

Regionální anestezie, toxicita lokálních anestetik, anafylaxe

**Petrana Relovská
KARIM FN Brno, LF MU**

petrana.relavska@med.muni.cz

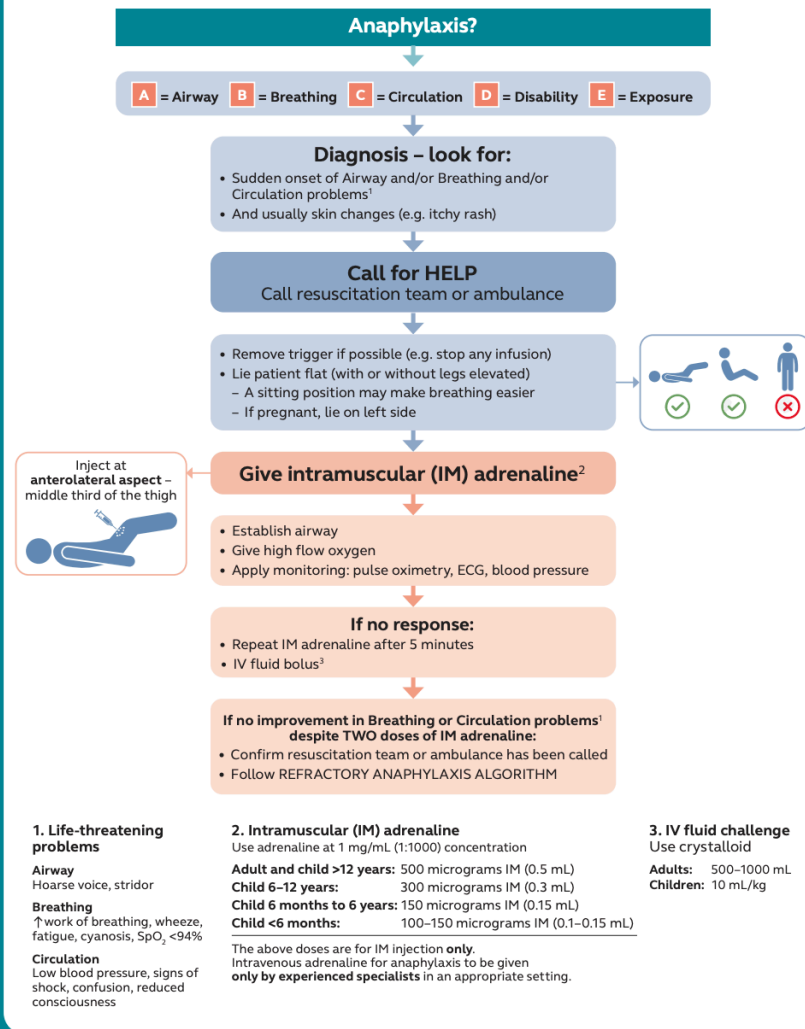
Anafylaxe

- systémový, většinou multiorgánový, potenciálně život ohrožující syndrom
- precizní definice není zásadní pro urgentní terapii
- jedná se o klinickou diagnózu, neexistuje univerzální symptom, vyšetření či jiný univerzální diagnostický marker
- anafylaktický šok je typ distribučního šoku na podkladě anafylaxe
- incidence anafylaxe se zvyšuje, její mortalita stagnuje nebo klesá

Anafylaxe - diagnostika

- A: otok rtů, jazyka, uvuly
- B: dušnost, bronchospazmus, stridor, hvízdání, hypoxémie
- C: hypotenze, zástava oběhu
- D
- E: variabilně změny na kůži nebo sliznicích, svědění
- anamnéza

Anaphylaxis



Diagnosis – look for:

- Sudden onset of Airway and/or Breathing and/or Circulation problems¹
- And usually skin changes (e.g. itchy rash)

Call for HELP

Call resuscitation team or ambulance

- Remove trigger if possible (e.g. stop any infusion)
- Lie patient flat (with or without legs elevated)
 - A sitting position may make breathing easier
 - If pregnant, lie on left side



Give intramuscular (IM) adrenaline²

Inject at
anterolateral aspect –
middle third of the thigh



- Establish airway
- Give high flow oxygen
- Apply monitoring: pulse oximetry, ECG, blood pressure

If no response:

- Repeat IM adrenaline after 5 minutes
- IV fluid bolus³

If no improvement in Breathing or Circulation problems¹ despite TWO doses of IM adrenaline:

- Confirm resuscitation team or ambulance has been called
- Follow REFRACTORY ANAPHYLAXIS ALGORITHM

1. Life-threatening problems

Airway

Hoarse voice, stridor

Breathing

↑work of breathing, wheeze, fatigue, cyanosis, SpO₂ <94%

Circulation

Low blood pressure, signs of shock, confusion, reduced consciousness

2. Intramuscular (IM) adrenaline

Use adrenaline at 1 mg/mL (1:1000) concentration

Adult and child >12 years: 500 micrograms IM (0.5 mL)

Child 6–12 years: 300 micrograms IM (0.3 mL)

Child 6 months to 6 years: 150 micrograms IM (0.15 mL)

Child <6 months: 100–150 micrograms IM (0.1–0.15 mL)

The above doses are for IM injection **only**.

Intravenous adrenaline for anaphylaxis to be given

only by experienced specialists in an appropriate setting.

3. IV fluid challenge

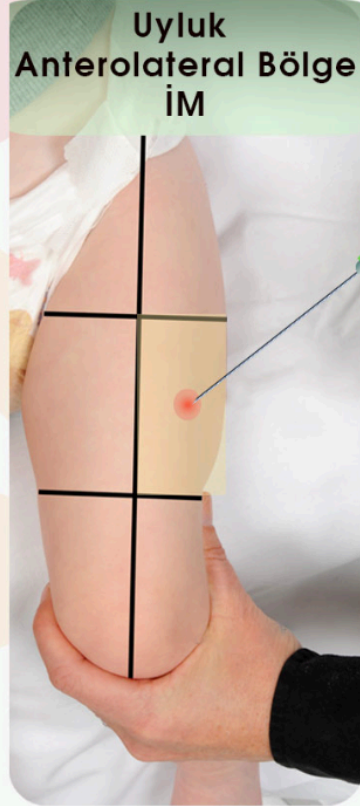
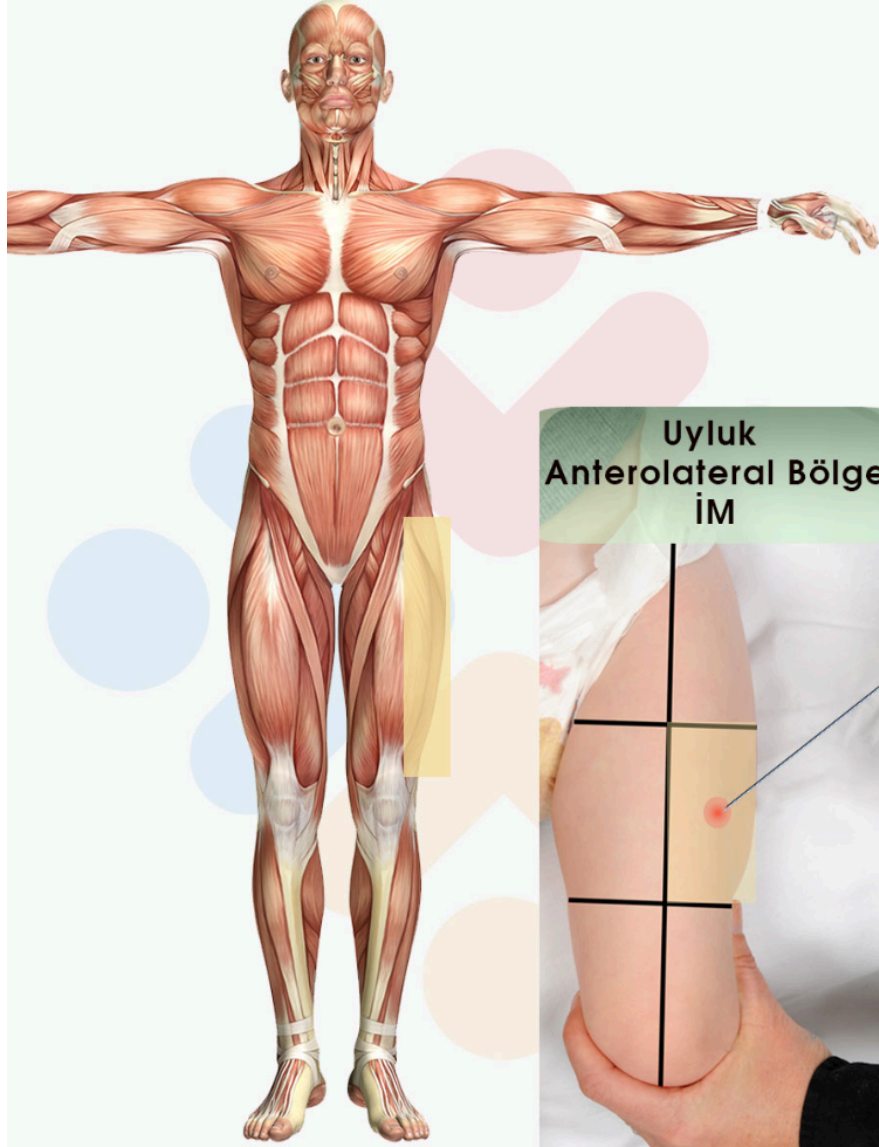
Use crystalloid

Adults: 500–1000 mL

Children: 10 mL/kg

Anafylaxe - terapie

- odstranit působení alergenu - zastavit podávání všech podezřelých léků, odstranit žihadlo
- časné odstranění má přednost před dokonalou technikou, nepovedené pokusy o odstranění, ale nesmí oddálit zahájení terapie
- časně i.m. adrenalin 0,5 mg, opakovat po 5 minutách v případě potřeby (adrenalin - vazokonstrikce, bronchodilatace, inotropie, stabilizace mastocytů)
- nevertikalizovat (sed/protišoková/zotavovací poloha)
- i.v. krystaloidy
- oxygenoterapie
- monitorace
- *zvážit alternativní vazopresory, glukagon u pacientů užívajících betablokátory*
- *kortikosteroidy, antihistaminika a další léčiva v iniciální fázi nemají přesvědčivé důkazy (podávat dle doporučení pro léčbu astmatu a šoku)*
- *vyšetření tryptázy, 1. odběr co nejdříve, 2. odběr po 12 hodinách, 3. odběr po 24 hodinách*



Uyluk
Anterolateral Bölge
İM



Regionální anestezie (RA) - definice a účel

- lokální aplikace farmak (místní anestetika, opioidy...) za účelem navození anestezie pouze v požadovaném místě nebo tělesném regionu
 - navození znecitlivění určité oblasti těla - umožnění bezbolestného průběhu operace či diagnostického výkonu
 - analgezie v pooperačním období, v období porodu
 - plánovaná kombinovaná anestezie (celková + regionální)
 - terapie akutní či chronické bolesti

Regionální anestezie - metody

- topická (slizniční nebo kožní)
- infiltrační
- intravenózní regionální (končetiny, výkony 60 – 120 minut)
- svodná anestezie
 - periferní nervová blokáda
 - epidurální anestezie
 - subarachnoidální anestezie
- jednorázové podání
- katetrové techniky



IVRA



Neexistuje absolutní indikace regionální anestezie.

Existují ale klinické situace kdy je metodou volby.

