

Repetitorium Anästhesiologie

Teil 2

Priv.-Doz. Dr. Christine Meyer-Frießem

Dr. Mario Wachowiak

Dr. Daniel Dreyer

Dr. Heike Havermann

Dr. Viktoria Holtstiege

Christian Dörr

Jesamine Jany



Kath. St. Paulus Gesellschaft



**Klinik für Anästhesiologie,
Intensiv- & Schmerzmedizin**

Kath. Klinikum Lünen-Werne



Teil 2 von 4

Atemwegs- management

Maskenbeatmung



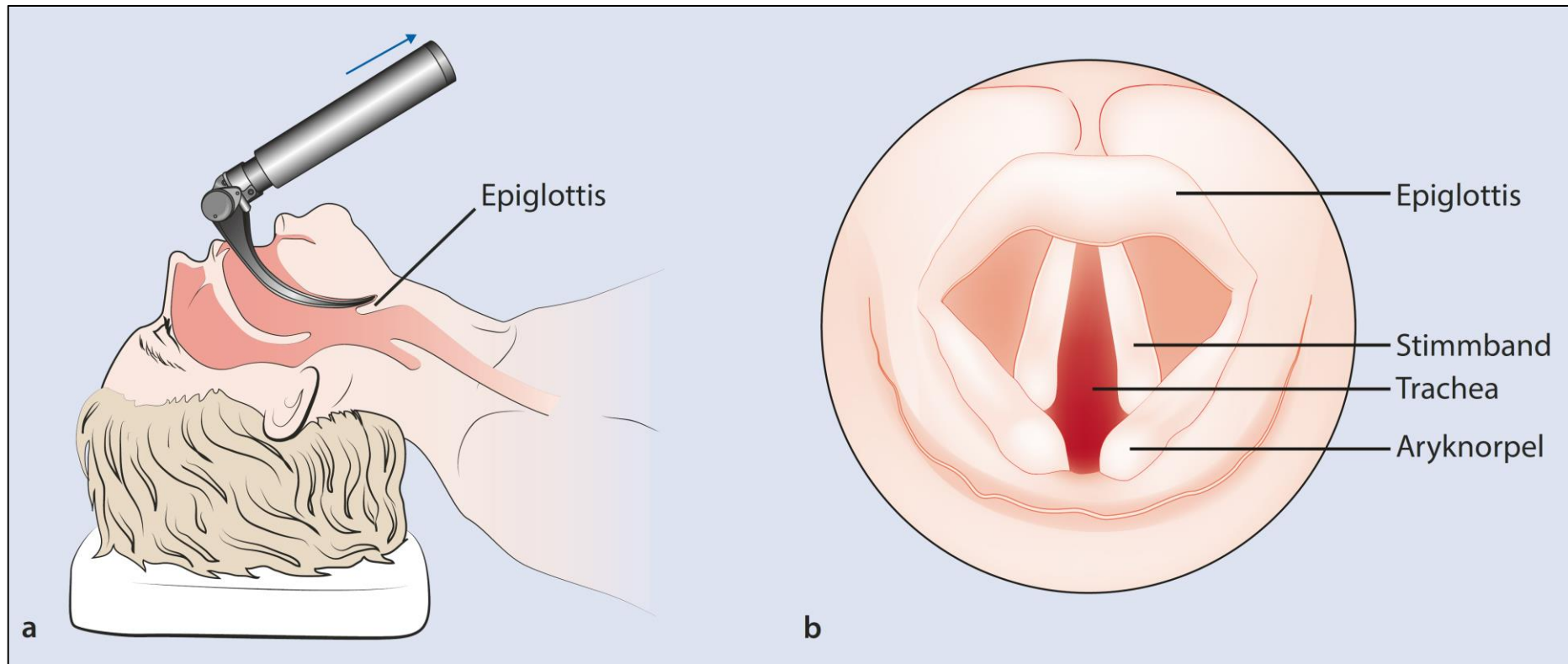
Foto Dr. Daniel Dreyer

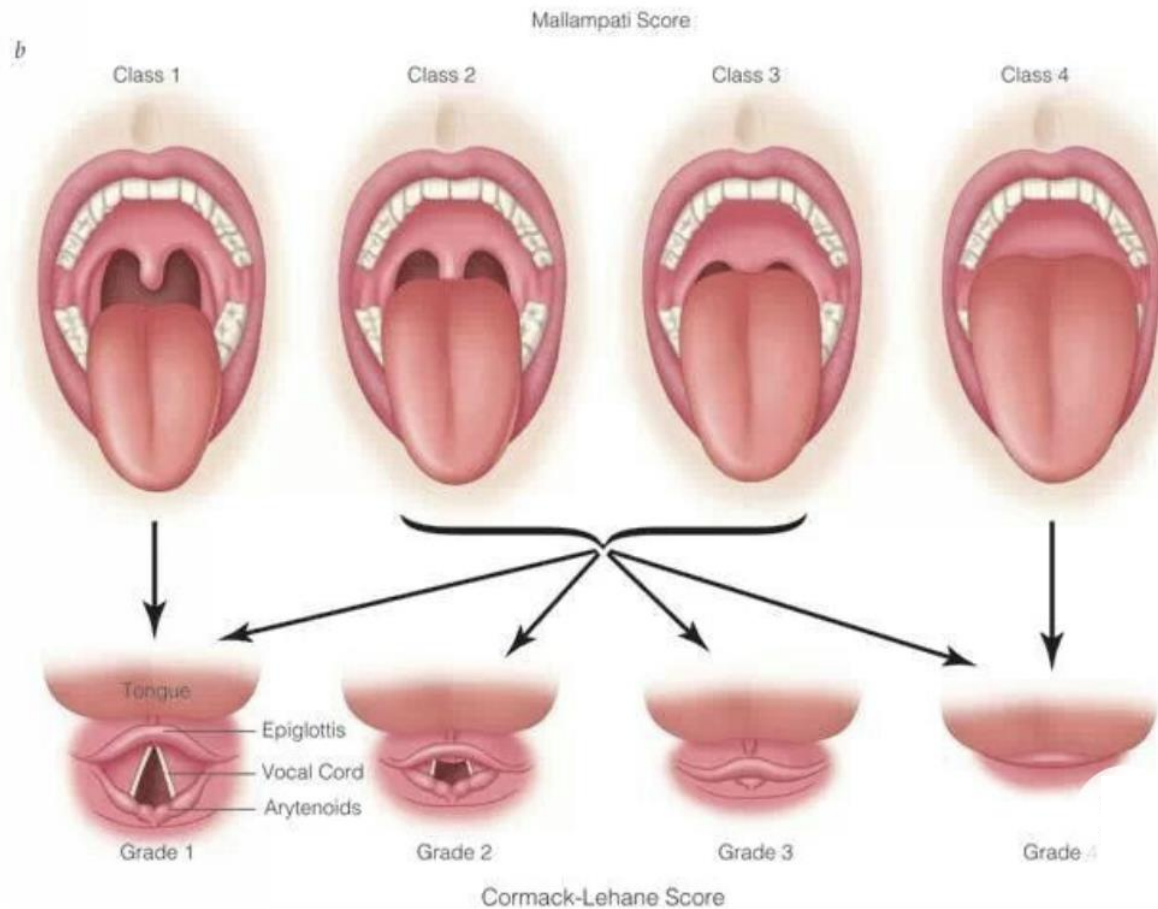
Schwierige Maskenbeatmung

Risiko x

■ Bart	3,18
■ Body mass index > 26 kg/m ²	2,75
■ keine Zähne	2,28
■ Alter > 55 Jahre	2,26
■ anamnestisch Schnarchen	1,84

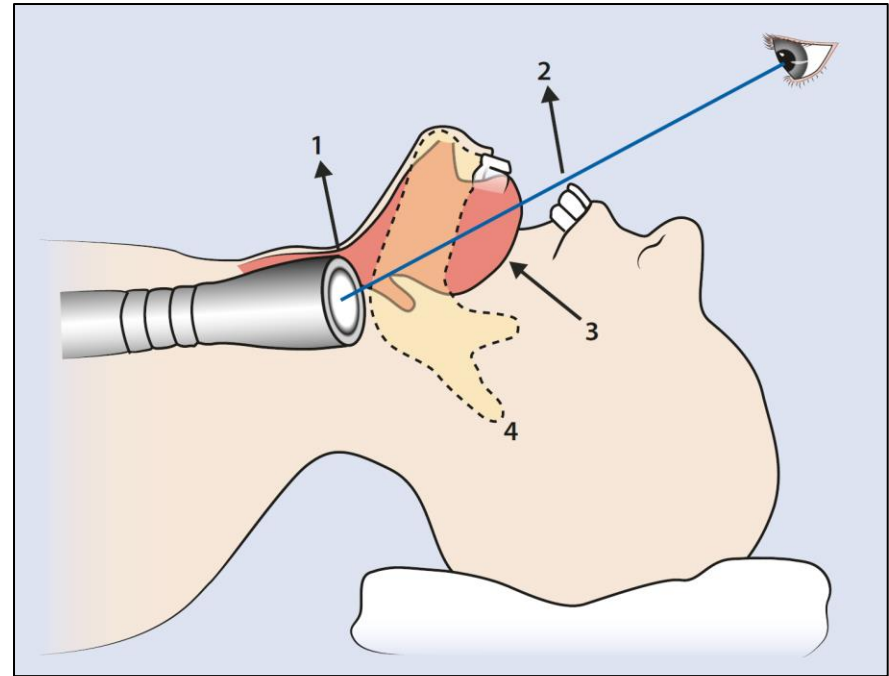
Intubation mit direkter Laryngoskopie





Klinische Zeichen für mögliche Intubationsschwierigkeiten

- kurzer, muskulöser Hals
- vorstehende obere Schneidezähne
- fliehendes Kinn
- kleine Mundöffnung
- große Zunge
- eingeschränkte Beweglichkeit im Kiefergelenk
- HWS: Trauma / eingeschränkte Beweglichkeit



