

# *Farmakologie pro anestezií*

- hypnotika
- opioidy
- relaxancia
  
- antidota
  
- volatilní anestetika



# *Typy celkové anestezie*

- TIVA
- Inhalační
- doplňovaná



# *Průběh anestezie*

- Úvod (indukce anestezie):
    - i.v.,
    - inhalační
    - + zajištění dýchacích cest.
  - Vedení: inhalační, doplňovaná, TIVA.
  - Ukončení: extubace či nadále tlumení a UPV+ překlad na JIP.
- 
-

# Schéma doplňované CA



# *Intravenozní anestetika*

- Barbituráty: Thiopental
  - Etomidat
  - Propofol
  - Ketamin
  - Opiáty: Fentanyl, Alfentanyl, Sufentanyl  
Remifentynyl, Morphin
  - Benzodiazepiny: Diazepam, Flunitrazepam,  
Midazolam,
  - Neuroleptika: Dehydrobenzperidol
- 
-

# *i.v. úvod*

- jednoduše
- rychle
- bez excitačního stádia

... do bezvědomí

- říditelnost

-



# *farmakologické účinky*

- CNS
- kardiovaskulár
  - prokrvení myokardu
  - spotřeba O<sub>2</sub>
  - CO
- dýchání
- ledviny
- játra

## farmakinetika

- vstřebání
  - distribuce
  - metabolismus
- 
-

# Thiopental

- barbiturát, nejstarší
- indukce

nástup do 30s; 3-5 min bezvědomí; redistribuce do tuk. tkání, odbourán játry

- pH 11 = paravenózně = nekróza

KI:

- Astma
- šok, AIM,
- porfyrie

D: 5mg/kg i.v.

---

---



# *Etomidat (HYPNOMIDATE)*

- + nejméně kardiodepresivní anestetikum,
- myoklonie

I: rizikový, geriatrický pac (ICHS)

KI:

- tlumí syntézu kortizolu

D:

- 0,2mg/kg i.v.



# *Propofol (DIPRIVAN)*

+ příjemné probuzení po odeznění

- alergik
- P+opi = TIVA

KI:

- šok

D:

- 2 mg/kg i.v.



# *Ketamin*

I: disociativní anestetikum (odpojení od okolí),  
analgetický efekt; bizarní sny (mírněny benzodz.)

- šok – hemorhagický
- hromadné neštěstí

KI:

D:

- 1 mg/kg i.v.
  - 5 – 15mg/kg **i.m**
- 
-

# *Sufentanyl (SUFENTA)*

+: analgetikum, bez amnezie

-: svalová rigidita, dechový útlum

D:

- q.s.
- (10..20ug preemptivní analgesie)
- 1 amp á 50 ug

# *Midazolam (DORMICUM)*

I:anxiolyticum, hypnoticum, amnézie,  
antikonvulzivum

KI:

- myastenia gravis

D:

- 0,01 mg/kg iv.
- premedikace : 0,2 mg/kg p.os



# Dehydrobenzperidol

(nerolept anestezie), NLA

I: neuroleptikum (emoční uklidnění, ↓ motoriky)

- hypertenze

KI:

- parkinsonismus,
- prodloužené QT

D:

- 5-15mg i.v.
  - antiemetikum 1 mg i.v. ke konci anestezie
- 
-

# Inhalační anestetika

- Halotan
- Isofluran
- Sevofluran
- Desfluran
- aplikace pomocí speciálních odpařovačů vřazených do okruhu
- vstupní branou jsou plíce, hlavním místem účinku je mozek, šíří se ve směru gradientu parciálních tlaků

KI: MALIGNÍ HYPERTERMIE



# Teorie účinku volatilních anestetik

*Lipoidní teorie, změna permeability b. membrány. ....*

... teorie kritického objemu, teorie mikrotubulární,

- detailně mechanismus účinku inhalačních anestetik dosud neznáme.
    - primárně působí v oblasti centrálního nervového systému
    - podporují inhibici nebo potlačují excitaci na synapsích či nervových výběžcích
    - jejich účinek je pre i post synaptický
    - navozují změnu prostorového uspořádání membránových proteinů i lipidů, není však jasné, jak tyto změny souvisí se stavem anestezie.
- 
-



# Odpařovače

!!!Nelze je zaměnit !!!

rozdílné fyzikální vlastnosti = uspořádání odpařovače.