- každý pacient absolvuje předoperační přípravu jako před celkovou anestezií (předoperační a předanestetické vyšetření, informovaný souhlas...)
- při provádění každé techniky regionální anestezie je nutné zabezpečit dostupnost léků a pomůcek pro resuscitaci
- každý pacient musí mít zajištěný i.v. vstup

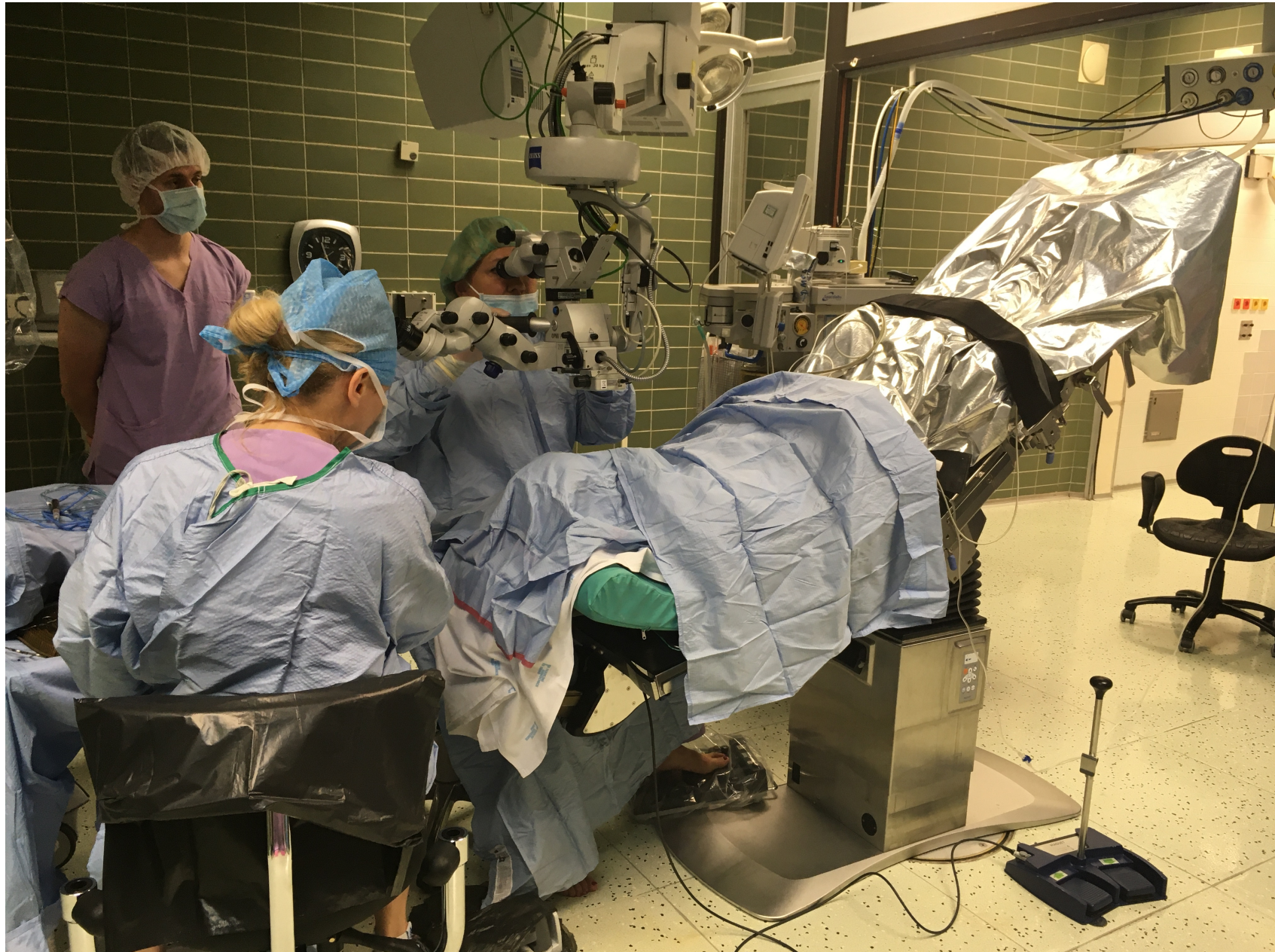
Regionální anestezie - výhody

- eliminace rizik CA
(riziko konverze – emergentní úvod do CA je rizikovější než plánovaný)
- snížení krevních ztrát (podíl hypotenze?)
- snížení incidence trombembolických příhod (vazodilatace DKK?)



Regionální anestezie - absolutní kontraindikace

- nesouhlas pacienta
- nevhodné anatomické podmínky, nepříznivá operační poloha
- infekce místa vpichu
- alergie
- nekorigovaná hypovolémie, očekávaná velká krevní ztráta (svodná)
- intrakraniální hypertenze (svodná)
- koagulopatie, trombocytopenie (patologie, medikace)



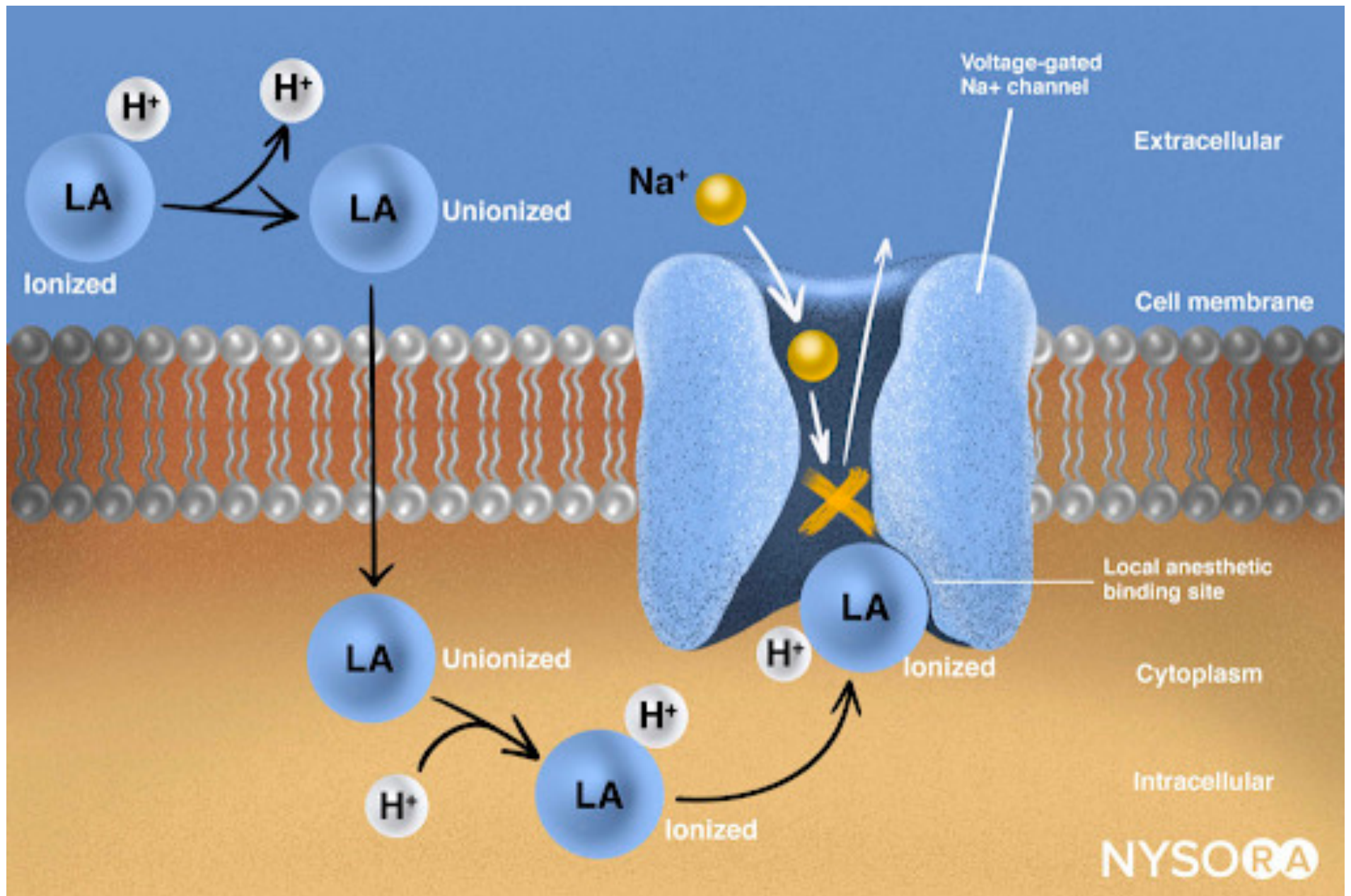
Regionální anestezie - relativní kontraindikace

- infekce mimo místa vpichu (s rizikem bakteriémie)
- délka výkonu
- kardiální limitace (např. aortální stenóza)
- nedodiagnostikované neurologické onemocnění
- operace páteře v anamnéze
- tetování?
- imunokompromitovaný pacient



Mechanismus účinku a toxicity lokálních anestetik (LA)

- inhibice natriových kanálů, čímž dochází k omezení vzniku a šíření akčních potenciálů
- *interakce s K kanály, Ca kanály, KATP kanály, enzymy, NMDA, β -adrenergní receptory, G-proteiny, nikotinovými receptory...*
- tyto účinky jsou žádoucí na nociceptivních nervech, ale mohou být pro pacienta fatální při působení v srdci nebo CNS



- potence LA narůstá se zvyšující se molekulární hmotností a liposolubilitou
- efektivita stejného LA je ovlivněna dávkou, místem podání, použitím aditiv, teplotou a změnami citlivosti na LA (těhotenství)

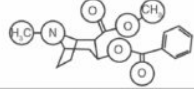
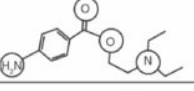
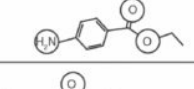
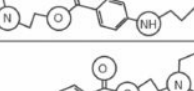
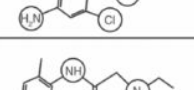
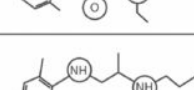
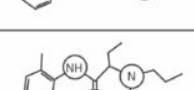
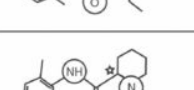
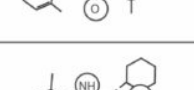
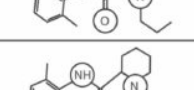

