

CELKOVÁ ANESTETIKA

PharmDr. Ondřej Zendulka, Ph.D.

Celková anestezie

- **an**-bez, **aisthesis**-pocit, vjem
- iatrogenně , **reverzibilně** vyvolaný stav charakterizovaný:
 - **ztrátou vědomí**
 - pacient snáší operační stimuly bez vnímání bolesti – **analgezie** a bez vegetativních nebo muskulárních obranných reakcí (inhibice **senzorických** a **autonomních** reflexů)

Indikace:

- operační a neoperační bolestivé výkony

Celková anestetika

Mechanismus účinku

- biofyzikální teorie
 - ovlivnění fluidity membrán a následně neuronálních pochodů
- biochemická teorie
 - multireceptorová aktivita CA vedoucí k útlumu CNS

Celková anestetika

Rozdělení

CELKOVÁ ANESTETIKA

```
graph TD; A[CELKOVÁ ANESTETIKA] --> B[inhalační]; A --> C[injekční]; B --> D[- kapalná]; B --> E[- plynná]; C --> F[- barbituráty]; C --> G[- nebarbiturátová]; C --> H[- benzodiazepiny];
```

inhalační

- kapalná

- plynná

injekční

- barbituráty

- nebarbiturátová

- benzodiazepiny

Typy celkové anestézie

Inhalační/TIVA

Kombinovaná CA

- intravenózní + inhalační anestetikum

Doplňovaná CA

- kombinace CA s látkami z jiných skupin

Např: CA + opioidní analgetika, anxiolytika

Neuroleptanalgezie

- neuroleptikum + opioidní analgetikum

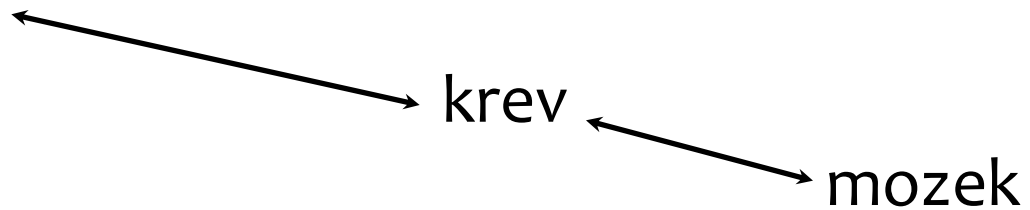
= stav psychomotorické sedace, neurovegetativní stability a analgezie

Inhalační anestetika

Farmakokinetika

- koncentrace v krvi je úměrná parciálnímu tlaku plynu (tenzi)

alveolární vzduch



Eliminace

- plícemi

Inhalační anestetika

MAC – minimální alveolární koncentrace

- míra klinické účinnosti
- 0,75-105%

Anestetikum	MAC	Metabolizováno
halotan	0,75	20
izofluran	1,2	0,2
enfluran	1,6	2,4
sevofluran	2,0	3,0
desfluran	6,0	0,02
oxid dusný	105	0,004
xenon	71	0

Inhalační anestetika

izofluran

- největší pokles periferní rezistence
- mírné myorelaxační účinky
- anestezie u dospělých i dětí, lze použít i pro cís. řez

desfluran

- dráždí dých. cesty

sevofluran

- příjemná vůně
- bez analgetického účinku
- nejpoužívanější v pediatrické praxi

Inhalační anestetika

oxid dusný

- malá rozpustnost v plazmě
- s rostoucí koncentrací působí euforicky, analgeticky, anesteticky
- nosný plyn pro ostatní CA
- inhibice metabolismu vit. B12 a kys. listové = riziko megaloblastové anémie
- lze aplikovat u porodu a u kojících žen

Inhalační anestetika

xenon

- minimální vliv na KVS
- ekonomicky nákladný
- pro rizikové pacienty

Inhalační anestetika

halotan

- rychlý nástup i probouzení
- slabá analgezie
- metabolizace až 20%, hepatotoxicita!
- NÚ: deprese krevního oběhu

poruchy srdečního rytmu při použití
katecholaminů (zvyšuje citlivost
myokardu)

hrozí riziko **maligní hypertermie**

- **dantrolen i.v.**

Inhalační anestetika

éter

- diethyléter
- dnes používán výjimečně (výbušný, dlouhé excitační stádium, irituje sliznice)
- výhoda – vzhledem k nízkému bodu varu lze etherovou anestézií navodit i v polních podmínkách bez anesteziologického přístroje