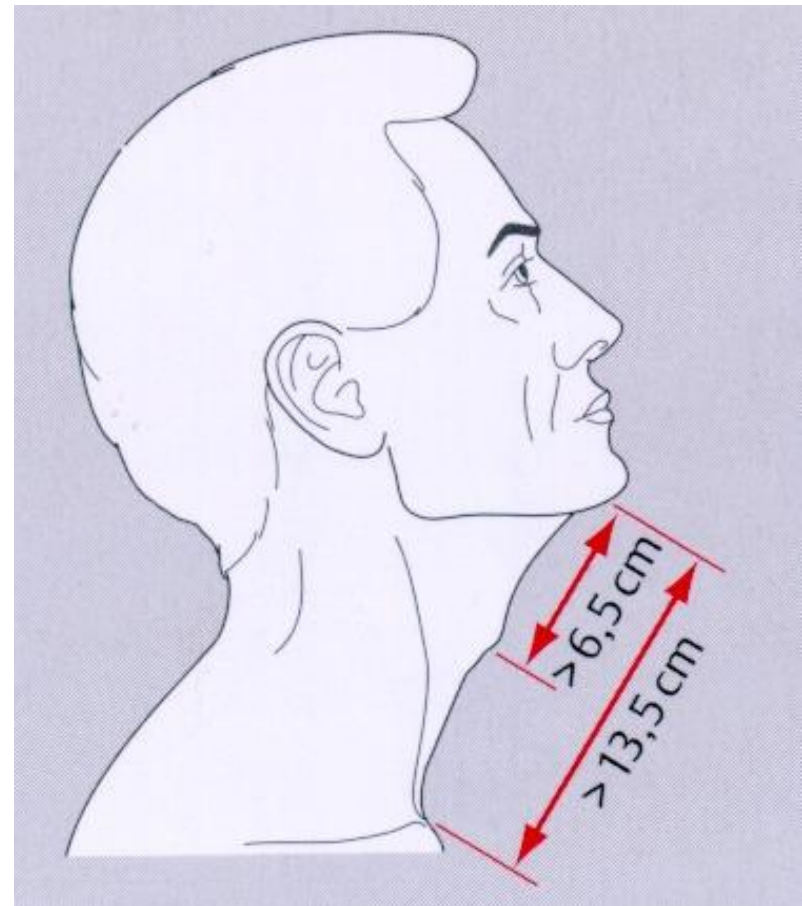
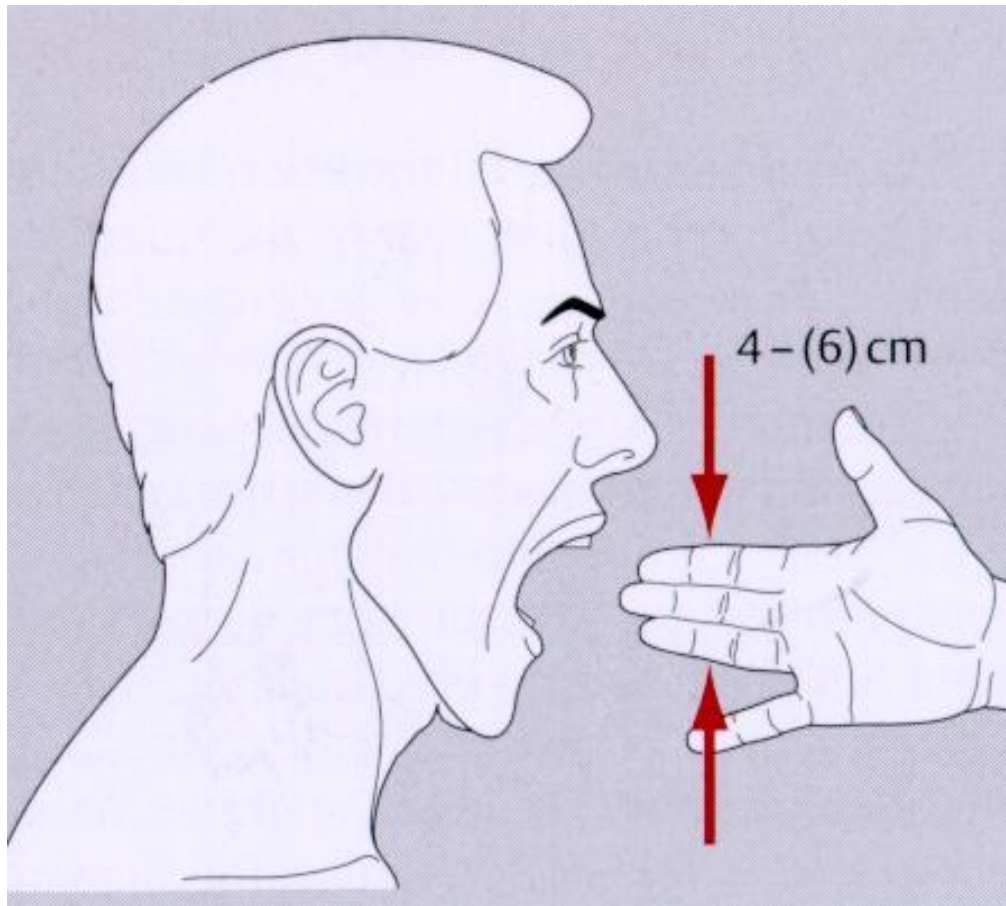
Mallampati-Score

modifiziert nach: Mallampati SR et al Can Anaesth Soc J 1985



Mallampati 4 = nur der harte Gaumen ist zu sehen

Mundöffnung, Kinn-Kehlkopf-Abstand



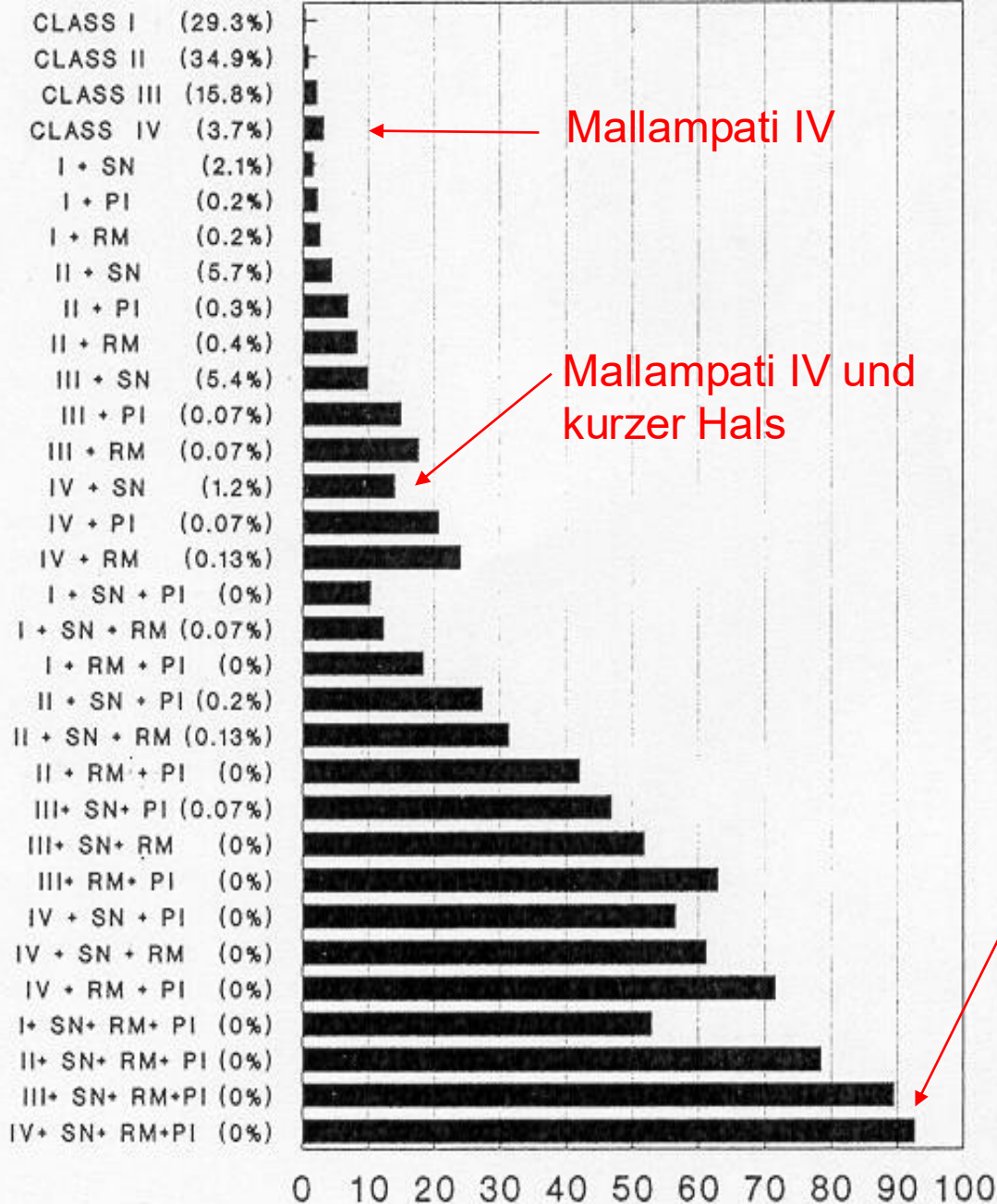
aus: Krier C, Georgi R, Airway-Management, Thieme 2001

Schwierige Intubation ?



Schwierige Intubation !



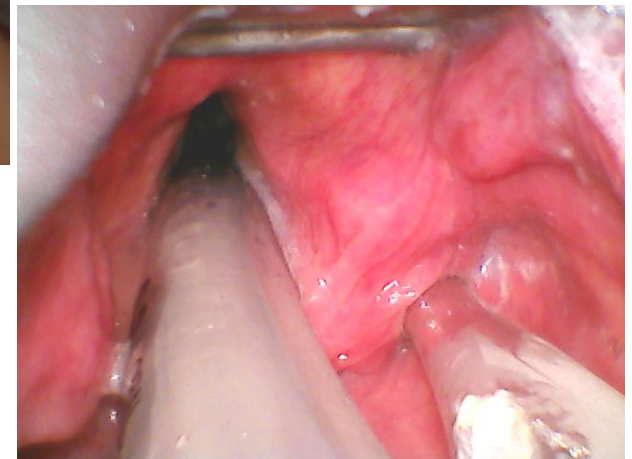
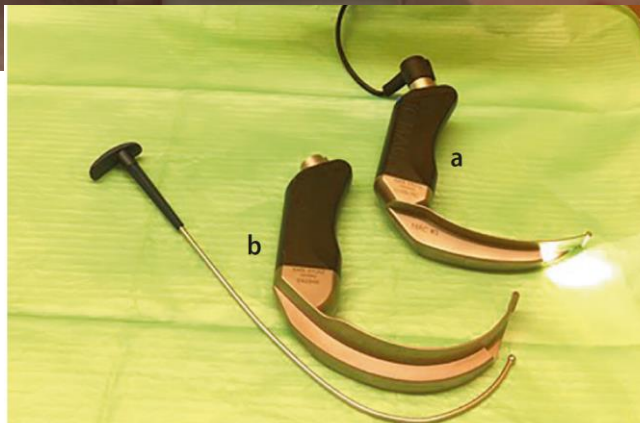
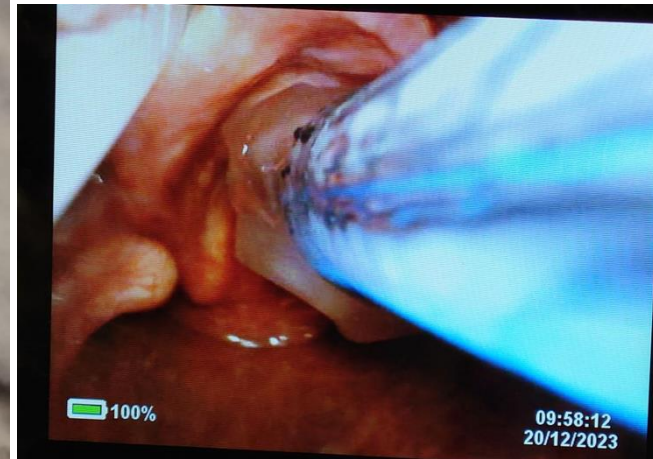


Entscheidend
ist die
Kombination
von
Prädiktoren

Mallampati IV und
kurzer Hals und
Retrognathie und
vorstehende OK-
Zähne

Wahrscheinlichkeit für eine schwierige Intubation (%)

