

# Anestezie

# Analgezie

- KÚCH FN Brno



**FAKULTNÍ  
NEMOCNICE  
BRNO**



**TRAUMACENTRUM**

**MUNI  
MED**

- Pacient přichází pro subjektivní obtíže – nejčastěji bolesti
- Lat. pacient - podstoupit nebo trpět
- Bolest – poškození tkání – nemoc, úraz, zánět

výkony:

- Diagnostické
- Terapeutické

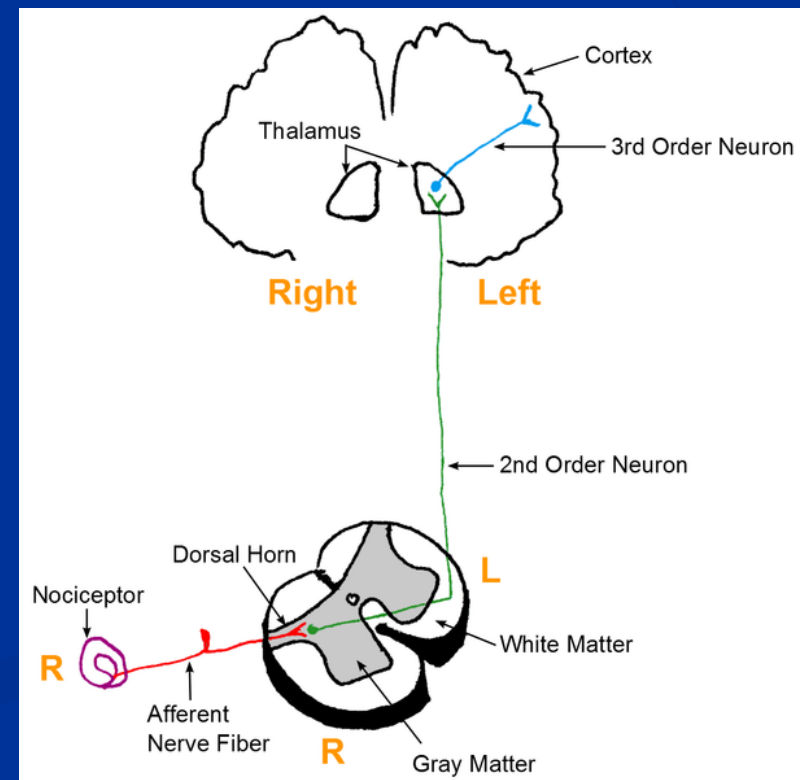


# Pojmy

- Z řečtiny
- **Anestezie** - an aesthos - bez vnímání
  - Celková – uměle navozené koma
  - Lokální - znecitlivění určité části těla , tj vyřazení jen bolestivého vnímání
  - Odstranění všech vjemů
- **Analgesie** – an algos – bez bolesti
  - Odstranění pouze bolestivé percepce
- **Analgoosedace**
  - Analgezie se sníženým stavem vědomí
  - Zachovaná spontánní ventilace, možné navázat kontakt po silnější stimulaci

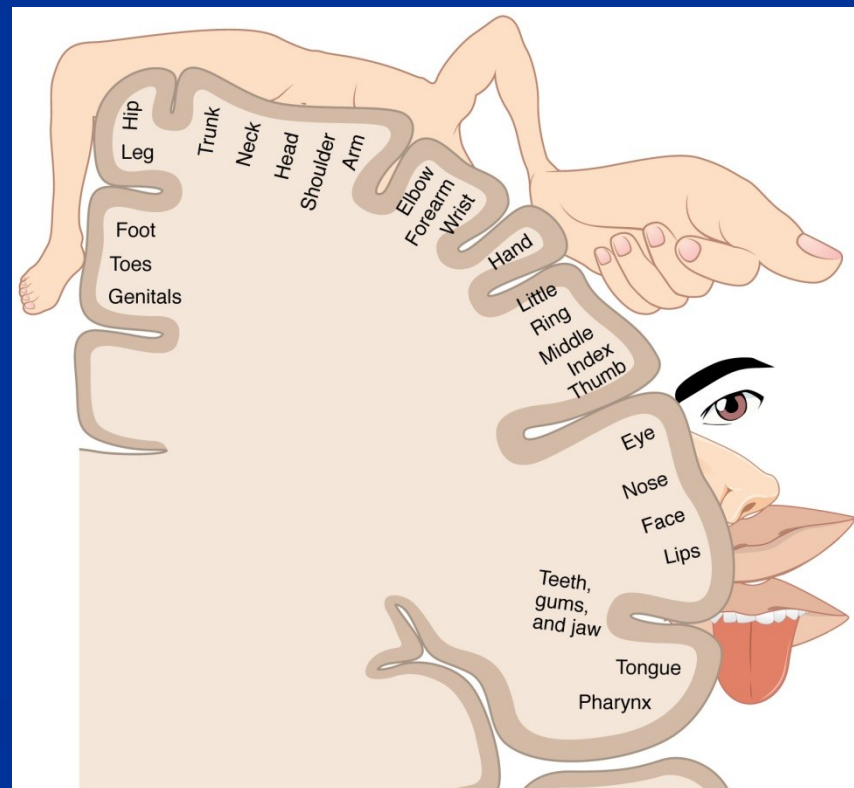
# Definice bolesti

- **Bolest** je subjektivní nepříjemný pocit zprostředkovaný aferentním nervovým systémem a mozkovou kůrou, související s možným nebo aktuálním poškozením tkáně
- Dráha bolesti je tříneuronová aferentní, spojena s nepříjemnými pocity, aktivací sympatiku, parasimpatiku



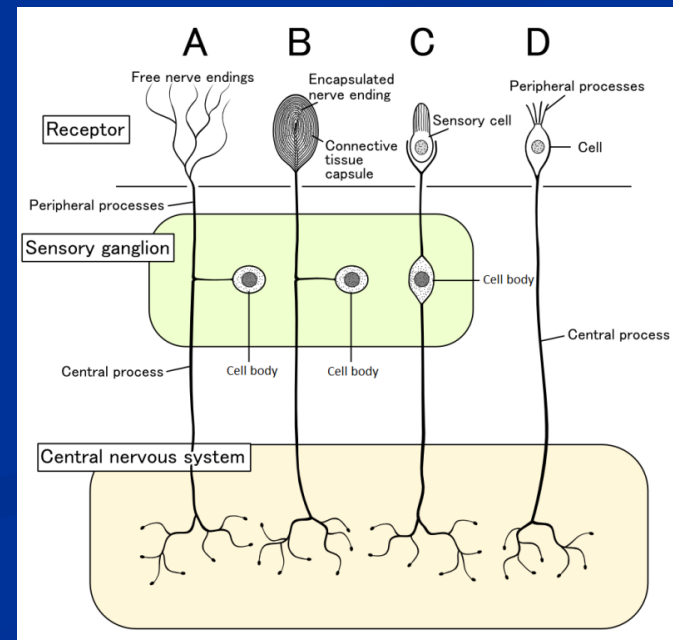


- *Nocicepce* - vznik a přenos signálu o bolesti
- *Bolest* – je výsledkem zpracování bolestivého podnětu v centrálním nervovém systému
- Homunculus



# Mechanismy vzniku bolesti

- Současné poznatky o vzniku bolesti předpokládají její vznik buď přímým účinkem bolestivé stimulace na receptory nebo jako následek zánětlivého procesu, který uvolňuje látky receptory dráždící a tímto způsobují bolest

