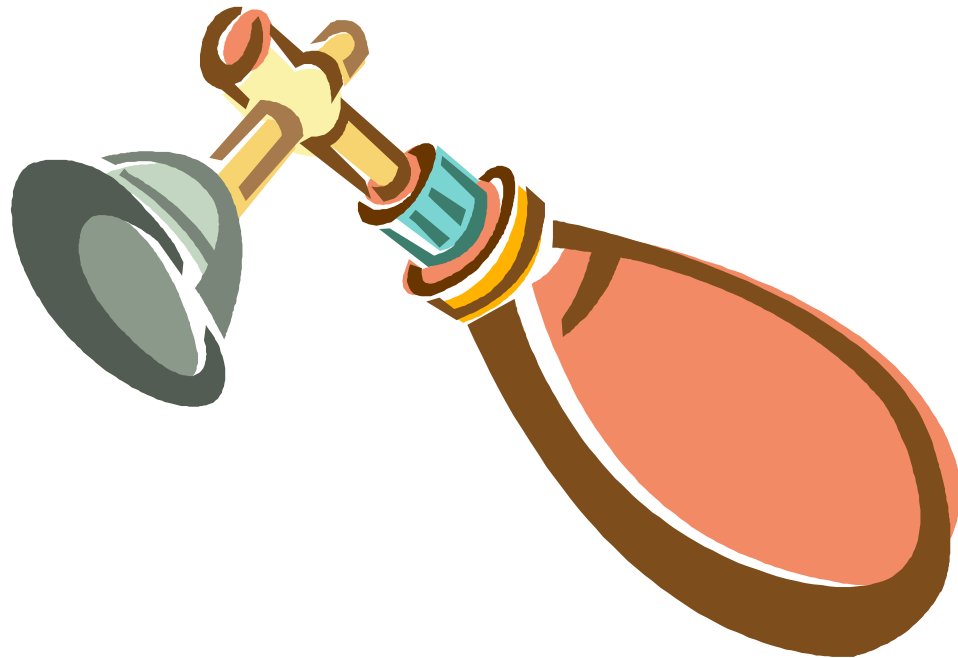


# Inhalační anestetika:

---

- Dietyléter
- N<sub>2</sub>O
- Enfluran
- Halotan
- Isofluran
- Sevoran
- Desfluran



# N<sub>2</sub>O (oxid dusný)

---

- 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

# Izofluran r.1984

---

- 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

# Sevoran

---

- 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 ↓ na  $\frac{1}{2}$
- ↓ středního arteriálního TK, ↓ systémovou rezistenci, do 1.5 MAC nezvyšuje TF, nezvyšuje aktivitu sympatiku
- není proarytmogenní, tolerován astmatiky
- libovolný typ anesteziologického okruhu, běžný odpařovač

# Desfluran

---

- 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 **↑TK, ↑TF**
- dostatečná hloubká anestezie při 5% ve vydechované frakci, dle flow za 20-60 minut
- ↑mozkovou perfúzi, mozková vazodilatace, ↑ICP, nepůsobí výraznou  $\odot$ depresi
- kontraindikace: WPWsy, ICHS, dekomp.hypertenze
- vhodný pro dlouhé (krátké ambulantní) výkony

# Intravenózní anestetika - dělení

---

- **Barbiturátová** - thiopental, metohexital, pentobarbital
- **Nebarbiturátová** - ketamin, dexketamin, etomidát, propofol, propanidid, pregnanolon (eltanolon)
- *Benzodiazepinová hypnotika - midazolam, flunitrazepam, diazepam, lorazepam*

# Intravenózní anestetika - Thiopental

---

- Celosvětově nejužívanější
- Vzniká sulfurací pentobarbitalu
- Žlutý prášek hořké chuti, sirnatého zápachu
- Podává se jako 2,5% roztok, pH 11

# Thiopental - účinky

---

- CNS – útlum formatio reticularis v kmeni  
spánek do 10-20 s
- Známky anestezie – mióza, střední postavení  
bulbů  
vymizení reflexů – korneální, víčkový
- Analgezie - prakticky není
- KVS - ↓ TK, ↑ TF  
periferní cévní odpor se nemění, rozšíření  
kapacitních cév negativně inotropní efekt na  
myokard, ↓ CO ↑ spotřeba  
O<sub>2</sub> v myokardu až o 50%  
arytmie - KES



