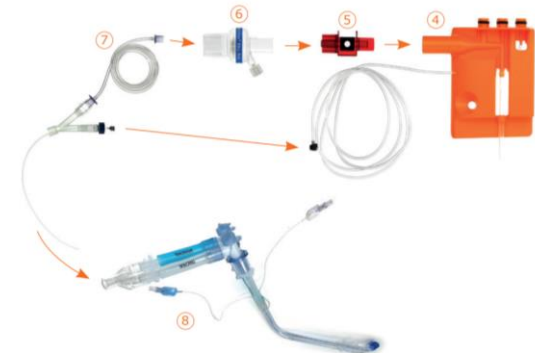
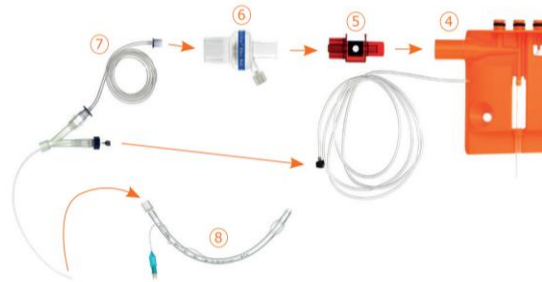
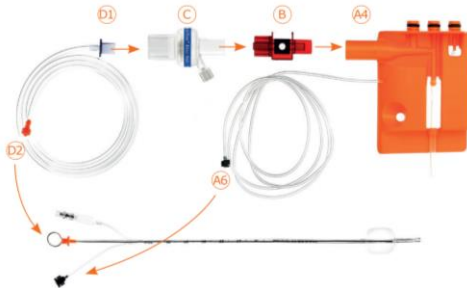
Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen



Tritube
AD von nur 4,4 mm (<3 mm ID)

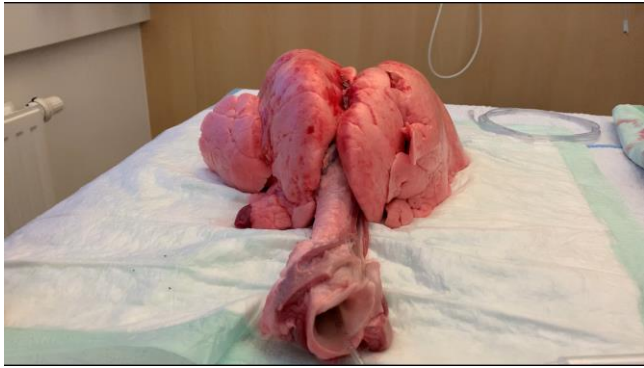


**Konventionelle
Tuben**



Assembly of the breathing circuit

Simulation an der Schweinslunge



Ein Atemweg auf der HNO



Was ist passiert?

Fiberoptisch wach > Notkoniotomie > sek. Atemwegssicherung



Notkoniotomie mit Cricath[®] und Ventrain[®] EVA[®] Prinzip by Prof. Dietmar ENK



Elektive Koniotomie in Lokalanästhesie



Elektive Koniotomie

mittels Cricath® versus Tritube®- Intubation



>ventrain<

cricath

Anatomisch geformte Nadel
für eine einfache Einführung

Widerstandsfähiger und flexibler
70 mm langer Katheterschaft aus
hochwertigem Teflon®



Weiblicher Luer-Anschluss
für die Verbindung mit
dem Beatmungsgerät

Flexibler Flansch
mit verschiedenen Optionen zur
sicheren Fixierung (Nackenband, Faden)

Flansch mit Kippmechanismus,
welcher sich an den Hals des Patienten
anpasst und das Risiko eines Abknickens
des Katheterlumens senkt