Videolaryngoskopie



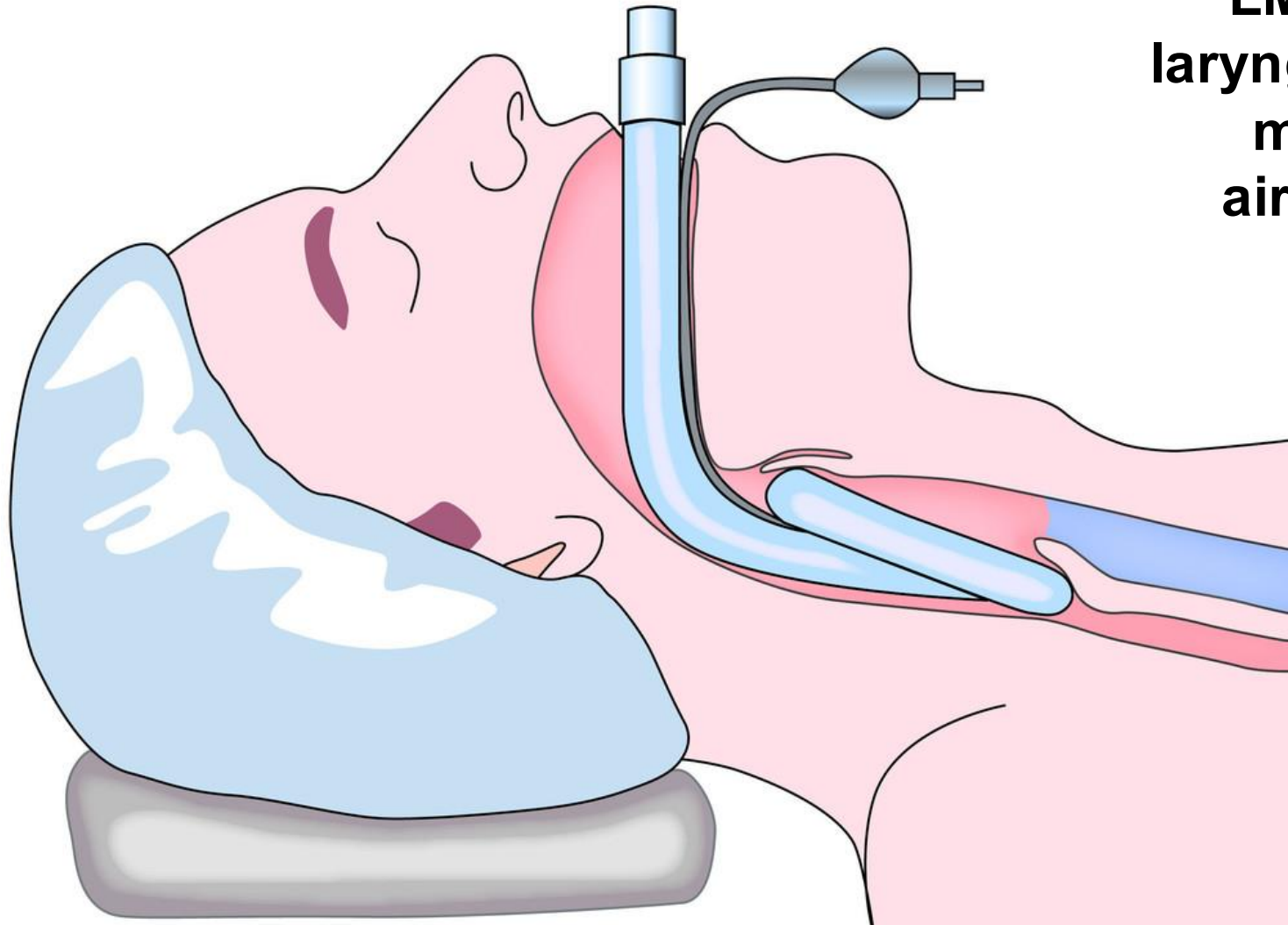
Fiberoptische Intubation mit dem flexiblen Bronchoskop



Fiberoptische Intubation mit dem flexiblen Bronchoskop



Larynxmaske



**LMA =
laryngeal
mask
airway**

Larynxmasken 2. Generation (Beispiele)

2. Generation = verbesserter
Aspirationsschutz, u.a. mit
Drainagekanal für Magensonde



Bildnachweise: www.maco.com/products/teleflex-sureseal-100-silicone-0 (= links)

www.ambu.de/atemwegsmanagement/larynxmasken/produkt/ambu-auragain-disposable-laryngeal-mask;

iGel Maske

Larynxmaske

Vorteile

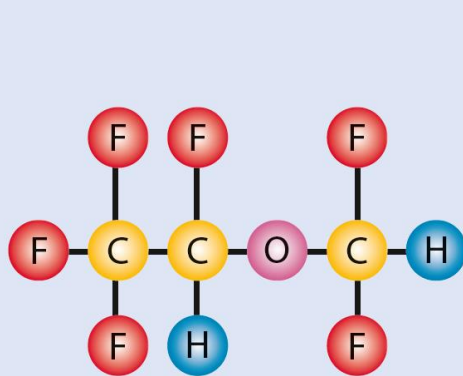
- Einlage recht einfach zu erlernen
- Keine Muskelrelaxanzien erforderlich
- Weniger Husten / Pressen bei Anästhesieausleitung
- Mögliches Hilfsmittel bei schwieriger Intubation

Nachteile und Risiken

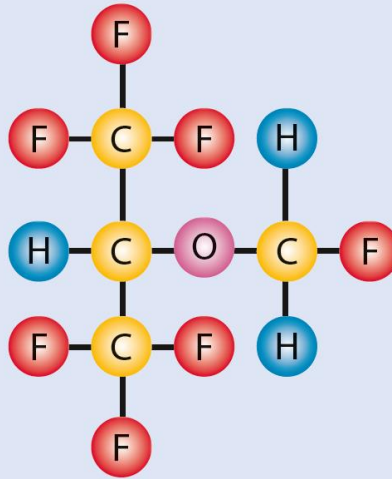
- Aspirationsgefahr: Bei Ileus o.ä. kontraindiziert
- „Lockere“ Verbindung zum Atemweg → Beatmungsschwierigkeiten, z. B. bei Adipositas, Laryngospasmus, unzureichender Narkosetiefe
- Halsschmerzen / Verletzungen durch Fehllage oder zu großen Cuffdruck

Inhalations- anästhetika

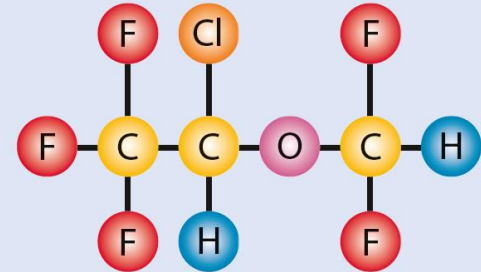
Moderne Inhalationsanästhetika



Desfluran



Sevofluran



Isofluran

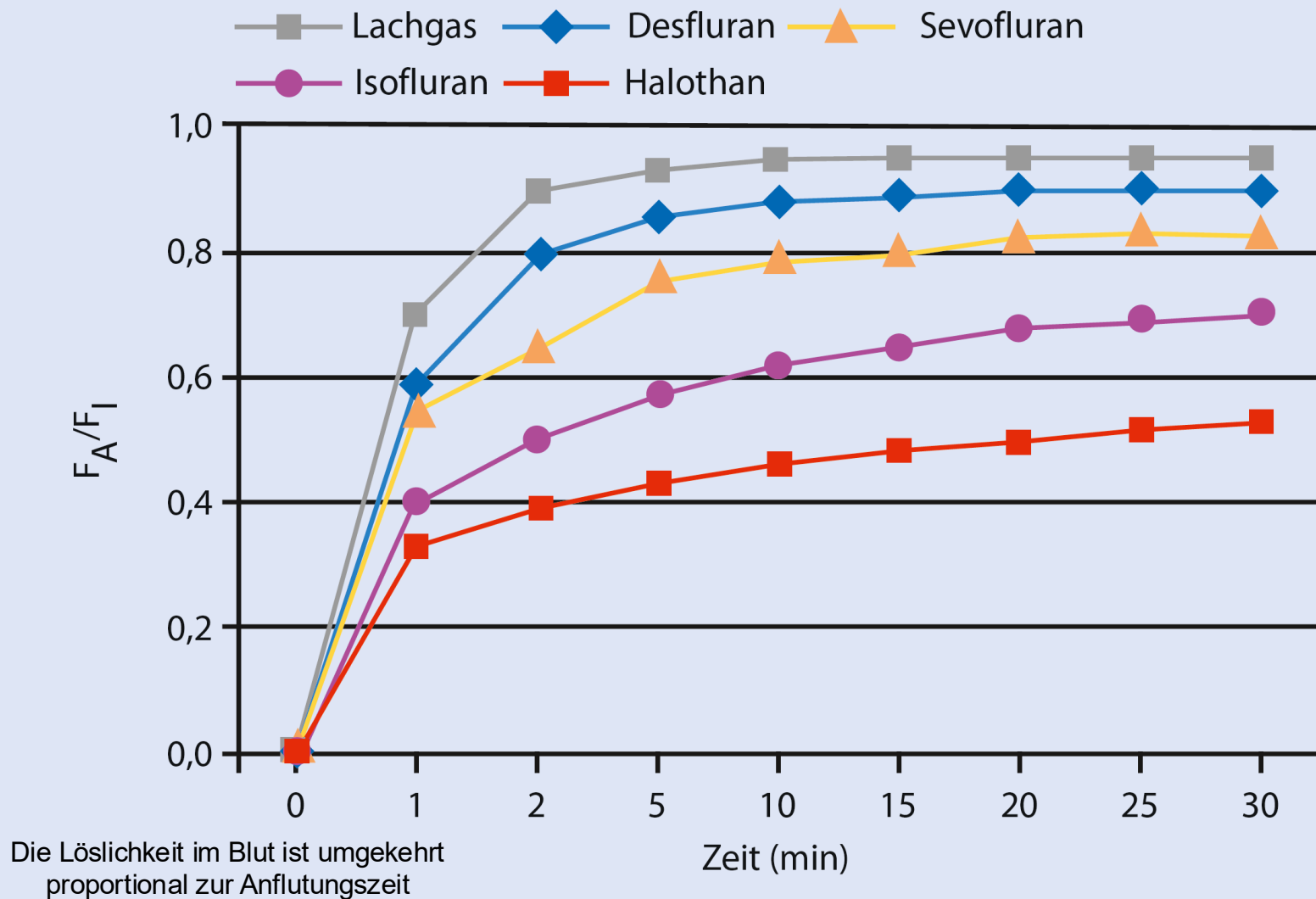
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe
- Lachgas: Zur Anästhesie zunehmend weniger verwendet
- Xenon: keine Routineanwendung
- In Deutschland wird Isofluran kaum noch verwendet
- Alte Substanzen: Halothan, Enfluran