# Princip odpařovače

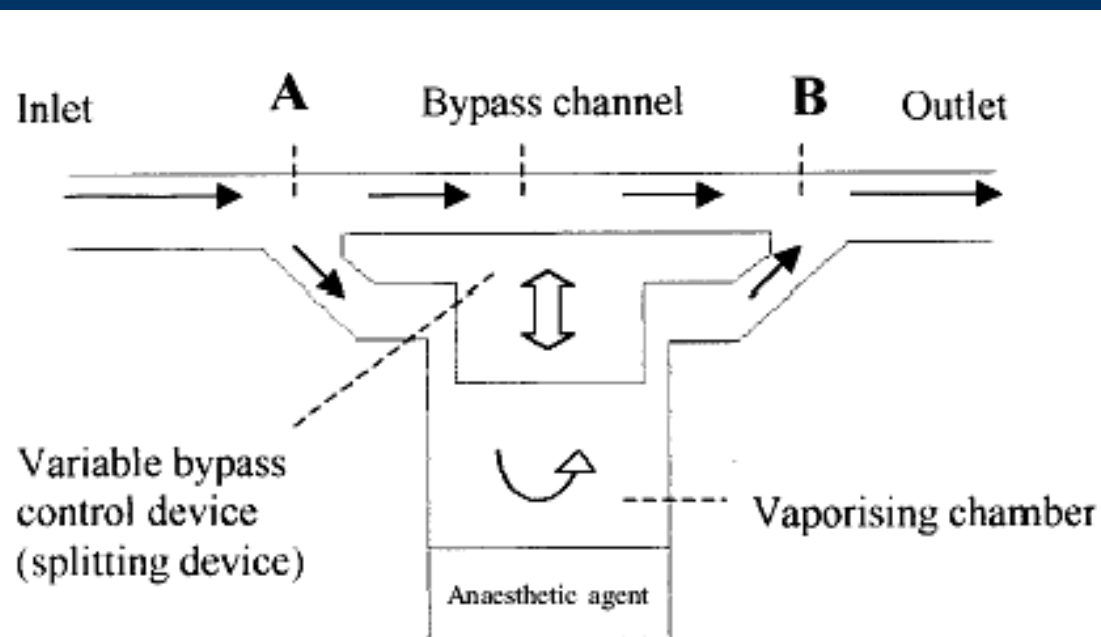


Figure 1: Basic elements of a vaporiser.

Carrier gas enters the inlet. At point A the gas is split into 2 streams, one passing along the bypass channel, the other directed into the vaporising chamber. Amount of flow into the vaporising chamber is controlled by the "splitting device". In the vaporising chamber the gas is saturated with anaesthetic vapour. At point B vapour mixes with the bypass gas, and then exits via the outlet.

## Cesta anestetika

- dýchací cesty
- alveolus
- krev
- mozek

## Rozpustnost

- v krvi, v tucích,
- čím vyšší, tím pomalejší nástup, delší vyvedení

# *Minimal Alveolar Concentration*

Alveolární koncentrace inh. anestetika, která vede u 50% populace k vymizení rce na chir. podnět.



# Srovnání

AGENT	MAC	Blood/Gas	Comment
Halothane	0.75%	2.3	Potent, Low solubility
Isoflurane	1.15%	1.4	Potent, Low solubility
Sevoflurane	1.7 - 2%	0.6	Low potency, insoluble

# *Srovnání inhalačních A:*

## Halotan

- + bronchodilatace
- metabolizován játry
- senzibilizuje myokard ke katecholaminům

## Isofluran

- + minimální metabolismus
- dráždí d.c.