AKTIVE Expiration

ID von 2,0 mm

≅ 14 G

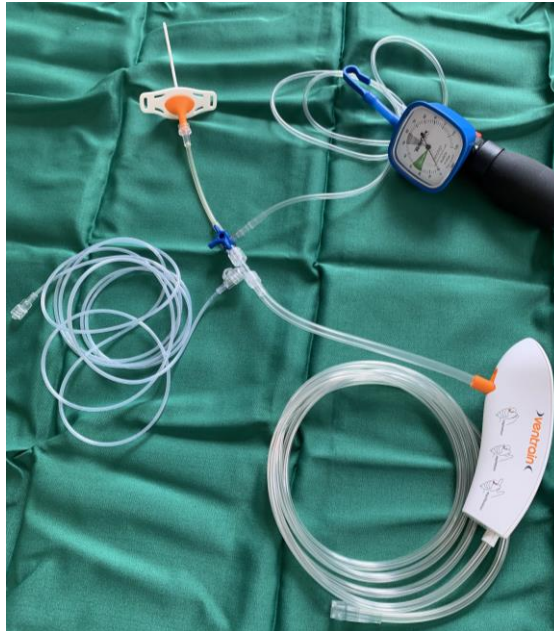
Länge 7 cm



Expiratory Ventilation Assistance and Ventilation through Narrow Tubes

Kapnometrie/ intermitt. Peak u. PEEP Messung unter Cricath®

Seitenstromkapnometrie:



Peak und PEEP- Messung:

**Diagnostisches Kriterium
der Atemwegsokklusion!**

„Was die flusskontrollierte Beatmung alles kann!“

Mit Cricath® anfangen.....



und mit Tritube® kombinieren.....



Airwaymanagement in a patient with hypopharyngeal carcinoma - Combination of awake coniotomy and subsequent flow-controlled ventilation (FCV®) via a Tritube® with 2,3mmID

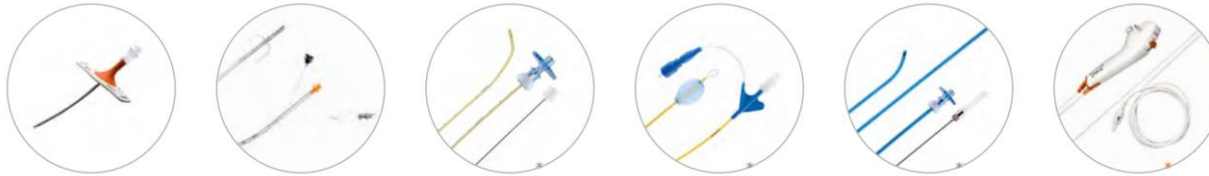
AS-ESAIC-2024-01111





VENTRAIN® - Was braucht man dazu?

1. O₂ Quelle mit druckkompensiertem Flow-Regler
2. Device mit LUER-LOCK Anschluss in der Trachea



3. VENTRAIN® – sicher tracheal?!
4. Kapnometrie + Peak/PEEP Messung



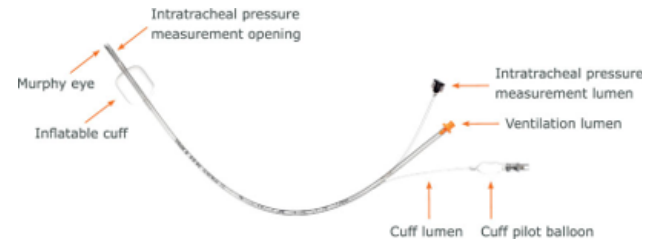
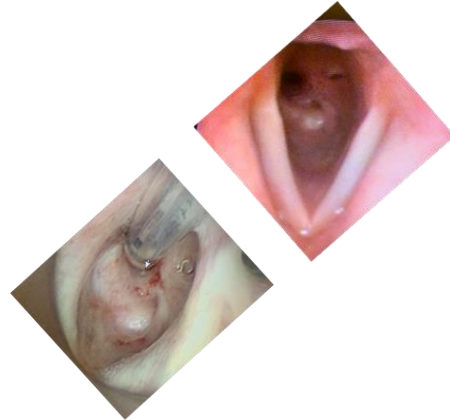
Fiberoptische Wachintubation mit Tritube®?

Anfänge mit der
FADENTECHNIK

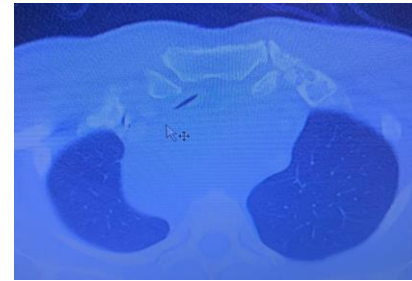


Fiberoptische Wachintubation mit Tritube®?