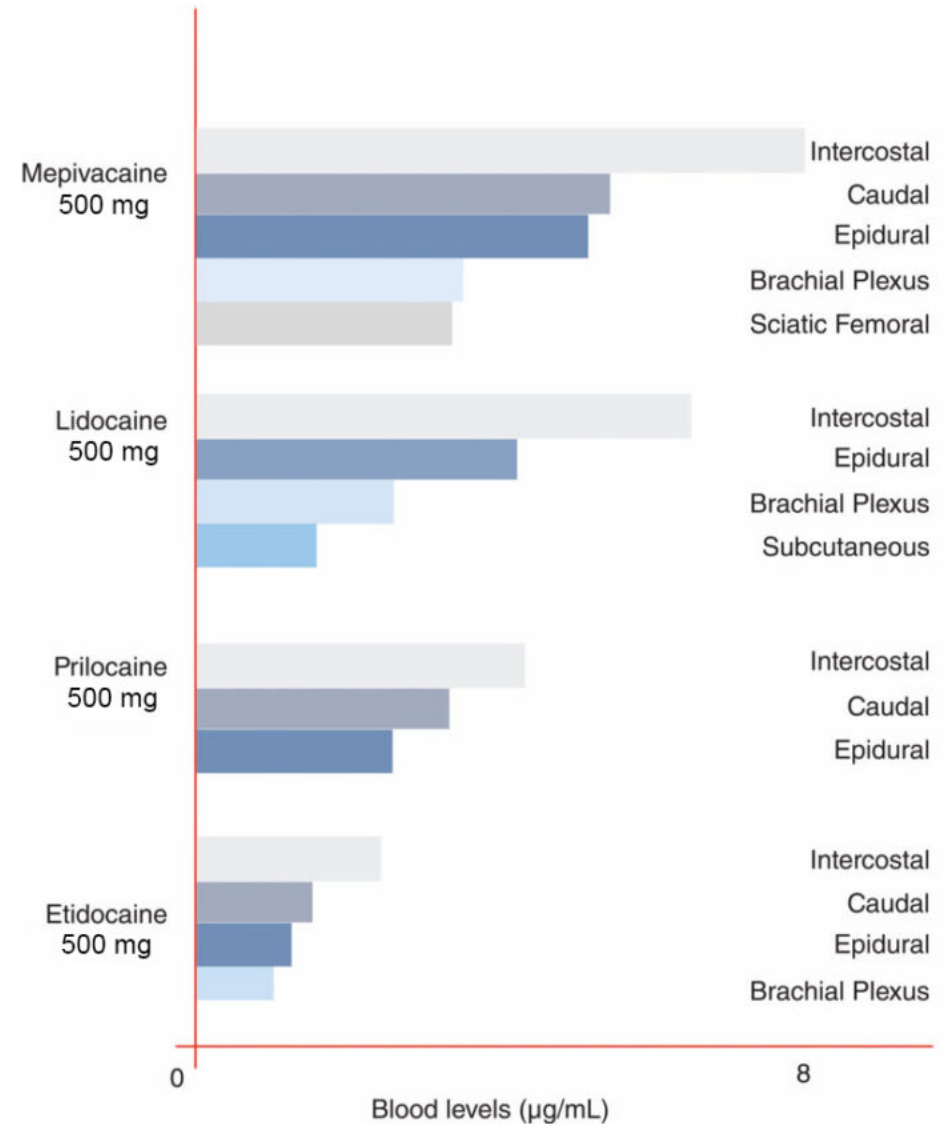
Drug Brand name	Chemical structure	Class
Cocaine		Ester
Procaine Novocaine		Ester
Benzocaine		Ester
Tetracaine Pentocaine		Ester
2-Chloroprocaine Nescaïne		Ester
Lidocaine Xylocaine		Amide
Prilocaine Citanest		Amide
Etidocaine Duranest		Amide
Mepivacaine Carbocaine		Amide
Ropivacaine Naropin		Amide
Bupivacaine Marcaine/Sensorcaine/ Levobupivacaine/ Chirocaine		Amide

TABLE 19. Commonly used local anesthetics for epidural anesthesia and analgesia.

Drug	Concentration (%)	Onset Time (min)	Duration (min)
2-Chloroprocaine	3	5–15	30–90
Lidocaine	2	10–20	60–120
Bupivacaine	0.0625–0.5	15–20	160–220
Ropivacaine	0.1–0.75	15–20	140–220
Levobupivacaine	0.0625–0.5	15–20	150–225

- peaková sérová koncentrace LA je závislá na místě aplikace
- maximální dávka LA je různá pro různé regionální techniky (v literatuře často není zohledněno)



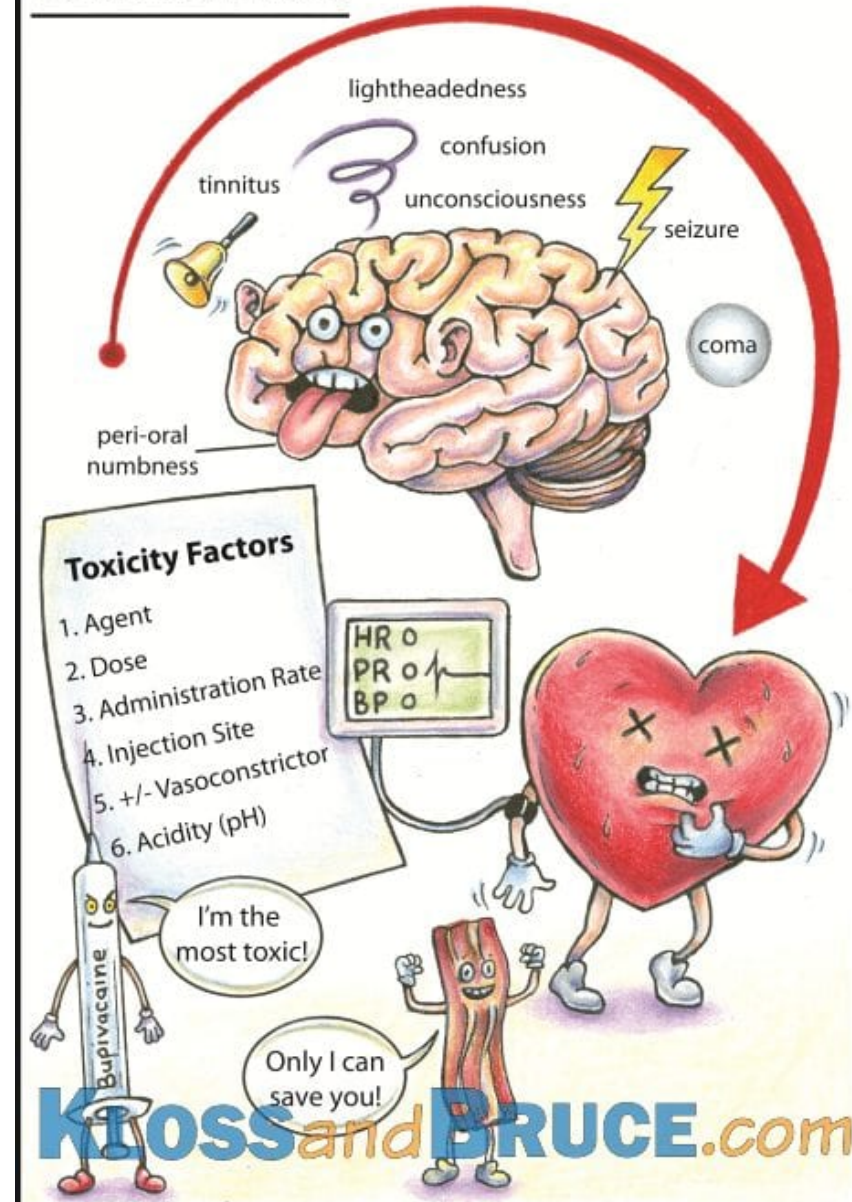
Toxická reakce na lokální anestetika (LAST)

- **relativní předávkování** - chybné podání anestetika přímo do krevního oběhu, změna farmakokinetických vlastností (hepatopatie, chronické renální selhání)
- **absolutní předávkování** - chyba v podání
- symptomy se mohou objevit ihned nebo s časovou latencí
- pacienti v největším riziku: věkové extrémy, drobný habitus, orgánové dysfunkce, těhotenství

LAST - diferenciální diagnostika

- alergická reakce (na LA nebo jinou látku)
- vasovagální synkopa
- panická ataka
- hyperventilace

Local Anesthetics



LAST - symptomy

- CNS - excitace a následně útlum: parestézie, brnění jazyka, tinnitus, porucha artikulace, změna chování, později klonické křeče vedoucí až k zástavě dechu, bezvědomí
- **CNS symptomy předchází kardiovaskulární**
- KVS - změny na EKG (AV blok, změny morfologie QRS, zvýšení T, tachyarytmie, bradyarytmie, komorová fibrilace, asystolie), hypertenze i hypotenze

LAST - prevence

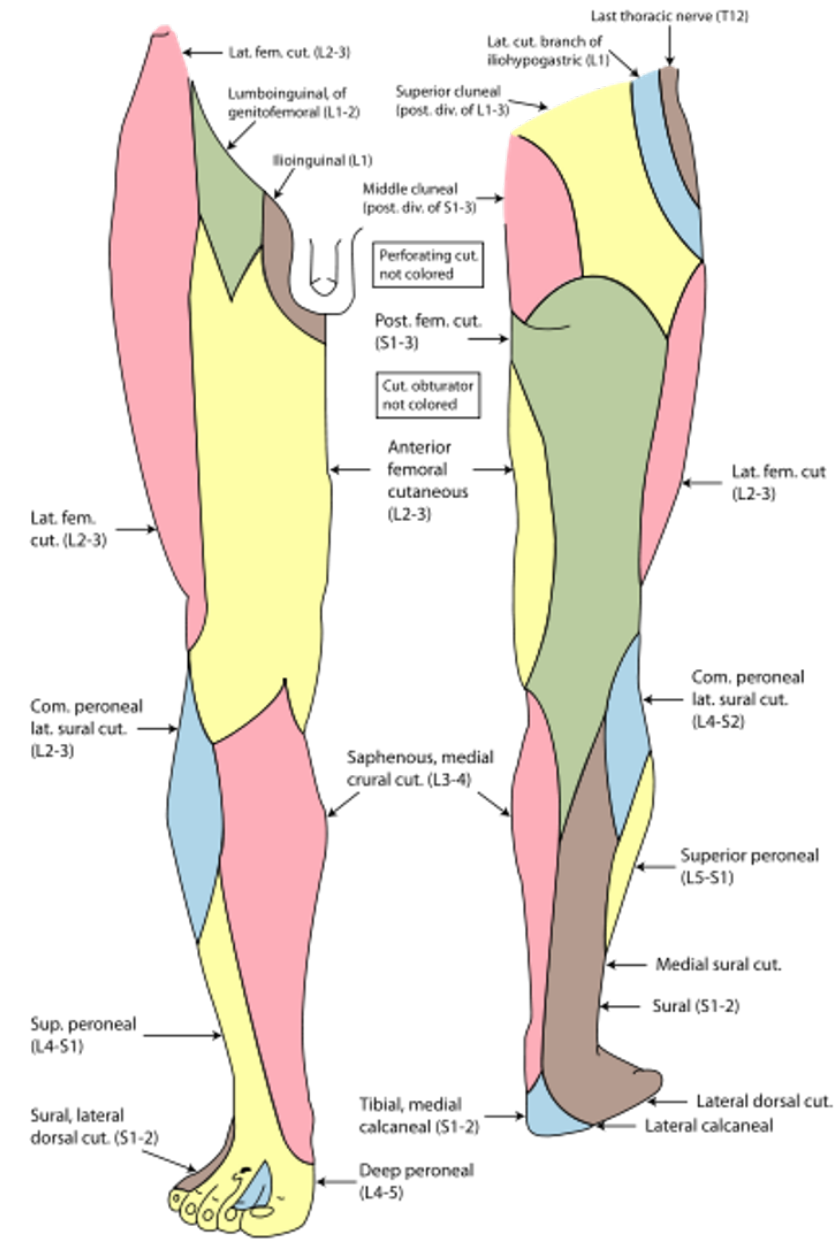
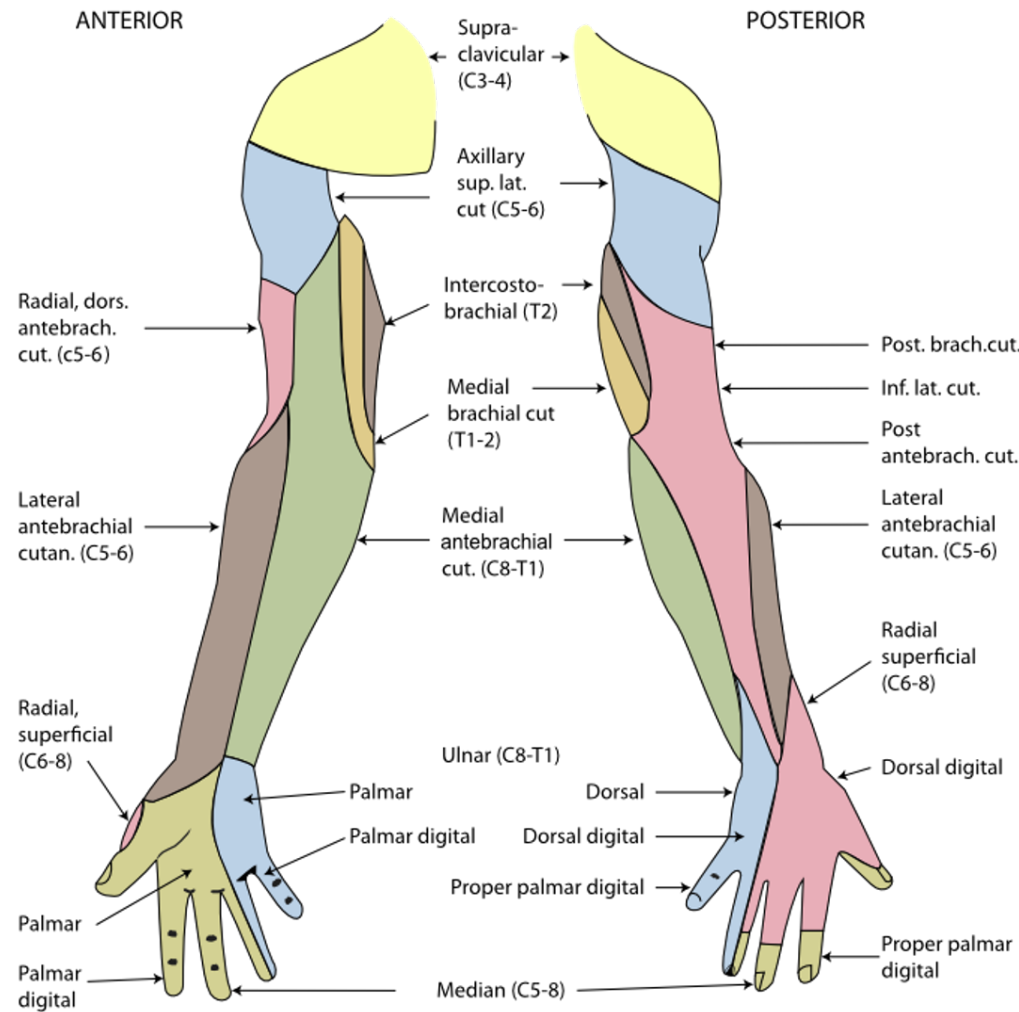
- zvyšování povědomí a edukace anesteziologů i neanesteziologů
- používání ultrazvukových technik, markerů intravaskulárního podání (sympatomimetik)
- pečlivá monitorace pacientů podstupujících RA
- testovací dávka, frakcionované podávání LA s opakovanou aspirací
- podání nejmenší nutné dávky LA k dosažení adekvátního efektu

