

Klinik für Anästhesie

RSI

Mir steht das Wasser bis zum Hals – und jetzt?

Fallbasierter Überblick zur Indikation, Durchführung und Kontroverse rund um die Rapid Sequence Induction

Dr. med. Roland Steinmann
17.06.2025



Einführung

- Fallbeispiel
- Rapid Sequence Induction and Intubation
 - Indikation
 - pulmonale Aspiration
 - Zeitpunkt der Aspiration
 - Risikofaktoren für Aspiration
 - Risiken der RSII
- Modifizierte RSII
- POCUS Magen – Entscheidungshilfe zur Einschätzung Aspirationsrisiko
- RSI Vorbereitung
 - Patient und Arbeitsplatz
- Wie führe ich eine RSII durch
- Schlussfolgerungen
- Fragen & Diskussion

Fallbeispiel

- 71-jähriger, männlicher Patient am 5. postoperativen Tag nach RAL XI Ösophagusresektion 2-Höhleneingriff mit Magenhochzug und intrathorakaler Anastomose

Subjektiv:

guter Allgemeinzustand, letzte Nacht stark Durchfall.
Ohne MS gehe es jetzt besser, weniger Schmerzen im Hals.

Objektiv:

Körpergröße: 1.76 m. Körpergewicht: 76 kg. Temperatur (temporal): 36.6 °C. Blutdruck: 137/73. Puls: 75. Atemfrequenz: 17. Sauerstoffsättigung: 93 %.

Abdomen: Drainage-Pflaster feucht, Wundränder gerötet.

MS: vortag ex

TD: hauptsächlich nebenaus exsudierend

Trinkmenge: 650 ml

Stuhlgang: 14x

Kost: Flüssig klar, PEN 654,7ml

Labor:

CRP wieder leicht angestiegen, unklar ob Post-OP Heilung oder anderer Ätiologie.

Fallbeispiel

Procedere:

- Thoraxdrainage vorerst belassen
 - Kost Flüssig klar
 - Liquemin-Spiegel Ziel therapeutisch, aktuell auf 27600E, nächster Heparinspiegel am 19.05 um 16.30
 - CT-angemeldet
 - **Nächste LaKo?**
 - Drainage dichter annähen
 - Psychoonkologie angemeldet
-
- Anmeldung: Notfallmässige Gastroskopie bei Verdacht auf eine Anastomoseninsuffizienz
 - Was sind die nächsten Schritte?

Fallbeispiel

- Aktenstudium und klinische Visite
- klinischen Beurteilung

Klinische Beurteilung:

Herzkreislaufsystem

Belastbarkeit:

Körperliche Leistungsfähigkeit: >4 MET

Orthopnoe: **Nein**

Herz

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Ja**

TTE 03/25 (vor Chemo): Normal grosser linker Ventrikel mit normaler LVEF (biplan 61%). GPLS - 25%.

Keine regionalen Mortalitätsstörungen. Normale Diastologie. Normal grosse Vorhöfe. RV mit normaler Funktion und Dimensionen. Leichte Mitralinsuffizienz. Mangels TI-Signal pulmonaler Druck nicht abschätzbar. Kein Perikarderguss

Kreislauf

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Ja**

Thrombose Unterschenkel rechts 01/25, aktuell unter Liquemin

Lunge

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Abdomen

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Ja**

Adenokarzinom des Ösophagus 30-36 cm ab Zahnreihe uT3 uN1 cM0 ED 01/2025

- RAL XI Ösophagusresektion 2 Höhleneingriff mit Magenhochzug und intrathorakaler Anastomose .