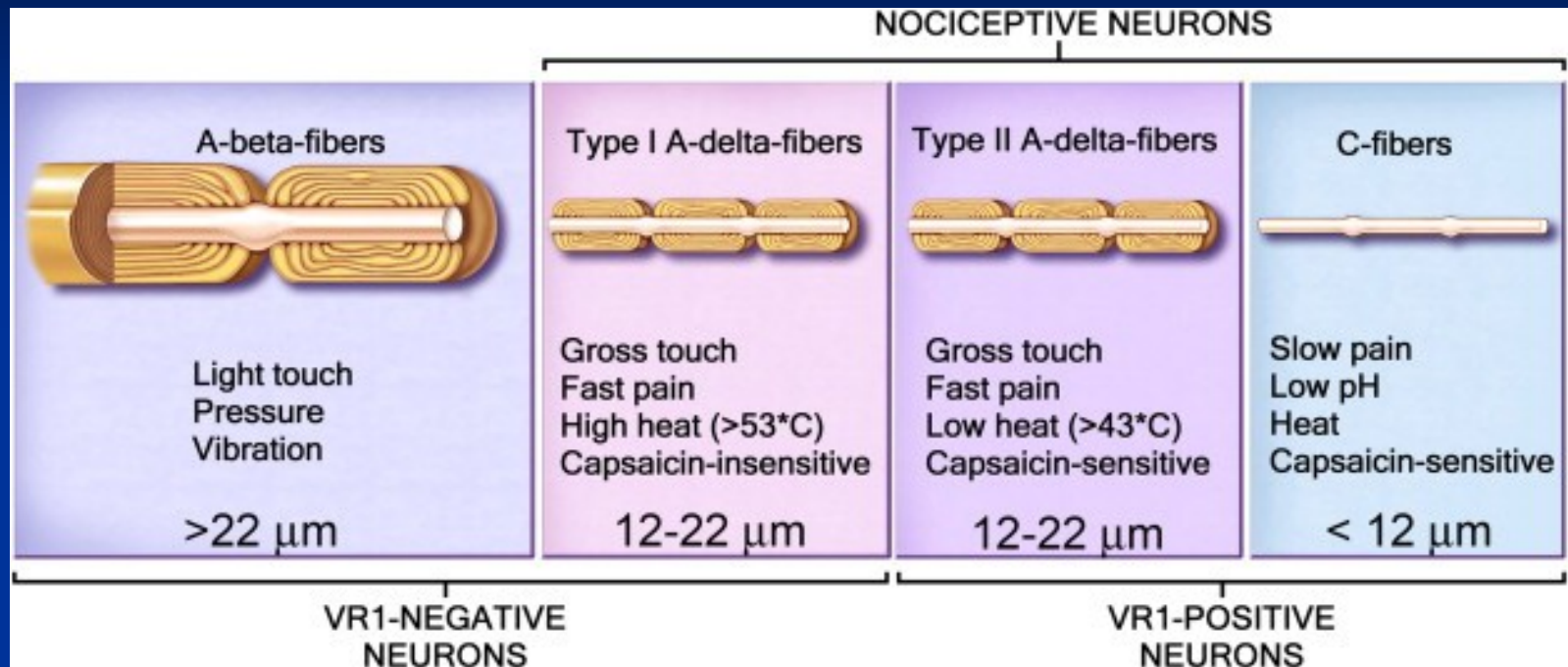


# Nociceptory

- **Volná nervová zakončení** – za normálních okolností tzv. mlčící receptory (silent receptors) citlivé na změny pH, zvýšenou extracelulární koncentraci  $K^+$ , prostaglandiny, leukotrieny, histamin,
- **Polymodální nociceptory** – krom citlivosti na bolest jsou citlivé i k vjemům jako je chlad, teplo a mechanické podněty. Jsou to Ruffiniho tělíska, Krauseho tělíska, proprioreceptory.
- **Vysokoprahové nociceptory** – za normálních okolností vnímají hmat, tlak, tah a vibrace. Jsou to Vater-Paciniho tělíska, Merckelovy disky a Meissnerova tělíska.

# Nervová vlákna pro vedení bolesti

- **Vlákna A  $\delta$**  – slabě myelinizovaná vedou vzruch rychlostí 5–30 m/s. Vedou ostrou dobře ohraničenou bolest.
- **Nemyelinizovaná vlákna C** – jejich volná zakončení patří mezi polynodální receptory. Vedou vzruchy pomalu rychlostí 0,5–2 m/s a zprostředkují vedení hluboké špatně diskriminované difúzní bolesti.
- **Vlákna A $\alpha$ /A $\beta$**  – silně myelinizovaná, zprostředkují vedení taktilních podnětů rychlostí 30–70 m/s.

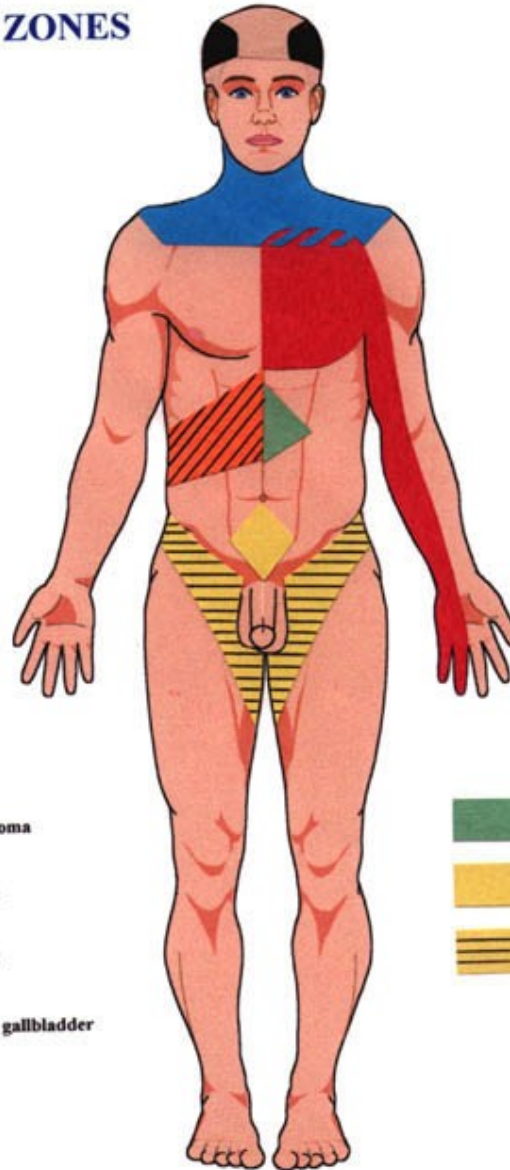


# Typy bolesti

- **Akutní** – trvání sekundy až týdny, maximálně však 3M.
  - Vznik úrazovým mechanismem, operačním výkonem, chorobou.
  - Působí jako silný stresor a vyvolává vyplavení katecholaminů, stresových hormonů; katabolismus a pokles imunity.
  - Je doprovázena vegetativními příznaky jako jsou: tachykardie, tachypnoe, mydriáza, pocení, retence moči, zpomalení peristaltiky, hyperglykémie.
- **Chronická** – trvá déle než 3 měsíce a přetrvává i po odstranění vyvolávajícího podnětu nebo zhojení tkáňového poškození –
  - Zhoršuje kvalitu života, vede k fyzickému a psychickému strádání.
  - chronický stres, bez vegetativní symptomatologie, ↑ kortizolu

