



Klinische Anästhesie (3)

Stundenplan

- 22.11.11 Einführung, Geschichte, physiologische Grundlagen
- 24.11.11 Sicherung der Atemwege, Inhalationsanästhesie
- 29.11.11 **Intubation, intravenöse Anästhesie, Sedierung**
- 1.12.11 Beatmung, Blutgasanalyse
- 6.12.11 Voruntersuchungen, Aufklärung, Prämedikation
- 8.12.11 Analgesie, Relaxation
- 13.12.11 Volumenersatz, Therapie mit Blutkomponenten
- 15.12.11 Lokal- und Regionalanästhesie, Lokalanästhetika
- 20.12.11 Aufwachraum, postoperative Schmerztherapie
- 22.12.11 Intra- und postoperatives Monitoring, Simulation
- 10.1.12 Narkosekomplikationen, Zwischenfälle
- 12.1.12 Narkoseführung bei Risikopatienten (Fallbeispiele)
- 23.1.12 Abschlussklausur (LFI HS 1 & 2)

Klinische Hospitation / METI im Sommersemester

Klinische Anästhesie (3)



Die 32-jährige Architektin hatte am Abend an einer Party teilgenommen und war auf dem Heimweg mit dem Motorroller verunglückt.

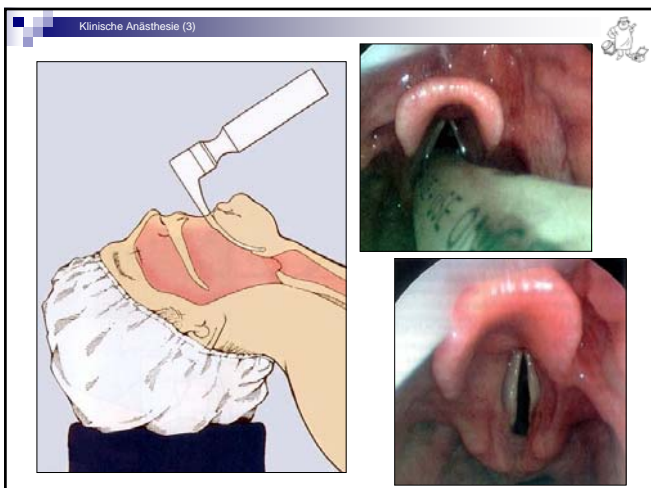
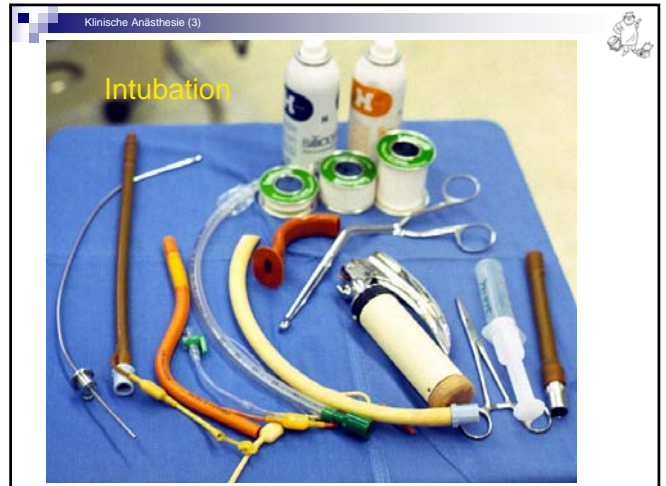
Der Notarzt stellte eine kurz dauernde Bewusstlosigkeit fest und fand Hinweise auf intraabdominelle Verletzungen (Abwehrspannung) sowie eine offene Unterschenkelfraktur. Die Patientin ist jetzt ansprechbar und klagt über Kopfschmerzen.

In der Notaufnahme ergeben sich folgende zusätzliche Befunde:


Schädel-CT: noch nicht sehr ausgeprägtes subdurales Hämatom, Röntgen-Thorax o.B., insbesondere kein Hinweis auf Pneumothorax, Sono Abdomen: unklar, v.a. wenig freie Flüssigkeit im Retroperitoneum

Die beteiligten Fachgebiete einigen sich darauf, dass primär die Unterschenkelfraktur versorgt werden soll.