Methoxyfluran: „Penthrox Green Whistle“

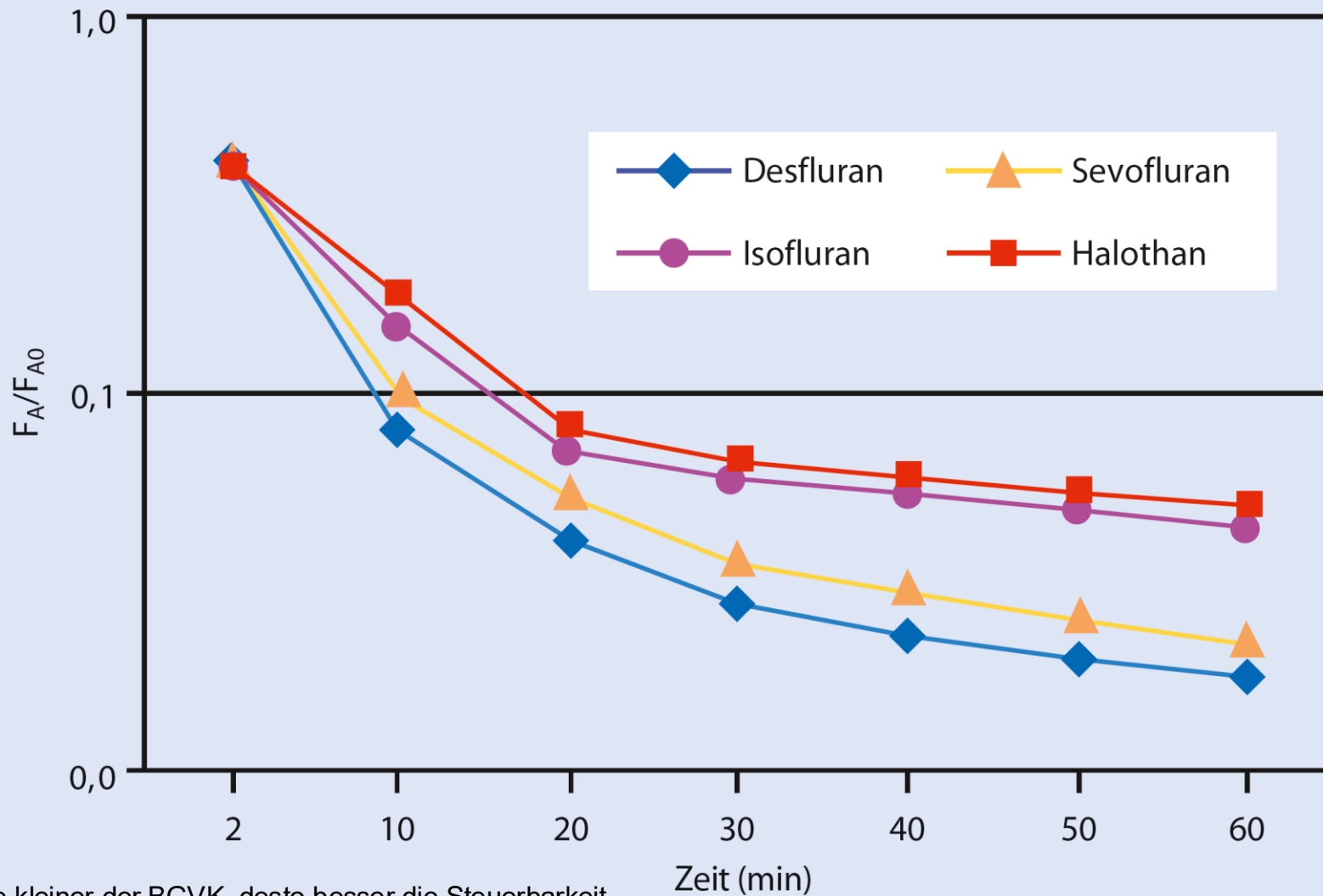


Bild aus NETFLIX: Critical - London Trauma Network

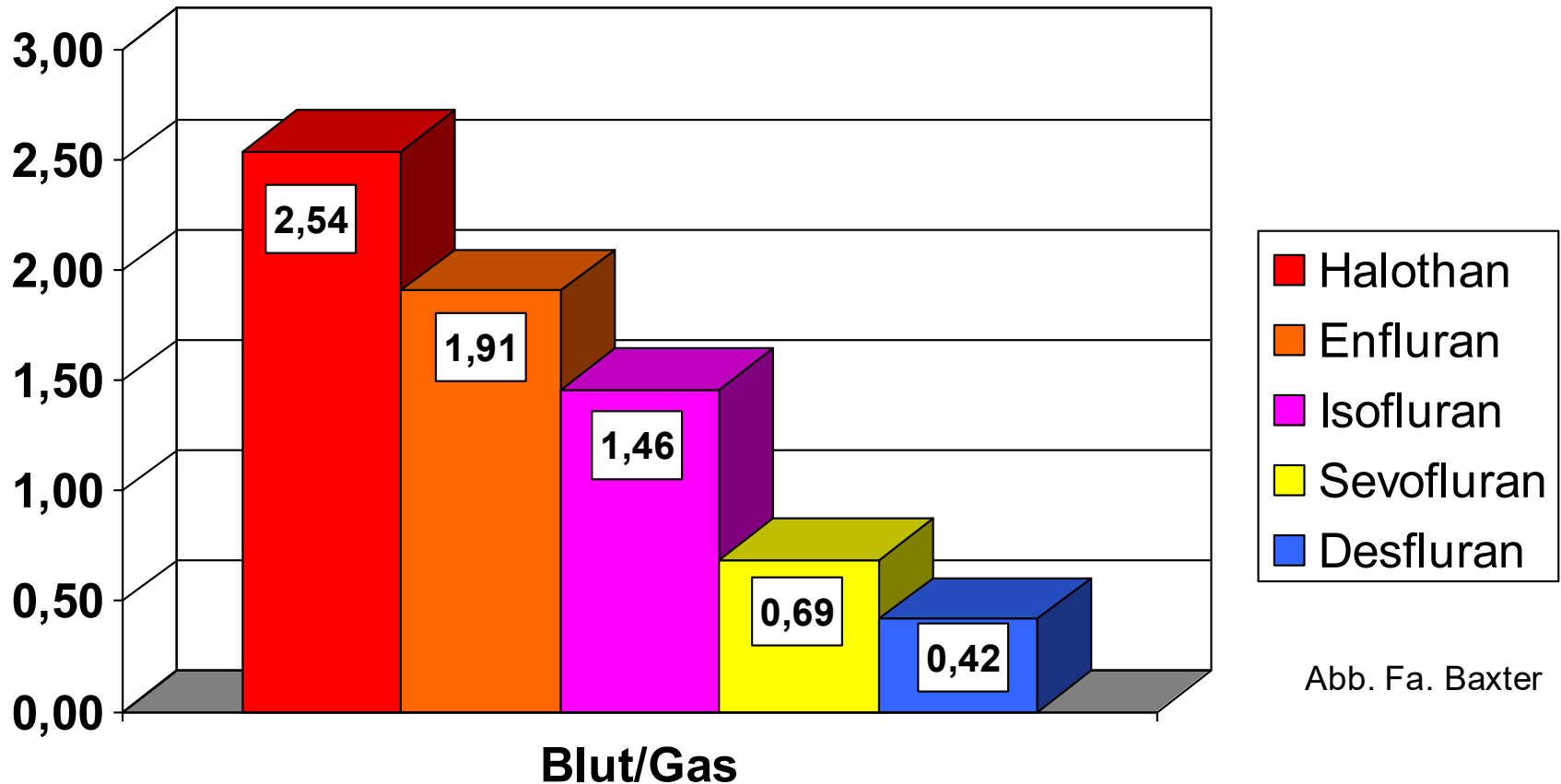
Anflutung



Abflutung



Blut-Gas-Verteilungskoeffizient (BGVK)



Je niedriger der Blut-Gas-Verteilungskoeffizient, umso schneller flutet das Inhalationsanästhetikum an und ab.

Fett/Blut-Verteilungskoeffizienten

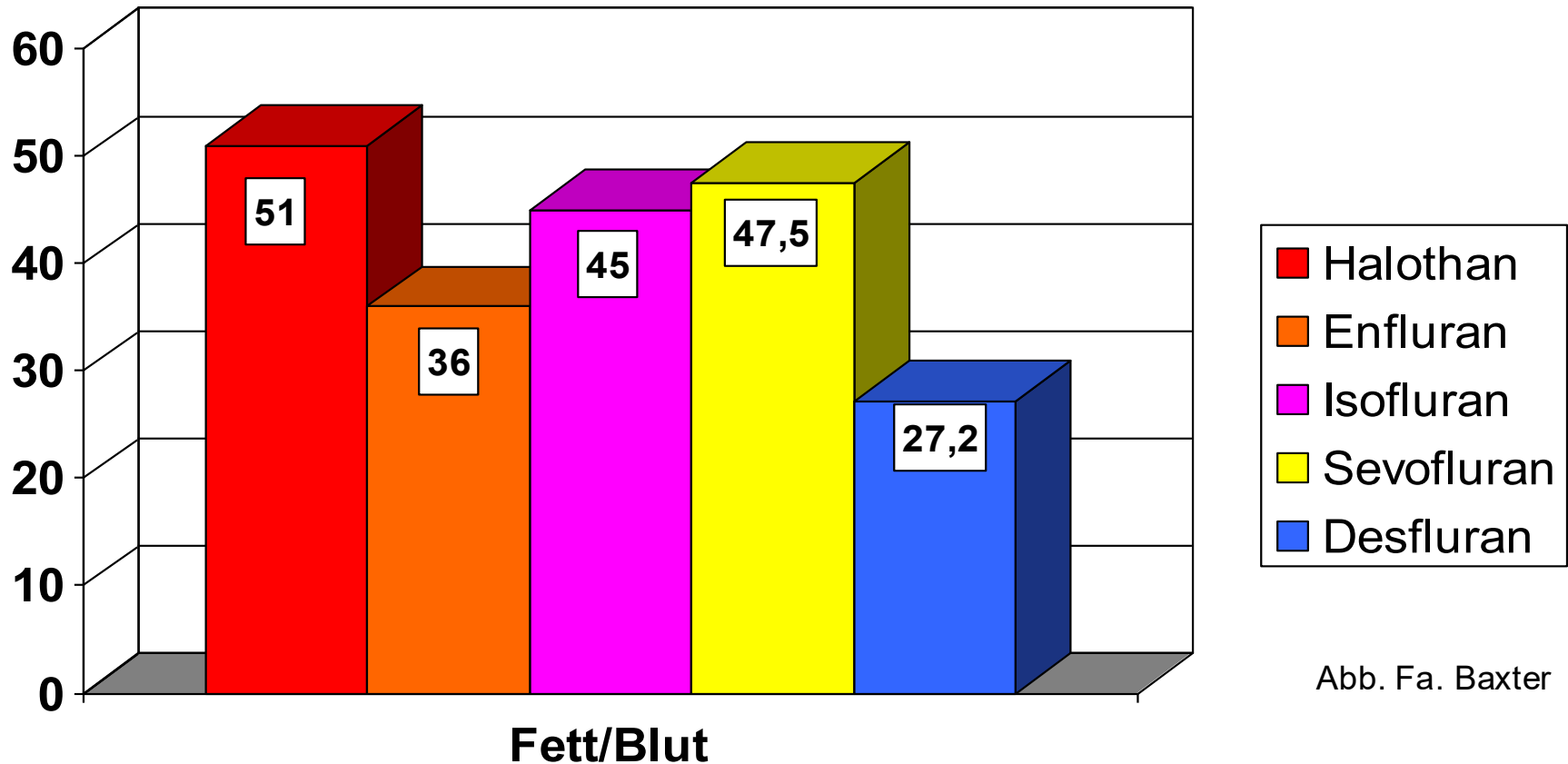


Abb. Fa. Baxter

Je niedriger der Fett-Blut-Verteilungskoeffizient, umso weniger Inhalationsanästhetikum wird über die Zeit im Fettgewebe gespeichert.