Niere

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Stoffwechsel

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Bewegungsapparat

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Neurologie/Psychie

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Infektionskrankheiten

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Suchtmittel

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Nein**

Gerinnungsanamnese

Hat die Patient:in einen pathologischen Befund? **Ja**

Antikoagulation = **Xarelto**

Faktor V Leiden vor 20 Jahren festgestellt, bis zur Thrombose 01/25 keinerlei Einschränkungen, keine OAK, aktuell unter Liquemin

Blutersatz:

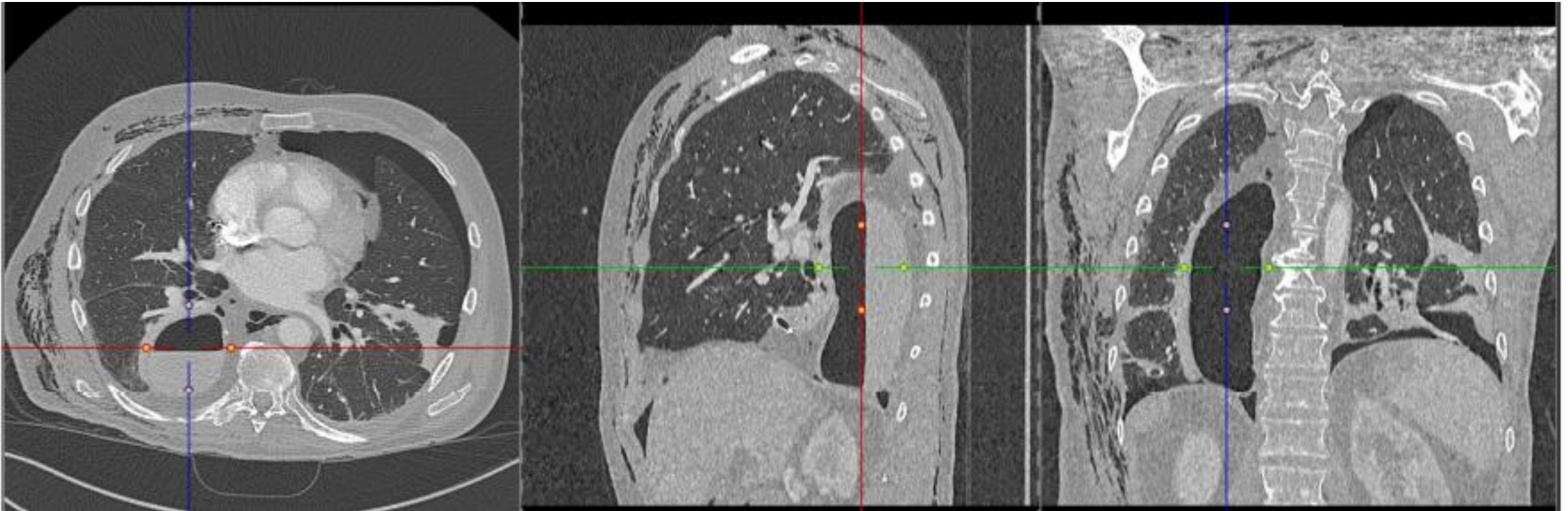
einverstanden

Fallbeispiel

- Studium allfälliger Bildgebung
- Was fällt auf?
 - grosser Pneumothorax links
 - drainierter Rand Pneumothorax rechts
 - mediastinale Luft und freie Luft abdominell (primär postoperativer Status)



Fallbeispiel



- Was wäre eure Intubationsstrategie in dieser Situation?
- Was sind die Risiken, wenn wir hier jetzt einfach eine Intubation durchführen?

Fallbeispiel

- Pneumothorax
 - Hypoxie und Hyperkapnie
 - Barotrauma und Volutrauma
 - Kompression der Lunge: Ateminsuffizienz
 - Mediastinalverlagerung: Behinderung des venösen Rückstroms
 - Kompression der Gegenseite: Kreislaufstillstand

nicht drainierter Pneumothorax + invasive Überdruckbeatmung = potentieller Spannungspneumothorax

- Flüssigkeit im Magen

Ösophagektomie mit Magenhochzug = fehlender unterer Ösophagussphinkter = Aspirationsrisiko