Anästhesieplan (Aspirationsrisiko, Blutverluste, Hirndruck)



Klinische Anästhesie (3)

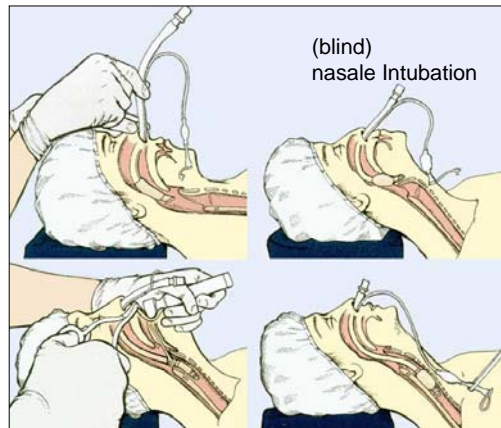


Endotrachealtubus mit blockbarem Cuff und Distanzmarkierung



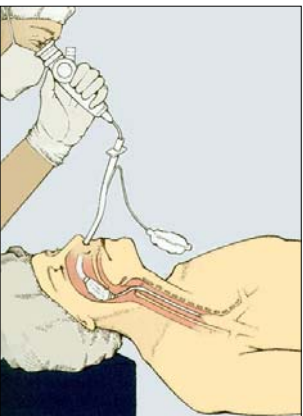

Klinische Anästhesie (3)

(blind) nasale Intubation



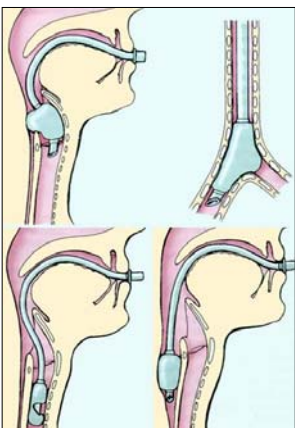
Klinische Anästhesie (3)

Fiberoptische Intubation

Klinische Anästhesie (3)

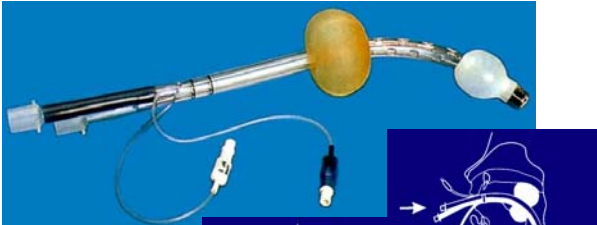
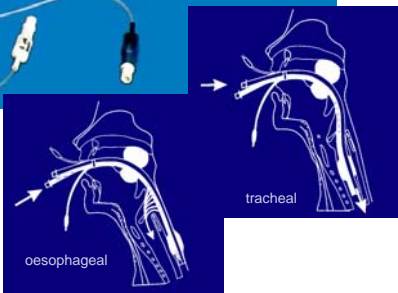
Probleme nach der Intubation



- a) Cuff im Larynx
- b) einseitige Intubation
- c) Cuffhernie
- d) oesophageale Fehllage

Klinische Anästhesie (3)

Combi-Tubus

oesophageal

tracheal

Klinische Anästhesie (3)

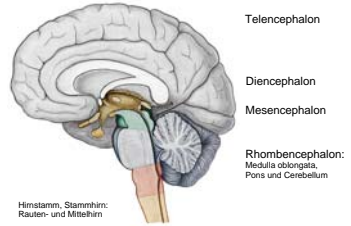
Intravenöse Anästhesie, Sedierung

Teilziele der Allgemeinanästhesie

- Bewusstlosigkeit (Schlaf)
- Analgesie
- vegetative Dämpfung
- Muskelrelaxation

Mono-Anästhetika

„balanced anaesthesia“



Telencephalon

Diencephalon

Mesencephalon

Rhombencephalon: Medulla oblongata, Pons und Cerebellum

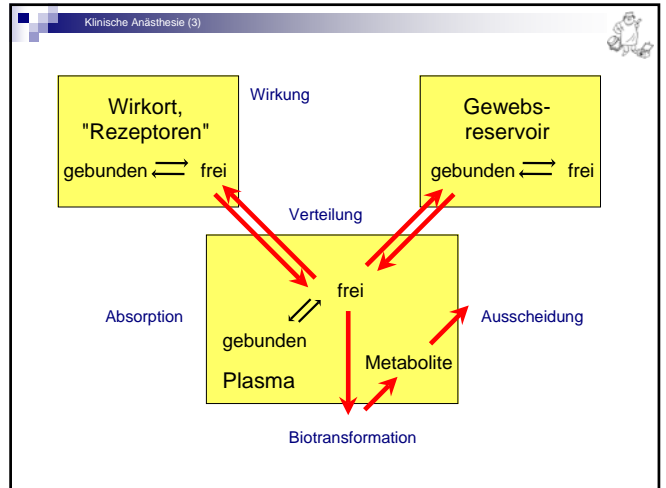
Hirnstamm, Stammhirn: Rauten- und Mittelhirn