# Thiopental - účinky

---

- **Dýchání** - tlumí dechové centrum v závislosti na dávce snižena až vymizelá reakce na hyperkapnii a hypoxii vzestup dechového objemu na 2-3 vdechy, poté apnoe kašel, laryngospasmus, bronchospasmus
- **Ledviny** - ↓ prokrvení omezená činnost
- **Játra** - indukce mikrosomálních enzymů

# Intravenózní anestetika - etomidát

---

- Karboxylovaný derivát imidazolu
- Syntetizován 1965 firmou Roche
- Komerční preparát Hypnomidate

# Etomidát - účinky

---

- **CNS** - tlumivý na retikulární formaci kmene  
spánek do 1 min., do 2-3 min. pacienti oslovitelní nemá  
analgetické schopnosti  
myoklonie a dyskinézy (zmírnění opiáty či benzodiazepiny)
- Účinky nejvíce kopírují fyziologické pochody při usínání
- **KVS** - mírné ↓ periferního cévního odporu  
↑ MSV  
↑ koronárního průtoku  
o 20% - luxusní perfuze

# Etomidát - užití

---

- Úvod do celkové anestezie u rizikových a geriatrických pacientů
- **Nevýhody** - není analgetický účinek (doplnit analgetikum) nedostatečné  
potlačení reflexních reakcí  
myoklonie a mimovolní pohyby  
nevhodný ke kontinuální infuzi
- Dávkování - 0,15-0,3 mg/kg

# Intravenózní anestetika - Propofol

---

- 2,6 diizopropylfenol
- Zaveden do klinické praxe v 80. letech
- Firemní přípravek Diprivan - AstraZeneca
- Dostupné 1% i 2% emulze

# Propofol - účinky

---

- **CNS** - do 25-40s ztáta vědomí  
probuzení do 4-8min.  
nemá žádné analgetické  
vlastnosti
- **KVS** - lehké ↑ TF  
↓ STK o 10-20 mmHg  
negativně inotropní  
efekt  
periferní vasodilatace  
↓ CO
- **Dýchání** - přechodná apnoe do 1 min.

# Intravenózní anestetika - ketamin

---

- Derivát fencyklidinu
- Ve vodě rozpustný bílý krystalický prášek
- 1% či 5% roztok

# Ketamin - užití

---

- Menší chirurgické výkony na povrchu těla
- Popáleniny - možno i i.m.
- Nespolupracující dítě
- Šok – úvod do CA
- Přednemocniční péče – polytrauma  
bolestivém zaklínění  
vyprošťování
- Vzácně u rizikových nemocných



# Ketamin - dávkování

---

- Analgezie 0,5mg/kg
- 1-2 mg/kg i.v. 1% roztok
- 5-12 mg/kg i.m. 5% roztok !!
- Analgezie v tíšňových situacích 0,2-0,5mg/kg

# OPIOIDY

---

**Silně působící analgetika**

**Přirozené i syntetické látky, které se váží na  
specifické opioidní receptory.**

**Mají podobné účinky jako morfin nebo  
endogenní opioidní peptidy  
(endorfiny, enkefalkiny, dynorfiny)**



# Dělení opioidů dle působení na opioidní receptory

---

*Opioidní agonisté* : morfin ,  
fentanyl(FENTANYL), sufentanil(SUFENTA) ,  
alfentanil(RAPIFEN) ,remifentanil(ULTIVA),  
petidin(DOLSIN), piritramidum(DIPIDOLOR),  
codein,tilidin(VALORON),tramadol(TRAMAL)

*parcialní agonisté/antagonisté* :

buprenorfin(TEMGESIC),pentazocin(FORTRAL)  
butorfanol(BEFORAL) ,nalbufin(NUBAIN)

*antagonisté* :naloxon

# Slabé opioidy

- Kodein
- Dihydrokodein
- Tramadol
- Nalbufin



- Působí jako slabí agonisté na  $\mu$  receptorech (kodein, dihydrokodein, tramadol),
- nebo smíšení agonisté-antagonisté (nalbufin je parciální agonista kapa a antagonistu  $\mu$  receptoru)
- Vykazují stropový efekt = určitá procentuální úleva od bolesti a další navyšování dávky již účinek nezvýší
- Slabé analgetické účinky se zvyšují kombinací (nejčastěji s paracetamolem, NSA, kofein ...)
- Mohou se předepisovat na normální recept – nepodléhají evidenci opiátů (recepty s modrým pruhem)

