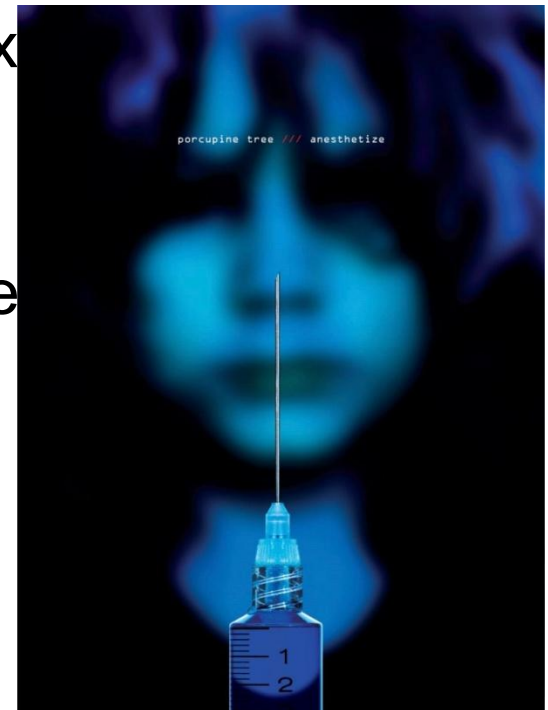


ANESTETIKÁ

Mgr. et Mgr. Marián Čurda

CELKOVÉ ANESTETIKÁ (CA)

- **ÚLOHA** = vyvolať kontrolovateľný reverzibilný útlm činnosti CNS (**narkózu**)
 - ▣ → bezvedomie, amnézia, analgézia, inhibícia autonómnych reflexov, svalová relaxácia
- podmienky celkových anestetík:
 - ▣ rýchly nástup a ukončenie anestézie
 - ▣ regulovateľnosť hĺbky anestézie
 - ▣ reverzibilné zmeny



□ **Mechanizmy:**

- injekčné - väzba na príslušné receptory

- inhalačné - viacero teórií

- **membránové**

- schopnosť liečiv ovplyvňovať biofyzikálne vlastnosti celulárnych a subcelulárnych membrán (inh. excitability membrány)

- hlavné miesto účinku → lipidová matrica alebo hydrofóbne oblasti špecifických membránových proteínov

- neposkytujú vysvetlenie selektívneho účinku pri vnímaní bolesti, strate vedomia alebo svalovej relaxácii

- **neurofyziologické**

- študujú interakcie medzi štruktúrami CNS počas CA

□ **štádiá celkovej anestézie** (*Guedelova klasifikácia*)

□ **I. analgetické** (preanestetické)

- zníženie odpovede na bolestivé podnety
- pacient je pri vedomí, ale ospalý
- stupeň analgézie závisí od použitého anestetika

□ **II. excitačné**

- propagácia somatických a vegetatívnych reflexov
- strata vedomia a amnézia
- nepravidelné dýchanie
- možné vracanie a motorický nepokoj

▣ III. chirurgické

- nástup pravidelného dýchania a srdcovej činnosti
- zníženie svalového tonusu, plytšie dýchanie, miznú reflexy

▣ IV. paralytické

- depresia životne dôležitých centier
- zastavenie dýchania a paralýza cirkulačného centra
- smrť

□ neuroleptanalgézia

- použitie opioidných analgetík (fentanyl, alfentanil, remifentanil) so silnými neuroleptikami (napr. droperidol)
 - stav výraznej sedácie
 - znížená motorická aktivita
 - redukovaný pocit strachu
 - mierna kardiodepresia, ale výrazná depresia dýchania (potrebná riadená ventilácia)
- podávanie N₂O → prehĺbenie na **neuroleptanestéziu**
- nutné dodržiavanie **rýchlosti** infúzie/injekcie:
 - rýchle zvýšenie konc. fentanylu → stuhnutie svalstva hrudníka
 - pomalá aplikácia droperidolu → extrapyramídové účinky

□ **PREMEDIKÁCIA(pred anestéziou):**

→ upokojenie pacienta, zabezpečenie analgézie, potlačenie tonusu *n. vagus*, redukcia bronchiálnej sekrécie, potlačenie vracania a nauzey, zníženie spotreby CA a ich toxicity

- PSL (atropín, skopolamín)
- analgetiká-anodýna (morfín, petidín)
- BDZ (diazepam, lorazepam, midazolam)
- antihistaminiká (prometazín, ranitidín)
- myorelaxanciá (suxametónium, tubokurarín, galamín)

▣ PSL

- útlm cirkulačných vagových reflexov (bradykardia, hypotenzia)
- atropín → ↓ bronchiálnej sekrécie
- skopolamín → výraznejší sedatívny účinok

▣ Analgetiká-anodyná

- odstránenie bolesti, zníženie pocitu strachu
- minimalizovaný výskyt excitácie pri odoznení anestézie
- zníženie spotreby CA (o 10-20 %)
- ale NÚ → útlm dych. centra, spazmus hl. svalstva, prehĺbenie hypotenzie, bronchospazmus (u pac. s astmou)

▣ **BDZ**

- upokojenie pacienta, niekedy amnézia
- zníženie spotreby CA

▣ **H₁- a H₂-antihistaminiká**

- H₁ - navodenie sedácie, antiemetický účinok
- H₂ - zníženie sekrécie žal. kyseliny