Fallbeispiel

- Anästhesieplan erstellen
- Patient aufklären
- Einverständnis einholen

Vor OP's

Operation 1: **Prostata-OP in Vollnarkose in Vollnarkose.**

Operation 2: **RAL XI Ösophagusresektion 2 Höhleneingriff mit Magenhochzug und intrathorakaler Anastomose**

Narkoseprobleme: **Nein**

Intubationsstatus

Mallampati: **I**

Mundöffnung: **Unauffällig**

HWS: **Unauffällig**

Zähne: **Vollprothese unten und Teilprothese unten**

Letzte Intubationsinformationen:

Datum: 14.05.2025

Verfahren: Intubation

Maskenbeatmung: problemlos

CM (Cormack): I (Stimmbänder vollständig sichtbar)

Laryngoskop Grösse: 4

Intubationshilfe/ -Tools: C-Mac

Einlageversuche: 1

Schwieriger Atemweg: Nein

Port in situ, muss m.E. nicht angestochen werden, da eh ZVK und PVKs benötigt werden

Anästhesieplan:

ASA-Score: **3**

Geplante Anästhesieart: **Allgemeinanästhesie, TIVA**

Allgemeinanästhesie

Atemweg: **Intubation, oral**

Spez. Technik: Lungenseparation (DLT, Bronchusblocker etc.); Rapid Sequence Induction (RSI)

Installationen: **Arterienkatheter, ZVK**

Postoperative Verlegung: **AWP**

Ergänzungen: **TD-Einlage links in Vorbereitung, dann cITN #STO**

Anästhesiefreigabe: **Freigabe**

Rapid Sequence Induction and Intubation

- Synonyme: RSI / RSII, Crush-Intubation / cITN, Ileus-Einleitung, Blitzeinleitung
- Definition: Anästhesietechnik zur **raschen Unterdrückung der Schutzreflexe** und **schnellen Sicherung der Atemwege**

Wie?

Zeitreduktion zwischen medikamenteninduzierten Verlust der Atemschutzreflexe, erfolgreichen Einführen eines Tubus in die Trachea und blocken des Cuffs

Rasche Verabreichung eines intravenösen Anästhetikums und eines Muskelrelaxans in vorgängig festgelegter Dosierung

Vermeidung von manueller Überdruckbeatmung

Ziel: Reduktion der Inzidenz der Lungenaspiration während des Atemwegsmanagements

- Olsson GL, Hallen B, Hambræus-Jonzon K. Aspiration during anaesthesia: a computer-aided study of 185,358 anaesthetics. Acta Anaesthesiol Scand 1986;30:84-92
- Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. Anesth Analg 1970;49:633-6
- Suresh MS, Munnur U, Wali A. The patient with a full stomach. In: Hagberg CA, ed. Benumof's airway management: principles and practice. 2nd ed. Philadelphia, PA: Mosby, 2007:764-6

Rapid Sequence Induction and Intubation - Indikationen

- **Nüchternheit unzuverlässig**
 - Patienten die Risikofaktoren für eine Aspiration aufweisen (elektiv und notfallmässig)
 - Schwangere Patientinnen (elektiv und notfallmässig)
 - IPS Patienten die eine Intubation benötigen
- **Nüchternheit unbestimmt oder unzureichend**
 - Der nicht nüchterne Notfall Patient

Rapid Sequence Induction and Intubation – Pulmonale Aspiration

- NAP4-Daten (4th british national audit project)