SELDINGERGEOTECHNIK

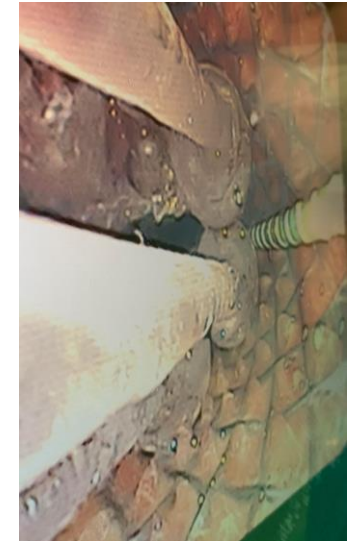


Wache fiberoptische Atemwegsschienung mittels Guidewire



- Zu erwartende schwierige Maskenbeatmung
- Spray as you go Technik
- Sondierung der Stenose mittels Epiduralkatheter zur tief trachealen LA
- Fiberoptisch wach nur mit Guidewire

Fiberoptische Atemwegsschienung mittels Guidewire



OP unter Superimposed High-Frequency Jet Ventilation (**S-HFJV™**)

Tritube/ EVONE stand by – rasche Intubation über Guidewire jederzeit möglich, Beatmung via FCV

Keine Nottracheotomie/ Notkoniotomiemöglichkeit

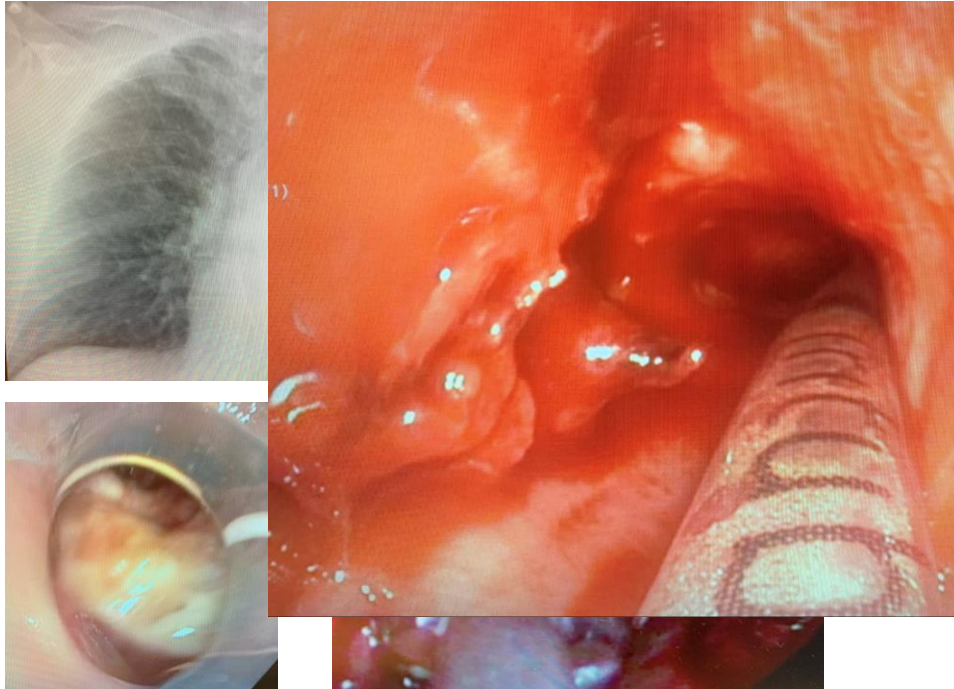


Wenn die Jet-Ventilation nicht mehr möglich erscheint!