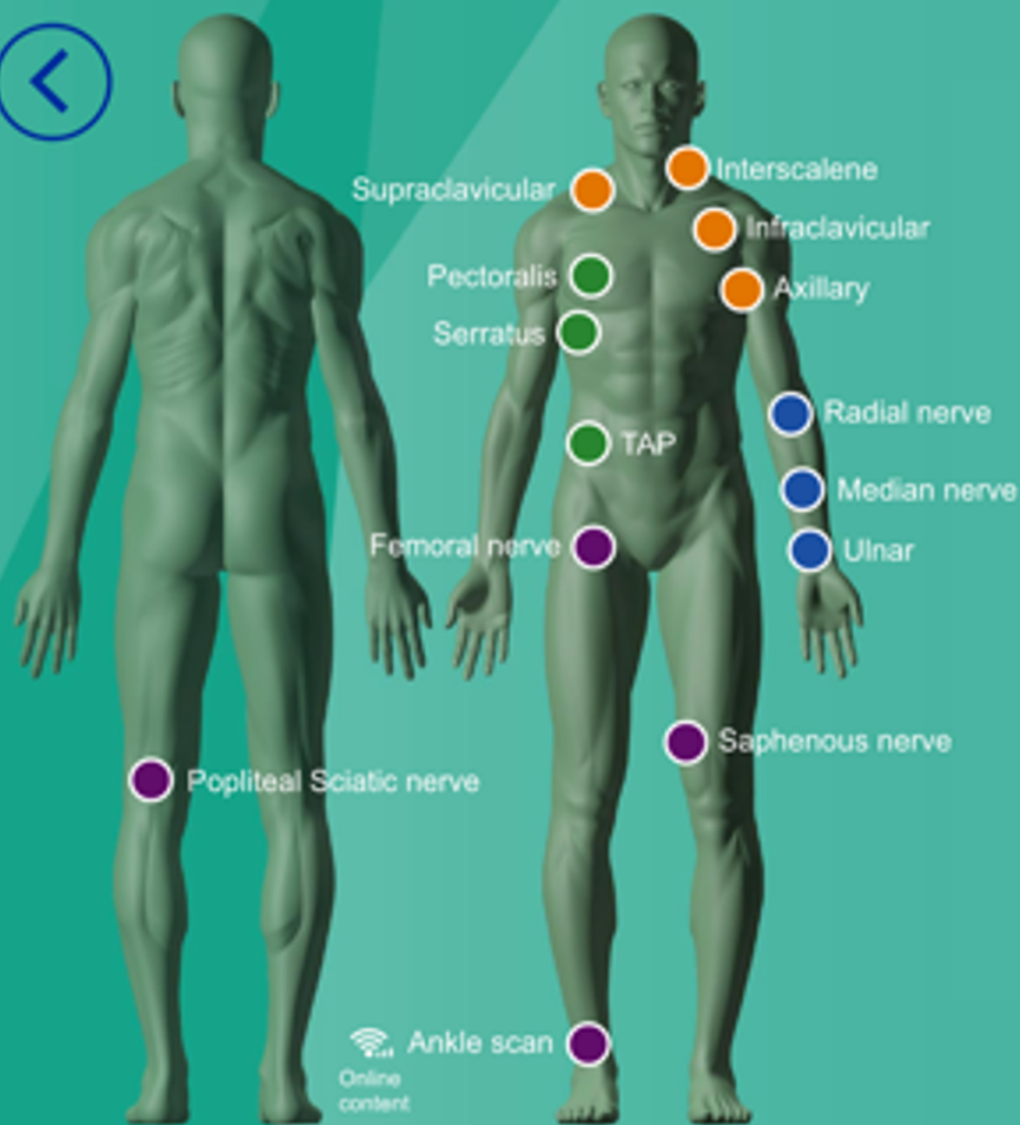
LAST - terapie

- zastavit podávání LA
- přivolat pomoc
- ABCD (kontrola a zajištění základních životních funkcí)
- zvážit podání 20% lipidové emulze nitrožilně podle schématu



Periferní nervové blokády





Nerve block technique

Upper Limb - brachial plexus blocks
 Axillary (inc mapping)
 Infraclavicular
 Supraclavicular (inc mapping)
 Interscalene (inc mapping)

Upper Limb - peripheral nerve blocks
 Radial nerve (inc mapping)
 Median nerve (inc mapping)
 Ulnar nerve (inc mapping)

Lower Limb
 Femoral nerve (inc E-Cath)
 Popliteal Sciatic nerve
 Saphenous nerve
 Ankle scan

Trunk Blocks
 Pectoralis
 Serratus
 Transversus Abdominus Plane

Additional resources

An introduction to the E-Cath system
 Online resources



Ankle scan

Online content

Periferní nervové blokády - výhody

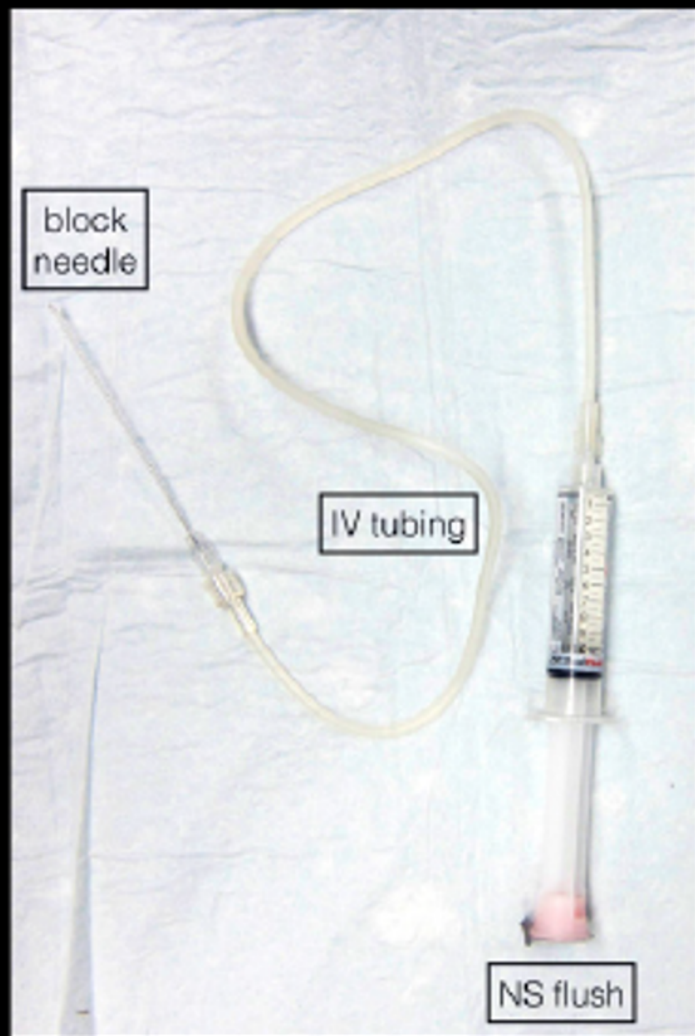
- lepší kontrola pooperační bolesti (rebound pain?)
- nižší incidence chronické bolesti
- nižší incidence PONV, poruch pasáže
- nižší incidence oběhových, respiračních komplikací
- lepší spolupráce při rehabilitaci (horší kvalita rehabilitace při motorické blokadě?)
- ekonomika?