- **Povrchová bolest** – ostrá, dobře lokalizovatelná. Lokalizace závisí na množství aferentních vláken v dané oblasti
- Kůže, podkoží, sliznice
  
- **Hluboká somatická a viscerální bolest** – tupý charakter, delší trvání, rozsah je difúzní, špatně ohraničitelný. Může se projíkovat do různých částí těla (přenesená bolest) v rámci Headových zón. Je patrná vegetativní reakce a hyperestézie.
- Svaly, šlachy, fascie, klouby, orgány


## HEAD'S ZONES




 - glaucoma

 - lungs

 - heart

 - liver, gallbladder

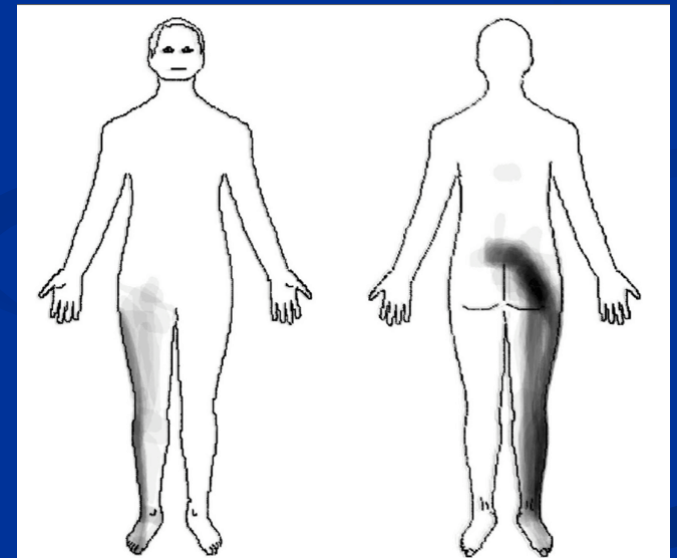
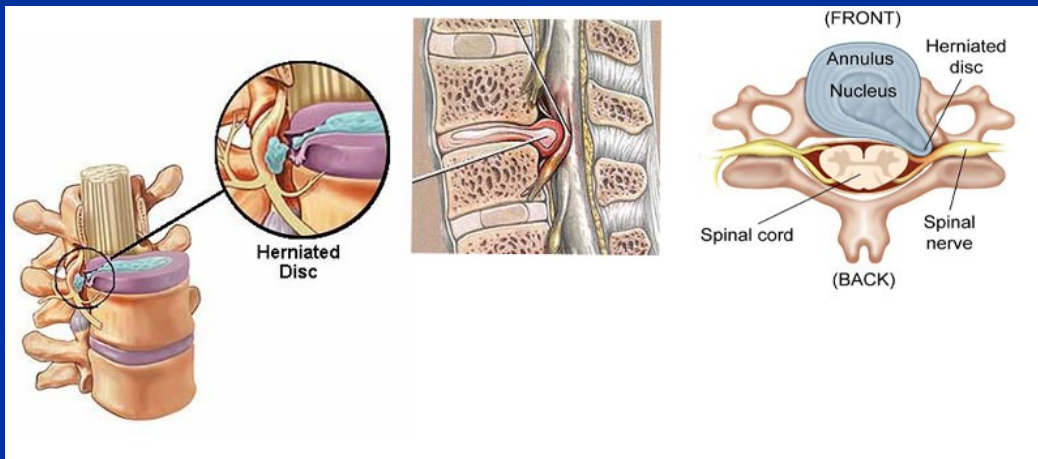
 - stomach, pancreas

 - urine bladder

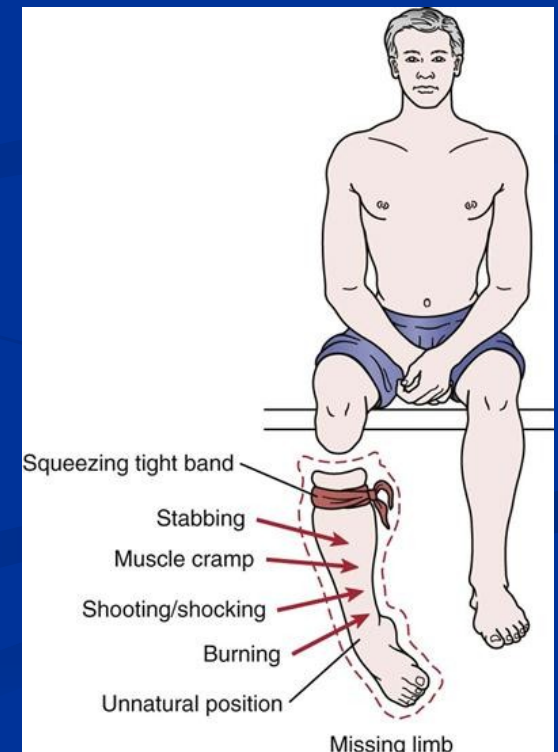
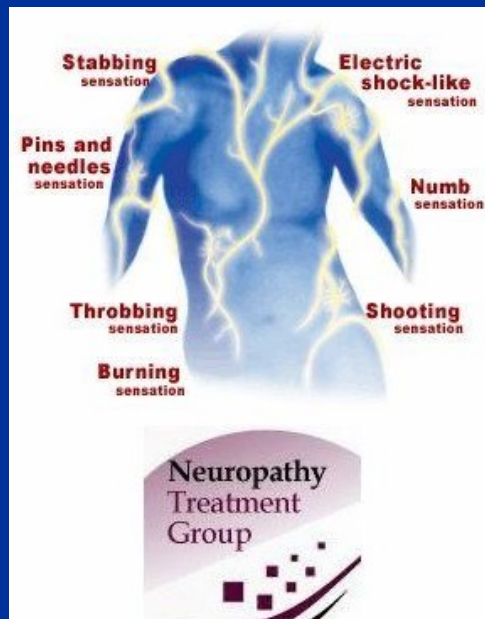
 - ureters



- **Kořenová bolest** – vzniká iritací zadních míšních kořenů a z nich vystupujících nervů. Bolest zachvacuje celou inervační oblast postiženého nervu (*areae radicales*).



- **Neuralgie** – bolestivé pocity šířící se podél kraniálních a spinálních nervů. Bolest může být vyvolána traumatem, infekčním procesem.
  - DM neuropatie, neuralgie trigeminu,
  - **Fantomová bolest** - v amputované části těla. Reagující neurony mají změněný práh citlivosti a vzniká v nich množství podnětů, v CNS interpretovány jako bolest.