Intravenózní anestetika

- **MIR** (minimal infusion rate)
- lze aplikovat i rektálně, intranázálně, perorálně
- k úvodu do anestezie
- u krátkých výkonů jako monoanestezie
- ke zvládnutí křečí
- u umělého spánku
- při císařském řezu
- analgezie neztížitelných bolestí v onkologii

Intravenózní anestetika

Barbituráty

- ultrakrátce působící
- MÚ – zesilují účinky GABA
- silné antikonvulzivní a hypnotické účinky

thiopental

- často v kombinaci s inhalačními CA
- nástup účinku do 30s → redistribuce do tkání (krátký účinek, pokles konc v mozku)
- metabolismus v játrech
- ve vyšších dávkách pokles TK, minutového srd. objemu

thiamylal, metohexital

Intravenózní anestetika

ketamin

- disociační anestetikum
- antagonist NMDA Rc
- pooperační desorientace + halucinace
 - prevence premedikace diazepamem
- lipofilní = redistribuce
- lze podat i i.m., nazálně či bukálně
- stimuluje k-v systém
- zvyšuje průtok krve mozkom
- pediatrie, šokové stavy, anestezie ozbrojených konfliktů a katastrof

Intravenózní anestetika

etomidát

- krátký efekt bez analgetického účinku
- minimální vliv na KVS a respiraci
- úvod do CA, diagnost. a ambulantní výkony

propofol

- účinek do 30-40s
- nekumuluje se = TIVA
- reflexní tachykardie - atropin
- sedace pacientů na JIP
- propofolový syndrom – zelené zbarvení moči a vlasů

Intravenózní anestetika

dexmedetomidin

- **specifický agonista α_2 -adrenergních receptoru**
- analgetické a sedativní účinky
- sedace v intenzivní péči
- NÚ: hypotenze, bradykardie

Intravenózní anestetika

Benzodiazepiny

- **midazolam, diazepam**
- spíš pro anxiolytický, antikonvulzivní efekt
- v premedikaci a jako úvod do CA
- riziko paradoxní reakce!
- kontraindikace u myasthenie gravis
- flumazenil – urychlení probuzení

Orgánové účinky CA

CNS

- útlum v závislosti na dávce/koncentraci
- snížení metabolismu mozku

KVS

- hypertenze/hypotenze, arytmie

Dýchací systém

- zvýšená aktivita bronchiálních žláz
- deprese prodloužené míchy a bránice

Průběh celkové anestezie

1. Premedikace
2. Úvod do CA
3. Vedení CA
4. Probuzení z CA

Průběh celkové anestezie

1. Premedikace

- pro uklidnění pacienta
- předchází nežádoucím reakcím organismu
- předchází nežádoucím účinkům anestetika
- snižuje spotřebu celkového anestetika
- analgezie před výkonem
- zajištění amnézie
- snížení objemu a kyselosti žaludečního obsahu, minimalizace možnosti aspirace žaludečního obsahu
- oslabení vagových reflexů v průběhu intubace

Premedikace před CA

léková skupina	zástupce	očekávaný efekt
benzodiazepiny	diazepam bromazepam midazolam	anxiolytický
antisekretorika, antacida	H ₂ antihistaminika (ranitidin, famotidin)	snížení acidity žaludečního obsahu
opioidy	fentanyl, sufentanil	analgetický
neuroleptika	thioridazin, droperidol	centrálně tlumivý + antiemetický

Průběh celkové anestezie

2. Úvod do CA

- krátkodobě působící injekční přípravek
aplikace i.v. nebo i.m., u dětí vzácně p.rect.

thiopental

ketamin

propofol

etomidát

midazolam

- pro intubaci nutná myorelaxace (depolarizující myorelaxans)

suxametonium

Průběh celkové anestezie

4. Probuzení z CA

neostigmin, fyzostigmin – antagonizace působení nedepolarizujících myorelaxancií

naloxon – obnova vigility a podpora dechového centra (antag. opioidů)

flumazenil – obnova vigility (antag. benzodiazepinů)

dantrolen – terapie maligní hypertermie

Periferní myorelaxancia

Depolarizující

- leptokurarové látky
- **suxametonium** – při intubaci a repozici kostí
- v kombinaci s halotanem riziko MH
- dekametonium jen v očním lékařství

Nedepolarizující

- pachykurarové látky
- postupná relaxace kosterního svalstva
- 12-30 min.
- zástava dechu, kardiovask. kolaps
- uvolnění histaminu (AB!)
- antidotum, krátkodobé inhibitory ACHE
- tubokurarin, pipekuronium, alkuronium, vekuronium, mivakurium, **rokuronium**