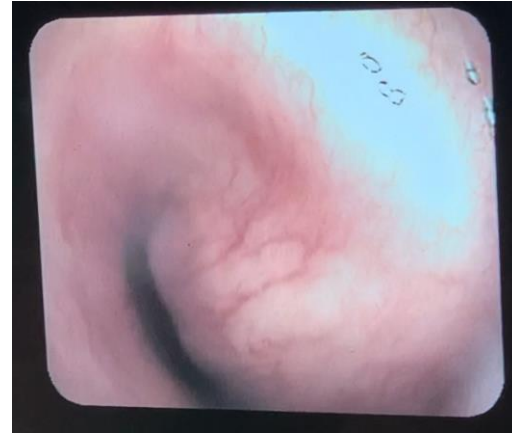


Ordens
klinikum
Linz

Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen



Trachealstenose ≠ Trachealstenose



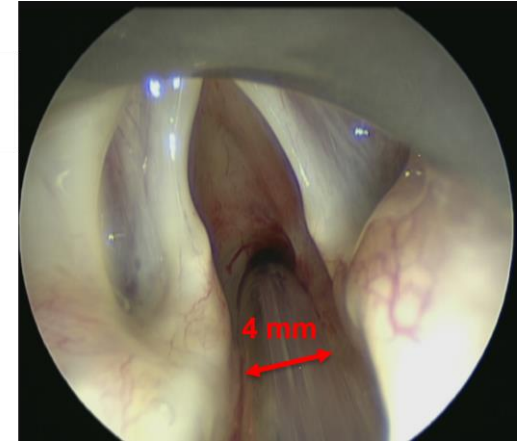
tubuslose JET- Ventilation versus FCV



Interdisziplin. Absprache

Individuelle Fallentscheidung

Eines ist klar:
sobald eine Manipulation an diesem
Atemweg erfolgt, muss eine
definitive Lösung angestrebt werden!

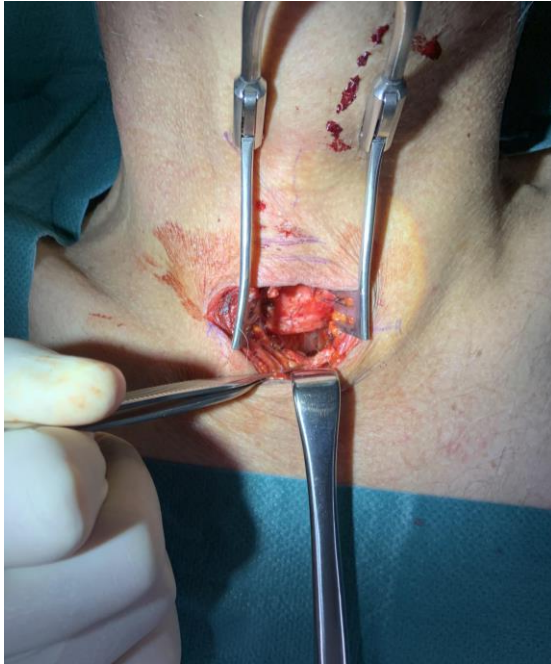


Sicherer Atemweg
Intratracheale Druckmessung an
der Tubusspitze

Chirurgischer Arbeitsraum

Cave:
okkludierter Atemweg durch Sekret
Barotrauma
Kein Aspirationsschutz
Aerosole

Trachealresektion



Abhängig von der Lokalisation!

Larynxmaske für die Trachealresektion am Hals

Chir. Crossfield- Intubation

Jet- Ventilation

Extrakorporale Unterstützung

Tritube und FCV

Enorale Trachealchirurgie



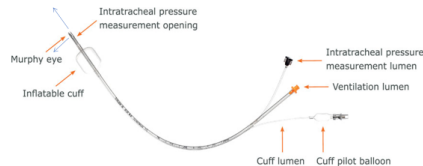
Stridor in Ruhe
Prominente SZ, Retrognathie, wackelige SZ Unterkiefer
Sicherer Atemweg
Aspirationsschutz
Schwierige Laryngoskopie



Geplante Hemithyreoidektomie

- Retrosternale Struma permagna mit langstreckiger Trachealeinengung und inspiratorischen Stridor
- Lumen der engsten Stelle: 0,5 x 1,3 cm
- Längenausdehnung von 7 cm beginnend an der oberen Thoraxapertus bis auf Höhe des Aortenbogens
- Beginn der Stenose etwa 5 cm unterhalb der Glottisebene