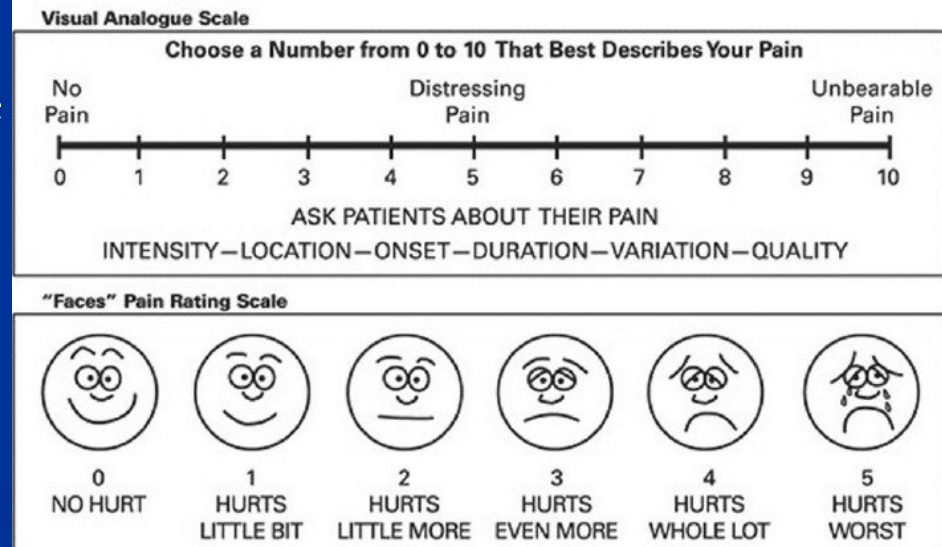


# Hodnocení bolesti

- Pro bolest jako subjektivní vjem neexistuje žádné její objektivní měření. Každé měření bolesti je proto závislé na vnímání bolesti pacientem – tzn., že je individuální pro každého pacienta.
- – hodnotí bolest na stupnici od žádné bolesti po nesnesitelnou bolest.

- **Vizuální analogová stupnice**
- **Numerická stupnice 0-10**
- **Faces pain scale**

Figures: Tools Commonly Used to Rate Pain



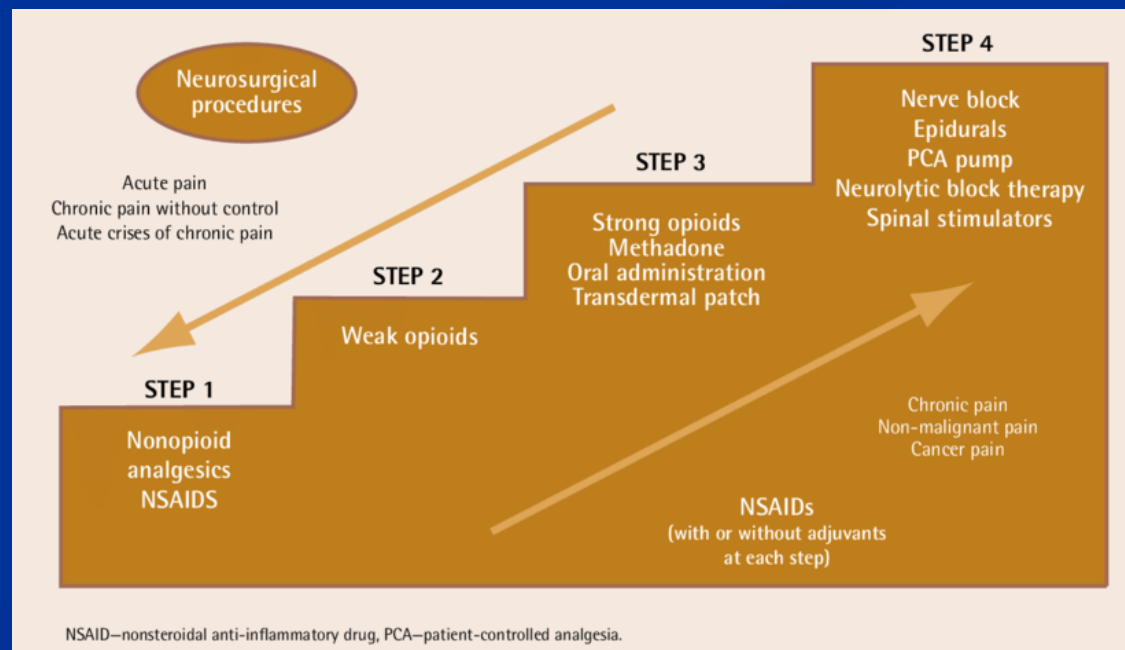


# Léčiva používaná při terapii bolesti

- Neopiátová analgetika
  - antipyretika - analgetika
  - nesteroidní protizánětlivé látky
- Opiáty
- Lokální anestetika (katetrové techniky).
- Koanalgetika (TCA, antikonvulziva)

# WHO žebříček léčby bolesti

- Stupeň 1 – Neopiátová analgetika (Paracetamol, Metamizol, Brufen).
- Stupeň 2 – Středně silný opiát (Tramadol, Codein) + Neopiátová analgetika.
- Stupeň 3 – Silný opiát (Morfin, Oxycodon) + Neopiátová analgetika. + regionální anestezie



# Pooperační bolest dospělých

- Paracetamol 1000mg i.v. á 6-8 hod
- Novalgin 1000mg i.v. á 6 hod
- Dislofenac 75mg i.v./i.m. 12/24 hod
- Tramadol 100mg s.c á 6 hod
- Dipidolor (piritramid) i.v./i.s. 15mg á 8-6 hod
- morfin 10mg i.v. / s.c. (nástup 5/15 min) á 4h; zvyšovat o 5-10mg;
- Sufenta kontinuálně (5-10 ug/h i.v.)

Analgetika je nezbytné podávat

- v dostatečném množství,
- dostatečně dlouho
- v časových intervalech odpovídajících biologickému poločas.

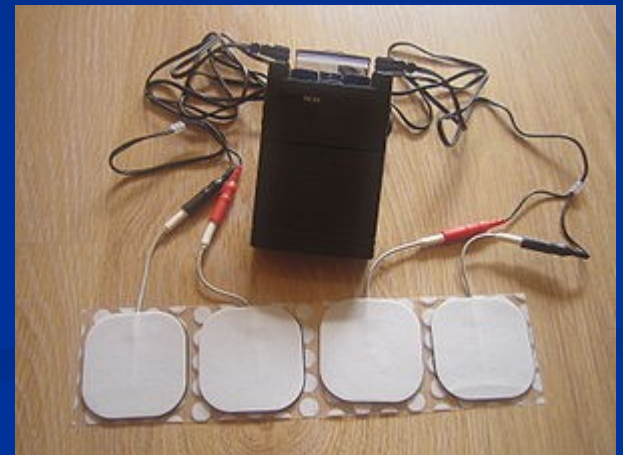
regionální  
anestezie

# Nefarmakologický management bolesti

- Imobilizace
- kryoterapie
  - led – redukce otoku a bolesti, doba 15-20min á h,  
snižuje rychlost nervového vedení
  - teplo – redukce bolesti a bolestivých spasmů, doba 20-30min á  
2h , dosahuje do 2 cm, zlepšuje průtok krve
- Masážní techniky – uvolnění napnutých bolestivých svalů