Periferní nervové blokády - techniky

- landmarks, parestezie
- neurostimulace
- monitorace aplikačního tlaku
- ultrazvuk

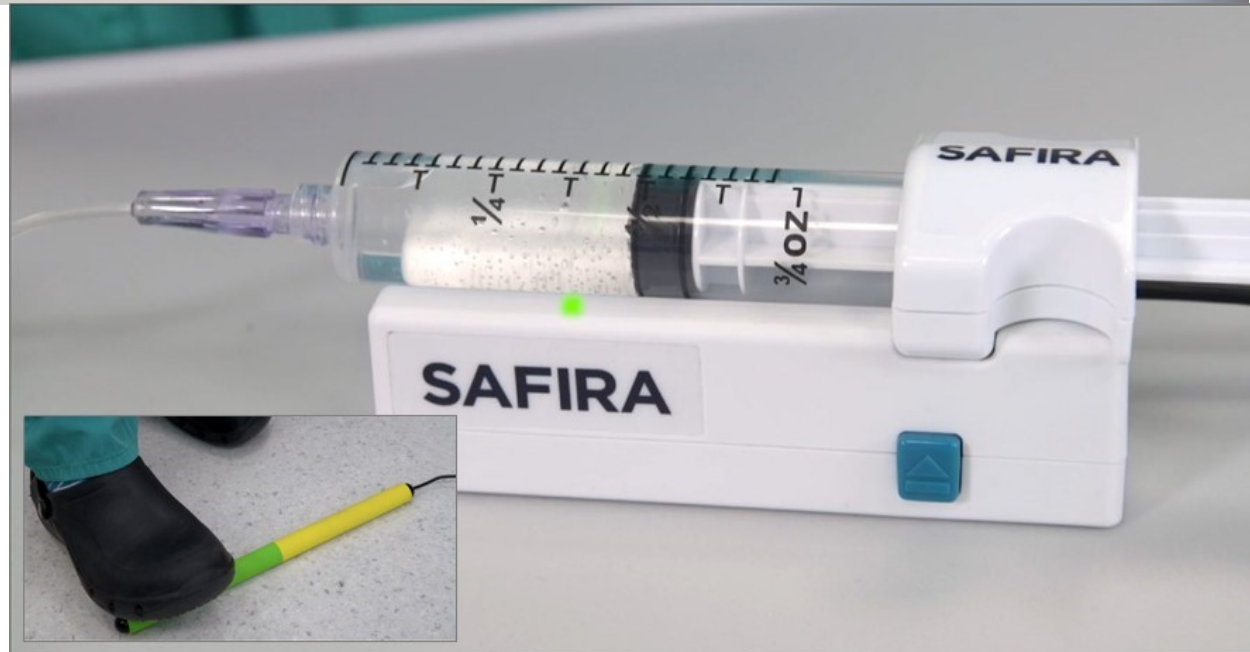


A

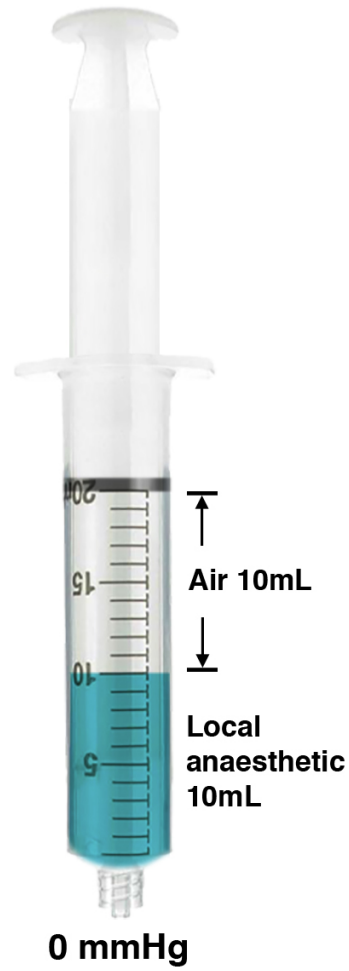


B

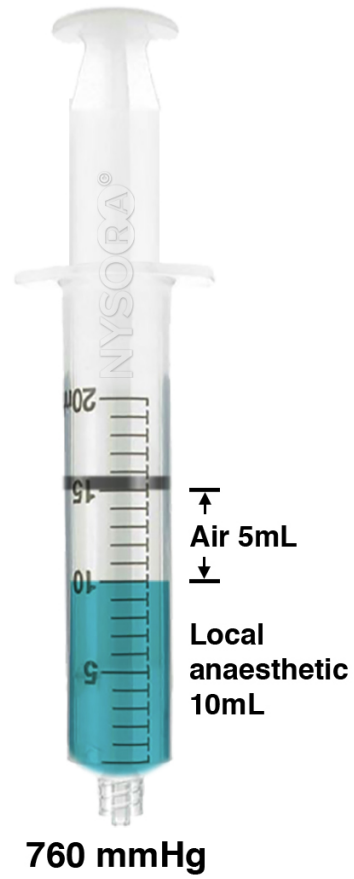




0% Compression



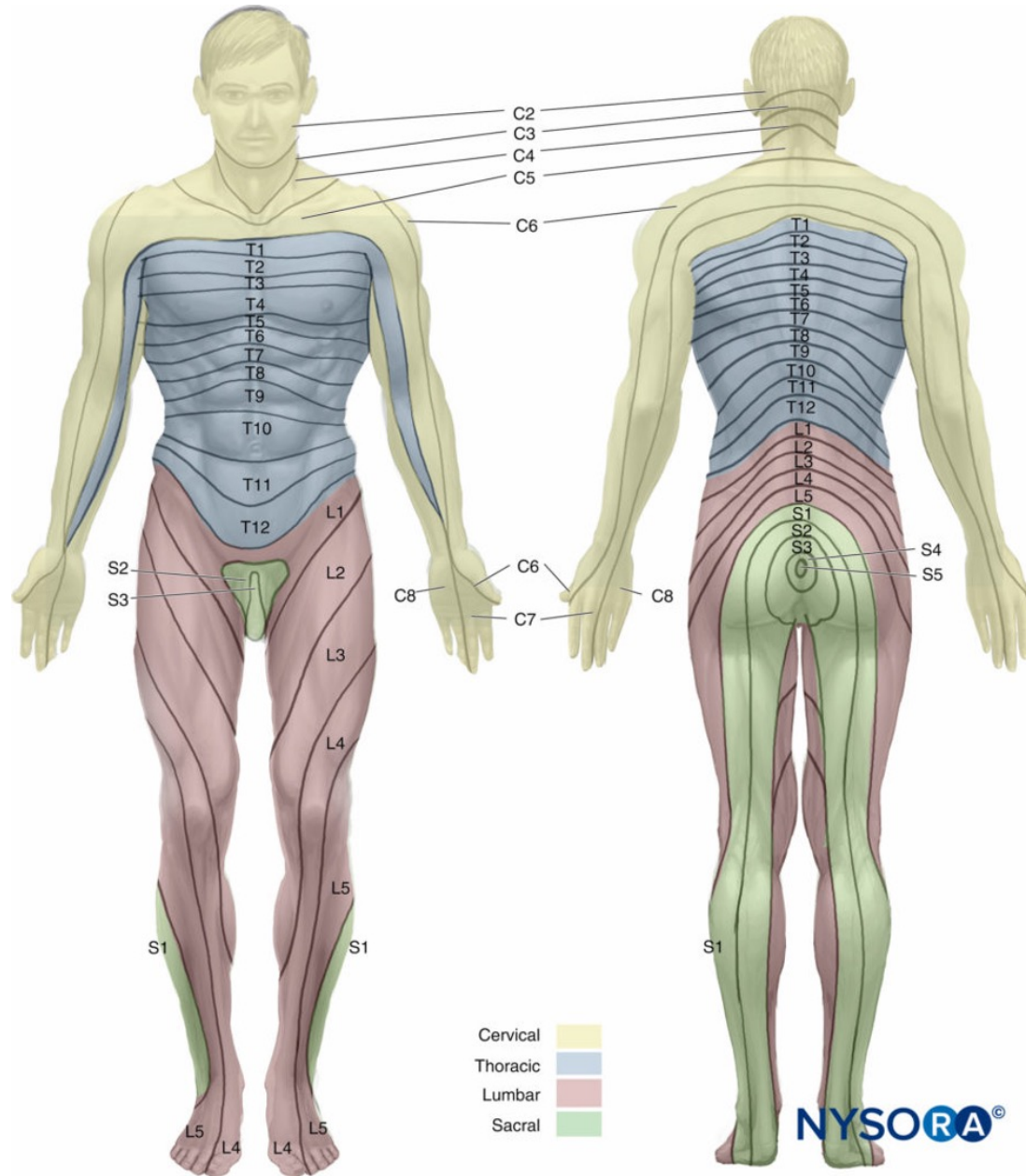
50% Compression

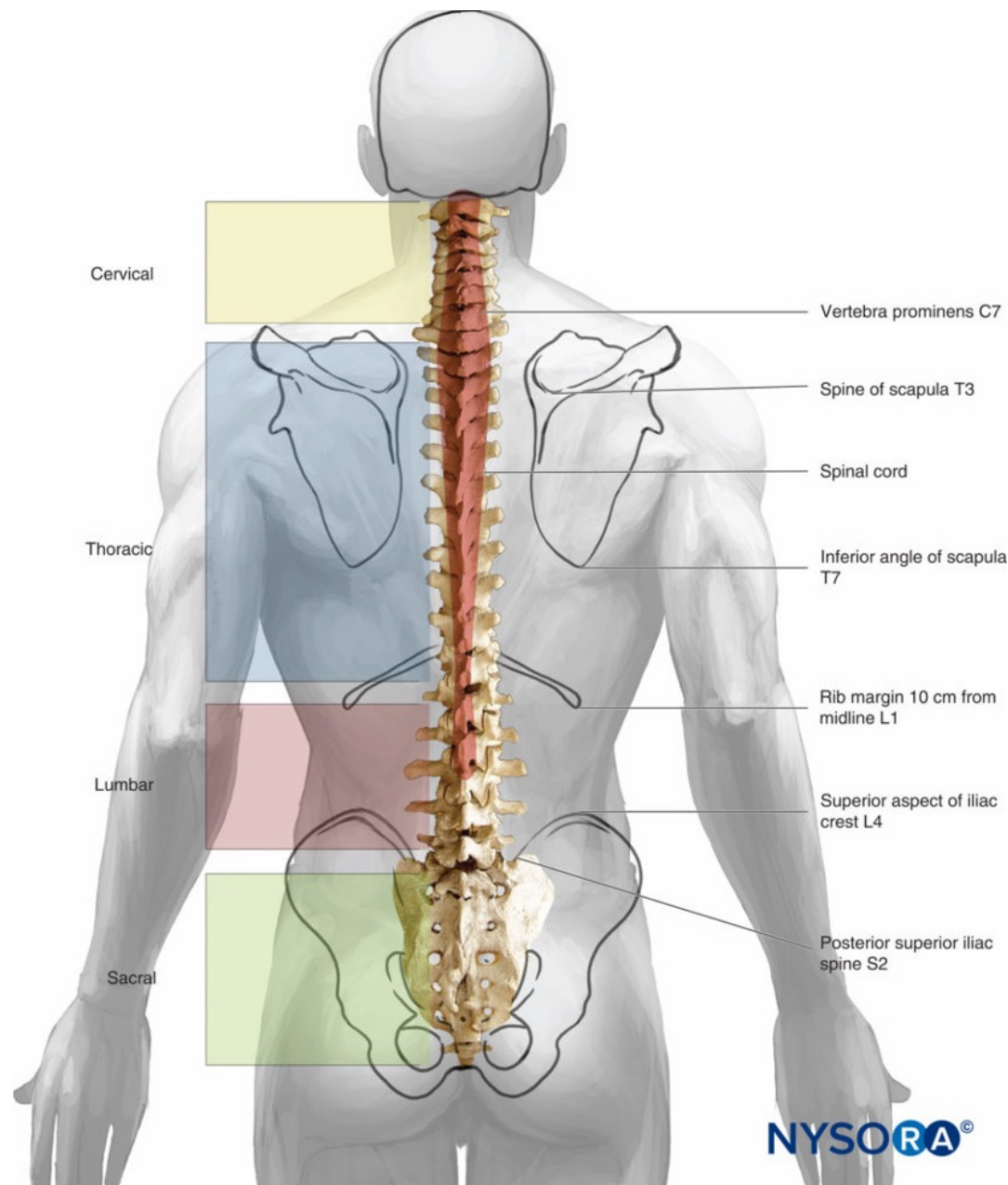
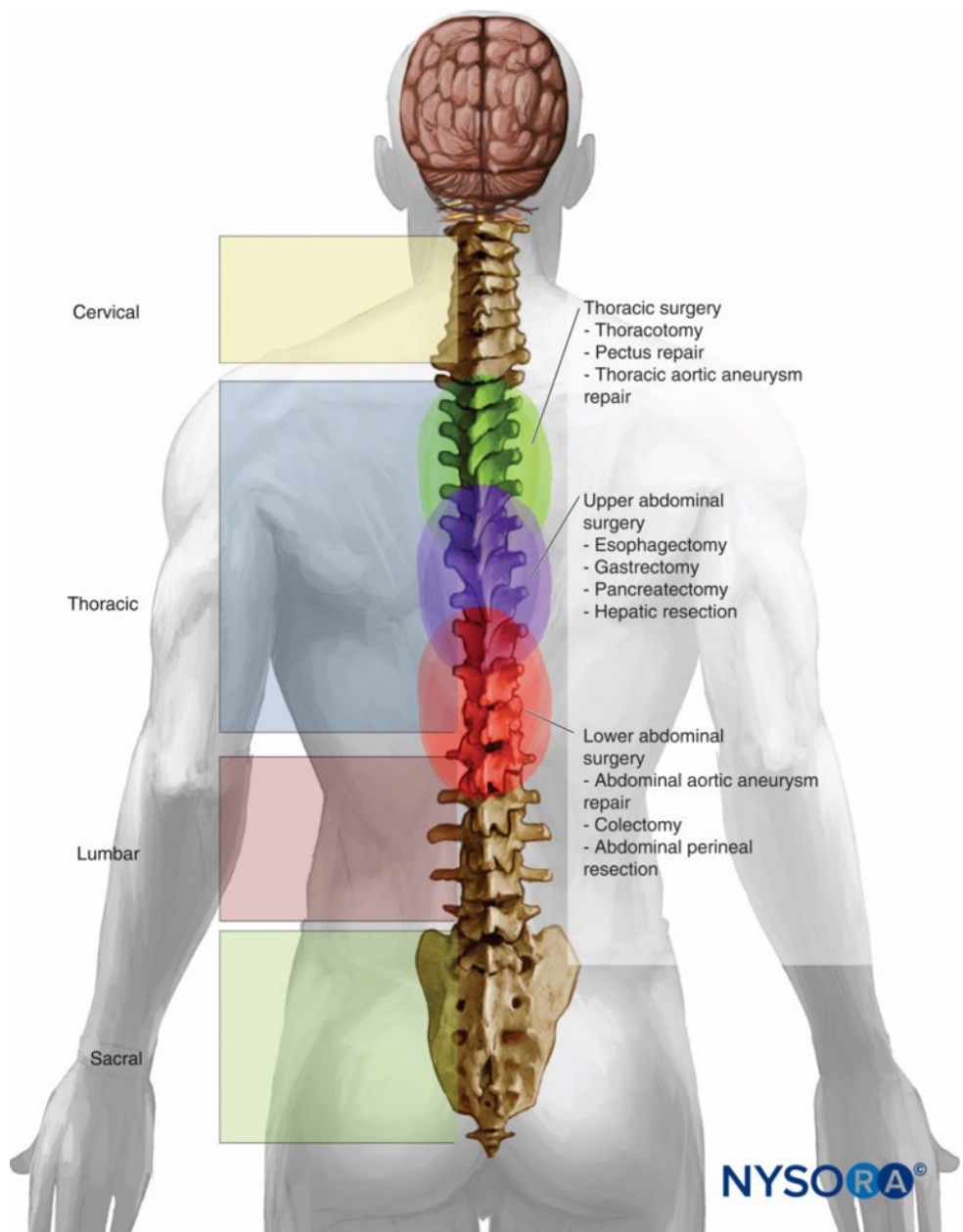