Kontext-sensitive Auswaschzeiten

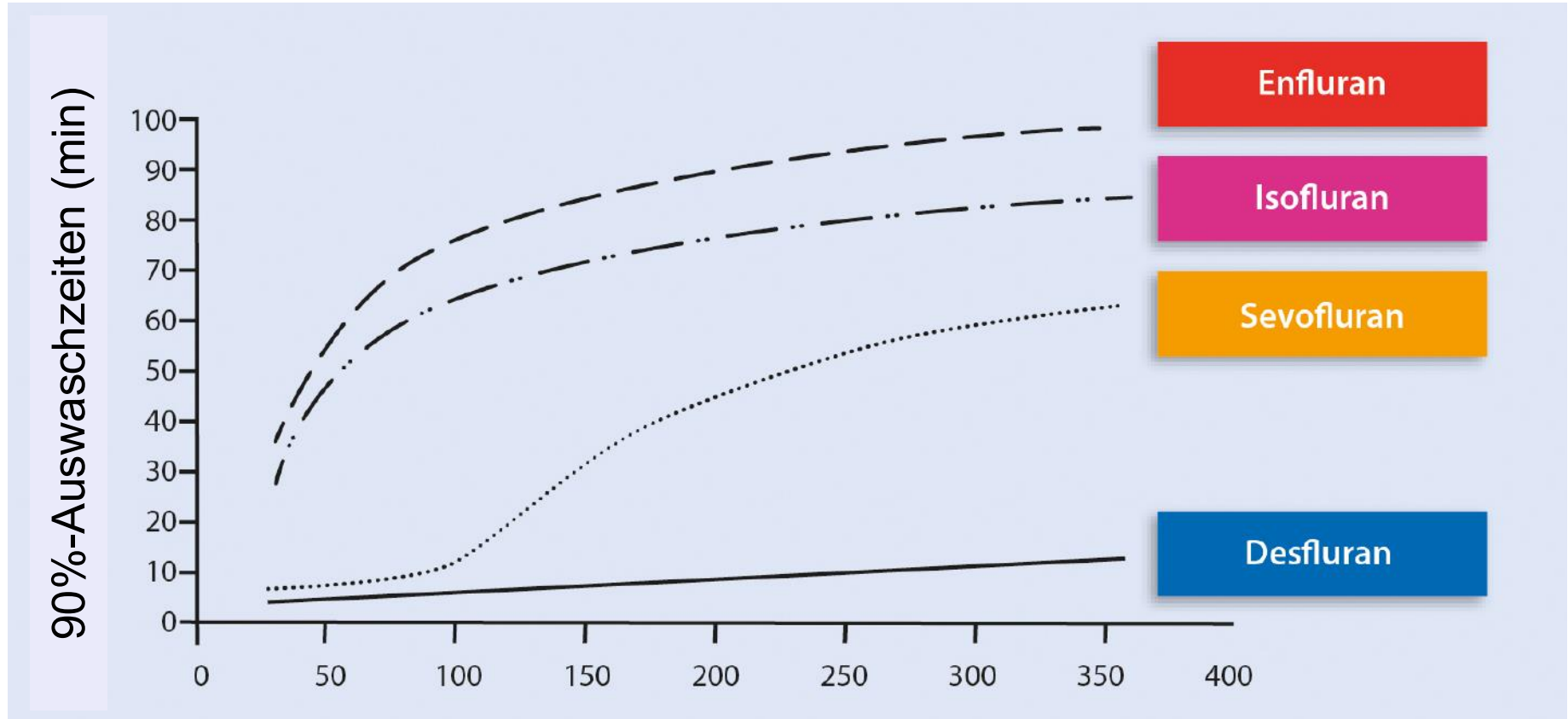


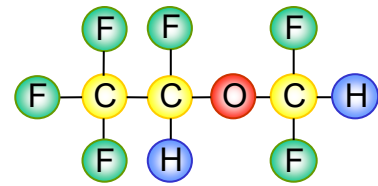
Abb. aus: Röhrig S, Wilhelm W „Inhalationsanästhetika“, Praxis der Anästhesiologie, Springer 2018, nach Bailey JM. Context-sensitive half-times ... of inhaled anesthetics. Anesth Analg 1997;85:681-6

MAC-Wert

1 MAC = minimale alveoläre Konzentration, bei der 50% der Patienten bei Hautschnitt nicht mit Abwehrbewegungen reagieren.

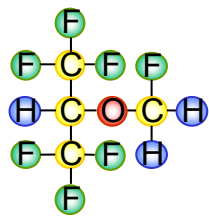
- Der MAC-Wert wird in reiner Inhalationsanästhesie bestimmt – daher findet die Anästhesiesteuerung im Alltag nicht nach MAC-Werten statt
- Der MAC-Wert macht die Wirkungsstärke der verschiedenen Inhalationsanästhetika vergleichbar
- MAC-Werte (gesunde Erwachsene mittleren Alters)
 - Desfluran 6,00 Vol.-%
 - Sevofluran 2,05 Vol.-%
 - Isofluran 1,15 Vol.-%
- Der MAC-Wert sinkt mit dem Alter
- vermutlich keine Awareness bei 0,7-1,3 MAC endtidal

Desfluran



- Gering negativ inotrop, senkt v.a. den peripheren Gefäßwiderstand → Blutdruck sinkt dosisabhängig
- Senkt den zerebralen O₂-Verbrauch
- Steigert den CBF und damit den ICP → bei ICP-Erhöhung nicht empfohlen (<0,5 MAC vermutlich unproblematisch)
- Sehr stechender Geruch → Zur Inhalationseinleitung völlig ungeeignet
- Sympathoadrenerge Stimulation bei rascher Dosissteigerung > 1 MAC
- Trigger für maligne Hyperthermie
- **Ab 2026 in der EU quasi verboten**

Sevofluran



- Gering negativ inotrop, senkt v.a. den peripheren Gefäßwiderstand → Blutdruck sinkt dosisabhängig
- Senkt den zerebralen O_2 -Verbrauch
- Steigert den CBF und damit den ICP → bei ICP-Erhöhung nicht empfohlen (<1 MAC vermutlich unproblematisch)
- Aromatischer Geruch → Zur Inhalationseinleitung geeignet
- Emergence Delirium (und vereinzelt Krampfpotenziale) in der Kinderanästhesie
- Wird auch zur inhalativen Analgosedierung auf der Intensivstation verwendet
- Trigger für maligne Hyperthermie
- **Inzwischen Standard-Inhalationsanästhetikum**

Guidelines and Recommendations

Special Articles

**Ecological Sustainability in Anaesthesiology and Intensive Care Medicine.
A Position Paper with Specific Recommendations – Update 2024**

M. Schuster · H. Richter · S. Pecher · T. Bein · L. Grüßer · A. Kowark · F. Lehmann ·
C. Samwer · T. Brenner · M. Coburn

erstellt vom Forum „Nachhaltigkeit in der Anästhesiologie“ vom
Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten e. V. (BDA) und der
Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)*

► **Zitierweise:** Schuster M, Richter H, Pecher S, Bein T, Grüßer L, Kowark A et al: Positionspapier mit konkreten Handlungsempfehlungen der DGAI und des BDA: Ökologische Nachhaltigkeit in der Anästhesiologie und Intensivmedizin – Aktualisierung 2024. *Anästh Intensivmed* 2024;65:541–557. DOI: 10.19224/ai2024.541

Positionspapier mit konkreten
Handlungsempfehlungen der
DGAI und des BDA:

**Ökologische Nachhaltig-
keit in der Anästhesiologie
und Intensivmedizin**

Aktualisierung 2024

- Auswahl von Anästhesiemedikamenten
- Umgang mit Einwegartikeln
- Abfall- und Energiemanagement im OP und auf der Intensivstation
- u.v.a.m.

Ökologische Aspekte der Inhalationsanästhesie

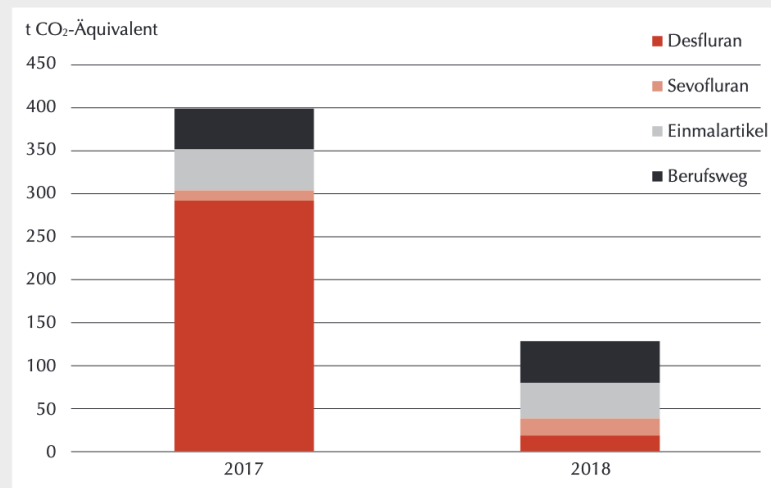
- Inhalationsanästhetika sind potente Treibhausgase
- Gilt für alle volatilen Anästhetika und für Lachgas
- Um den Klimaeffekt im Vergleich zu CO_2 (= 1) einschätzen, wird der Begriff „Global Warming Potential“ (GWP) benutzt, häufig bezogen auf einen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren (GWP100)
- Zudem muss die Lebensdauer der Substanzen in der Atmosphäre berücksichtigt werden
- *Diese Darstellung ist wissenschaftlich teilweise umstritten*

Ökologische Aspekte der Inhalationsanästhesie

	GWP100	Atmosphärische Lebensdauer (in Jahren)
CO₂	1	* >100-1000
N₂O	273	109,0
Sevofluran	144	1,4
Desfluran	2.590	14,1
Isofluran	539	3,5

Desfluran

Abbildung 1



Emissionen der Anästhesiologie 2017 und 2018 in Tonnen CO₂-Äquivalent.

Richter et al. A&I. 2020

Tabelle 2

Emissionen durch 6h inhalative Allgemeinästhesie im Steady-State umgerechnet in zurückgelegten Autokilometer (nach Sherman und Feldman 2017 [24]).

	Minimal-Flow-Anästhesie 0,5 l/min	Low-Flow-Anästhesie 1 l/min	High-Flow-Anästhesie 2 l/min	High-Flow-Anästhesie 5 l/min
Sevofluran 2,2%	19,3 km	38,6 km	77,2 km	183,5 km
Desfluran 6,7%	898,0 km	1825,0 km	3650,0 km	9067,0 km
Isofluran 1,2%	38,6 km	67,6 km	144,8 km	366,9 km
Lachgas (N₂O) 60%	280,0 km	550,4 km	1081,5 km	2723,0 km

Schuster et al. A&I. 2020

Empfehlungen im Positionspapier 2024

Schuster M et al. Anästh Intensivmed 2024;65:541–557

- Von den Inhalationsanästhetika hat Sevofluran den geringsten Treibhausgaseffekt.
- Minimal-Flow-Anästhesie dringend empfohlen
- Von Desfluran und Lachgas wird abgeraten
- Zukünftig sollen Narkosegasfilter die Abgabe von Inhalationsanästhetika in die Atmosphäre vermeiden
- TIVA und Regionalanästhesie können direkte Treibhausgasemissionen verhindern.
- Ökologische Gesamtbilanz muss aber weitere Aspekte berücksichtigen: Einmalartikel, Verwurf etc.

Maligne Hyperthermie (MH)

204

Aus den Verbänden

DGAInfo

News | Information | Events

DGAInfo

S1-Leitlinie:

Therapie der malignen Hyperthermie¹



Autosomal dominant vererbte
Erkrankung der Skelettmuskulatur mit Defekt der intrazellulären Ca-Regulation

Revidierte Version

Einführung

Die Maligne Hyperthermie (MH) ist eine seltene pharmakogenetische Erkrankung der Skelettmuskulatur, der ein angeborener Defekt der intrazellulären Ca^{2+} -Regulation zugrunde liegt und die bei disponierten Patienten durch volatile Inhalationsanästhetika und das depolarisierende Muskelrelaxans Succinylcholin

Klinische Symptomatik

Die klinische Erscheinungsform der MH ist variabel und reicht von abortiven Formen mit nur einem oder wenigen Symptomen bzw. einer geringen Ausprägung verschiedener Symptome über moderate Verlaufsformen bis hin zur fulminanten MH-Krise mit dem Vollbild der klinischen Symptomatik [4]. Auch

Beteiligte Fachgesellschaften:

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGA)
(federführend)

Erarbeitet von:

Prof. Dr. Werner Klingler, Sigmaringen
Prof. Dr. Norbert Roewer, Würzburg
Prof. Dr. Frank Schuster, Würzburg
Prof. Dr. Frank Wappler, Köln

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für
Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)

MH - Pathophysiologie

MH-Triggersubstanzen

- Halothan, Enfluran, Isofluran, Sevofluran, Desfluran
- Succinylcholin
- keine Trigger sind: Lachgas, Xenon

Physiologie: Das Aktionspotenzial aktiviert einen Dihydropyridin-Rezeptor (DHP) → dieser öffnet den Ryanodin-Rezeptor (RYR1) → lässt Ca^{++} -Ionen aus dem sarkoplasmatischen Retikulum ins Sarkoplasma strömen.