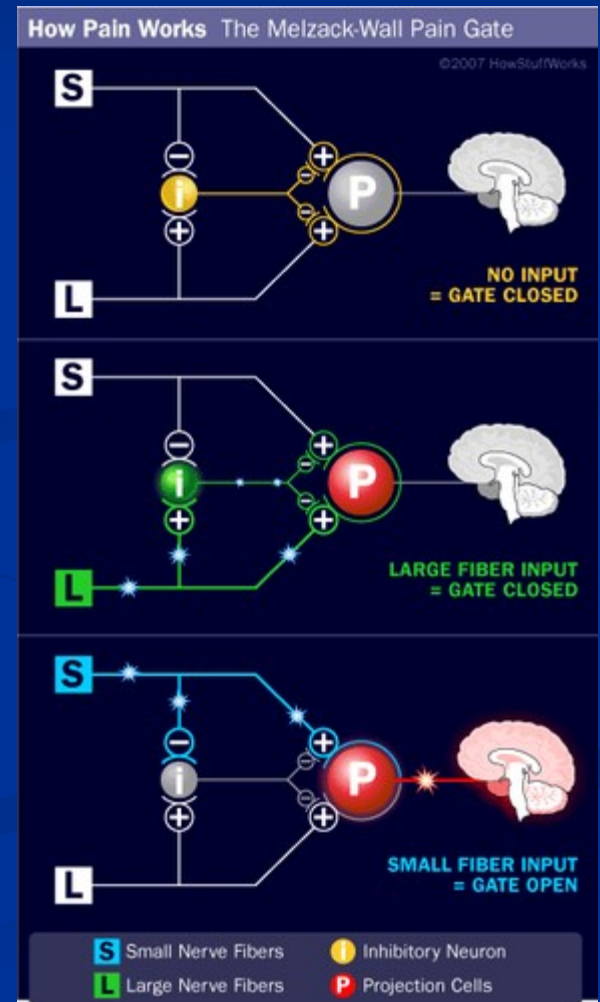
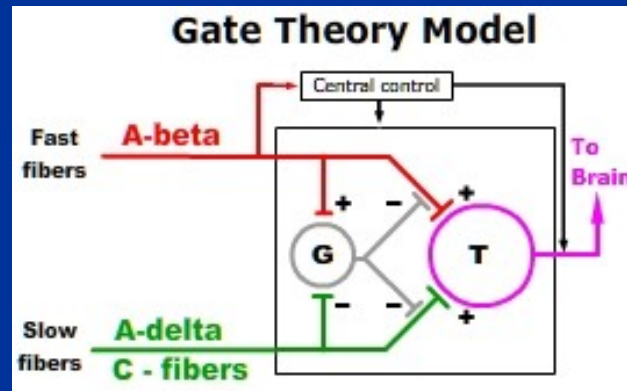
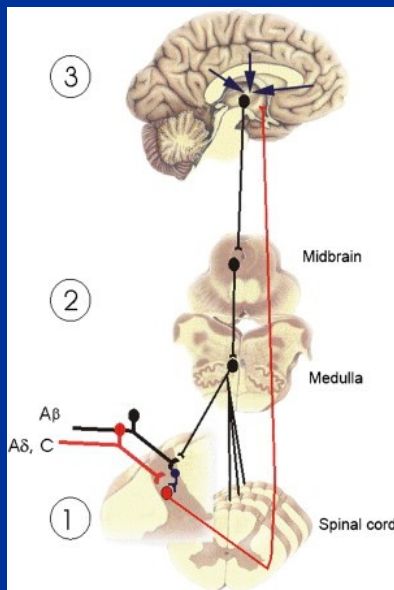
- Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) unit – periferní neuroptie – nízkovoltážní el. proud, nízkenergetické pulzy nad postiženou oblastí cca 30 min, (PENS) – percutaneous



- Fyzioterapie – korekce držení těla, svalová síla
- Akupunktura – stimulace akupunkturních bodů

# Vrátková teorie

- Bolestivá, mechanická a termální stimulece prochází skrze jeden společný projekční interneuron v zadních rožích
- Silně myelinizovaná vlákna redukuje Stimulaci ze slabě myelinizovaných „bolestivých“ -nociceptivní vjem je redukován jinou stimulací



# rozdělení oboru anesteziologie a resuscitace

## ■ členění do 4 podoborů:

1. **Anesteziologie** – zabývá se způsobem znecitlivění pro operace, léčebné a diagnostické výkony.
2. **Resuscitace** – zabývá se neodkladnou podporou nebo náhradou životních funkcí (ve FNB zajišťuje OUP kl. 1234)
3. **Intenzivní péče** (intenzivní nebo kritická) – dlouhodobě léčí nemocné, u kterých hrozí nebo již došlo k selhání základních funkcí, nadstavba JIP jiných klinik (odd. ORIM)
4. **Léčba bolesti** – s hlavním zaměřením na „neztížitelnou bolest“ v rámci nádorových onemocnění (souvisí s ní tzv. paliativní medicína).









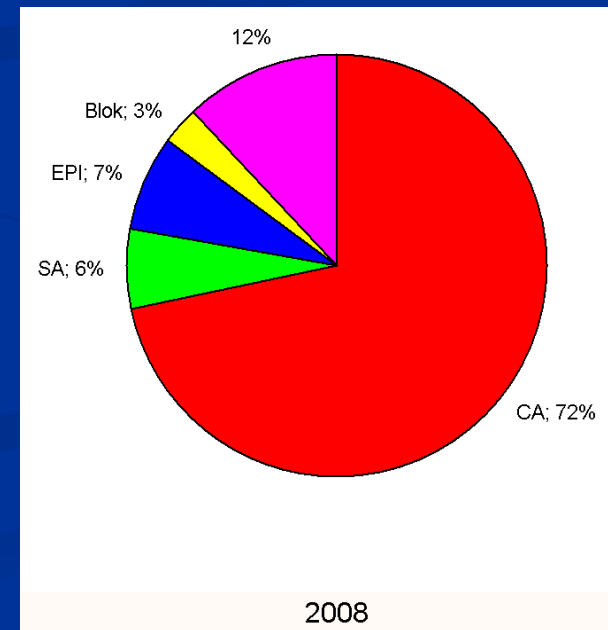


# LŮŽKO ORIM



# Celková anestezie

- Dočasné vyřazení veškerého cití bolestivého i senzitivního vnímání (+ reflexy), s vyřazením vědomí – iatrogenní - uměle vytvořené - reverzibilní bezvědomí – koma
- reverzibilní stav vyznačující se bezvědomím, amnézií, analgezií, svalovou relaxací, udržením fyziologické stability a sníženou odpovědí na chirurgický stres
- Řízená
- Potřeba zajištění ventilace a dýchacích cest





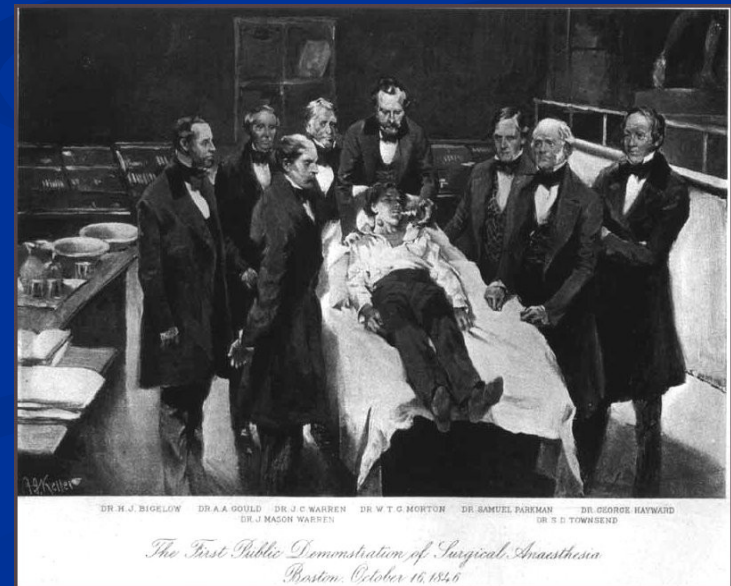
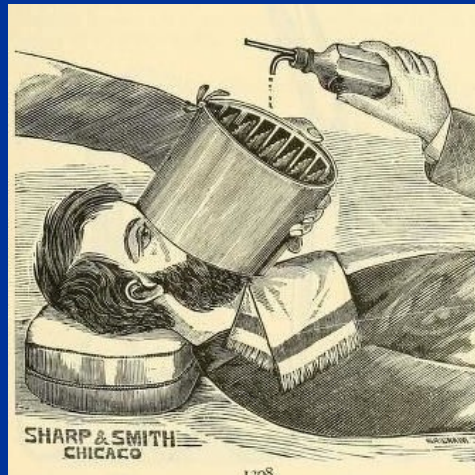
# historie