▣ **myorelaxanciá**

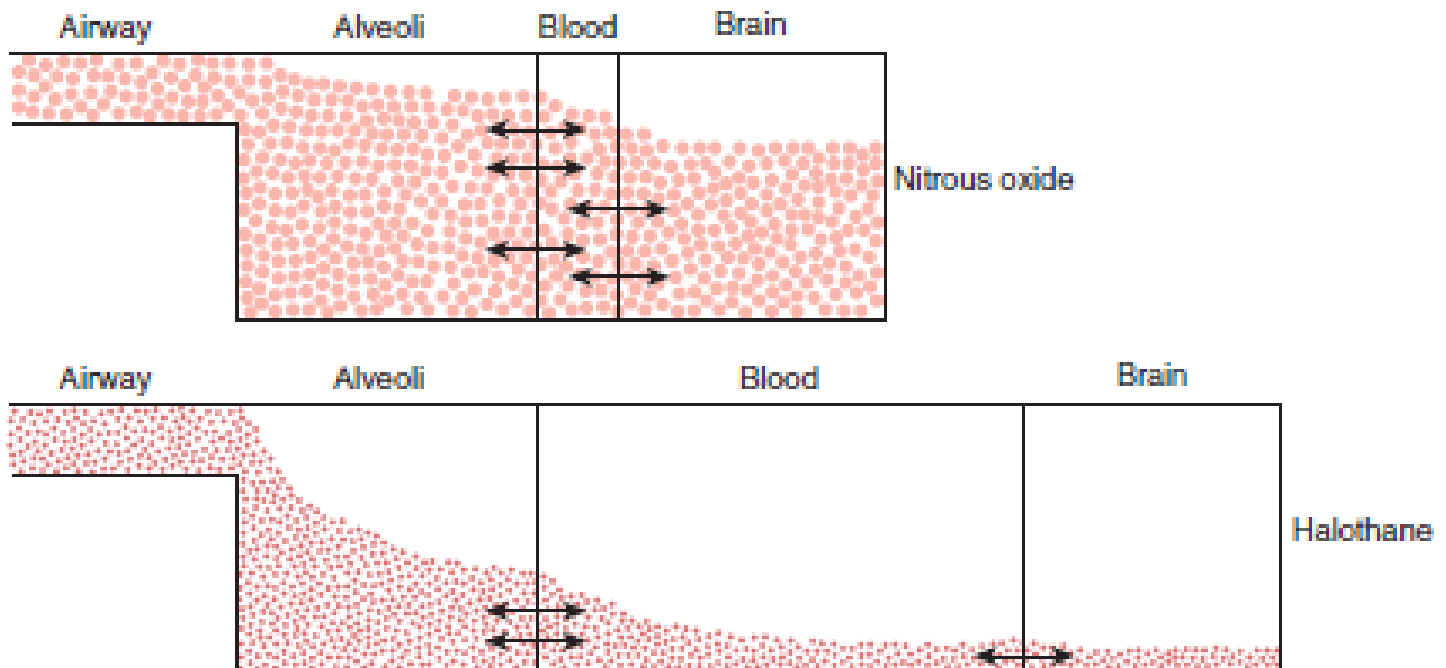
- dosiahnutie svalovej relaxácie, uľahčenie intubácie
- zníženie spotreby CA a jeho NÚ

CELKOVÉ INHALAČNÉ ANESTETIKÁ

- hĺbka, nástup a ukončenie anestézie závisí od koncentrácie anestetika v mozgu (približne rovnaká ako v arteriálnej krvi)
- **faktory** ovplyvňujúce koncentráciu CA:
 - ▣ koncentrácia anestetika vo vdychovanom vzduchu
 - ▣ pľúcna ventilácia
 - ▣ prechod anestetika z pľúcnych alveol do krvi
 - ▣ rozpustnosť anestetika v krvi

- **rýchlosť nástupu** → závislá od rozpustnosti anestetika vo vode a v tukoch
 - CA zle rozpustné v tukoch - potrebný vysoký parciálny tlak
 - CA dobre rozpustné v tukoch - nízky **parciálny tlak**
 - výška parciálneho tlaku určuje rýchlosť, akou sa vytvorí rovnováha medzi koncentráciou vo vdychovanom vzduchu a v krvi
 - plynné CA - rýchle dosiahnutie rovnováhy (aj rýchle vymiznutie z krvného obehu)
 - tekuté CA - rovnováha v priebehu niekoľkých hodín (aj vymiznutie z krvi)

- čím je CA rozpustnejšie vo vode, tým je potrebné väčšie množstvo a tým je pomalší nástup anestézie (metoxyflurán, halotan) a naopak (oxid dusový)



□ ÚČINOK NA MOZOG

- úč. anestetika je opísaný **min. alveolárnou koncentráciou** (MAC)
- inh. anestetiká znižujú metab. aktivitu mozgu → redukcia prietoku krvi mozgom
- zároveň vyv. cerebrálnu vazodilatáciu → zvýšenie prietoku krvi mozgom
- závisí to od **koncentrácie** použitého anestetika
 - $MAC = 0,5$ → redukcia metab. aktivity > vazodilatácia = znížený prietok krvi
 - $MAC = 1,0$ → žiadna zmena, rovnováha
 - $MAC = 1,5$ → vazodilatácia > redukcia metab. aktivity = zvýšený prietok krvi

□ ÚČINOK NA SRDCE

- halotan a étery → depresia srdcovej činnosti a kontraktility
- zníženie arteriálneho tlaku priamo úmerne k alveolárnej koncentrácii anestetika
 - halotan a enflurán → v dôsledku depresie myokardu (zníženého srdcového výdaja)
 - izoflurán, desflurán a sevoflurán → vazodilatácia (bez vplyvu na srdcový výdaj)

□ ÚČINOK NA DÝCHANIE

- rozdielne → niektoré majú bronchodilatačné úč., iné vyv. dráždenie dých. ciest (kašeľ, problémy s dýchaním)
 - izoflurán a desflurán → štiplavý zápach → bronchospazmus
 - halotan a sevoflurán → bronchodilatácia

□ OSTATNÉ ÚČINKY

□ obličky

- zníženie glomerulárnej filtrácie a odtoku moču

□ pečeň

- zníženie prietoku krvi v. *portae* (v záv. od koncentrácie)