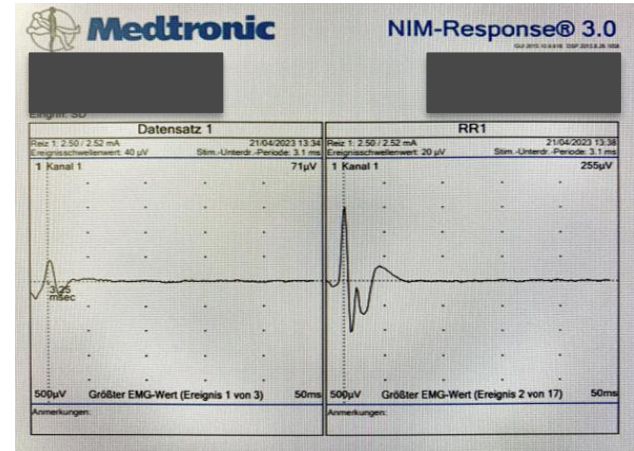
Tritube®
Triple lumen tracheal tube;
OD 4.4 mm, length 40 cm



Beatmungslumen mit 2,3 mm Innendurchmesser



Tritube® und Neuromonitoring



AS-ESAIC-2024-01AP05-04



Intraoperative neuromonitoring for thyroid surgery and ventilation using Tritube®

Unterschiedlichste Pathologien und Strategien

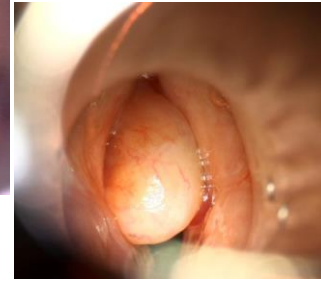
Recurrensparese



Reinke Ödem



Stimmbandpolyp



Leukoplakie



Larynxpapillomatose

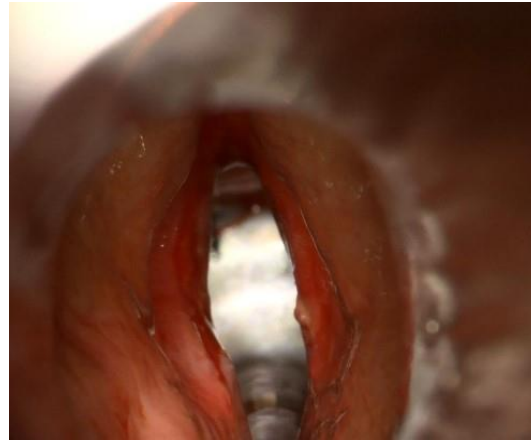
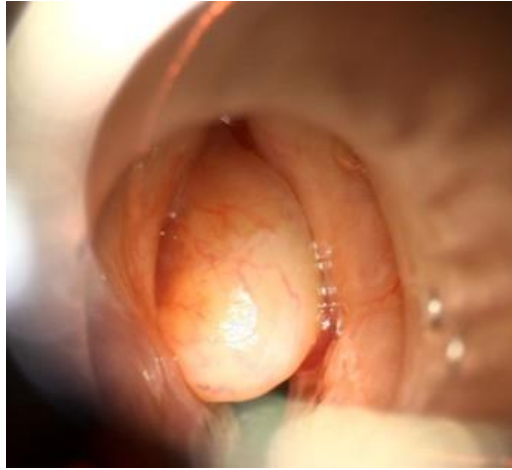


Larynxcarzinom

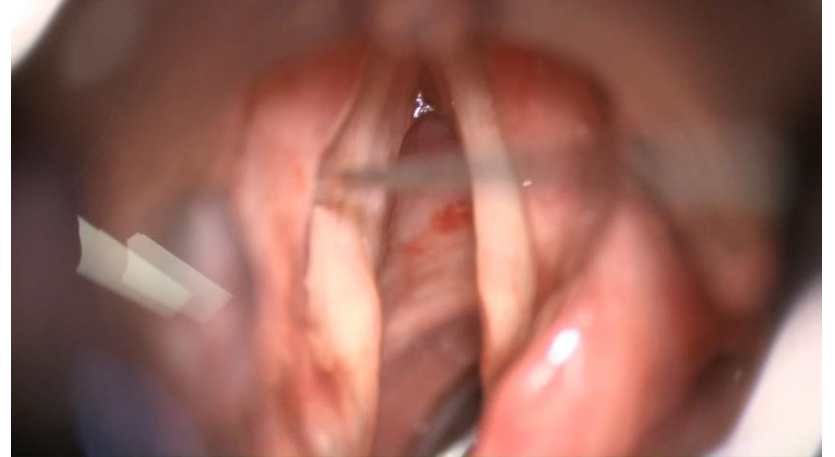


Mikrolaryngoskopie





JET versus FCV



Apnoeische Oxygenierung versus FCV



Ordens
klinikum
Linz

Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen

Fig. 2

A safety checklist for apnoeic oxygenation using high-flow nasal oxygen (HFNO) for laryngotracheal surgery in adults

