

CHIRURGIE

## Lokální anestézie

Prof. MUDr. Mojmír Kasalický, CSc.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Anestezie = znecitlivění

Celková anestézie - anesteziolog

Lokální infiltrační

Chirurg, dermatolog, gynekolog, stomatolog, etc.

- celková (narkóza)
- místní/regionální
  
- kombinovaná

---

---

---

---

---

---

---

---

### Anestézie

- cíleně navozená ztráta vnímání veškerého cití (dotyk, teplo, chlad, bolest)
- a) reverzibilní
- b) trvalá (přerušeni vedení informace o bolesti do mozku, u nádorové bolesti)
  
- možnosti navození anestézie:
  - farmakoanestézie
  - hypnoanestézie
  - audioanestézie
  - elektroanestézie
  - akupunktura
  - kryoanestézie

---

---

---

---

---

---

---

---

## LOKÁLNÍ ANESTETIKA

- Tlumí vedení vzruchu nervem podél axonu a také ostatní excitabilní tkáně, které závisejí na sodíkovém kanálu, jakožto na prvotním zdroji tvorby akčního potenciálu.
- Prvním známým léčivem byl alkaloid kokain (zaveden do očního lékařství 1884), brzo byly však objeveny jeho vlastnosti směřující k toxikománii.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## LOKÁLNÍ ANESTETIKA

- Proto počínaje začátkem století byla vyvinuta velká snaha syntetizovat nové lokální anestetikum s rychlým nástupem účinku a jeho prodlouženým trváním, s minimální místní iritací, a bez toxicity vůči orgánům. Vývoj nových látek pokračuje i v současnosti. Zatím největší nevýhodou lokálních anestetik je jejich nežádoucí účinek na CNS a kardiovaskulární systém.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lokální (místní) anestetika

- Reverzibilní blokáda vedení vzruchu nervem
- Brání vstupu sodíku sodíkovými kanály dovnitř axoplasmy
- Ubývá amplitudy akčního potenciálu, rychlost vzestupu, rychlost vedení, stoupá depolarizační práh a prodlužuje se refrakterní fáze

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Farmakokinetika

- Chemická struktura: **lipofilní skupina** (aromatické jádro) a **ionizovatelného konce** (obvyčejně terciární amin). Oba konce jsou spojeny řetězcem obsahujícím **esterovou** nebo **amidovou** skupinu. Jejich účinek závisí na poměru rozpustnosti ve vodě a v tucích. Určitá rozpustnost ve vodě je nutná pro difuzi do tkání, rozpustnost v tucích je důležitá pro interakci s receptorem.
- - **slabé baze** (pKa většiny 8,0-9,0) - rozpustnost závisí na stupni ionizace a tedy i na pH prostředí – sodíkový kanál je přístupný pouze z vnitřní strany membrány – nutno zachovat liposolubilitu
- Stupněm ionisace se také vysvětluje známá zkušenost, že většina lokálních anestetik nepůsobí v zánětlivé tkáni, kde nižší pH zvyšuje ionizaci lokálních anestetik.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lokální (místní) anestetika

- Reverzibilní blokáda vedení vzruchu nervem
- Brání vstupu sodíku sodíkovými kanály dovnitř axoplasmu
- Ubývá amplitudy akčního potenciálu, rychlost vzestupu, rychlost vedení, stoupá depolarizační práh a prodlužuje se refrakterní fáze

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Postup blokády LA

- sympatická blokáda s oteplením
- zrušení pocitu tepla a bolesti
- ztráta pocitu doteku
- motorická blokáda

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lokální (místní) anestetika

potenciálně toxická!