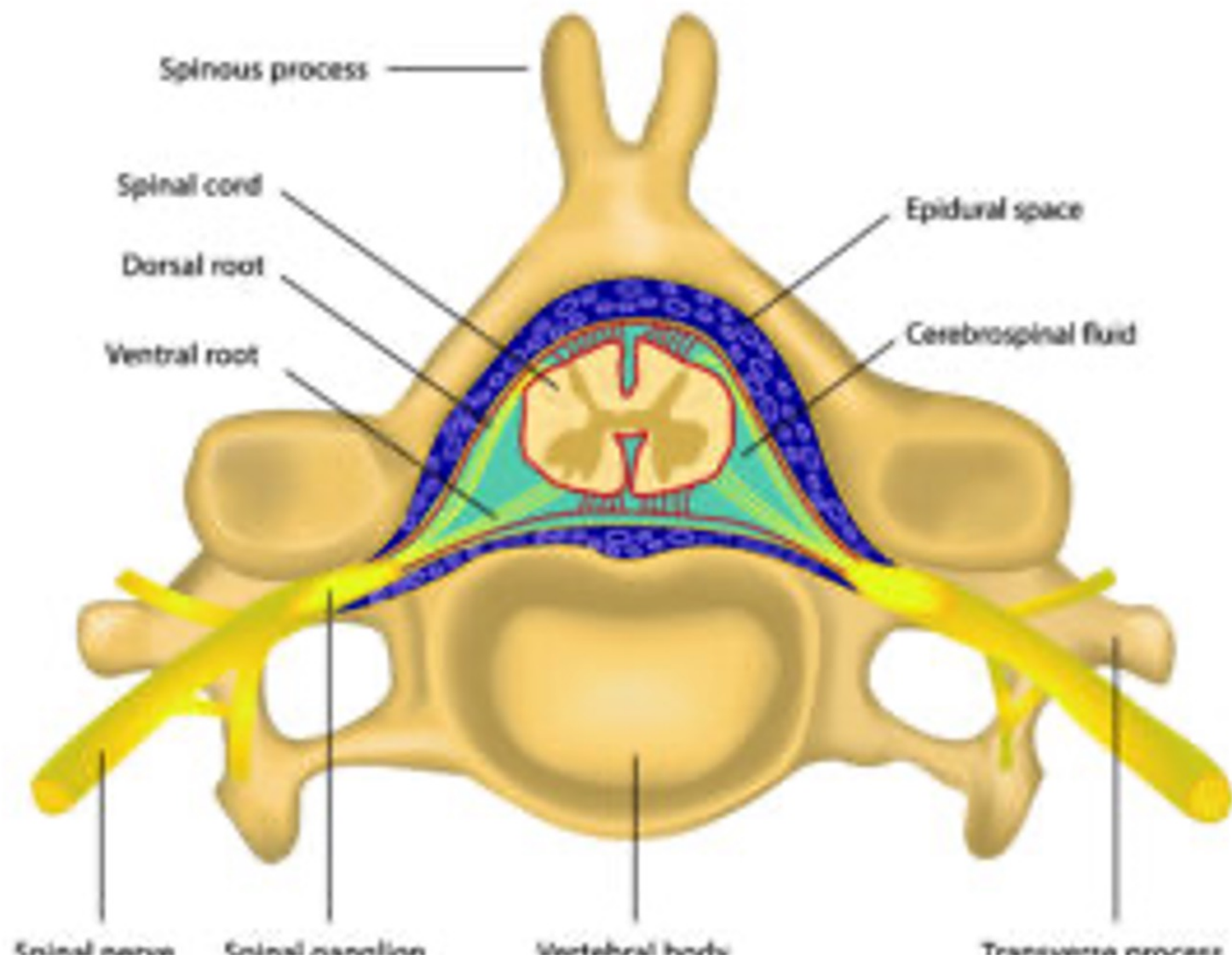
NYSORA

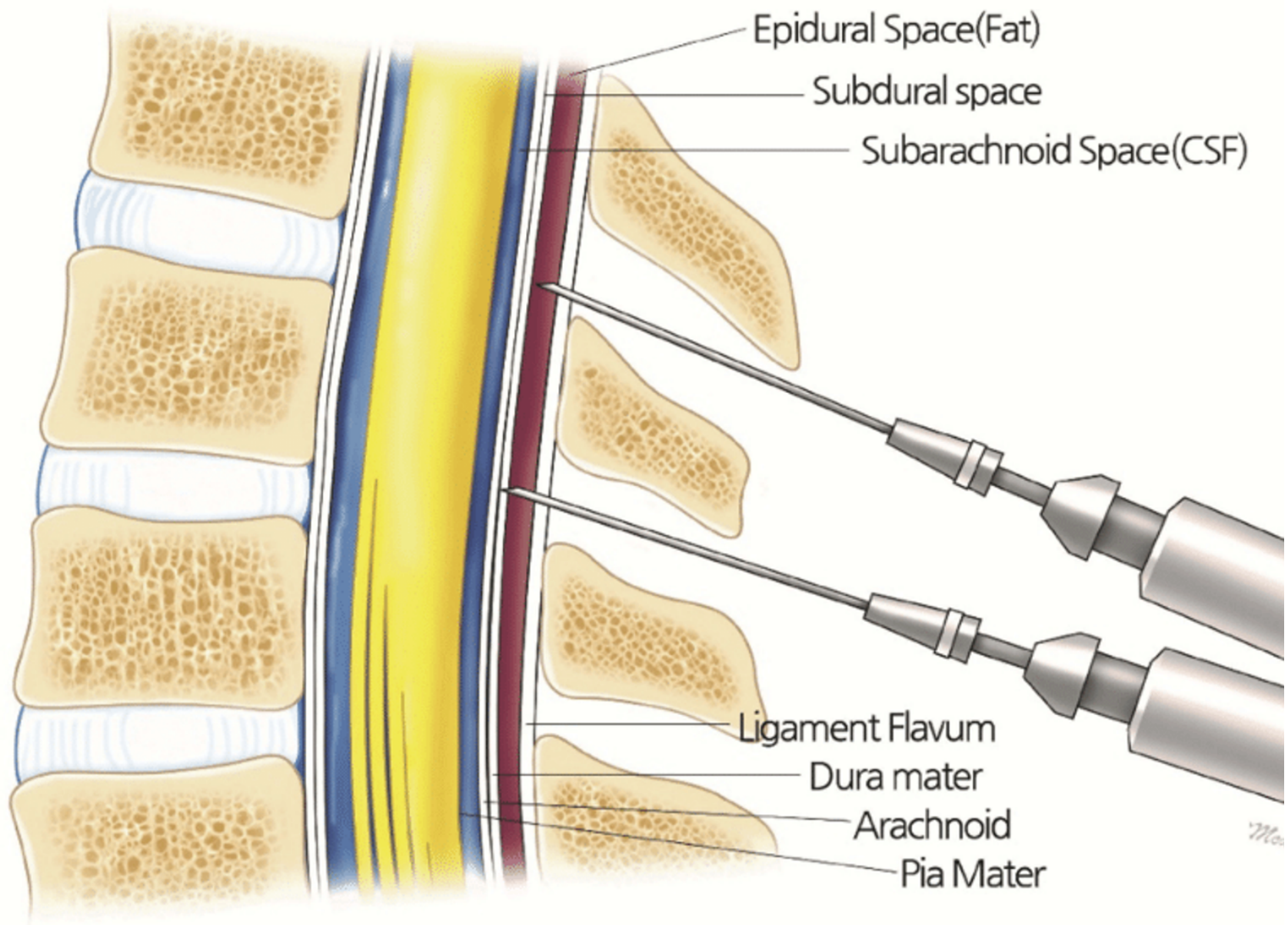
Epidurální anestezie (EDA)