Pre-procedure

- 1 - Before surgery, establish patient suitability for this technique
- 2 - At the multidisciplinary team brief, confirm each patient's suitability, agree on an individualised immediately deliverable rescue oxygenation strategy and the SpO₂ value that triggers intervention
- 3 - Undertake the entire procedure in the operating room. Prior to induction, complete the WHO Surgical Safety Checklist (adapted as necessary)
- 4 - Apply standard monitoring and note baseline SpO₂ prior to commencement of HFNO
- 5 - Check gas is flowing through nasal cannulae and ensure the humidifier is at the chosen temperature
- 6 - Position the patient in a head-up position. Optimise operating room ergonomics.
- 7 - Commence HFNO (FIO₂ 1.0), increasing gas flow to > 50 litres minute⁻¹, as tolerated (< 5 minutes of preoxygenation, ideally with mouth closed)
- 8 - Check SpO₂ has risen above baseline (ideally to 100%). If the desired SpO₂ is not achieved, consider suitability of this technique
- 9 - Apply remaining monitoring, including carbon dioxide monitoring (if available)
- 10 - At the surgical pause, ensure entire team readiness (including clear role allocation) and that the patient is draped prior to induction of anaesthesia
- 11 - Ensure the equipment for the patient's individualised rescue oxygenation strategy is immediately available and functional (e.g. facemask, supraglottic airway, laryngoscope, micro-laryngoscopy tube, or jet ventilation kit)

Peri-procedure

- 12 - Administer total intravenous anaesthesia. Rocuronium is recommended if a neuromuscular blocking drug is used. Ensure the oxygen gas flow is set at 70 litres minute⁻¹
- 13 - Maintain airway patency with jaw thrust +/- oropharyngeal airway until surgical instrumentation
- 14 - Check effectiveness of facemask ventilation prior to commencing surgery (with waveform capnography)

For compressible nasal cannulae with flow-diversion capability (e.g. Optiflow Switch™), this is achieved without removal of cannulae

- 15 - Commence surgery, ensuring a patent airway is maintained throughout

Post-procedure

- 16 - Be ready to retake control of the airway on procedure completion (*this can be achieved by jaw thrust +/- airway adjunct with continued HFNO, face mask, supraglottic airway or tracheal intubation*)
- 17 - Prior to emergence, reverse neuromuscular blocking drug if used (if rocuronium is used, then sugammadex is recommended)
- 18 - Confirm adequate spontaneous respiration before transfer to the post anaesthesia care unit
- 19 - Consider taking HFNO nasal cannulae to post anaesthesia care unit with patient to facilitate ongoing HFNO, as required.

[A safety checklist for apnoeic oxygenation using high-flow nasal oxygen for laryngotracheal surgery in adults: An international Delphi consensus](#)

Ghosh, Parineeta; Ward, Patrick A.; Orrock, Jane L.; Greif, Robert; McNarry, Alistair F.; the HFNO expert consensus group

European Journal of Anaesthesiology | EJA42(4):357-365, April 2025.