- Řešení odstranění bolesti .....
- prvopočátky ve starověku - Egypt a Sýrie - odvary z Opia a Mandragory k potlačení bolesti

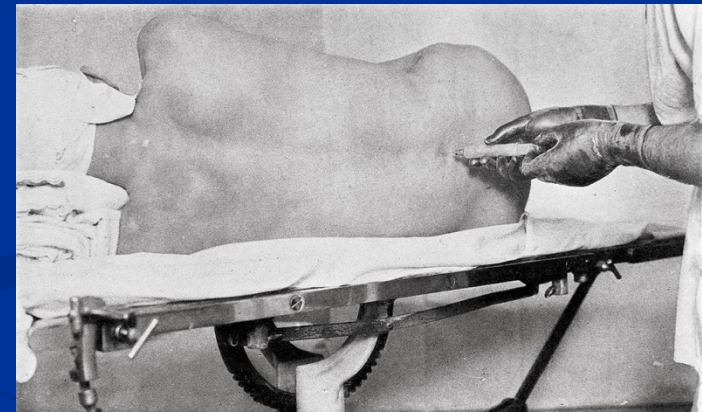


- 3000 B.C. - Egypt = komprese nervů (axila – ruka)
- 16.století - alkohol + opium

- 1779 - anestetický efekt N<sub>2</sub>O
- 10/1846 - Morton (USA) – Ether, I. Anestezie – excize nádoru čelisti
- 2/1847 - I. anestezie etherem v českých zemích – Celestin Opitz nem. Milosrdných Bratří na Františku, Praha



- 1847 – chloroform
- 1884 – topická lokální anestezie – kokain
- 1890 - spinální anestezie
  
- 1941 přímá laryngoskopie v klinické praxi
  
- 1950's – halothan
- 1955 – I. Anesteziologické odd. FNUSA



# Anesteziologické perioperační období

- předoperační vyšetření
- úvod do anestezie
- Perioperační - udržovací fáze
- vyvedení z anestezie
- pooperační péče

## Předoperační fáze

- Předoperační vyšetření – PL, interna, labo, EKG > 40let , RTG S+P > 60 let
- **Anesteziologické vyšetření** - omezení perioperačního rizika
- funkční a zátěžová vyšetření (kardiologické, plicní, nefrologické, hematologické, ...)
- omezení perioperačního rizika
- odhad rizika
- volba anest. postupu
- ordinace premedikace
- vyšetření dýchacích cest

## Příčiny úmrtí při CA

- hypoxémie při poruše dýchání / UPV / intubace do jícnu
- vdechnutí / zatečení gastrického obsahu do plic
- oběhová nestabilita
- předávkování léky
- anafylaxe, interakce farmak

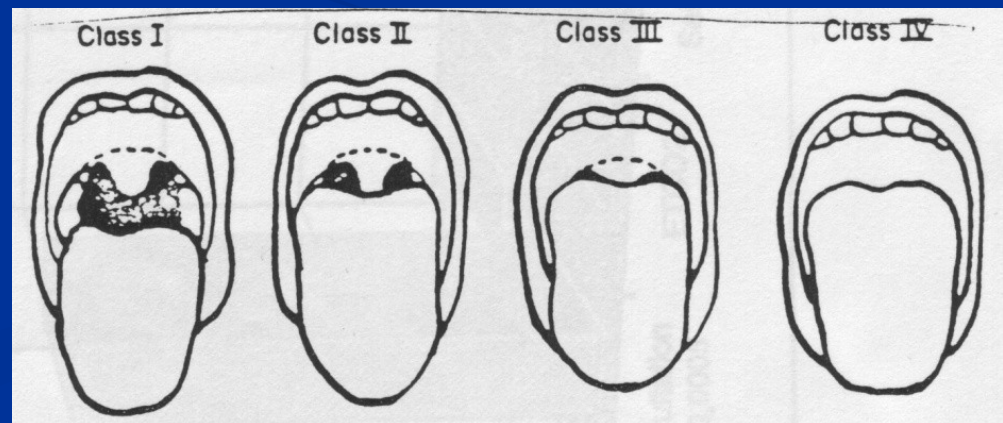
# Anesteziologické vyšetření

- Anamnéza:
  - operován poprvé? Průběh?
  - byla obtížná intubace?
  - Probouzení ?
  - PONV?
- Nezamlčet pacientovi obtíže, které se staly během anestezie !!



## Vyšetření dýchacích cest

- - provedení zajištění dýchacích cest k CA
- možnost otevření úst
- volné kariézní zuby
  - bezzubí – snadnější intubace, obtížná ventilace
  - kariézní – riziko ulomení a vdechnutí
  - prominující horní – obtížná intubace
- velký jazyk, malá ústa
- flexe, extenze hlavy
- Mallanpati





## ■ Obtížné zajištění DC

- epiglottitida
- absces (submandibulární, retrofaryngeální)
- tetanus
- trauma krku, úst
- tumory laryngu, faryngu
- onemocnění temporomandibulárního kloubu
- obezita

## Respirační riziko

- CHOPN
- Astma bronchiale
- Chronická bronchitis
- Pneumonie
- Opar
  
- Spirometrie , ABL,
  
- Přeléčení infektu, zavedení bronchodilatační terapie

## Kardiovaskulární riziko

- Hypertenze
  - Arytmie
  - ICHS - AP, IM, stp. PTCA - stent
  - Chlopenní vady (Ao)
  - CMP
- 
- EKG - klidové, zátěžové
  - ECHO, koronarografie

- DM
- Jaterní choroby
- CHRI
- Onemocnění CNS - epilepsie, Myastenia gravis

- **Míra rizika CA – ASA klasifikace**
- dle míry chron. onemocnění, akutnosti

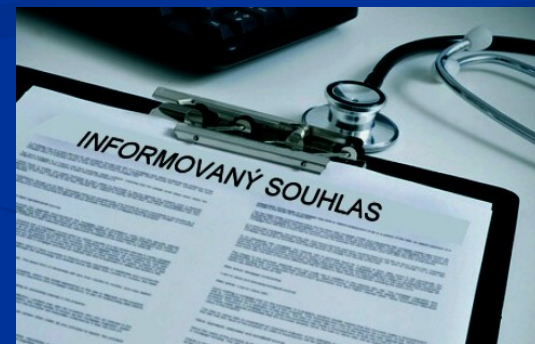
**Tab. – Klasifikace podle ASA**

Skupina	Fyzický stav	Příklad	Perioperační mortalita do 7. dne po operaci <sup>29</sup>
I	zdravý pacient		0,06 %
II	pacient s lehkou systémovou nemocí, bez omezení výkonnosti	esenciální hypertenze	0,47 %
III	pacient se závažnou systémovou nemocí, s omezením výkonnosti, který není dekompenzovaný	angina pectoris	4,39 %
IV	pacient s dekompenzovanou systémovou nemocí, která znamená neustálé ohrožení života	srdeční selhání	23,48 %
V	moribundní pacient, u něhož nelze očekávat přežití 24 h, bez ohledu na to, zda bude operován nebo ne	masivní plicní embolie	50,77 %

Pozn: k číslu skupiny se připojí písmeno E v případě, že se jedná o neodkladný výkon