MH: meist Mutation des Ryanodin- oder seltener des Dihydropyridin-Rezeptors → massiver Ca^{++} -Einstrom ins Sarkoplasma → massive Stoffwechselsteigerung: CO_2 und Temp. ↑↑↑

Klinische Zeichen der MH

Frühsymptome

- Tachykarde Herzrhythmusstörungen sind am häufigsten (über 80% der Fälle); alle HRST-Formen sind möglich
- Unter kontrollierter Beatmung: exzessive CO₂-Produktion, der CO₂-Absorber am Narkosegerät kann erwärmt sein
- Masseterspasmus ("Trismus") unmittelbar nach Succinylcholingabe
- Haut: Zyanose und profuses Schwitzen
- Bei 50-80% der Patienten generalisierter Muskelrigor

Merke: Heute würde die MH „maligne Tachy-Hyperkapnie“ heißen – bei den Erstbeschreibungen wurde nur die Temperatur gemessen.

Klinische Zeichen der MH

Spätsymptome

- Exzessiv gesteigerter muskulärer Stoffwechsel → extrem erhöhter O_2 -Verbrauch → Hypoxie und $psO_2 \downarrow\downarrow\downarrow$
- Hyperthermie ist eher ein Spätsymptom
- Bei fulminantem Verlauf ist aber ein Temperaturanstieg bis zu 1°C pro 5 min möglich!
- BGA: kombinierte respiratorische und metabolische Azidose
- Hyperkaliämie als Zeichen des Zellzerfalls
- Später (nach >4 h) exzessiver Anstieg von Kreatinkinase (CK) und Transaminasen, ggf. Myoglobinurie
- Sekundäre Organschäden: Krampfanfall, Hirnödem, ANV, Herz-Kreislauf-Stillstand

Therapie der MH

Sofortmaßnahmen

- MH-Triggersubstanz-Zufuhr sofort beenden, Vapor vom Narkosegerät entfernen
- Kontrollierte Beatmung mit $\text{FiO}_2 = 1,0$ und maximaler Frischgasfluss (mindestens 10 l/min)
- Steigerung des AMV auf das 2-3-Fache → petCO_2 auf Normalwert einstellen

Hilfe holen!!! Was nun folgt, ist personalintensiv!!!

- KEIN Auswechseln des Narkosegeräts
- Anästhesie: TIVA mit Opioid, Propofol oder Midazolam, nicht-depolarisierendes Muskelrelaxans
- Möglichst Aktivkohlefilter einsetzen (wenn vorhanden)

Dantrolen-Therapie (nach EMHG 2025)

- Startdosis = Dantrolen-Bolus von 2-2,5 mg/kg i.v.
- Berechnung anhand des realen Körpergewichts bis zur Maximaldosis von 300 mg pro Dantrolen-Bolus
- Bolusgabe in 10-min-Abständen wiederholen, bis sich Stoffwechsellaage normalisiert:
 - paCO_2 -Wert sinkt bei normalem Atemminutenvolumen unter 45 mmHg,
 - gleichzeitig sinkt die Körpertemperatur.
- Dantrolen-Gesamtdosis kann über 10 mg/kg betragen. Daher ggf. frühzeitig weiteres Dantrolen besorgen.
- Falls erneut Symptome auftreten → weitere Boli von 2,5 mg/kg alle 10 min gegeben, bis sich Symptome wieder zurückbilden
- Nur MHAUS-Empfehlung: 1 mg/kg alle 6 h bis 24 h nach MH



Weitere Therapie der MH

- Azidosekorrektur, z. B. mit NaHCO_3
- Hyperkaliämie behandeln, z.B. mit Furosemid, Glukose-Insulin, Beta-2-Mimetika
- ggf. antiarrhythmische Therapie mit Amiodaron
- Rasche Beendigung oder Abbruch der OP
- Erweiterung des Monitorings: arterielle Kanülierung, Thermo-DK, ggf. ZVK, ggf. PiCCO
- Kühlung: Kaltluftdecke, kalte Infusion, Eis-Packs in Achseln und Leisten, ggf. kalte Magen- und Blasen-Spülung etc.
- Forcierte Diurese mit Furosemid: Urinproduktion ≥ 2 ml/kg/h
- Nach Stabilisierung → Intensivstation für 24 h
- Meine Empfehlung: MH-Hotline an den SRH Kliniken Landkreis Sigmaringen anrufen: Telefon 07571 – 100-2828

Therapie der MH

Sonstiges

- Zur Diagnosesicherung frühzeitig BGA, Elektrolyte, CK, Transaminasen, Laktat und Myoglobin bestimmen
- Immer MH-Hotline anrufen!

Hotline für maligne
Hyperthermie

Deutschlandweite
„Rund-um-die-Uhr“ Anlaufstelle
Kliniken Sigmaringen

Telefonnummer:
07571-100-2828

Was tun nach einer MH?

- Patienten und Familie aufklären
- Ausweis ausstellen
- Beratung und Testung empfehlen
- Realität:
 - **Muskelbiopsie mit In-vitro-Halothan-Koffein-Kontraktur-Test:** aufwändig und nicht 100% aussagefähig
 - Genetische Testung: ebenfalls nicht 100% aussagefähig
- Regionalanästhesie bevorzugen, ansonsten TIVA
- Deutschsprachige MH-Zentren: s. DGAI-Leitlinie MH



MH bei inhalativer Sedierung (auf der Intensivstation)

480

Originalia

Intensivmedizin

Original Articles

Intensive Care Medicine

**Ergebnisse einer Umfrage
zum Auftreten einer
Malignen Hyperthermie
unter inhalativer Sedie-
rung mit volatilen
Anästhetika**

**Malignant hyperthermia caused by inhalational sedation with
volatile anaesthetics – results of a nationwide survey**

B. Bastian¹ · G. Marx² · H. Rüffert^{1,3}

► **Zitierweise:** Bastian B, Marx G, Rüffert H: Ergebnisse einer Umfrage zum Auftreten einer Malignen Hyperthermie unter inhalativer Sedierung mit volatilen Anästhetika. Anästh Intensivmed 2019;60:480–486. DOI: 10.19224/ai2019.480

PONV

Postoperative Nausea and Vomiting



PONV - Risikoscore

- Weibliches Geschlecht 1
- anamn. PONV oder Reisekrankheit 1
- Nichtraucher-Status 1
- postoperativ Opioide 1
- < 50 Jahre 1



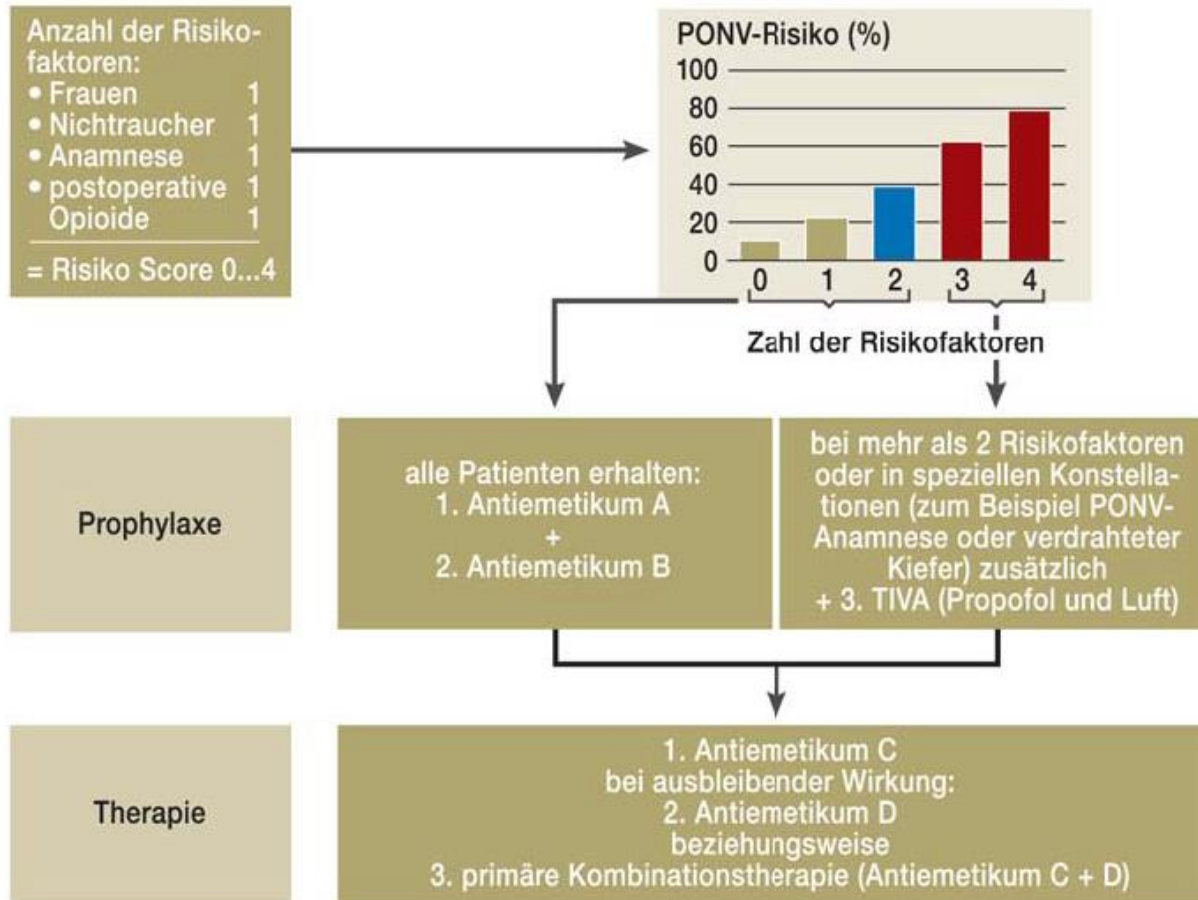
Gesamtpunktzahl	0	1	2	3	4
PONV-Risiko (%)	10	20	40	60	80