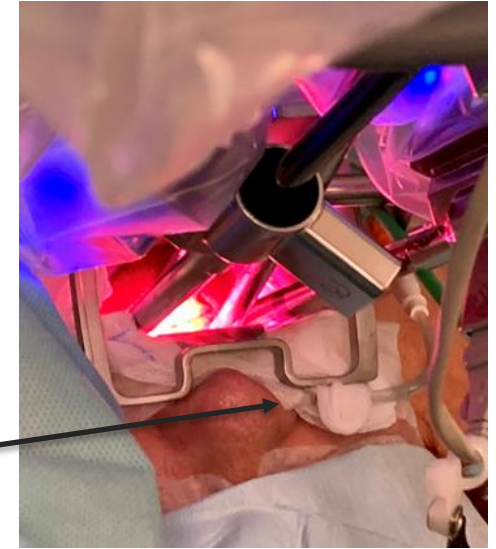
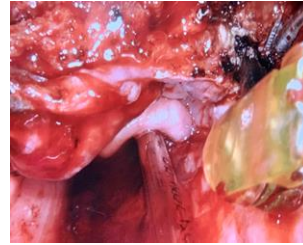
doi: 10.1097/EJA.0000000000002128



A safety checklist for apnoeic oxygenation using high-flow nasal oxygen for laryngotracheal surgery in adults.



Trans Oral Robotic Surgery (TORS) in der HNO



Transnasale Intubation erwünscht

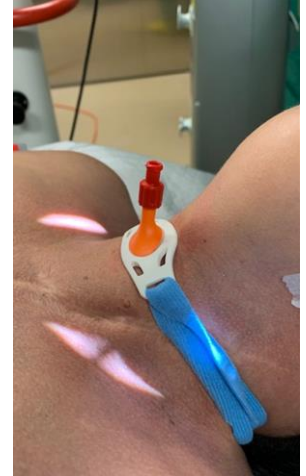
Am atraumatischsten mittels Tritube!

Postoperative Atemwegsschwellung

Kurzfristige postoperative Atemwegsschienung in Betracht ziehen!