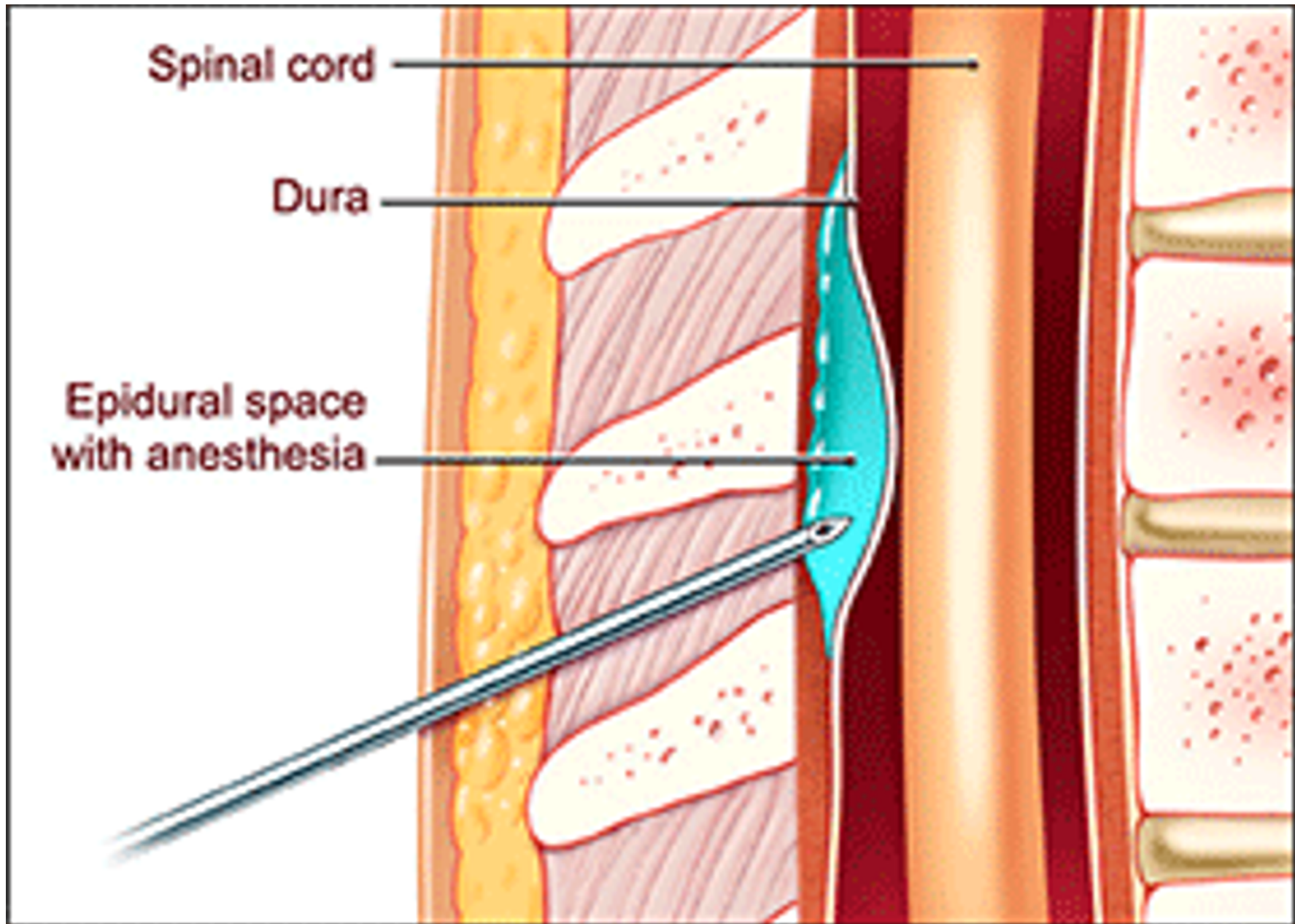
- lokální anestetikum se aplikuje do epidurálního prostoru (mezi dura mater a stěnu páteřního kanálu)
- místem účinku lokálního anestetika jsou kořeny míšních nervů
- lze provést ve všech oddílech páteře











MECHANISM OF ACTION

- Disruption of nerve transmission within spinal cord, spinal nerve roots, and dorsal root ganglia
- Speed of neural blockade depends on the size, surface area, and degree of myelination of the nerve fibers

Block onset



- Small preganglionic sympathetic fibers B-fibers (1-3 μm , minimally myelinated)
- C-fibers (0.3-1 μm , unmyelinated)
→ cold temperature sensation
- A δ -fibers (1-4 μm , myelinated)
→ pinprick sensation
- A β -fibers (5-12 μm , myelinated)
→ touch sensation
- A α motor fibers (12-20 μm , myelinated) → motor response

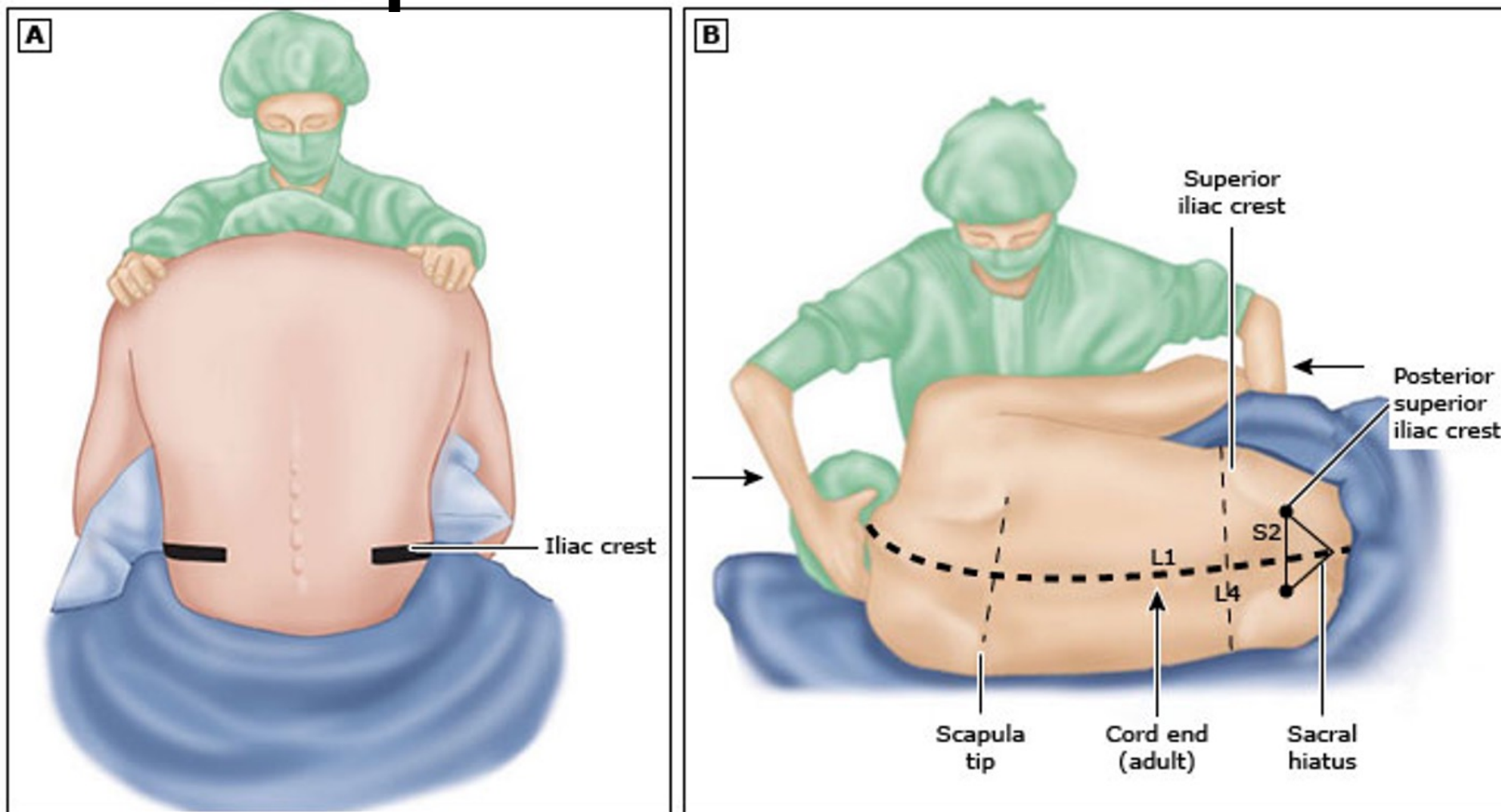


Block reversal

Epidurální anestezie

- postupně nastává sympatická, senzitivní a motorická blokáda
- nástup účinku pomalejší než subarachnoidální anestezie (řádově 15 minut dle pacienta a dle použitého lokálního anestetika)
- aplikace většího množství anestetika než při subarachnoidální anestezii (řádově 10-20 ml)

Polohování pacienta na EDA a SAA



Epidurální jehla Tuohy



Metoda ztráty odporu



Metoda ztráty odporu



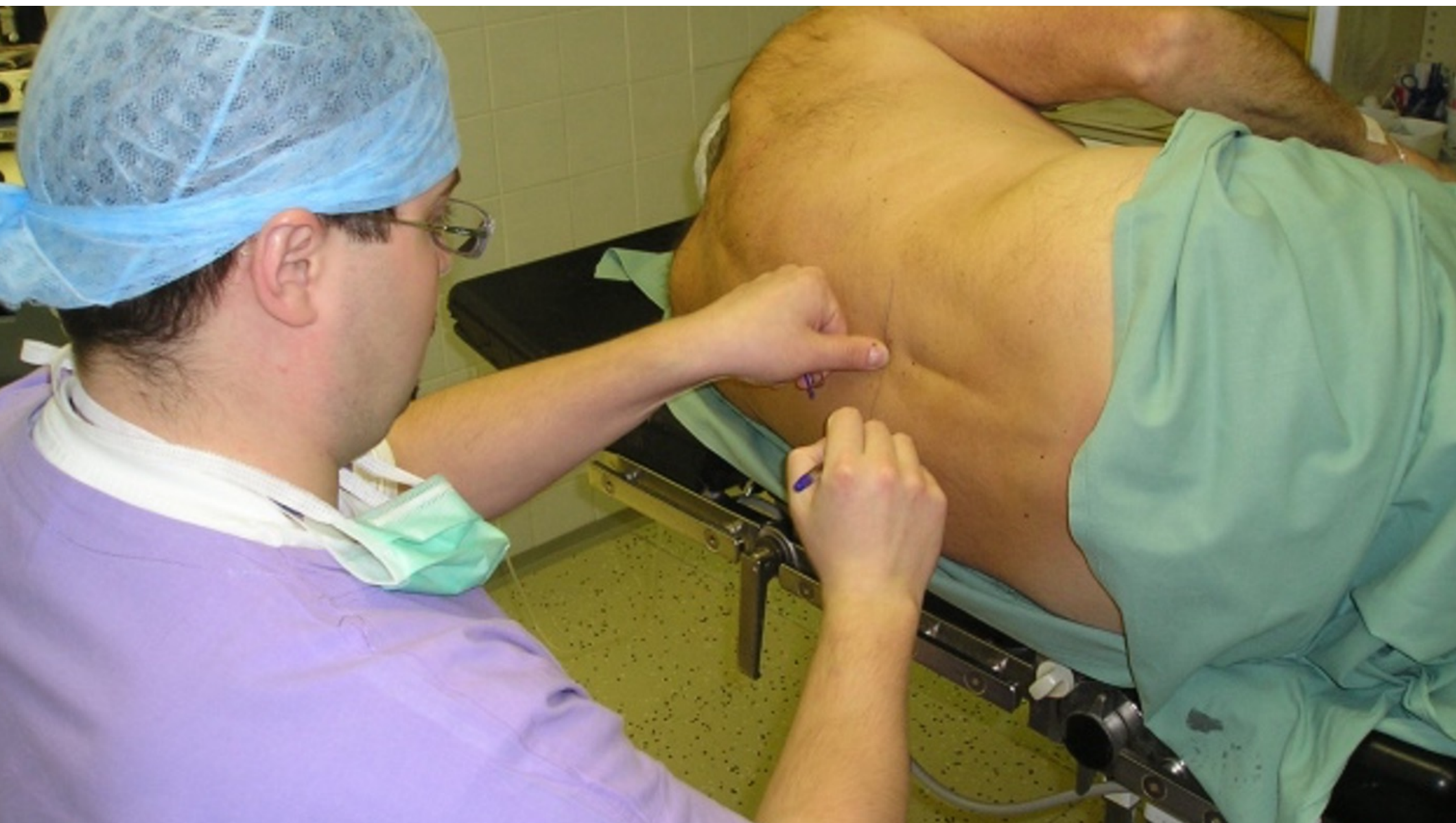
Metoda visící kapky

- kapka se vsákne dovnitř jehly při průniku do epidurálního prostoru, v kterém je podtlak