- CNS
  - křeče, koma, útlum dechu!
    - necitlivost kolem úst, kovová chuť na jazyku, spavost, závrať, zvonění v uších, nystagmus, poruchy vidění
- kardiovaskulární aparát
  - hypotenze, bradykardie, oběhové selhání, asystolie nebo fibrilace komor!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lokální anestetika

- aminoestery
- aminoamidy
- příklady: lidokain, trimecain (Mesocain), bupivakain (Marcaine), prokain, artikain (Ultracain, Supracain), ropivakain (Naropin)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Rozdělení lokálních anestetik

- **a. podle trvání účinku:**
- **krátce působící** – prokain
- **středně dlouho působící:** lidokain, mepivakain, prilokain, trimekain, artikain
- **dlouho působící:** tetrakain, bupivakain, etidokain, ropivakain
- **b. podle chemické struktury**
- **estery:** prokain, tetrakain (se slabším účinkem, možností alergické reakce)
- **amidy:** lidokain, trimekain, mepivakain, bupivakain, ropivakain, artikain, prilokain, etidokain

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Lokální anestézie (LA)

- na rozdíl od CA je zachováno vědomí
- místo působení:
  - » míšní kořeny
  - » nervové plexy
  - » periferní nervy
- typy lokální anestézie
  - » topická (povrchová, slizniční)
  - » infiltrační
  - » svodná
  - » spinální
    - epidurální
    - subarachnoidální

---

---

---

---

---

---

---

---

## Druhy lokální anestezie

- **povrchová** - podáním (potřením) lokálního anestetika (roztoku) na povrch kůže, sliznice. Předpokládá se dobrá penetrace přes kůži (sliznici) k nervovým zakončením v podkožní tkáni. Nehodí se např. prokain.
- **infiltrační** - znamená parenterální podání anestetika do podkožní tkáně, kde se předpokládají zakončení nervu, jehož areu potřebujeme znecitlivit
- **svodná** - přímá injekční aplikace farmaka k průběhu nervu, blokády injekčním podáním většího objemu roztoku anestetika ke znecitlivění silnějších nervových svazků
- **epidurální** a **subarachnoidální** do epidurálního a subarachnoidálního prostoru.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Techniky

- **Místní (lokální) anestezie**
  - povrchová (topická, slizniční)
  - infiltrační
- **Periferní blokády**
  - jednotlivých nervů
  - nervových pletení a kmenů
- **Centrální blokády**
  - subarachnoidální (spinální)
  - epidurální

---

---

---

---

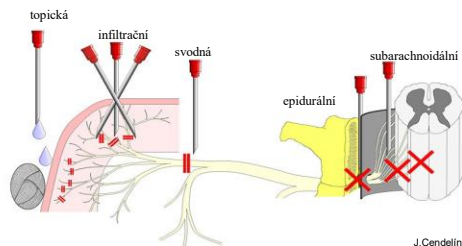
---

---

---

---

## Typy lokální anestézie




---

---

---

---

---

---

---

---

### Topická (povrchová, slizniční) anestezie

- aplikace ve formě aerosolu na povrch sliznic, masti s LA (EMLA)
- použití v ORL, očním lékařství, znečtivění v dutině ústní, nosní, znečtivění spojivky a rohovky, v urologii k anestézii sliznice močové trubice.

### Infiltrační anestezie

- infiltrace místa operačního zákroku
- reverzibilní vyřazení terminální části nervových vláken
- IVRA – intravenózní regionální anestezie (Bierova)
  - anestetikum do vyprázdněných priferálních žil
  - difúze a infiltrace okolí
  - po uvolnění turniketu riziko toxické reakce anestetika v oběhu

---

---

---

---

---

---

---

---

### Místní (lokální) anestezie

- **Místní (lokální) anestezie**
  - povrchová (topická, slizniční)