Sprechen mit entcuftten Tritube®

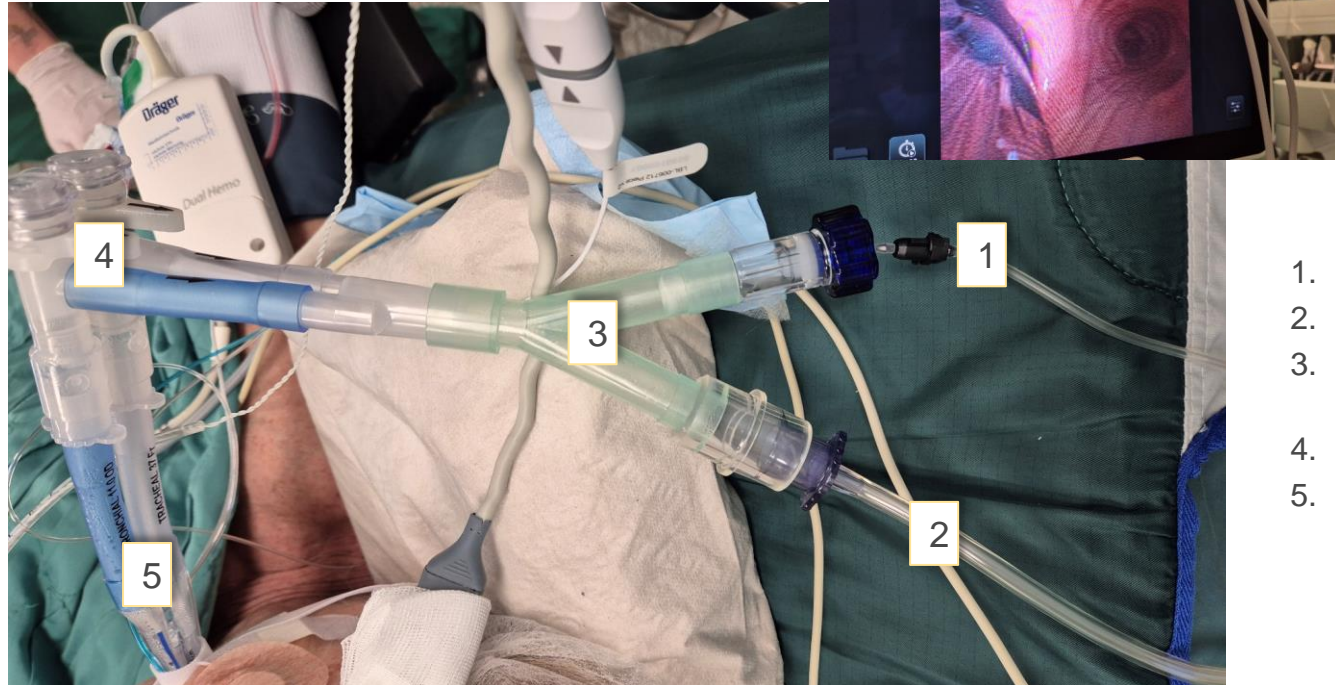


DL-Tubus mit FCV



Ordens
klinikum
Linz

Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen



1. Messlumen
2. Beatmungslumen
3. Conventional-Tube-Adapter
4. DL-Tubus-Adapter
5. li. DL-Tubus 37Fr

FCV DL-Tubus OLV RATS-Lobektomie

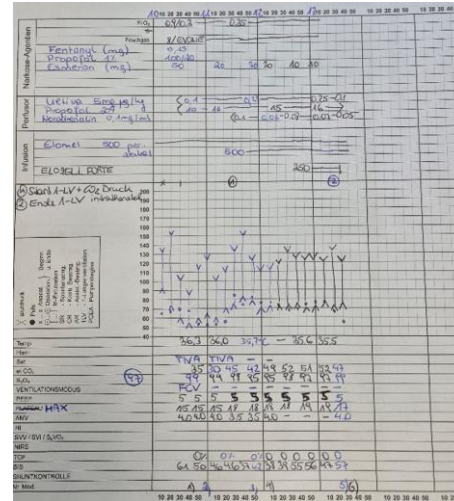


Ordens
klinikum
Linz

Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen



W (72a), 170cm, 62kg



Name:	S/N:	Ergebnisse	Ergebnisse	Ergebnisse
		Gemessen (37,0°C)	Gemessen (37,0°C)	Gemessen (37,0°C)
		pH 7,32	pH 7,32	pH 7,32
		pCO ₂ 48	pCO ₂ 48	pCO ₂ 48
		pO ₂ 136	pO ₂ 136	pO ₂ 136
		Na ⁺ 139	Na ⁺ 139	Na ⁺ 139
		K ⁺ 3,3	K ⁺ 3,3	K ⁺ 3,3
		Cl ⁻ 108	Cl ⁻ 108	Cl ⁻ 108
		Ca ²⁺ 1,16	Ca ²⁺ 1,16	Ca ²⁺ 1,16
		Glu 84	Glu 84	Glu 84
		Lac 0,6	Lac 0,6	Lac 0,6
		CO-Oxymetrie	CO-Oxymetrie	CO-Oxymetrie
		tHb 12,8	tHb 13,2	tHb 13,2
		O ₂ Hb 97,1	O ₂ Hb 95,8	O ₂ Hb 97,7
		COHb 1,1	COHb 1,2	COHb 0,8
		MetHb 0,8	MetHb 0,5	MetHb 0,8
		Hb 1,0	Hb 2,0	Hb 0,8
		SO ₂ 99,0	SO ₂ 99,0	SO ₂ 99,7
		Berechnet	Berechnet	Berechnet
		BEacf 1,8	BEacf 0,2	BEacf -0,3
		BE(B) 2,1	BE(B) -0,7	BE(B) -0,8
		HCO ₃ (c) 25,3	HCO ₃ (c) 26,8	HCO ₃ (c) 25,8
		HCO ₃ (sd) 26,6	HCO ₃ (sd) 24,3	HCO ₃ (sd) 24,2
		A-ADO ₂ Nicht verfügb.	A-ADO ₂ Nicht verfügb.	A-ADO ₂ Nicht verfügb.
		Hct(c) 38	Hct(c) 40	Hct(c) 40

EIN UNTERNEHMEN DER VINZENZ GRUPPE
UND DER ELISABETHINEN

FCV erweitert mein anästhesiologisches Repertoire

individuelle Patientenversorgung / Outcome

FCV ist viel mehr als „nur“ Beatmung über beeindruckend dünne Lumina

neuer und innovativer Ansatz für lungenprotektive Beatmung

GO WITH THE FLOW!



**Ordens
klinikum
Linz**

Barmherzige
Schwestern
Elisabethinen

We go with the Flow!



EIN UNTERNEHMEN DER VINZENZ GRUPPE
UND DER ELISABETHINEN