□ maternica

- relaxácia (v záv. od koncentrácie) → halogénované étery

□ **Delenie Inhalač. CA:**

□ tekutiny s nízkym bodom varu (prchavé)

- bod varu pri cca 50 °C, nehorľavé
- halogénované UHV → chloroform, trichlóretylén, etylchlorid, halotan
- étery → dietyléter, metoxyflurán, enflurán, desflurán, izoflurán, sevoflurán

□ plyny

- oxid dusný, cyklopropán, vzácne plyny (Ar, Kr, Xe)

Uhľovodíky

▣ **HALOTAN** (*Narcotan*)

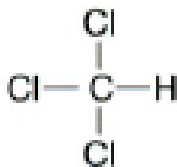
- nehorľavý, nedráždivý, rýchly nástup a ukončenie anestézie
- dobrý anestetický, ale slabý analgetický a myorelax. úč. (nutná premedikácia)
- bronchodilatačné úč. → vhodný u pacientov s astmou

NÚ:

- zlyhanie dýchania a obehu
- pokles TK → ako následok depresie srdcovej činnosti, vazodilatácie
- srdcové arytmie, bradykardia
- **poškodenie pečene** (vzácne nekróza) → vplyvom metabolitov (Br⁻ a kys. trifluoroctová)

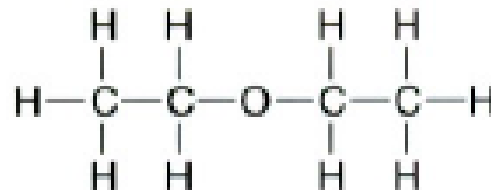
▣ CHLOROFORM

- NÚ → toxicita (žltá atrofia pečene) → bol nahradený éterom



▣ (DIETYL)ÉTER

- min. použitie pre výrazné NÚ → výbušnosť, zvýšenie bronchiálnej sekrécie, hypotenzia, depresia dych. centra, dlhodobá excitácia pri prebúdzaní



Étery

▣ **IZOFLURÁN** (*Forane*)

- menej rozpustný v krvi → potrebná nižšia koncentrácia vo vdychovanom vzduchu, rýchlejší nástup anestézie
- kombinácia s periférnymi myorelaxanciami
- **NÚ:**
 - štiplavý zápach → zadržanie dýchania, laryngospazmus, kašeľ (skôr i.v. anestetikum)
 - depresia kontraktility myokardu, pokles arteriálneho TK
 - koronárna vazodilatácia (riziko u pacientov s ICHS)
 - depresia dýchania
 - znižuje cerebrálny metabolizmus
- nesenzibilizuje myokard na úč. katecholamínov
- **LI:** potencuje úč. periférnych nedepolarizujúcich myorelaxancií

▣ ENFLURÁN

- rýchly nástup anestézie (do 10 minút)
- dobrá a rýchla regulácia hĺbky anestézie
- nízka koncentrácia fluoridového iónu → min. riziko poškodenia obličiek
- **LI:** aminoglykozidové ATB → riziko **nefrotoxicity**
- **NÚ:**
 - depresia dýchacieho a cirkulačného centra (pri predávkovaní)
 - nauzea a vomitus v pooperačnej fáze
 - menej arytmie, pokles TK, ↓ kontraktility myokardu

▣ **DEZFLURÁN** (*Suprane*)

- rýchly nástup a ukončenie anestézie (vhodný k ambulatnej anestézii)
- **NÚ:**
 - dráždenie dýchacích ciest → zadržiavanie dýchania, kašeľ a laryngospazmus
 - zníženie cievneho odporu, srdcového výdaja a TK (ovplyvnené aj zvýšením srdcovej frekvencie)
- potrebná indukcia anestézie → vhodný na jej udržiavanie

▣ SEVOFLURÁN (*Sevorane*)

- príjemná vôňa, min. dráždivosť pre dýchacie cesty (vhodný u detí)
- nízka rozpustnosť v krvi → rýchly nástup účinku, ľahká kontrola hĺbky anestézie
- **LI:** potencuje úč. periférnych myorelaxancií
- **NÚ:**
 - zníženie srdcového výdaja, zníženie periférneho cievneho odporu, pokles TK
 - zníženie pľúcnej ventilácie
 - možná **nefrotoxicita**
- nesenzibilizuje myokard na úč. katecholamínov

▣ **METOXYFLURÁN**

- najsilnejšie CA
- slabšia depresia dych. centra, výrazná myorelaxácia a analgetický úč.
- metabolity → nefrotoxický úč. (fluoridové ióny, kys. šťavelová, kys. dichlóroctová a i.)
- možné sínusové bradykardie

Plyny

- **OXID DUSNÝ** (*Entonox, Niontix*)
 - nehorľavý, nedráždivý, dobre rozpustný v tukoch a vo vode
 - dobré analgetické účinky → zmiernenie pôrodných bolestí
 - použitie v kombinácii s inými anestetikami → zníženie ich spotreby a toxicity
 - zubné lekárstvo → sedatívum a analgetikum (subanest. koncentrácie)
 - **NÚ:**
 - inhalácia väčšieho množstva → prechodná hypoxia - zníženie koncentrácie O₂ pod 20 % (nevhodné u pacientov s CHOCHP)
 - vyššie koncentrácie → dysfória, nauzea
 - supraventrikulárne arytmie
 - dlhšia aplikácia → zníženie aktivity *metionínsyntázy* → možná megaloblastická anémia
 - použitie v kombinácii s kyslíkom (kvôli riziku hypoxie)

CELKOVÉ I.V. ANESTETIKÁ

- pri malých chirurgických výkonoch
- úvod do celkovej anestézie (lipofilné)
- **delenie:**
 - ▣ barbiturátové
 - tiopental, metohexital (sodné soli)
 - ▣ nebarbiturátové
 - propanidid, ketamín, etomidát, metomidát, propofol, dexmedetomidín
 - BDZ