PONV

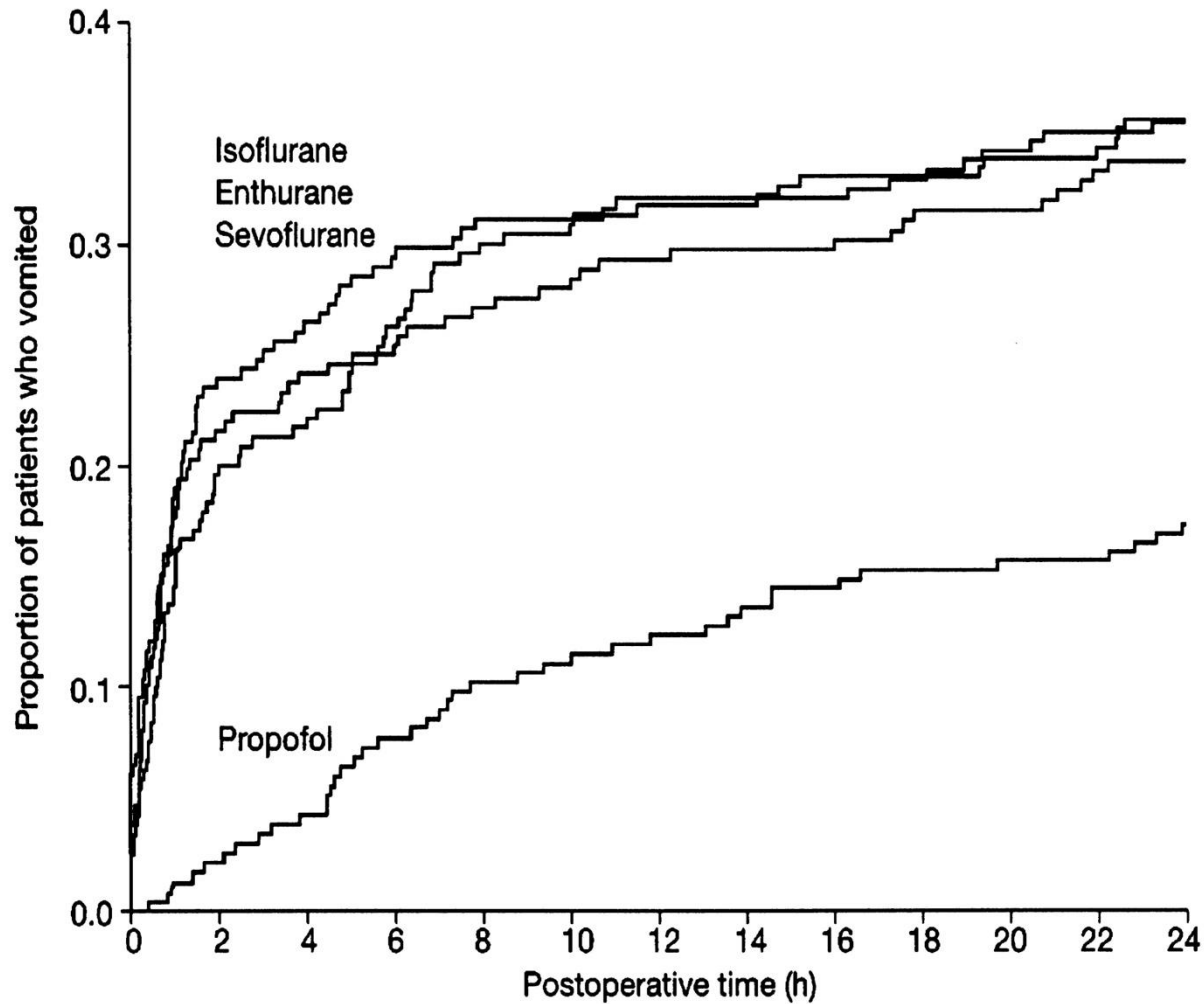
- Risikofaktoren „entscheidend“ (weibliches Geschlecht, Anamnese für PONV oder Reisekrankheit, Nichtraucher, postop. Opioide)
- Anästhesie & OP haben „modulierenden“ Charakter
- Propofol hat eigene antiemetische Komponente
- Inhalationsanästhetika können PONV begünstigen – je länger die Dauer, umso mehr
- Daher heute Prophylaxe: Dexamethason 4 mg zur Einleitung und Granisetron zum OP-Ende
- Risikopatienten = TIVA mit Propofol
- Weitere Optionen: Dimenhydrinat (z. B. Vomex[®]), Droperidol (z. B. Xomolix[®]) u.a.

Risiko(un)abhängige Prävention

GRAFIK 2



Postoperatives Erbrechen



Wärmemanagement

Thermomanagement

S3 Leitlinie „Vermeidung von perioperativer Hypothermie“ - Aktualisierung 2019 -

Finale Version vom 15.05.2019

publiziert bei:  **AWMF online**
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr. 001/018

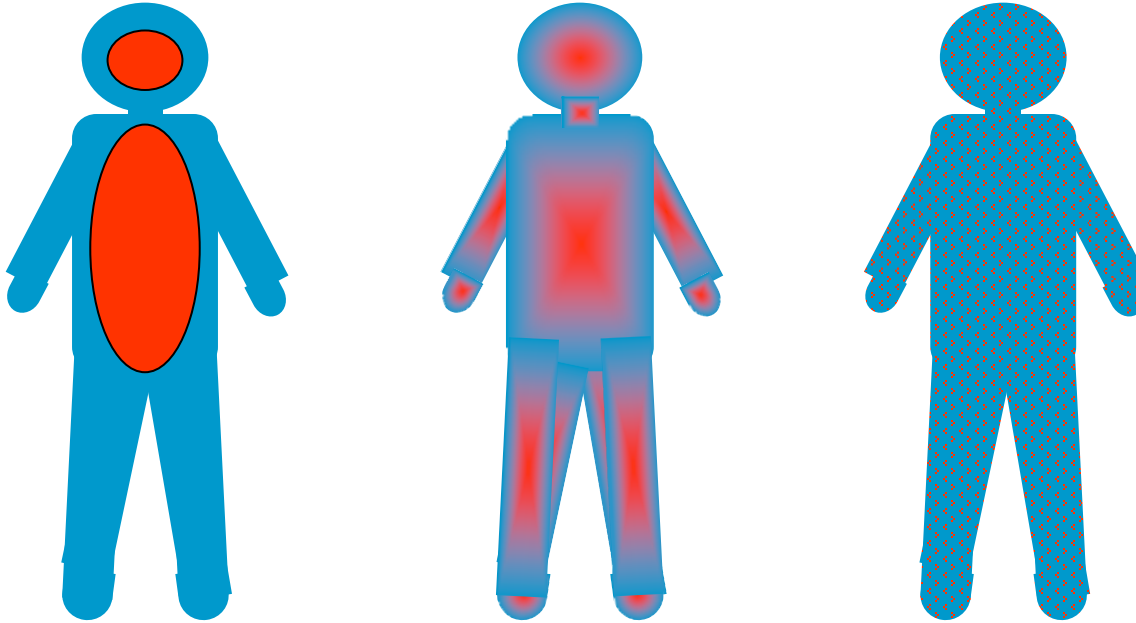
Klasse:

S3

Interdisziplinäre Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie, der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, der Deutschen Gesellschaft für Urologie, der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie, der Deutschen Gesellschaft für Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie, der Schweizerischen Gesellschaft für Anästhesiologie und Reanimation, der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesie, Reanimation und Intensivmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste und der Stiftung Patientensicherheit Schweiz

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/001-018.html>

Pathophysiologie der Hypothermie



- unter Allgemeinanästhesie veränderte thermoregulatorische Schwelle
- zusätzlich haben Anästhetika eine dosisabhängige, vasodilatierende Wirkung
 - Wärmeumverteilung
 - Wärmeabstrahlung
 - Konvektiver Wärmeverlust

Hypothermie und Konsequenzen

Durch Hypothermie ($< 36,0^{\circ}\text{C}$) ...

- Beeinträchtigung der Immunantwort
→ ggf. mehr Wundinfektionen
- Beeinträchtigung der Gerinnung
→ ggf. mehr Bluttransfusionen
- durch Shivering höherer O_2 -Verbrauch
- höhere Plasmakatecholaminspiegel
- in der Summe mehr kardiale Ereignisse
- Wirkdauer von Muskelrelaxanzien verlängert
- u.v.a.m.

Wärmemaßnahmen - Kernaussagen

- Körperkerntemperatur (Erw.) = 36,0-37,5°C
- Temperatur regelmäßig messen
- gewärmt wird immer bei Narkose >30 min
- Zielwert = Körperkerntemperatur 37,0°C
- Am häufigsten: Gebläse mit Warmluftdecken (konvektive Luftwärmung)
- Einsatz ohne Decke („free hosing“) ist wegen Verbrennungsgefahr verboten
- Infusionswärmer bei Infusion >500 ml/h
- Spüllösungen (außer Gelenke) sollen auf etwa 38-40°C angewärmt werden

Postoperative Schmerztherapie

Ziele der postop. Schmerztherapie

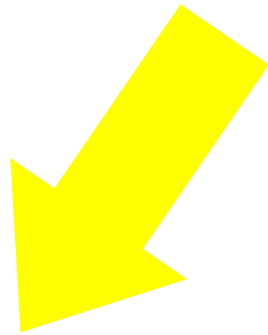
- Patienten möglichst wach, kooperativ schmerzfrei
- keine Atemdepression
- keine Übelkeit und kein Erbrechen
- keine Beeinträchtigung der Darmfunktion
- geringe sonstige Nebenwirkungen

Daher ...

- möglichst keine Opioide
- zumindest Opioidmenge reduzieren

Balancierte Schmerztherapie

Praktisches Vorgehen



Nichtopioid + Opioid

**Opioideinsparung
über 24 h = ca. 30-40 %**



Regionalanästhesie

**Opioideinsparung
über 24 h = bis 100 %**

Grundregeln systemischer Akutschmerztherapie

- Schmerz ist ein Qualitätsindikator.
- Balanciertes Stufenkonzept einsetzen.
- Zentrale oder periphere Regionalanalogesie vor systemischer Gabe.
- Wann immer möglich Opioide einsparen.
- Kontraindikationen beachten.
- Nebenwirkungen monitoren.
- p.o. Gabe (Tablette) vor Tropfengabe/ i.v. Gabe
- Retardierte vor nicht-retardierten Präparaten
- Durchmischen von Opioiden nicht sinnvoll
- Keine Pflaster und keine i.m. Gabe.

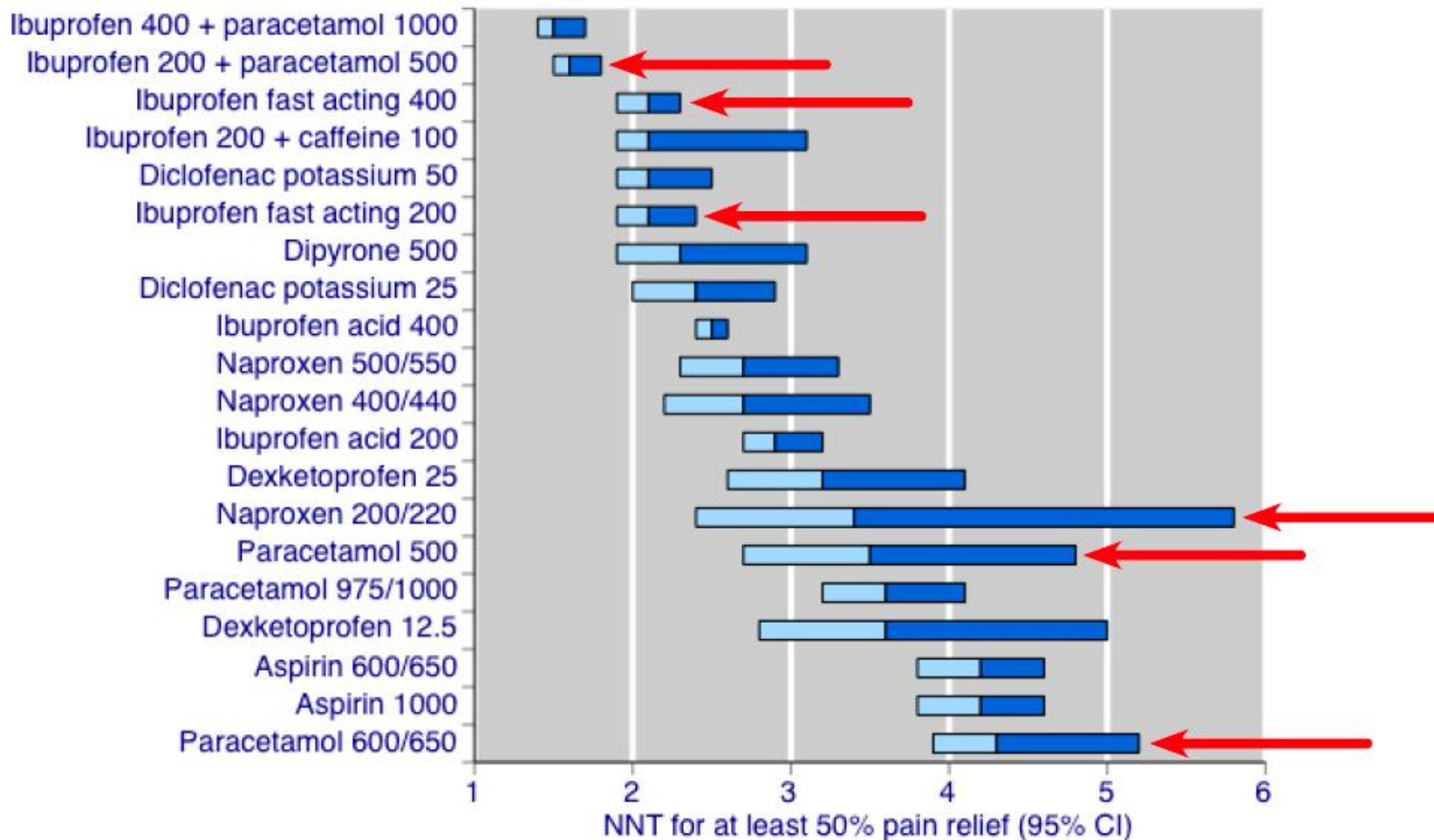
Balancierte Analgesie – Analgetisches Stufenkonzept

