

Inhalační anestetika

MUDr. David Záborský

I. ARO FNB Bohunice
29/9/2004



Multimediální podpora výuky
klinických a zdravotnických oborů

:: portál Lékařské fakulty MU ::

 <http://portal.med.muni.cz/>



RITM



- anestetické plyny a páry
- působí primárně v CNS (podporují inhibici a potlačují excitaci neuronů)
- mají účinek pre- i postsynaptický
- příjem anestetika plicemi závisí na rozpustnosti v krvi, srdečním výdeji, alveolo-kapilárním rozdílu parciálních tlaků
- pomalejší eliminace při vyšší rozpustnosti
- vylučování játry u halotanu 15%, izofloranu 0.2%, desfluranu 0.02%



Guedelovo schéma

- stadia

Intenzivní medicína: Inhalační anestetika

- 1. analgezie, amnesie, usínání
- 2. excitace, delirium, opojení, inkoordinace (automatické dýchání, mydriasa, zvýšená reflexní dráždivost, motorický neklid)
- 3. tolerance chirurgického výkonu /I-IV/
- 4. paralytické, areflexe, intoxikace (selhání základních vitálních funkcí)



- nejmenší alveolární koncentrace při níž 50% pacientů nereaguje na chirurg.řez kůže obranným pohybem
- používána jako míra srovnávání jednotlivých anestetik
- k chirurgickému výkonu stačí MAC 1.3-1.5
- mění se s věkem(u nezralých novorozenců velmi nízká,u zralých novorozenců a kojenců nejvyšší,v průběhu života rovnoměrně klesá)



Zvyšují:	Snížují:
hyperthyreoza	hypotermie
chron.abusus	gravidita(progesteron)
drogová závislost	benzodiazepiny
katecholaminy(CNS)	opioidy
serotonin(CNS)	extrémní hypotenze
	ebrieta
	hypoxie, anemie?
	metyldopa, reserpin, blokátory MAO, α 2-agonisté
	ketamin, neuroleptika



Hodnoty MAC a vliv N2O

/v % atm/

Intenzivní medicína: Inhalační anestetika

	v 100% O ₂	s 70% N ₂ O
halotan	0.75	0.29
isofluran	1.15	0.5
enfluran	1.68	0.57
sevoran	2	0.66
desfluran	6-7	2.83



	koef.krev/plyn	bod varu(°C)
halotan	2.3	50.3
izofluran	1.4	48.5
sevofluran	0.65	58.6
desfluran	0.42	23.5



- Halotan(narcotan) 250ml>>>635Kč
- Isofluran(forane) 100ml>>>2821Kč
- Sevoran 250ml>>>5584Kč
- Desfluran(suprane) 250ml>>>6380Kč



- zvýšená koncentrace anestetika, vysoký průtok čerstvých plynů, hluboké vdechy
- látka nedráždivá, nepáchnoucí, nízký koeficient rozpustnosti krev/plyn
- u dětí (strach, není iv.vstup)
- obtížná intubace – anatomické nepoměry /krátký krk, m. Bechtěrev/
- obstrukce dýchacích cest...tumor, zánět, cizí tělesa, trauma



Low-flow, minimal-flow anestezie (1)