## Sevofluran

- + rychlé probuzení
- cena

## Desfluran

- vysoká cena
  - speciální odpařovač (t varu kolem 20°C)
- 
-

# *Nosná směs*

O<sub>2</sub>/vzduch

O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O



# N<sub>2</sub>O

## Výhody

- rychlý nástup a odeznění
- potencuje anestetika, analgetika
- minimal cardiovascular and respiratory effects

## Nevýhody

- difunduje do dutin (PNO, střevo)
- pokud pod 50% N<sub>2</sub>O nemá efekt
- diluční hypoxie na konci anestezie
- Častější PONV

# *Svalová relaxancia*

- usnadňují intubaci, UPV, usnadňují či umožňují práci chirurga.
  - nejsou vždy nezbytná
  - místo účinku- nervosvalová ploténka
    - historicky používané jihoamerickými indiány
    - do medicínské praxe zavedeny 1942
  - depolarizující - succinylcholinjodid
  - nedepolarizující - Pancuronium, Vecuronium, Atracurium, Rocuronium,...
- 
-



# SCHJ

depolarizující =

↑↑↑ agonista ACh = fascikulace od hlavy k patě,  
následně paralýza, SCHJ na receptoru  
odstraněn plazmatickou ChEsterázou  
I:relaxace 4 min

- stimulace cholinergních ggl. = bradykardie

KI: hyperkalemie, transvers.léze míšní

D:

- 1mg/kg, další dávka je nižší
- po mnoha podáních hrozí duální blok

# *atracurium (TRACRIUM)*

I: nedepolarizující relaxans  
dobré podmínky k OTI po 2 min

KI:

- mírně histaminogení

D:

- 0,5 mg/kg i.v.



# ☐ *Tekutiny a vnitřní prostředí*

- krystaloidy
- koloidy
- krevní deriváty



# *Tekutiny*

- zajištění adekvátní náplně cévního řečiště, dostatečného perfúzního tlaku, elektrolytové rovnováhy a rovnováhy mezi kompartmenty s důrazem na extracelulární tekutinu
  - předoperační zhodnocení
  - pokrytí předoperačního deficitu tekutin
  - náhrada peroperačních ztrát
  
  - inhal anest. = vasodilatace = hypovolemie
- 
-

# *Možnosti infúzní terapie*

- Krystaloidy: elektrolytové roztoky (FR1/1, Ringer 1/1, Ringer-laktát, Plasmalyte)
  - Koloidní roztoky (Gelatina, HAES, (Dextran))
  - Krev a krevní deriváty: erytrocytární koncentráty, mražená plazma, (albumin, trombocytární koncentráty)
- 
-

# *Peroperační bazální přívod tekutin*

- dospělý 1,5-2 ml/kg/hod
  - dítě 2-4 ml/kg/hod
  - předškolní dítě 4-6ml/kg/hod
  - novorozenec 3 ml/kg/hod
  - další zvýšení přívodu tekutin dle peroperačních ztrát, rozsahu a trvání operačního výkonu.
- 
-

# *Důležité léky*

- podatelné endotracheálně:
  - adrenalin
  - atropin
  - naloxon
  - lidokain = trimekain

# Atropin

PS lytikum

I:

- bradykardie
- součást dekurarizace

KI:

D:

- 1 mg i.v.



# *Ephedrin*

sympatomimeticum

I: hypotenze, bradykardie

KI:

D: q.s. á 10 mg



# *Dihydergotamin (DIHYDERGOT)*

I: hypotenze s tachykardií

- zvyšuje tonus cév

KI:

- bradykardie

D: 0,5 mg i.v.



# *Adrenalin*

I:

- CPR, šok, alergická rce

KI:

D:

- 1 mg i.v. á 3 min



# *Syntostigmin*

I: PSmimeticum

- antagonizace nedepolarizujících myorelaxancií

KI:

- astma, mechanický ileus

D:

- do 3mg, spolu s 0,5mg atropinu



# *naloxon (INTRENON)*

- antagonist opioidů

I:

- dechový útlum po opiátech

KI:

D: q.s. á 0.1mg i.v.



# *Aminophyllin*

I:

- bronchodilatans
- zvýšení aktivity dech. centra

KI:

D:

- 125 mg iv



# *Calcium*

I:

- podání 4 EBR

KI:

D:

- 1 amp CaCl, Ca gluconicum