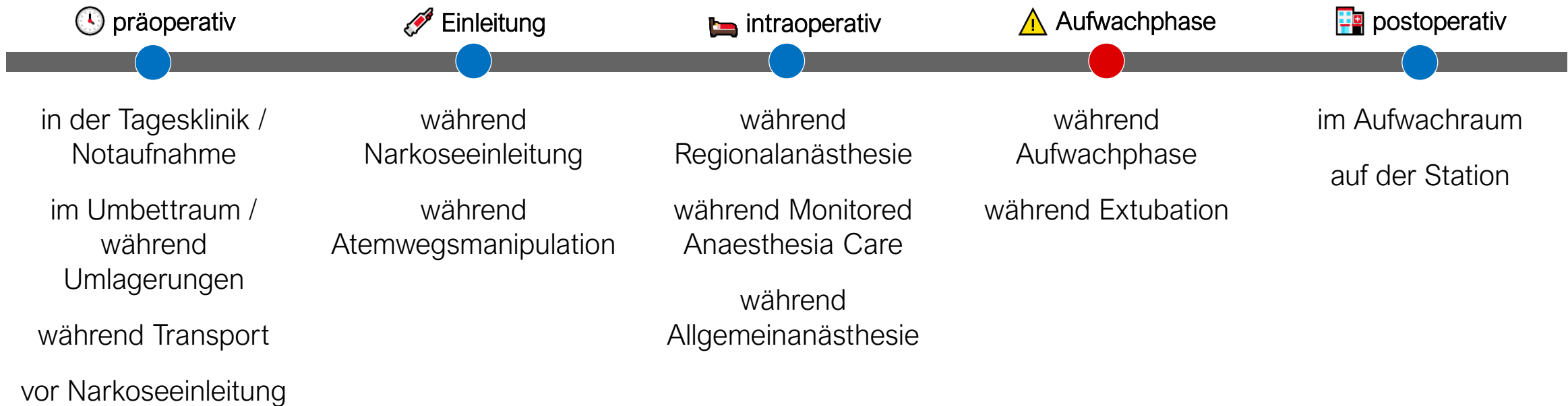
Aspiration = häufigste Ursache für anästhesiebedingte Todesfälle

- 50% der im NAP4 gemeldeten anästhesiebedingten Todesfälle
- 28% der Aspirationsereignisse bei nüchternen Patienten
- seltener bei nüchternen Patienten
- insgesamt niedrige Inzidenz (allgemein: 0.01-0.04%, RSI: 0.5-2.8%)

Aspirationsrisiko ist nicht auf den Zeitpunkt der Intubation beschränkt

- Cook T, Woodall N, Frerk C, The Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth 2011;106:617-631

Rapid Sequence Induction and Intubation – Zeitpunkt der Aspiration



kritisch: ca. 50% aller Aspirationsfälle treten in der Aufwachphase und während der Extubation auf!

Rapid Sequence Induction and Intubation – Risikofaktoren Aspiration

- Notfallprozeduren
- Gastrointestinal Obstruktion
- Weitere akute intraabdominale Prozesse
- Schwere Traumata (Notfallbehandlung bis und mit 48h nach Trauma)
- Übergewicht ≥ 35
- Nicht-Nüchternheit
- Kürzliche Verabreichung von Opioiden
- Gastroösophageale Refluxerkrankung
- Diabetes mellitus
- GLP-1 Rezeptor Agonisten
- Zustand nach Gastric Bypass oder Sleeve
- Zustand nach neurologischen Erkrankungen
- Schwangerschaft (>12 SSW bis 48h nach Entbindung)

■ Warner et al. Pulmonary Aspiration of Gastric Contents: A Closed Claims Analysis. Anesthesiology 2021; 135:284-91

Rapid Sequence Induction and Intubation – Risiken

- Sauerstoffentsättigung und daraus resultierende Hypoxämie
- Herzrhythmusstörungen, hämodynamische Dekompensation
- Hypoxischer Hirnschaden und Herzstillstand (insbesondere bei Sättigungen unter 70%)
- Aspiration
- Erhöhtes Risiko eines schwierigen Atemwegsmanagement
 - Failed intubation in 1 von 2000 Fällen bei elektiver Chirurgie
 - Failed intubation in 1 von 300 Fällen bei RSII
 - Failed intubation in 1 von 50-100 Fällen bei RSII auf der Notfallstation / IPS / Schwangeren
- Awareness

RSI ist kein Allheilmittel – risikobasierte Anpassung ist essenziell!