Barbiturátové

▣ **TIOPENTAL** (*Thiopental Valeant*)

- vo forme sodnej soli dobre rozpustnej vo vode
- nestabilný roztok → príprava tesne pred použitím
- **I:** úvod do CA, krátke operačné výkony, vyvolanie ľahkého spánku pri LA, ovplyvnenie krčv
- rýchla indukcia anestézie, účinok 10-20 min.
- lepšia distribúcia do dobre prekrvených tkanív (mozog, pečeň, obličky) ako menej prekrvených (svaly)
- opakovaná aplikácia → kumulácia v tukovom tkanive
- **LI:**
 - sulfizoxazol (↑ úč. tiopentalu)
 - probenecid (predĺž. úč.)
 - diazoxid (hypotenzia)

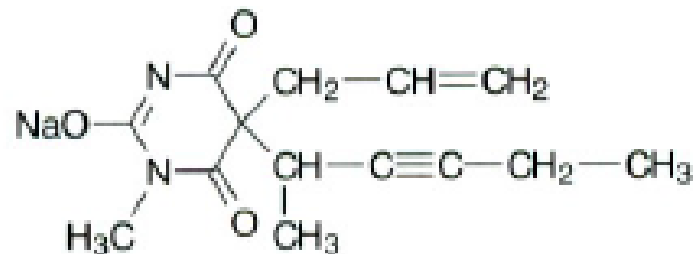
■ **NÚ:**

- depresia dych. centra (záv. od dávky)
- znížená frekvencia a hĺbka dýchania → apnoická pauza
- pokles TK → reflexná tachykardia
- vyššie dávky → depresia myokardu, výrazný pokles TK
- hypovolemickí pacienti al. pacienti so sepsou → hlboký pokles TK až zastavenie srdcovej činnosti
- paravenózne podanie → dráždenie až nekróza kože a podkožia
- i.a. podanie → spazmus ciev a ischemizácia

- **KI:** porfýria, bronch. astma, septické stavy, šok, hepato- a nefropatie, anémia

▣ METOHEXITAL

- krátky účinok, bez analgetického úč.
- ale 2,5x účinnejší
- **NÚ:**
 - uvoľnenie histamínu
 - apnoická pauza na zač. anestézie

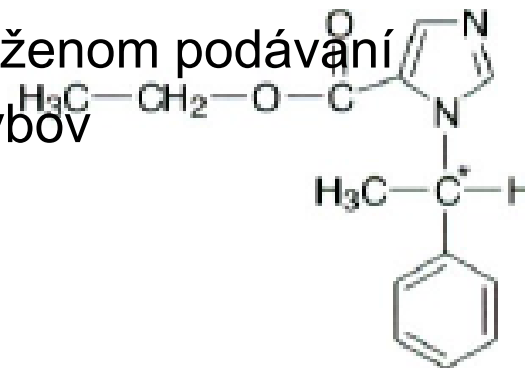


sodná sůl metohexitalu

Nebarbiturátové

▣ ETOMIDÁT

- úvod do CA (v kombinácii s BDZ al. opioidmi), u pacientov s hroziacim cirk. zlyhaním
- úč. podobný ako u tiopentalu
- výrazné štádium excitácie → častejšia nauzea a vomitus
- **MÚ:** pravdpodobne moduluje inh. úč. GABA
- **NÚ:**
 - supresia kôry nadobličiek pri predĺženom podávaní
 - možný výskyt myoklonických pohybov
 - tremor, zvýšenie TK



▣ **KETAMÍN** (*Calypsol*)

- der. halucinogénu fencyklidínu
- **disociatívna anestézia** → výrazná analgézia, amnézia, katalepsia (ztuhnutie)
 - výsledok funkčnej a elektrofyziologickej disociácie medzi talamoneokortikálnym a limbickým systémom
- nekompet. antagonist glutamátových NMDA-rec. → redukuje ich exc. účinky a tým prevod vzruchov v CNS
- úč. čiastočne sprostredkovaný μ -rec.



- **I:**

- diagnostické a chirurg. výkony do 15 min., úvod do CA
- akútna somatická bolesť traumatického pôvodu, pri popáleninách
- malé výkony v pediatrii
- bronchodilatačné účinky → aj u astmatikov
- bezpečný aj u pac. s rizikom vzniku malígnej hypertermie

- metabolit **norketamín** (čiastočne zachované úč.)

- **LI:** barbituráty a opioidné analgetiká → predĺženie času prebúdzenia

■ NÚ:

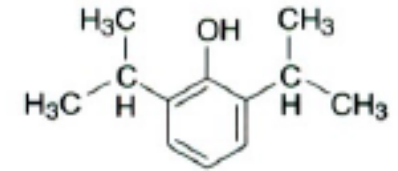
- tachykardia a zvýšenie TK (pri rýchlej aplikácii vyšších dávok → centrálna stimulácia S a inh. spätného príjmu NA)
- halucinácie až delírium pri prebúdzaní (vhodná kombinácia s BDZ)
- psychomotorický nepokoj

■ KI:

- hypertenzia
- srdcová insuficiencia
- ateroskleróza
- psychiatrické ochorenia

■ PROPOFOL (*B.BRAUN Propofol-Lip*)

- krátky $t_{1/2}$ = krátky účinok
- žiadny analgetický úč.
- **I:** úvod do CA (vo forme vodnej emulzie), vyvolanie miernej sedácie
- **IT:** cytostatiká (cyklofosfamid, metotrexát, vinkristín) → vazospazmus a silná bolesť
- **NÚ:**
 - pokles kontraktility myokardu, dilatácia periférnych ciev, znížená aktivita sympatiku, pokles arteriálneho TK (bez reflexnej tachykardie) → riziko u hypovolemických pacientov a u pac. s nižšou srdcovou rezervou
 - apnoická pauza