# Anesteziologické vyšetření

- Klinické vyšetření
- Informování pacienta o možných způsobech vedení a podání anestezie a možných rizicích
- ?? Otázky
- Rozptýlení obav
- Získání informovaného souhlasu s anestezií
- Předpis premedikace a doporučení k CA, úprava chron. medikace





- **Prepremedikace** - podává perorálně, večer před operačním výkonem. Cílem medikace je zajistit zklidnění pacienta, snížení strachu z operace a dostatečný spánek.
- BZD, Hypnotika, neuroleptika
  
- **Premedikace** – medikace podaná před zákrokem (ráno), anxiolýza před výkonem, sedace, amnézie, utlumení vegetativních reflexů, snížení pH( snížení sekrece DC)
- BZD, PPI, antihistaminika, (atropin)

## Úprava chronické medikace

- Beta-blokátory - ponechat
- Antiarytmika – ponechat
- Ahtihypertenziva – ACEI / sartany - vynechat v den op
- Diuretika - vynechat
- Substituce ŠŽ – ponechat
- Kortikosteroidy - ponechat, + stresová dávka

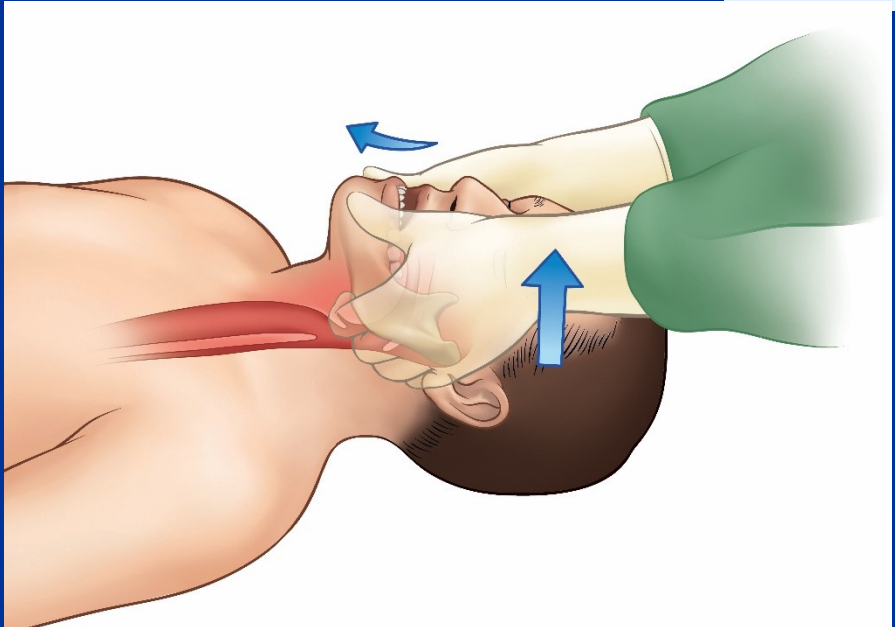
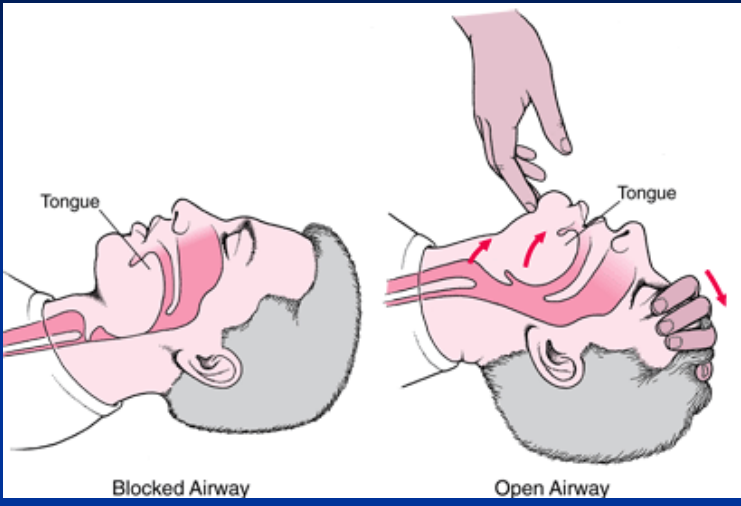
## Předoperační lačnění

- 24 h nekouřit
- 6-8 h před výkonem nejíst
- 4h mateřské mléko
- 2 h nepít (doušek čiré tekutiny)

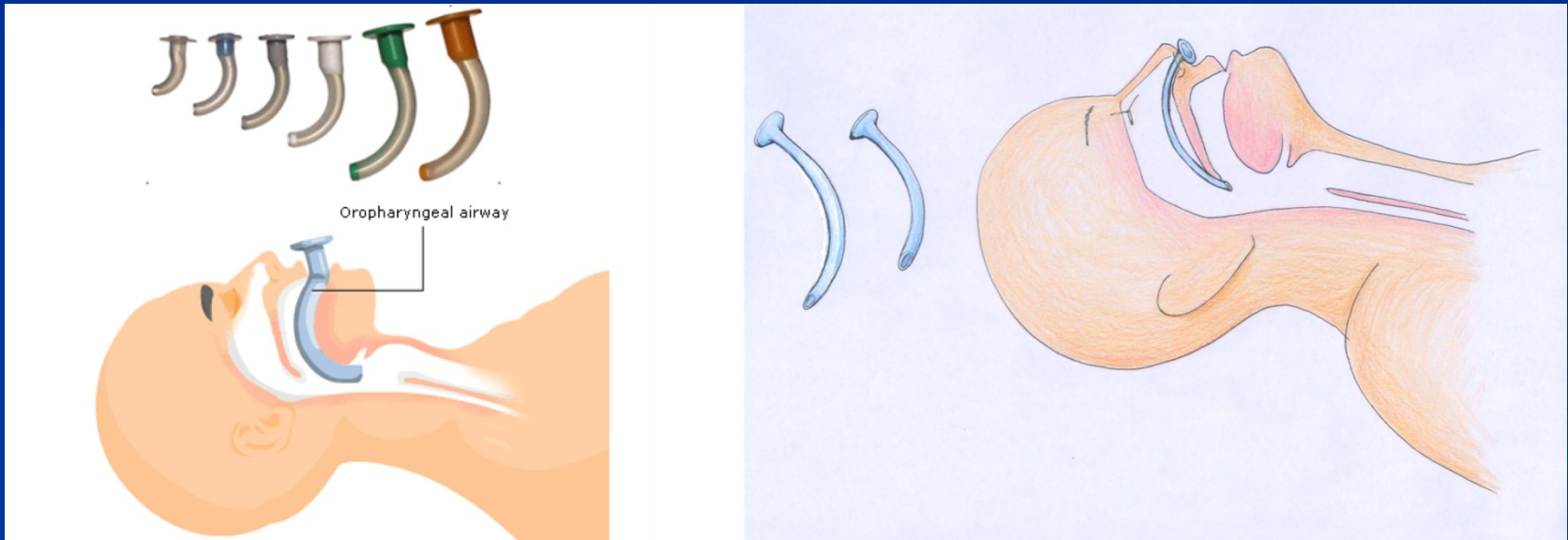
# Zajištění dýchacích cest

- Nezbytná podmínka CA
- odstranění obstrukce a zabránění jejímu opakování ( zapadlý jazyk)
- umožnění adekvátní ventilace
- umožnění odsávání retinovaných sekretů, obzvláště při dlouhodobém zajištění DC
- ochrana před aspirací, především žaludečních šťáv
- Neinvazivní – manévry
- Invazivní - pomůcky