Klinische Anästhesie (3)

Anästhetika-Klassifikation

nach ihrem bevorzugten Angriffsort

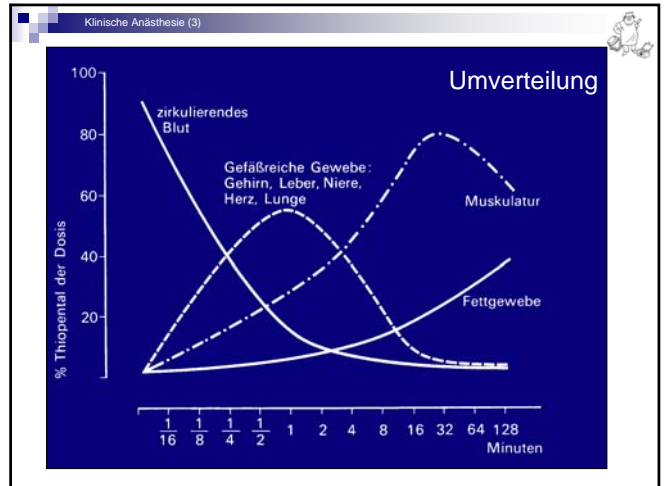
- **Holoencephale Narkotika (assoziierte Anästhesie)**
Inhalationsanästhetika
Barbiturate
- **Telencephale Narkotika (dissoziierte Anästhesie)**
Ketamin
- **Telencephale Hypnotika**
Etomidat
Propofol
- **Dienmesencephale Hypnotika / Sedativa**
Benzodiazepine
Neuroleptika
- **Dienmesencephale Analgetika**
Opioide



Klinische Anästhesie (3)

Durchblutungsgrößen verschiedener Organe

	ml/min/100 g
gut durchblutet:	
- Niere	400-500
- Leber	100
- Milz	60-120
- Herz	72-85
- Gehirn	54
- Darm	40-70
schwächer durchblutet:	
- Haut	4-6
- Skelettmuskulatur	2-6
schlecht durchblutet:	
- Fettgewebe	0,5
- Bindegewebe	0,5



Klinische Anästhesie (3)

Biotransformation

Reaktionstypen

Phase I	Phase II
Pharmakon → Oxidation, Reduktion, Hydrolyse	→ Konjugation mit Glucuronsäure, Schwefelsäure, Aminosäuren, Glutathion
Inaktivierung, Aktivierung	Inaktivierung

Klinische Anästhesie (3)

Wirkungsbeendigung von Narkose(hilfs)mitteln

- Umverteilung
- Biotransformation
- Elimination
 - Lunge
 - Niere, (Darm)
- Antagonisierung

Bei einigen (meist genetisch bedingten) Erkrankungen kann die Verstoffwechslung von anästhesiologischen Medikamenten beeinträchtigt sein. Es kommt dann zu unerwarteten Wirkungsverlängerungen.

Beispiele: Etomidat, Benzodiazepine, Muskelrelaxantien (Succinylcholin)

Spezifische Antagonisten in der Anästhesie:


Naloxon (Opioide), Flumazenil (Benzodiazepine), Cholinesterasehemmer (Relaxantien)

Klinische Anästhesie (3)

CN1C(=O)C(C2=CCCCC2)C(=O)N1
 Hexobarbital
(Evipan)

CN1C(=O)C(C=C)C(=O)N1
 Methohexital
(Brevital)

CN1C(=O)C(C)C(=O)N1
 Thiopental
(Trapanal)



kurz wirkende
Barbiturate

Klinische Anästhesie (3)

Barbiturate: Besonderheiten

- Wirkungsbeendigung durch Umverteilung; Kumulation
- hepatische Enzyminduktion: Steroide, orale Antidiabetika, Kontrazeptiva
- Kontraindikation bei Porphyrie (AIP) (Induktion der δ -ALA-Synthetase)
- Depression Herz-Kreislauf und Atmung
allergische Reaktionen (Histaminfreisetzung)
- Gewebsschäden nach Fehlinjektion

Klinische Anästhesie (3)

Ketamin (Ketanest[®])