▣ PROPANIDID

- rýchly nástup úč., trvanie 3-4 min.
- rýchlo odbúravaný plazm. cholinesterázou
- **I:** krátke diagnostické, operačné a neoperačné výkony
- **NÚ:**
 - krátka hyperventilácia, apnoická pauza
 - uvoľnenie histamínu → bronchospazmus, pokles TK

▣ **DEXMEDETOMIDÍN** (*Dexdor*)

- vysoko selektívny α_2 -agonista
- vhodný na parenterálne použitie
- **MÚ:**
 - stimulácia α_2 -rec. v *locus coeruleus* → hypnotický úč.
 - stimulácia α_2 -rec. na úrovni spin. miechy → analgézia
- **NÚ:**
 - bradykardia, pokles TK, srdcová blokáda
 - možná obštrukcia dých. ciest

■ BDZ

- I: úvod do CA, endoskopické vyšetrenia, srdcová katetrizácia, angiografia
- slabý analgetický úč. → kombinácia s opioidmi alebo N_2O
- slabé myorelax. úč. (potrebná aplikácia periférnych myorelaxancií)
→ diazepam (*Apaurin*), lorazepam, midazolam

LOKÁLNE ANESTETIKÁ



LOKÁLNE ANESTETIKÁ

- blokujú prenos vzruchov v neurónoch (všetky typy nervových vlákien)
- podávajú sa lokálne do obmedzenej oblasti (aferentné nervy a vnímavé periférne orgány) → tlmia vznik a vedenie bolesti, ale nie jej vnímanie
- **lokálna anestézia** = ohraničené reverzibilné vyradenie receptorov pre bolesť

□ Mechanizmy:

- LA pôsobia na Na^+ kanál z vnútornej strany membrány → znižujú permeabilitu pre Na^+ → zabraň. depolarizácii a stabilizujú membránu → ↓ tvorbu a prenos akčného potenciálu (vzruchov)
- možná stabilizácia membrány aj inými mech.
 - prienik do membrány a nešpecif. ovplyvnenie ión. kanálov
 - uzatváranie kanálu z vonkajšej strany membrány
 - zúženie Na^+ kanálov
- LA prenikajú do nerv. vlákna v neioniz. forme (lepšie pri zásaditom pH) → kyslé pH = vyššia ionizácia = znížený účinok LA

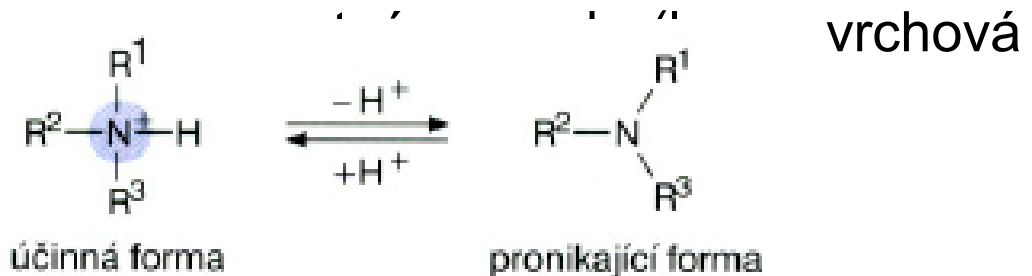
- **akčný potenciál** → nevyhnutný pre prenos informácií v nervovom tkanive a na začatie mech. aktivity v srdcovom al. priečne pruh. svale
- jeho tvorba závisí od existencie napäťovo-závislých iónových kanálov (Na⁺ kanály)

- **podmienky:**
 - ▣ nutný reverzibilný účinok
 - ▣ nesmie dôjsť k žiadnym funkčným zmenám ani poškodeniu nerv. buniek a vlákien

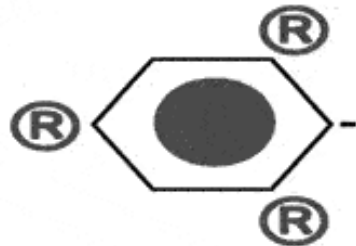
□ základ **molekulovej štruktúry** LA:

- apolárne lipofilné jadro (aromatický kruh)
- polárna esterová al. amidová skupina (intermediárny reťazec)
- bočný, zásaditý reťazec (hydrofilný, najč. terciárny amín)

- okrem benzokaínu (anestézia)