Subarachnoidální anestezie (SAA)

- lokální anestetikum se aplikuje do subarachnoidálního prostoru – do mozkomíšního moku
- místo provedení vždy pod úrovní míchy – pod L1-L2 u dospělých
- aplikace řádově 1,5-4 ml lokálního anestetika
- anestezie dolní poloviny těla, rozsah dle typu, objemu, koncentrace, baricity LA, místa a rychlosti aplikace, polohování pacienta, charakteristik pacienta
- zpravidla rychlejší nástup a vyšší intenzita blokády než EDA, znamená i rychlejší a intenzivnější nežádoucí účinky









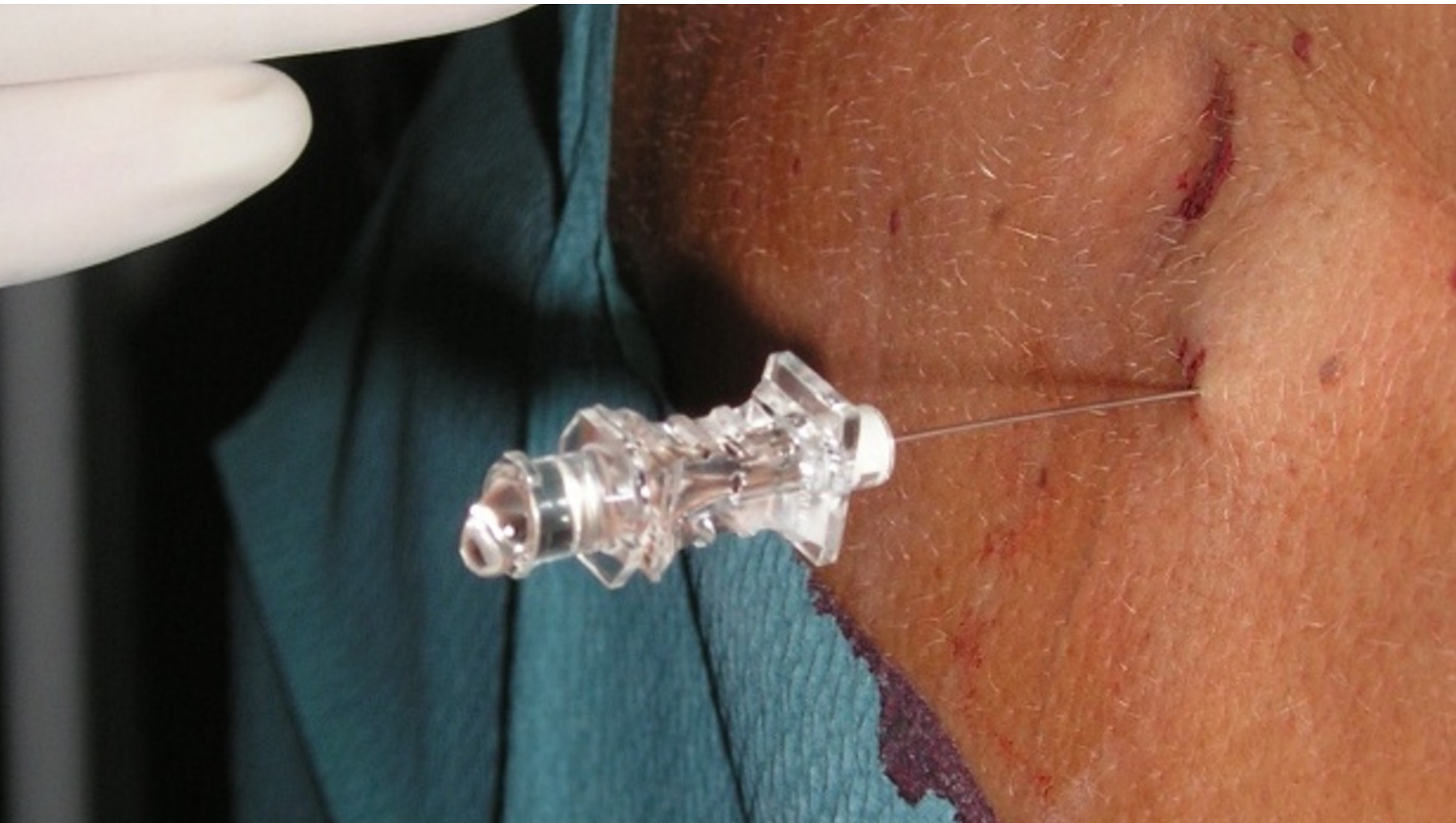
















Regionální anestezie - komplikace

- nauzea, zvracení (etiologie: anxieta, snížený tlak dolního esofag. sfinkteru, vagová reakce, chirurgická stimulace, opioidy, uterotonika, antibiotika, hypotenze, výška bloku)
- třes
- svědění
- infekce
- hematom
- poranění nervů
- retence moči (incidence srovnatelná s CA)
- ...

Hypotenze po svodné anestezii

- nejčastější nežádoucí účinek SAA ale i EDA
- etiologie multifaktoriální, hlavně blok sympatiku s následnou vazodilatací
- management: u hypovolémie tekutiny (“coloadung” účinnější než “preloading”), u vazodilatace přednostně vazokonstiktory

Recycling the BP cuff after a low reading knowing full well it's going to be even lower



Totální spinální blokáda

- život ohrožující stav v důsledku nadměrné dávky LA nebo migrace LA kraniálně
- nejčastěji v průběhu epidurální punkce a nepoznané aplikace LA do SA prostoru
- symptomy: neklid, dušnost, hypotenze, pokles srdečního výdeje, apnoe, porucha vědomí, mióza/mydriáza (dle výšky bloku - úplná blokáda autonomního nervového systému)
- management: ABC (OTI a UPV, oběhová stabilizace – volumoterapie, vazopresory, sedace)

Postpunkční bolest hlavy

- vznik do 5 dní po lumbální punkci, způsobená ztrátou mozkomíšního moku při jeho úniku punkčním otvorem do epidurálního prostoru
- změna tlaku v subarachnoidálním prostoru vyvolá tah za nervové a cévní struktury
- symptomy: bolest hlavy, světloplachost, diplopie, meningismus, ztráta sluchu, maximum bolesti ve stoje
- rizikové faktory: věk (max. incidence 20 let), ženské pohlaví, typ jehly (tloušťka a hrot), nízké BMI, nekuřáctví, vaginální porod, chronická cefalea, charakteristiky zdravotníka provádějícího punkci, doba provedení (den či noc)
- klid na lůžku ani i.v. tekutiny po SA punkci nesnižují incidenci

1. Quincke babcock

Medium cutting bevel



Sharp

2. Sprotte

Pencil point



Quincke



Sprotte



Whitacre



Greene



3. Whitacre

Pencil point



4. Greene

Noncutting bevel



5. Pitkin

Short cutting bevel

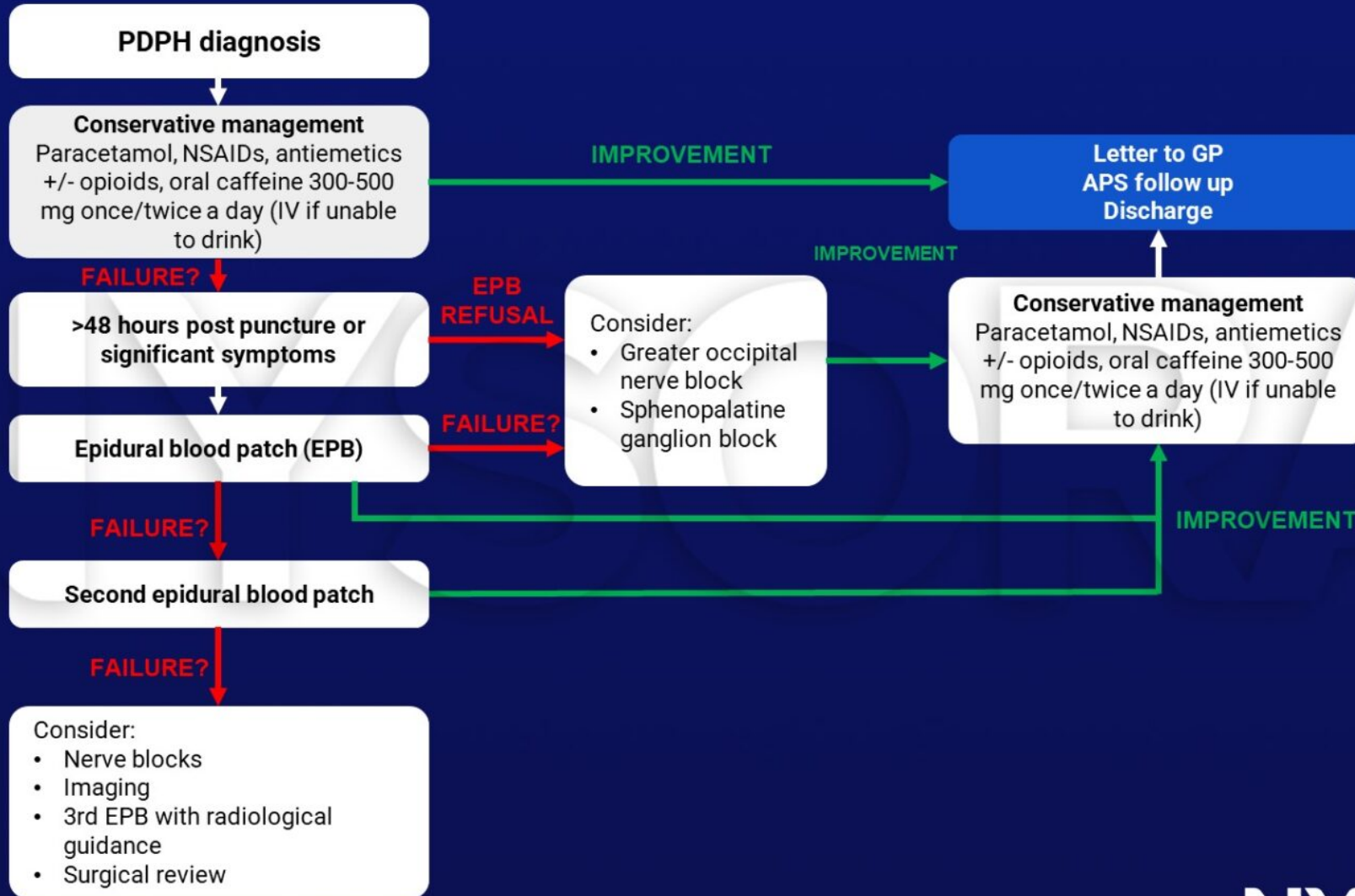


Rounded

6. Tuohy



Post-dural puncture headache (PDPH) management



Specifické komplikace blokády v oblasti krku

- Hornerův syndrom (mióza, ptóza, anhidróza)
- paréza nervus laryngeus recurrens
- paréza nervus phrenicus
- pneumothorax
- totální spinální blokáda



petrana.relovska@med.muni.cz