Intenzivní medicína: Inhalační anestetika

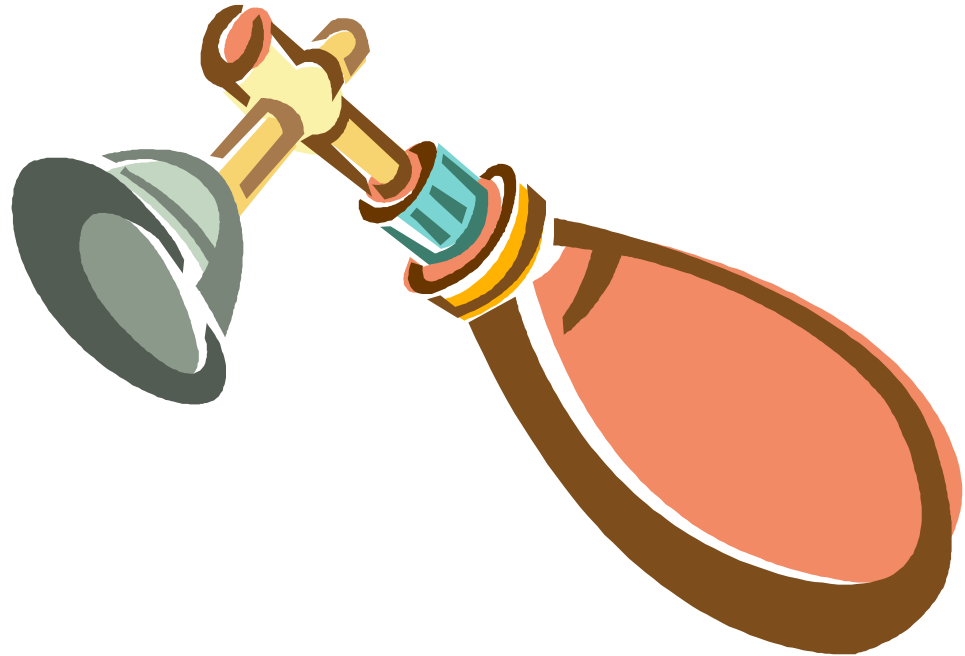
- nízký příkon do 1l/min, minimální 500ml/min
- polouzavřený okruh, dodávka pouze spotřebovaného plynu (ztráta anestetika difuzí, O₂ metabolickou spotřebou, CO₂ adsorber)
- indukce vysokým průtokem čerstvých plynů -elevace alveolární koncentrace O₂ a snížení koncentrace N₂ (denitrogenace cca 1l)kompenzuje zředovací efekt, dokud expirační koncentrace anestetika není blízko inspirační koncentraci, trvá 15-20 minut, poté je spotřeba plynu již nízká a vzrůstá alveolární koncentrace anestetika do námi požadované MAC



- vyvedení z anestezie
- výhody (ekonomické, ekologické, minimální zátěž pro personál, zvlhčování a teplota dýchací směsy)



- Éter
- N₂O
- Enfluran
- Halotan
- Isofluran
- Sevoran
- Desfluran



- bezbarvý, páchnoucí, hořlavý, výbušný, špatně rozpustný
- tlumí retikulární ascendentní systém a neokortex
- mocné anestetikum, analgetikum, bronchodilatans, myorelaxační účinek
- bezpečná šíře, levná výroba, možnost pro rozvojové země???
- sympatomimetikum s kardiodepresivním a vagolytickým účinkem
- hepatotoxicita, bronchosekrece, hyperglykémie
- snížená perfuze ledvin a splanchnické oblasti
- zvracení



- slabé anestetikum, podáván v směsi s kyslíkem v podílu 50-70% jako nosná směs
- negativně inotropní účinky (kardiaci!)
- snižuje MAC
- interferuje s metabolismem vit. B12
- difuze z krve do tělesných vzduchem naplněných dutin
CAVE: ileus, PNO, středouší, pneumoperitoneum, manžeta TK
- postanestetická difuzní hypoxie



- fluorovaný éter, optický izomer izofluranu
- inspirační koncentrace 4% (1.5-3%)
- negativně inotropní, nemá analgetické vlastnosti
- ∇ ↓ spotřeby O₂ v myokardu, bronchodilatace
- TF mírná elevace – barorecept.reflex
- není senzibilizace ke katecholaminům
- potencuje nedepolarizační myorelaxans
- myoklonie a dyskineze čelistí, krku (EEG)
- nefrotoxický potenciál F⁻
- spouštěcí faktor maligní hypertermie??