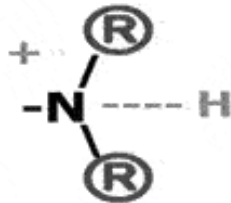
Aromatic Ring
Lipophilic portion



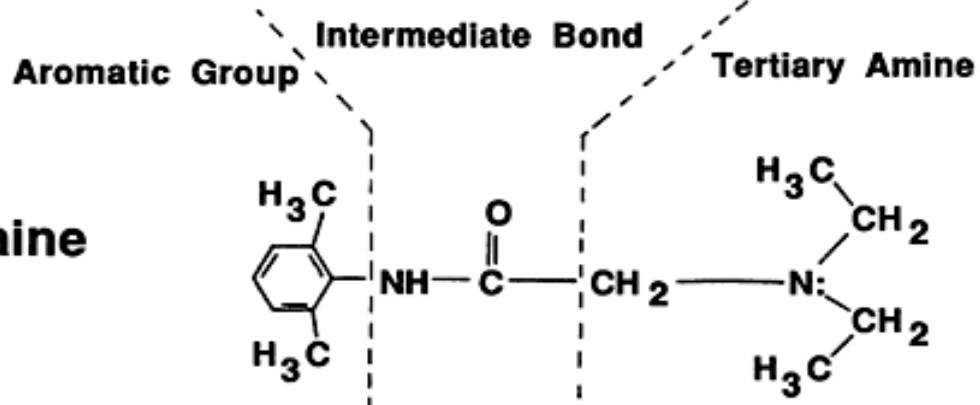
Intermediate Linkage



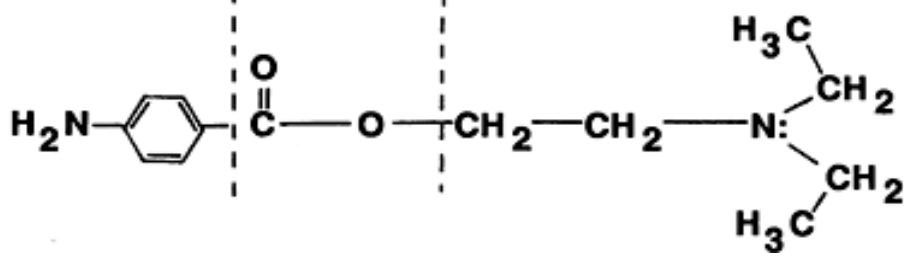
Terminal Amine
Hydrophilic Portion



Lidocaine



Procaine



□ karakter → **amíny:**

□ estery (der. kys. p-aminobenzoovej)

- kokaín, prokaín, oxybuprokaín (*Benoxi*), tetrakaín (*Drill*), benzokaín (*Septofort, Septolete, OlynHexo*)

□ amidy (der. anilínu)

- lidokaín (*Calgel, Dobexil H, Doloproct, Mydocalm, Otipax L, Strepsils, Versatis*), trimekaín (*Mesocain*), artikaín (*Supracain*), bupivakaín (*Marcaine*), levobupivakaín (*Chirocaine*), mepivakaín, ropivakaín (*R. Chiesi*), cinchokaín (dibukaín) (*Faktu, Otobacid*)

- slabé zásady
- o rýchlosti nástupu, intenzite a dĺžke účinku rozhoduje
→ lipofilita, disociačná konštanta, väzba na plazm. bielkoviny
- disociačná konštanta = 8-9 → čiastočne disociované pri fyziologickom pH
- čím ↑ lipofilita, tým ↓ disociácia a tým rýchlejší nástup účinku

□ výrazné účinky na CNS a KVS

□ **CNS:**

- ľahký prienik cez HEB
- excitácia → vertigo (závrat), zrakové a sluchové poruchy, dezorientácia, samovoľné svalové pohyby
- vyššie koncentrácie → tremor svalstva, generalizované tonicko-klonické krče
- neskôr → depresia CNS, možné zlyhanie dýchania (príčina smrti)

▣ KVS:

- priamy úč. → depresia myokardu, vazodilatácia
- nepriamy úč. → účinok na CNS
- pokles excitability (sínusová **bradykardia**) a sily kontrakcie → redukcia srdcového výdaja
- možný cirkulačný kolaps (pri vyšších dávkach)
- vysokoliposolubilné LA (napr. bupivakaín) → kardiotoxické (ventrikulárne arytmie, KVS kolaps)
- **vazodilatácia** → pokles TK
 - okrem **kokaínu** (inh. vychytávania NA → zvýšenie aktivity S → tachykardia, vazokonstrikcia, zvýšenie TK)

- vplyv na absorpciu → dávka, druh anestetika, miesto aplikácie, prít. vazokonstriktornej prísady
 - ▣ I. s výrazným vazodilat. úč. → zvýšenie absorpcie z vysoko vaskularizovanej oblasti
 - ▣ rýchla absorpcia zo slizníc
- **v cirkulácii** → väzba na kyslý α_1 -proteín a Ery

□ **metabolizmus:**

- estery hydrolyzované v plazme pseudocholín esterázou
 - znížená aktivita PCHE → vysoká toxicita aj pri bežných dávkach
- amidy v metab. v pečeni N-dealkyláciou a hydrolýzou
 - hepatopie, redukovaný prietok krvi pečeňou → tox.

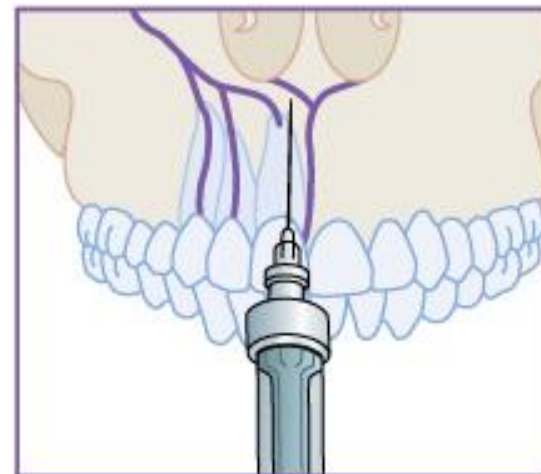
□ typy lokálnej anestézie:

▣ povrchová

- aplikácia priamo na kožu alebo povrch sliznice nosa, úst, trachey, urogenitálneho traktu a spojivkého vaku
- vodné roztoky, masti a gély

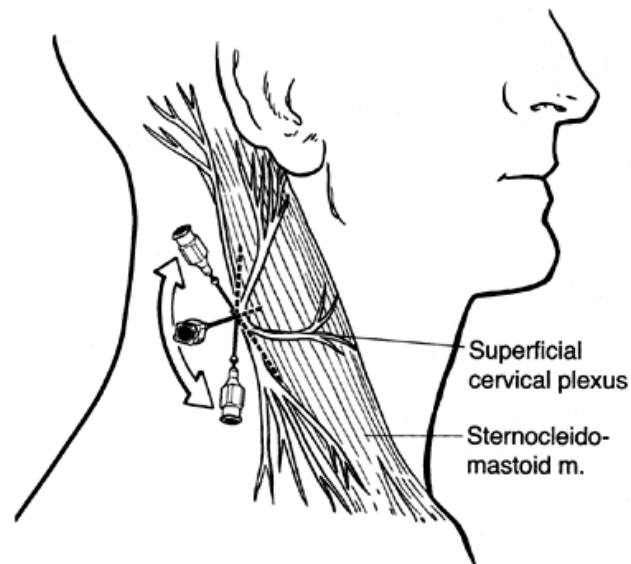
▣ infiltračná

- injekčné podanie do tkaniva v blízkosti nerv. zakončení
- použitie vazokonstrikčných prísad (A) → **NIE** pri anestézii na prstoch → ischémia až nekróza