- infiltrační




---

---

---

---

---

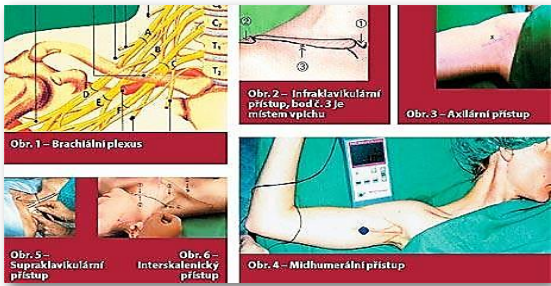
---

---

---

## Periferní blokády

- jednotlivých nervů nebo nervových pletení




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Periferní blokáda

- **Výhody periferních blokůd HK.** Obrovskou výhodou periferních blokůd je především minimální nebo žádné ovlivnění hemodynamiky, ventilace a vědomí pacienta, což vede k menšímu výskytu komplikací oproti celkové anestezii. Lze ji provádět i u lehkých poruch koagulace. Je velmi vhodná pro ambulantní výkony.
- **Nevýhody periferních blokůd HK.** Mezi hlavní nevýhody patří časová náročnost výkonu, doba mezi přesnou detekcí nervu, aplikací anestetika a konečným znecitlivěním je zhruba 30 - 40 minut. Periferní blokády smí provádět pouze erudovaný lékař nebo lékař pod vedením zkušenějšího lékaře. Periferní blokáda neumožňuje výkony na více částech těla, protože se anestezuje jen jeden nerv či nervová pleteň.
- **Kontraindikace.** Mezi kontraindikace patří infekce v místě předpokládaného vpichu, zejména pak kožní infekce, ekzémy a vyrážky. Další kontraindikací je závažná porucha koagulace, jako je předávkování Warfarinem nebo DIC. Absolutní kontraindikací pro provedení periferní blokády je nespolupracující pacient a odmítnutí této metody pacientem.

---

---

---

---

---

---

---

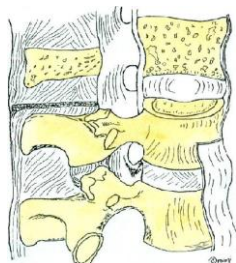
---

---

---

## Centrální blokády

- epidurální
- subarachnoidální (spinální)




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Anatomie páteřního kanálu

- 7 C, 12 Th, 5 L, 5 S a 4-5 Co
- mícha po L1/2
- míšní obaly  
(pia mater, arachnoidea, dura mater)
- vazy (ligg. supra-, interspinalia, lig. flavum)
- epidurální a subarachnoidální prostor




---



---



---



---



---

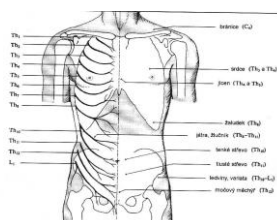
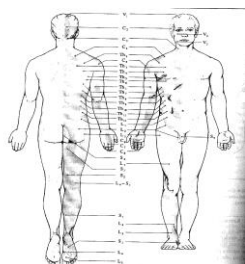


---



---

## Míšní dermatomy




---



---



---



---



---



---



---

## Svodná anestézie

- zavedení anestetika cíleně k nervu nebo nervové pleteni
- znecitlivění celé části zásobované daným nervem
- zpravidla rozvoj i motorického ochnutí
- příklady využití:
  - svodná anestézie periferních nervů (n. radialis, medianus, ulnaris, femoralis, ischiadicus atd.)
  - znecitlivění II. nebo III. větve trigeminu (stomatologie)
  - V experimentu: možno provést anestézii boltce králičího ucha.

## Epidurální anestézie

- zavedení LA do páteřního kanálu vně vaku tvrdé pleny míšní
- přerušeno vedení vzruchu při výstupu nervu z durálního vaku
  - ovlivněny nervy senzitivní, sympatické, motorické

---



---



---



---



---



---



---



## Systemové účinky

- Kardiovaskulární systém
  - blokáda sympatiku
    - pokles krevního tlaku
    - stagnace pokles krevního tlaku žilní krve s poklesem žilního návratu
    - relativní hypovolémie
- Dýchání: malý vliv
- Vylučování: retence moče

---

---

---

---

---

---

---

---

## Subarachnoidální anestezie

Subarachnoidální prostor

- mezi arachnoideou a měkkou plenou
- páteřní mícha, míšňové kořeny a mozkomíšňový mok