Halotan

/trifluorchlorbrommethan/ r.1952

Intenzivní medicína: Inhalační anestetika

- hypnotický, 0 analgetický účinek, rozpustný v gumě
- parasymptomimetikum, ↓ TK, ↓ CO, ↓ vodivost, ↓ kontraktilita, ↑ ICP, ↑ průtok krve mozem
- bronchodilatace / ↓ tonus sval.bronchů/ s výhodou u COPD, ↓ perfuze ledvin
- senzibilizace vůči endo-exogenním katecholaminům (cave adrenalin pro tachyarytmie)
- prochází fetoplacentární bariérou, relaxace děložní svaloviny, periferní vazodilatace
- vyvolává pooperační halotanový třes
- halotanová hepatitis (jat.nekrózy, icterus) 1:36572 u X, obezita, polymorbidita...AIO?
- spouštěč maligní hypertermie..???




Maligní hypertermie

(genetický defekt metabolismu kalcia v svalech)


Intenzivní medicína: Inhalační anestetika

- vyvolána: inhalační anestetika, SCHJ, ketamin, stres
- anamnesa: spontánní křeče, ptosa, strabismus, skoliosa, námahová myoglobinurie, ↑ TT při námaze, kofeinový test
- klinika: ↑ TT, rigor, tachykardie, nestabilita TK, komorové arytmie, cyanoza, pocení, ↑ CK, ↑ K, ↑ SpO₂, ↑ ETCO₂, ↑ laktát, paCO₂>8kPa, BE až –7mmol/l, dg.svalová biopsie
- diff.dg.: tyreotoxická krize, maligní neuroleptický syndrom, febrilní katatonie, feochromocytom
- terapie: stop anestezie, DANTROLEN(1mg/kg), ochlazování, bikarbonát, korigace hyperkalemie, forsirovaná diuréza




- úvodní koncentrace 2-3 obj.% (1-1.5), pokles TK v úvodní fázi nekoreluje s hloubkou anestezie
- ∇ ↓TK, ↓periferního cévního odporu, ↓kontraktility, dilatace koronárního řečiště – *coronary steal* sy (laktát)
- bronchodilatace, relaxace koster.svalstva, dech.útlum
- nesenzibilizuje  ke katecholaminům, arytmogenní potenciál minimální
- v neurochirurgii anestetikem volby



- nedráždí dýchací cesty, příjemná ovocná vůně
- možný inhalační úvod do 2 minut (5-7%)
- na kardiovaskulární systém účinky podobné izofluranu
- nesenzibilizuje  ke katecholaminům, spotřeba nedepolarizujících myorelaxans \downarrow na $\frac{1}{2}$
- ∇ \downarrow středního arteriálního TK, \downarrow systémovou rezistenci, do 1.5 MAC nezvyšuje TF, nezvyšuje aktivitu sympatiku
- není proarytmogenní, tolerován astmatiky
- libovolný typ anesteziologického okruhu, běžný odpařovač



- éterická vůně s pronikavým zápachem, dráždí DC, nízký bod varu, nejnižší rozpustnost ve vodě (větší než N_2O), vyžaduje spec.odpařovač
- 20% potence izofluranu, je říditelnější, s možností použití low-flow od začátku operace
- sycení do 5 obj.% při low-flow O_2 , rychlé změny koncentrace aktivují sympatikus \uparrow **TK**, \uparrow **TF**
- dostatečná hloubková anestezie při 5% ve vydechované frakci, dle flow za 20-60 minut
- ∇ \uparrow mozkovou perfúzi, mozková vazodilatace, \uparrow ICP, nepůsobí výraznou depresi
- kontraindikace:WPWsy, ICHS, dekomp.hypertenze
- vhodný pro dlouhé (krátké ambulantní) výkony



děkuji za pozornost



Multimediální podpora výuky
klinických a zdravotnických oborů

:: portál Lékařské fakulty MU ::



RITM