▣ **zvodová**

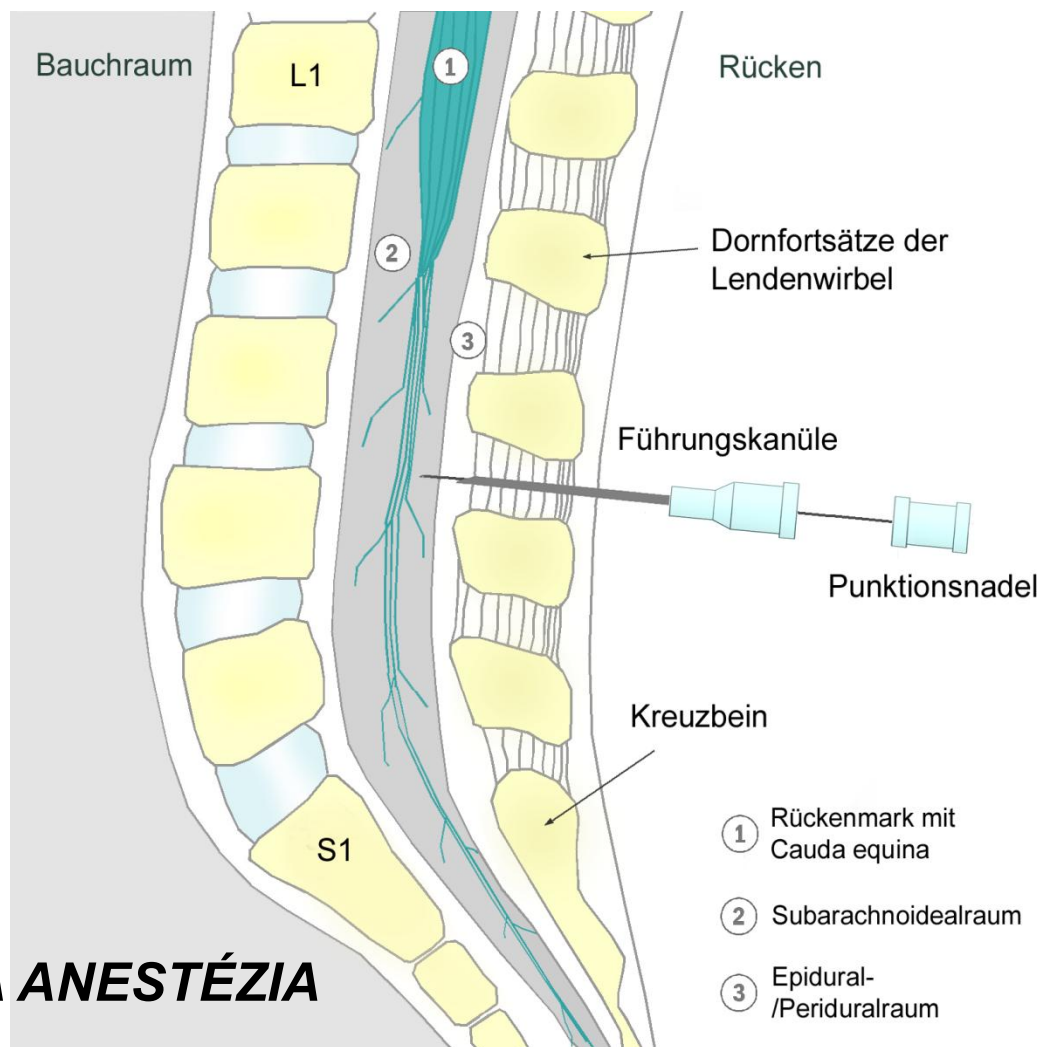
- podanie do blízkosti nervového zväzku proximálne od anestetizovanej oblasti → znecitlivené všetky tkanivá inervované distálnou časťou daného nerv. zväzku



▣ **spinálna**

- aplikácia do subarachnoidálneho priestoru
- vplyv polohy pacienta → podanie hyperbarických (prísada Glc) roztokov stojacemu alebo sediacemu pacientovi → hromadenie v distálnych častiach subarachn. priestoru (a opačne)
- **NÚ**: vazodilatácia a pokles TK