■ **Tab. 30.1** Analgetisches Stufenschema anhand der erwarteten Schmerzstärke nach operativen Eingriffen auf Empfehlung der Deutschen Schmerzgesellschaft

Stufe	I	II	III	IV
Erwartete Schmerzstärke	Leicht: NRS ≤ 3	Mittel: NRS 4–5	Stark: NRS > 5	Stark ^a : NRS > 5
Basisanalgesie	Nichtopioid	Nichtopioid	Nichtopioid + hochpotentes retardiertes Opioid	PDK, peripherer Regionalanalgesiekatheter
Bedarfsanalgesie: NRS > 3	niedrigpotentes nichtretardierte Opioid	hochpotentes nichtretardierte Opioid	hochpotentes nichtretardierte Opioid	über Katheter
Eskalation falls unzureichend	2-mal NRS > 3 in 8 h → Stufe II	2-mal NRS > 3 in 8 h → Stufe III	2-mal NRS > 3 in 8 h → Basisopioide steigern	2-mal NRS > 3 in 8 h → Schmerzkonsil
Beispiel-OP	Metallentfernung Lymphknotenbiopsie Arthroskopie	Cholezystektomie Thorakoskopie Osteosynthese	Laparotomie Thorakotomie Knieprothese	Whipple-OP Thorakotomie Knieprothese

^a zusätzlich erhöhtes operatives und/oder kardiovaskuläres Risiko

NNT bei Einmalgabe Non-Opioidanalgetika



PCIA = Patient-controlled iv analgesia

- Strenge Indikationsstellung. Compliance.
- Basisanalgesie nach festem Zeitschema.
- Aufdosierung bis zur Schmerzfreiheit.
- Cave! Kumulation. Monitoring.
- Die zeitgleiche Gabe eines anderen Opioids ist wenig sinnvoll!
- ggf. Übelkeitsprophylaxe (z. B. Ondansetron 4mg).



Metamizol: Probleme & Vorgehen

Vorsicht bei Hypotonie / instabiler Kreislaufsituation

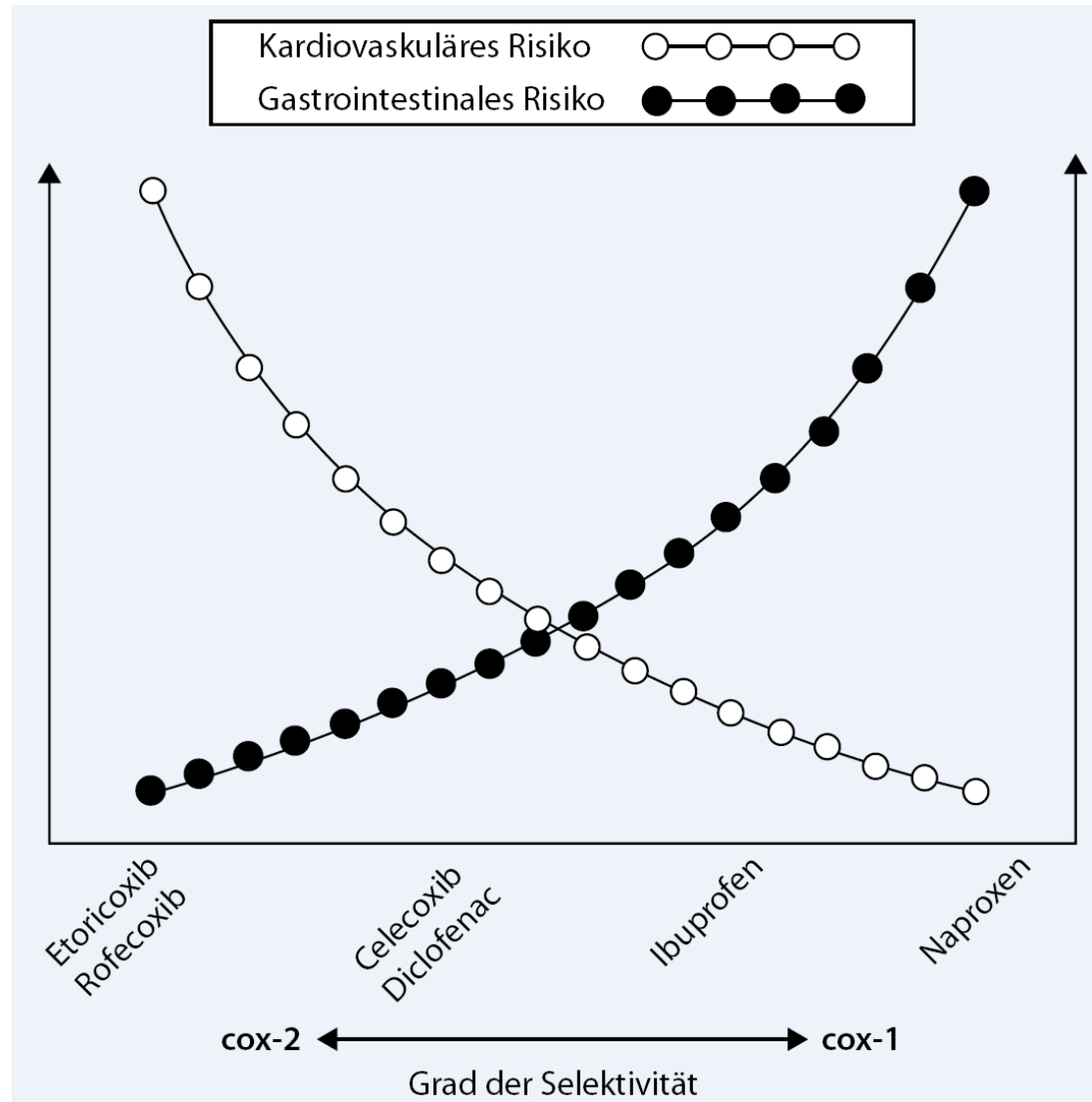
- Vasodilatation durch Metamizol kann zu dramatischem Blutdruckabfall führen.
- Daher immer als Kurzinfusion langsam i.v., nicht als Bolus spritzen.

Agranulozytose

- Insgesamt sehr selten
- Wenn, dann meist nach mehrtägiger Gabe
- Problem: Agranulozytose wird häufig nicht erkannt!
- Symptome = Fieber, Halsschmerzen, entzündliche Schleimhautreaktion („wie grippaler Infekt“)

Kardiovaskuläres und gastrointestinales Risiko bei traditionellen NSAR und selektiven Cox-2-Hemmern

Jage J et al, Anaesthesist 2008;57:382–390



Etoricoxib =
Arcoxia®

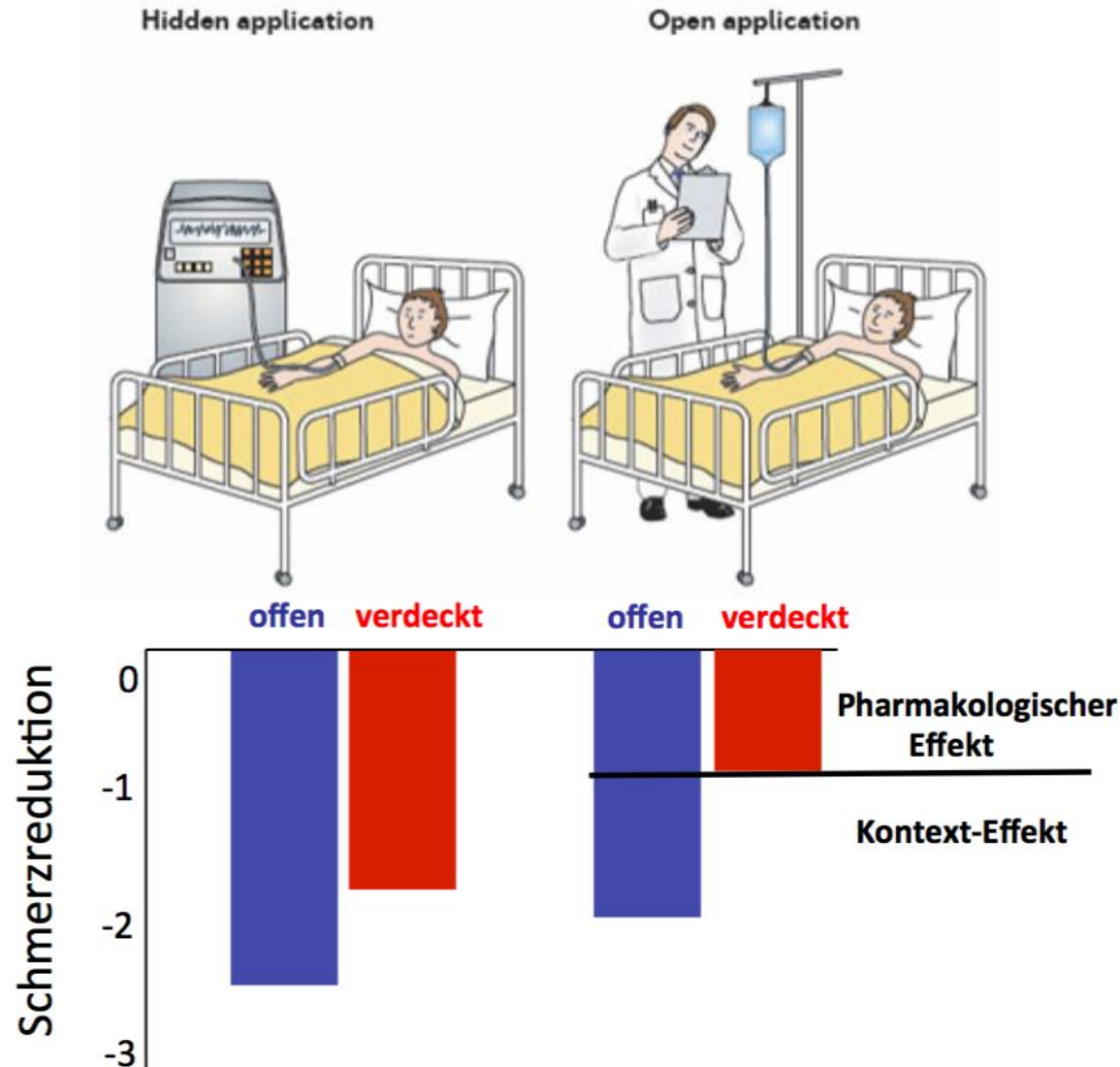
Rofecoxib
= Vioxx®

Celecoxib =
Celebrex®

Ibuprofen =
Dolormin®
u.v.a.m.

Naproxen =
Proxen®,
Dolormin für
Frauen® u.a.

Erwartung und Analgesie



christine.meyer-friessem@paulus-gesellschaft.de
Tel. 02306 – 77 – 2801



ENDE TEIL 2!



Kath. St. Paulus Gesellschaft
St. Marien Hospital Lünen



Kath. St. Paulus Gesellschaft
St. Christophorus Krankenhaus Werne