- Bodily JB, Webb HR, Weiss SJ, Braude DA. Incidence and duration of continuously measured oxygen desaturation during emergency department intubation. Ann Emerg Med. 2016;67:389-95
- Casey JD, Janz DR, Russell DW, Vonderhaar DJ, Joffe AM, Dischert KM, et. Al. Bag-mask ventilation during tracheal intubation of critically ill adults. N Engl J Med. 2019;380:811-21
- Jensen AG, Callesen T, Hagemo JS, Hreinsson K, Lund V, Nordmark J. Scandinavian clinical practice guidelines on general anaesthesia for emergency situations. Acta Anaesthesiol Scand 2010;54:922-50
- Cook T, Woodall N, Frerk C, The Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. Br J Anaesth 2011;106:617-631

«modifizierte» Rapid Sequence Induction and Intubation

- Maskenbeatmung während RSI und Titration der Hypnotika
- **Evidenzlage:** keine Studie zeigt eindeutig: RSI ↓ Aspirationsrate
- **Grund:** sehr niedrige Inzidenz pulmonaler Aspiration → grosse Fallzahlen nötig

✓ Pro	✗ Contra
Hypoxämieprophylaxe bei Risikopatienten (z.B. Adipositas, Kinder)	Risiko ↑: Regurgitation durch Magenüberblähung
Kontrollierte Druckbeatmung ($\leq 12-15$ cmH ₂ O) möglich ohne Magenüberblähung	Reduzierter Ösophagustonus nach Hypnotika/Opioiden
CPAP/PEEP verhindert Atelektasen, ↑ Oxygenierung	Bei normoxischer Präoxygenation: Maskenbeatmung meist unnötig
Sanfte Beatmung nach fehlgeschlagener Intubation meist sicher	Inzidenz „can't oxygenate“: 0.002% (1:50'000)

- Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. Can J Anaesth 2007;54:748-764
- Zdravkovic M, Berger-Estilita J, Sorbello M and Hagberg CA. An international survey about rapid sequence intubation of 10,003 anaesthetists and 16 airway experts. Anaesthesia 2020;75:313-322
- Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. Can J Anaesth 2018;65:437-448
- Gola W, Domagala M, Cugowski A. Ultrasound assessment of gastric emptying and the risk of aspiration of gastric contents in the perioperative period. Anaesthesiol Intensive Ther 2018;50:297-302

POCUS Magen – Entscheidungshilfe zur Einschätzung Aspirationsrisiko

- **Durchführung**
 - Rückenlage + Rechtsseitenlage
→ alternativ: 45° Oberkörperhochlagerung
 - Curved Array Sonde (2–5 MHz)
 - Epigastisch in Sagittalebene (zwischen Xiphoid und Nabel)
 - **Antrum** (Stellvertreter für gesamten Mageninhalt)

- **Konsequenzen**
 - niedriges Risiko → ITN, LMA, MAC evtl. möglich
 - **erhöhtes Risiko → RSI**

- **Limitationen**
 - Geringe Validität bei veränderter Magenanatomie
 - Untersucherabhängig

■ Interpretation

Qualitative Untersuchung		
leer / Grad 0	klare Flüssigkeit	fest
niedriges Risiko	Volumen?	erhöhtes Risiko



Quantitative Untersuchung			
Grad	Rückenlage / Seitenlage	Volumen	Risiko
0	leer / leer	minimal	niedrig
1	leer / klare Flüssigkeit	≤ 1.5 ml/kg	niedrig
2	klare Flüssigkeit / klare Flüssigkeit	> 1.5 ml/kg	erhöht

Rapid Sequence Induction and Intubation – Vorbereitung Patient

- Die **ideale Lagerung** für eine RSII
 - ➔ erleichtert die Präoxygenierung
 - ➔ optimiert die laryngoskopische Sicht
 - ➔ wirkt der passiven Regurgitation des Mageninhalts entgegen
- Die **Kopfhochlagerung** scheint diese Kriterien zu erfüllen
- **ramping position** für **adipöse und geburtshilfliche** Patienten (horizontale Ausrichtung des Tragus und der Sternumkerbe)
- **Präoxygenierung**
 - Tidalvolumenatmung von FiO₂ 100% über **dicht sitzende Gesichtsmaske** während **3 Minuten**
 - Ziel FeO₂ >90%
 - **High-flow-Nasensauerstoff (HFNO)** als Alternative zur **Perioxygenierung**
 - verlängerte sichere Apnoezeit
 - keine Überlegenheit von Präoxygenierung mit HFNO vs. Gesichtsmaske