SPINÁLNA ANESTÉZIA



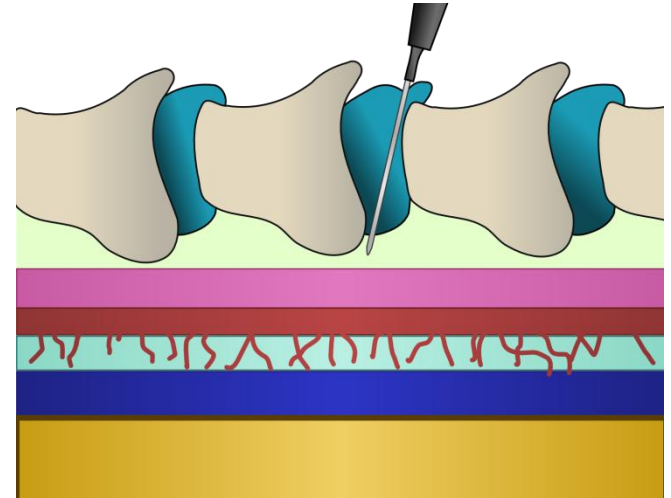
□ epidurálna

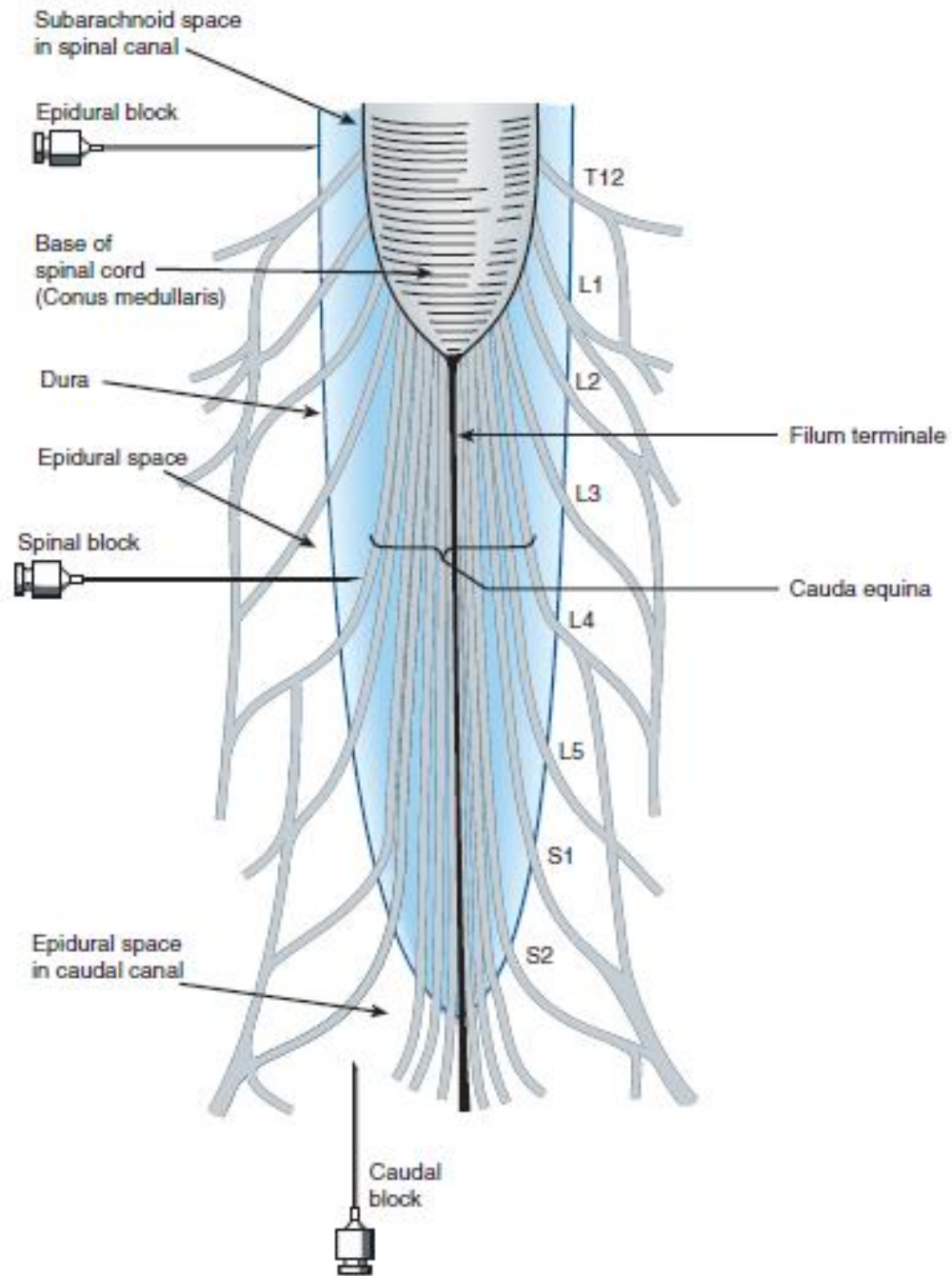
- aplikácia do priestoru medzi *dura mater* a telo stavca
- pomalší nástup účinku

□ spinálna + epidurálna A → chirurgické zákroky v brušnej dutine, panve a dolných končatinách

□ intravenózna

- aplikácia priamo do systémovej cirkulácie (vyprázdnená cievna oblasť) → krátkotrvajúca regionálna anestézia
- na zabránenie prieniku do syst. cirkulácie - turniket (na 30-120 min.)





□ NÚ:

- po prieniku do systémovej cirkulácie (okrem použitia LA ako antiarytmík - lidokaín, trimekaín) → výsledok pôsobenia na CNS a KVS
- tlmivý účinok na srdce
- dráždivý úč. na CNS
 - parestézie, tinitus, nepokoj, tremor, porušená artikulácia
- ťažká intoxikácia → paralýza CNS, klonické kŕče, zastavenie dýchania alebo srdcovej činnosti
- alergické reakcie (estery) → kožné reakcie, vzácne anafylaktický šok
 - estery alergizujúce, amidy toxickejšie

▣ terapia intoxikácie:

- zabezpečenie respirácie
- hyperventilácia
- pri kŕčoch → intubácia a umelé dýchanie, BDZ (diazepam 10-20 mg i.v.)
- arteriálna hypotenzia → infúzne roztoky, SM
- zastavenie srdca → resuscitácia, A al. izoprenalín i.v.

□ **vazokonstričné príslady:**

□ SM (A, menej NA, nafazolín, korbadrín)

- A v konc. 1:200 000 → predĺženie trvania blokády až o 50%, zníženie prestupu LA do syst. cirkulácie o 30-40%

□ látky príbuzné hormónom zadnej hypofýzy (vazopresín)

□ účinok:

- predĺženie a zosilnenie účinku LA
- zníženie toxicity LA

▣ NÚ:

- vplyvom na S a CNS
- A → zvýšenie srdcovej frekvencie a TK, anginózne bolesti, nepokoj
- dlhotrvajúca ischemia → nekróza