Chování anestetika v subarachnoidálním prostoru:  
isobarické, hyperbarické, (hypobarické)

Dávkování: 2 – 4 ml (sedlový blok do 1 ml)

Motorická blokáda

---

---

---

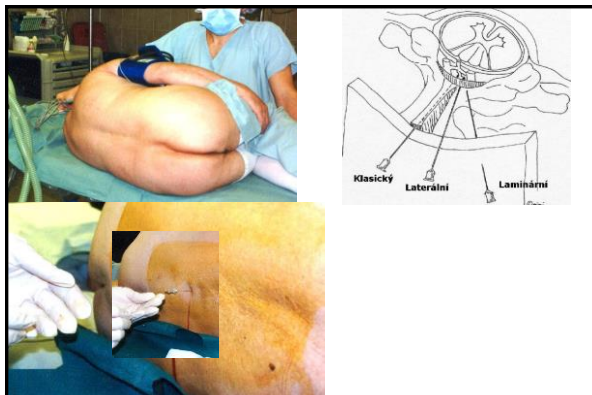
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

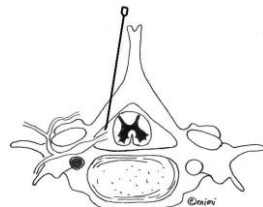
---

---

---

## Epidurální anestezie

- Epidurální prostor
  - vzadu ohraničen lig. flavum a obratlovými oblouky
  - obsah: řídké tukové vazivo, lymfatické cévy, cévy zásobující obratle a míchu, **kořeny míšních nervů, mícha s obaly**
  - Síla epidurálního prostoru
    - bederní: 5 - 6 mm
    - hrudní: 3 - 5 mm
    - krční: asi 3 mm




---

---

---

---

---

---

---

---

## Epidurální anestezie

- Šíření anestetika:
  - oběma směry od hrotu jehly nebo katetru
  - část uniká intervertebrálními otvory, část difunduje do moku a míchy
- Dávkování: nad 150 cm 1 ml/segment + 0,1 ml/segment pro každých 5 cm navíc

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vybavení




---

---

---

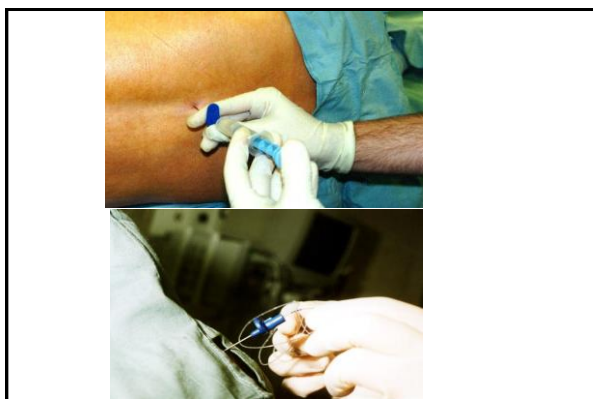
---

---

---

---

---



---

---

---

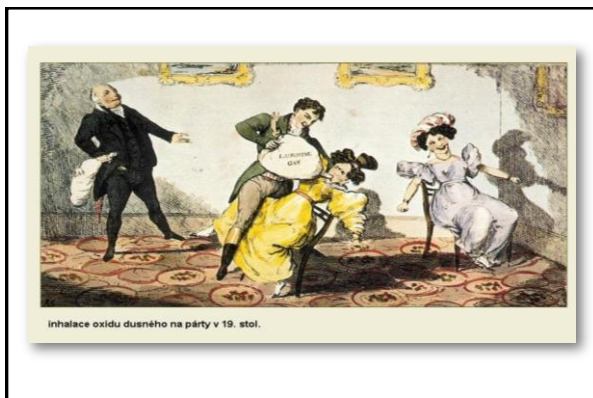
---

---

---

---

---



Inhalace oxidu dusného na párty v 19. stol.

---

---

---

---

---

---

---

---