CN1C(=O)C2=CC=CC=C2C1
 R (-) Ketamin

CN1C(=O)C2=CC=C(Cl)C=C2C1
 S (+) Ketamin


Enantiomere =
Stereoisomere

Klinische Anästhesie (3)

Ketamin: Besonderheiten

- halluzinogene Wirkungen (Phencyclidin-Derivat)
- Steigerung des myokardialen Sauerstoffverbrauchs (gelegentlich Arrhythmien)
- Erhalt der pharyngealen / laryngealen Schutzreflexe (aber gelegentlich reflektorischer Laryngospasmus; Aspiration grundsätzlich möglich !)
- bronchodilatatorische Effekte
- Hypersalivation; postoperativ Übelkeit und Erbrechen

→ oberflächliche Bewusstlosigkeit mit guter Analgesie, Spontanatmung und -bewegung



Klinische Anästhesie (3)


Ketamin: Anwendungsgebiete


- kleine Eingriffe an der Körperoberfläche (möglichst nicht ambulant)
- intramuskuläre Einleitung bei unkooperativen Patienten
- Analgesie / Anästhesie bei häufigen Verbandswechseln (z.B. bei Verbrennungspatienten)
- Analgesie im Rettungswesen
- Analgosedierung (Kombination mit Midazolam)
- Status asthmaticus (sehr hohe Dosen erforderlich !)

Klinische Anästhesie (3)

Etomidat (Hypnomidate[®])

CCOC(=O)c1cnc(C)c1c2ccccc2





Propofol (Disoprivan[®])

CC(C)c1cc(O)cc(C)c1



Etomidat: Besonderheiten

- selbst in hohen Dosen nur hypnotisch wirksam; sehr kurze Wirkdauer wird durch erforderliche Prä- und Begleitmedikation hinfällig
- außerordentlich **kreislaufschonend**, sehr große therapeutische Breite; keine Histaminfreisetzung
- exzitatorische Phänomene bei der Einleitung (Husten, Schluckauf, Myoklonien, Dyskinesien)
- schlechte Venenverträglichkeit
- Metabolismus in Leber und Blut (Cholinesterase)
- **Hemmung der Corticosteroidsynthese in der NNR**



Propofol: Besonderheiten

- **kurzwirksames Hypnotikum ohne (?) analgetische Wirkung; Einleitung ohne Prä- oder Begleitmedikation möglich**
- weniger kreislaufdepressiv als Barbiturate (ausgeprägter bei älteren Patienten und Koronarinsuffizienz, verstärkt durch Betablocker)
- keine Exzitationen bei Ein- oder Ausleitung
- Venenverträglichkeit unterschiedlich (Injektionsschmerz)
- Metabolismus in der Leber (Konjugation)
- keine Hemmung der Nebennierenrindenfunktion



Neuroleptanalgesie (NLA) ⁽¹⁹⁵⁹⁾

- Prämedikation mit Fentanyl / Dehydrobenzperidol (DHP),
- Einleitung und Unterhaltung mit Fentanyl / DHP / Lachgas,
- hervorragende hämodynamische Stabilität,
- gute postoperative Analgesie, (Opioid-Überhang)

TIVA (total intravenous anaesthesia)

Propofol, Opiode, Verzicht auf Lachgas

Analgosedierung

Opiode, Barbiturate, Propofol, Etomidat, Benzodiazepine, Neuroleptika, Ketamin ...



Psychopharmaka

(„psychotropic drugs“)

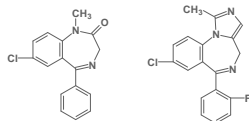
- **Tranquilizer (Benzodiazepine)**
- **Neuroleptika (Chlorpromazin)**
- Antidepressiva (Imipramin)
- Psychostimulantien (Amphetamin)
- Halluzinogene (LSD)



Benzodiazepine

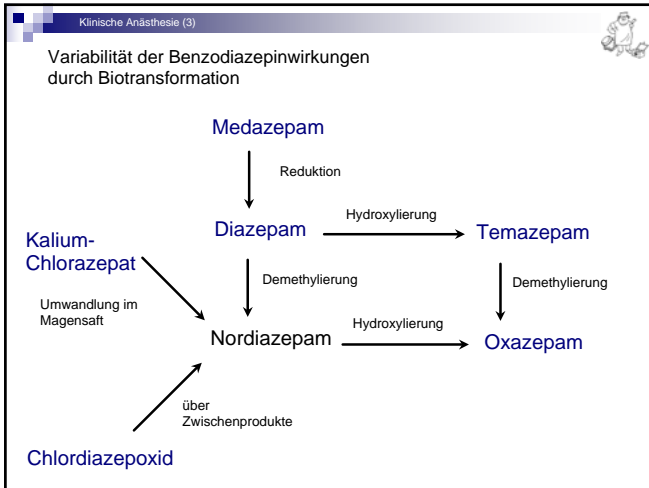
Wirkprofil

- **sedierend / hypnotisch**
- **anxiolytisch**
- **amnestisch**
- **antikonvulsiv**
- **(zentral) muskelrelaxierend**