# Silné opioidy

## ○ Opioidy léčby chronické bolesti

- Morfin
- Fentanyl
- Hydromorfon
- Buprenorfin
- Tapentadol
- Pethidin
- Piritramid

### **Receptor $\mu$ – mí(MOR):**

- systémové/centrální účinky: analgezie, euforie, mioza, fyzická závislost, respirační deprese, vazodilatace, zácpa
- Periferní účinky: analgezie, zácpa, protizánětlivé účinky

### **Receptor $\delta$ – delta(DOR):**

- Systémové/centrální účinky: analgézie, křeče, anxiolytické účinky
- Periferní účinky: analgezie, zácpa

### **Receptor $\kappa$ – kappa (KOR):**

- Systémové/centrální účinky: analgezie, dysforie, halucinace, sedace, mioza, diuresa, neuro protektivní účinek
- Periferní účinky: analgézie, protizánětlivý účinek

## ○ Opioidy periopeačního období – akutní bolest

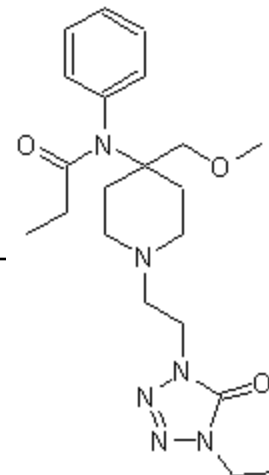
- Sufentanyl
- Remifentanyl
- Alfentanyl
- A některé společně z kategorie pro léčbu chronické bolesti (morfin, fentanyl, piritramid)

# Opioidy akutní (perioperační bolesti) **Sufentanyl**

- Formy: iv 50mcg/ml, 25mcg/ml, 5mcg/ml
- Užití:
  - Úvod a udržování analgésie při celkové anestézii
  - Pooperační analgésie – hlavně u ventilovaných
  - Součást analgosedace na JIP
  - Součást epidurální analgetické směsi
- Dávky:
  - Dospělí: iv 0,2 mcg/kg až 50 mcg/kg (kardioanestézie), nástup účinku za 1-5 min a trvání 0,5-8h. Nejčastěji při balancované anestézii na úvod 0,3-1mcg/kg + intermitentní podání 0,1-0,5mcg/kg co 20 – 60 min. Kontinuální iv podání 0,3-1mcg/kg/h
  - Epidurálně: 30-50 mcg ve směsi s 0,5% chirocain 20ml do 50ml celkového množství rychlost 1-5ml/h, při VAS nad 3 bolus 5 ml
- Farmakodynamika:
  - 500xpotentnější analgetikum než morfin, 5-10x více než fentanyl. Nejpotentnější opioid v klinické praxi.
  - Asi dvojnásobně lipofilnější než fentanyl – rychlá ekvibrace mezi plasmou a CNS
  - Metabolizace v játrech (N-dealkylace a O-demetylace), exkrece močí 60% podané látky, žlučí 10%. Eliminační poločas je 119-175 minut, ale klinický účinek odeznívá při doplňované dd 0,1-0,5 mcg/kg za cca 20-60min
- Toxicita: respirační deprese + další NÚ: hypotenze, tachykardie, bradykardie, nauzea, rigidita hrudníku, tonicko klonické pohyby končetin (vzácně)