Rapid Sequence Induction and Intubation – Vorbereitung Ausrüstung

- Anästhesie-Arbeitsplatz mit Überwachung des Patienten gemäss Vorgaben SSAPM-Standards
 - Pulsoxymetrie
 - Kapnographie
 - EKG
 - NIBD (invasive Blutdruckmessung bei hämodynamischer Instabilität)
 - Relaxometrie
 - Temperaturmessung
 - Messung Narkosetiefe (Konzentrationsmessung Inhalationsanästhetika)
- Funktionierender **peripher-venöser Zugang** (ggf. zentral-venöser Zugang beim kritisch-kranken Patienten für Katecholamine)
- Aktivierte, funktionierende **Atemwegsabsaugung** (bei hohem Aspirationsrisiko zweite Absaugungen bereit)
- **Videolaryngoskopie**
 - Höhere Rate an erfolgreichen Intubationen beim ersten Versuch
 - Vorteilhaft bei antizipiert schwieriger Intubation
- **Intubationshilfen** sollen unmittelbar verfügbar sein (Führungsdraht, Intubations-Katheter u.v.m.)

Wie führen ich eine RSII bei hohem Aspirationsrisiko durch?

- Vorbereitung: Oberkörperhoch-Lagerung, zwei funktionsbereite Absaugungen
- Magensonde: Magen über Magensonde entlasten, in situ belassen
- Präoxygenation: dichtsitzende Gesichtsmaske, 100% F_iO_2 für 3 Minuten, $etO_2 > 90\%$, ggf. HFNO
- Induktion: Propofol (1-3 mg/kg KG TBW) + Fentanyl (1-3 mcg/kg KG IBW)
+/- Esketamin (0.25-1 mg/kg KG IBW)
- Relaxation: Rocuronium (1-1.2 mg/kg KG IBW)
- Cricoid Druck: nein
- Ventilation: keine Zwischenbeatmung bei Ileus
- Intubation: Videolaryngoskopie (Macintosh-Blade, D-Blade im backup)
Tubus mit Führung, Frova-Katheter unmittelbar verfügbar
- Regurgitation: sofortige Kopftieflagerung, tracheales Absaugen vor erster Ventilation,
Bronchoskopie

Fallbeispiel – Anästhesieplan Umsetzung



- Entlastung Pneumothorax in Lokalanästhesie mit MAC (monitored anaesthesia care)
- RSI in Oberkörperhochlage für die Notfall-Gastroskopie
- Primäre Videolaryngoskopie, Tubus mit Führungsstab, Intubationshilfe griffbereit
- Keine vorgängige Magensondeneinlage seitens der Kollegen der Chirurgie erlaubt bei hochgradigem Verdacht einer Anastomoseninsuffizienz

Schlussfolgerungen

- Aspiration ist selten, aber potentiell tödlich
- RSI schützt nicht absolut vor Aspiration
- Aspiration besteht perioperativ – nicht nur bei der Einleitung
- Die Art und Weise wie eine RSI durchgeführt wird, hängt immer von der individuellen, klinischen Beurteilung des verantwortlichen Teams ab
- Die Entscheidung für oder gegen Zwischenbeatmung ist individuell – wichtig ist: wenn beatmet wird, dann drucklimitiert ($<12-15 \text{ cmH}_2\text{O}$)
- Pneumothorax und Überdruckbeatmung = potenzieller Spannungspneu
 - Drainage vor Intubation in Erwägung ziehen
- POCUS Magen kann helfen, Entscheidungen zu objektivieren
 - besonders bei unklarer Nüchternheit