Benzodiazepine: Handelsnamen

Bromazepam	<i>Lexotanil</i>
Chlordiazepoxid	<i>Librium</i>
Clonazepam	<i>Rivotril</i>
Clorazepat	<i>Tranxilium</i>
Diazepam	<i>Valium</i>
Flunitrazepam	<i>Rohypnol</i>
Flurazepam	<i>Dalmadorm</i>
Medazepam	<i>Nobrium</i>
Midazolam	<i>Dormicum</i>
Lorazepam	<i>Tavor</i>
Lormetazepam	<i>Noctamid</i>
Nitrazepam	<i>Mogadan</i>
Oxazepam	<i>Adumbran</i>
Temazepam	<i>Planum</i>
Triazolam	<i>Halcion</i>

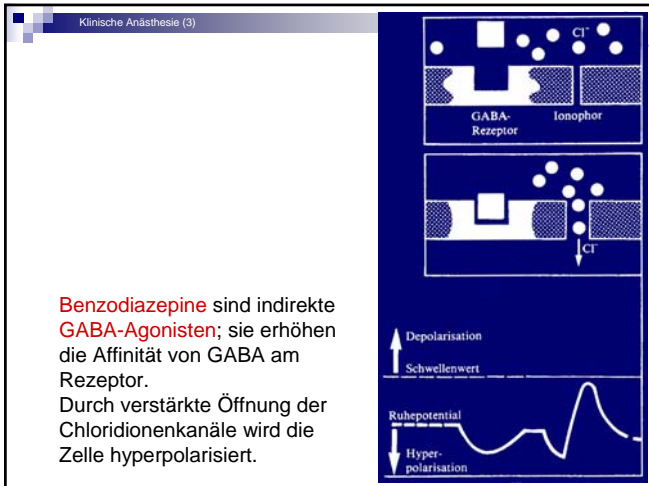


Klinische Anästhesie (3)

Zentrale Neurotransmitter

erregend:
Acetylcholin, Glutaminsäure
→ Natrium-Kanäle → Depolarisation

hemmend:
γ-Aminobuttersäure (GABA)
→ Chlorid-Kanäle → Hyperpolarisation



Klinische Anästhesie (3)

Neuroleptika

Präparateauswahl

Dopamin-Antagonisten

- **Phenothiazine und Verwandte:**
Promethazin (Atosil)
Triflupromazin (Psyquil)
Levopromazin (Neurocil)
Chlorpromazin (Megaphen)
Chlorprothixen (Taractan, Truxal)
- **Butyrophenone:**
Droperidol (Dehydrobenzperidol)
Haloperidol (Haldol)

Klinische Anästhesie (3)

Zentrales dopaminerges System

	Überfunktion	Unterfunktion
nigrostriatal	Hyperkinesie, stereotypische Bewegungen	Parkinson-Syndrom, Katalepsie
mesolimbisch	schizophrene Psychosen	antipsychotische Wirkung
tubero-infundibulär	Prolaktin-Hemmung	Prolaktin-Ausschüttung (Laktation)

Klinische Anästhesie (3)

Neuroleptika

anästhesiologisch verwendbare Wirkungen

- Neuroleptie (?)
- **antiemetischer Effekt**
- antiallergischer Effekt
- Potenzierung von Analgetika und Hypnotika
- α-Blockade



Tranquilizer und Neuroleptika klinische Unterschiede

	Tranquilizer	Neuroleptika
Sedierung in geringer Dosis	ja	nein
Weckbarkeit bei hoher Dosis	nein	ja
anästhetisch	(ja)	nein
antipsychotisch	nein	ja
antikonvulsiv	ja	nein
Autonome Wirkungen	nein	ja
Atemdepression	(ja)	nein
Wirkmechanismus	GABA-Agonismus	Dopamin-Antagonismus



Das Buch zur retrograden Amnesie