# ALFENTANIL

Rapifen



**vlastnosti : ultrakrátce působící opioid**

**rychlý nástup účinku ( 60 sec. )**

**délka účinku 3x kratší než ekvivalentní dávka fentanylu**

**analgetický účinek 4x nižší než fentanyl**

**respiračně depresivní účinky jako fentanyl, ale kratší dobu**

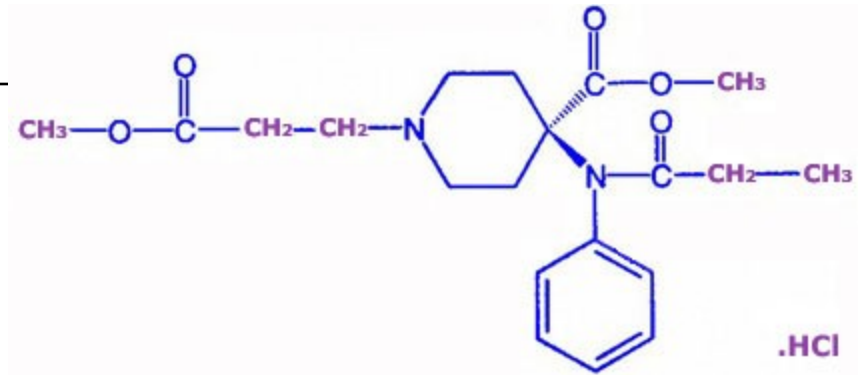
**vysoká vazba na proteiny a malý distribuční objem =  
dobrá řiditelnost účinku**

**využití: ambulantní chirurgie :gynekologie, urologie**

**stomatologie ,**

# REMIFENTANIL

ULTIVA



**Vlastnost : délka účinku bolusu 3 min.**

**Velmi dobrá řiditelnost, rychlý nástup + odeznění**

**Při kont. infuzi nebo opak. bolusech - bez kumulace**

**Metabolismus bez závislosti na fci. jater a ledvin**

**Kardiovaskulární stabilita**



# NALOXON

---

**Čistý antagonist (převaha účinku na  $\mu_1$ )**

**Užití : odstranění opioidy indukované respir. a kardiovaskulární deprese**

**NÚ: hypertenze, tachykardie, tachypnoe, kom. arytmie**

**0,1 - 0,4 mg i.v. frakcionovaně**

**nástup účinku do 1 -2 min**

**délka účinku 30 sec.**



# Benzodiazepiny

---

- Anxiolytický
- anterogradně amnestický
- centrálně svalově relaxační
- antikonvulzivní
- sedativní
- hypnotický

# Dormicum

---

- nejčastěji používaný
- rychlý nástup účinku, titrace dávky dle účinku, poměrně krátký klinický úč. bez delšího přespávání
- rozpustný ve vodě, krátký biologický poločas
- kompatibilita s ostatními ve vodě rozpustými farmaky (možnost smíchat v jedné stříkačce s např. ketaminem)
- intantní injekční forma - nemusí být použito rozpouštědlo
- výborná místní snášenlivost i při im. aplikaci

# Benzodiazepiny v anestezií

---

- sedace při vědomí
- analgosedace
- premedikace
- indukce anestezie, ev .  
kombinace s jinými farmaky
- k navození anxiolýzy, sedace a  
amnezie u pacientů v intenzivní  
péči

# Použití v celkové anestezii

---

- premedikace
- navození anxiolýzy před indukcí anestezie
- k indukci anestezie
- hypnotická komponenta TIVA

# Depolarizující myorelaxans

---

- Suxametonium – ultrakrátce nastupující účinek doprovázený viditelnými fascikulacemi, dobré intubační podmínky do cca 1 min. při dávce 1mg/kg
- Inaktivován pseudocholinesterázou
- CAVE: hyperkaliémie (popáleniny, míšní trauma, peritonitis), sinusová bradykardie (nikotinové receptory), duální blok

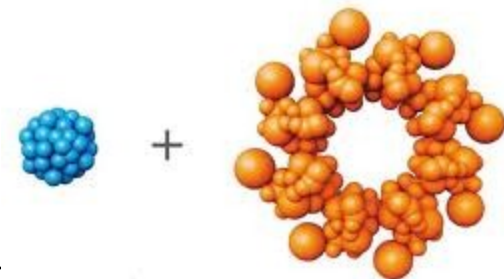
# Nedepolarizující myorelaxans

---

- Vychází ze šípového jedu indiánů – kurare, proto kurarimimetika
- Benzylisochinolony – mivacurium (pseudocholinesteráza), atracurium, cis-atracurium (Hoffmanova reakce)
- Aminosteroidy – pancuronium, pipecurium, vecuronium, rocuronium – nižší histaminogenita

# Rocuronium

---



- Při dávce 1,0-1,2mg/kg obdobně rychlý nástup účinku jako SCCHJ
- Specifický antagonist – suggamadex (Bridion™)
- Nespecifická antagonizace – blokátor cholinesterázy (neostigmin) + atropin – kompetitivní antagonizace