# záklon hlavy, předsunutí čelisti, trojitý manévr, maska

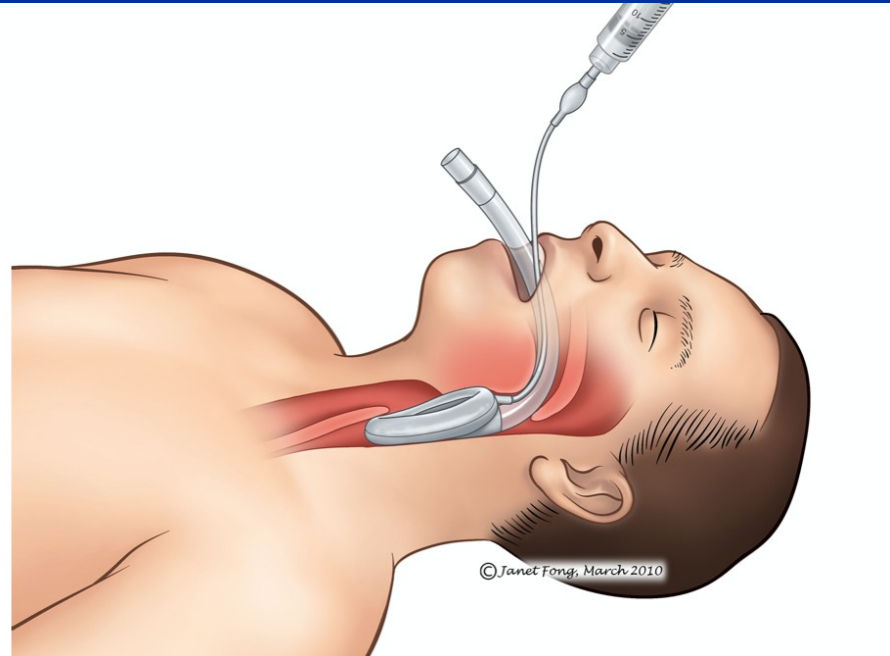
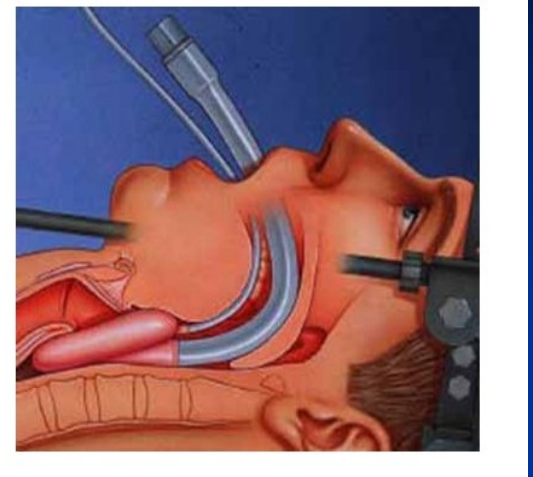
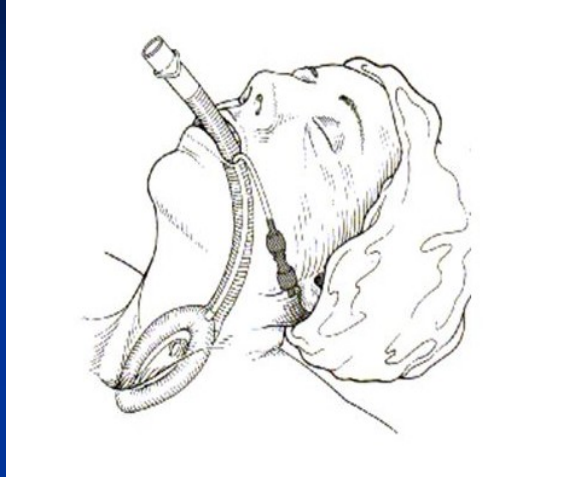


■ vzduchovod

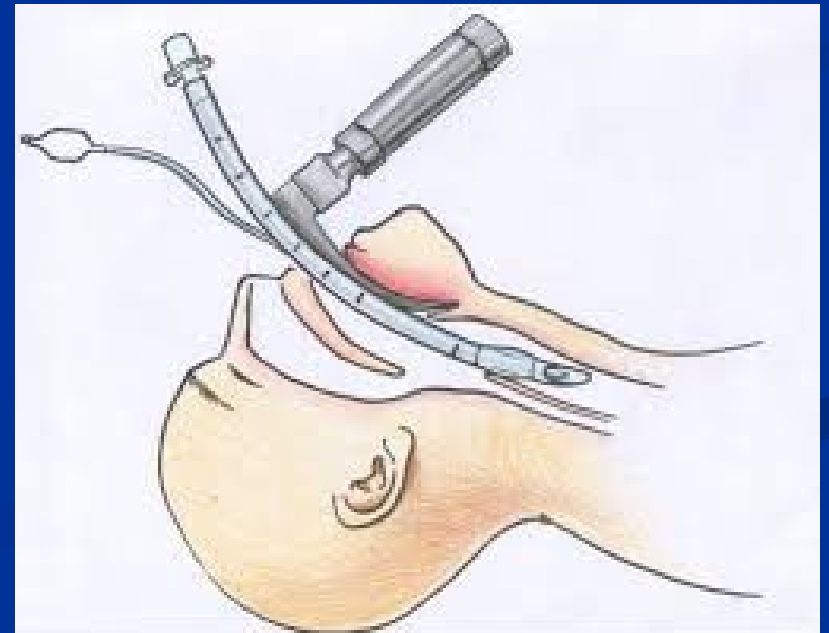
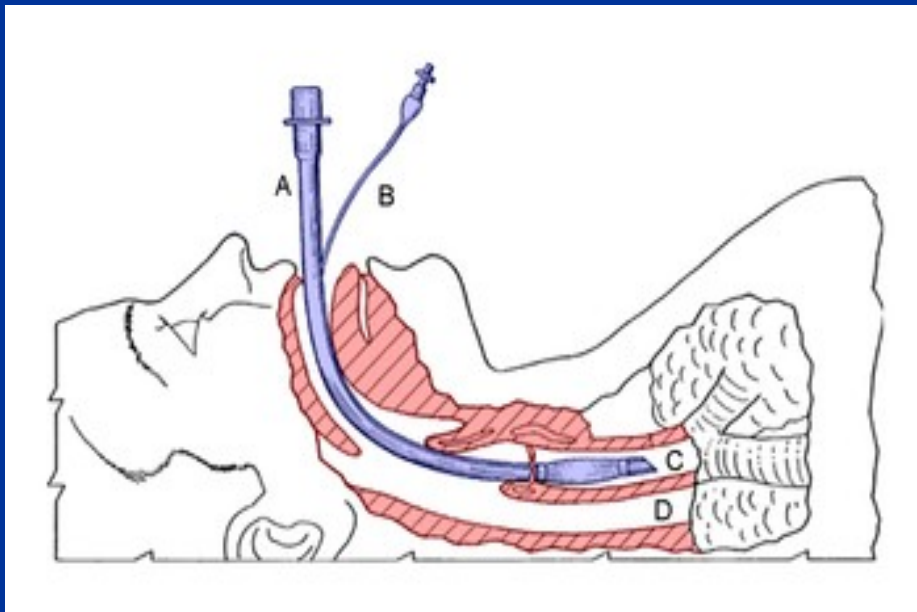
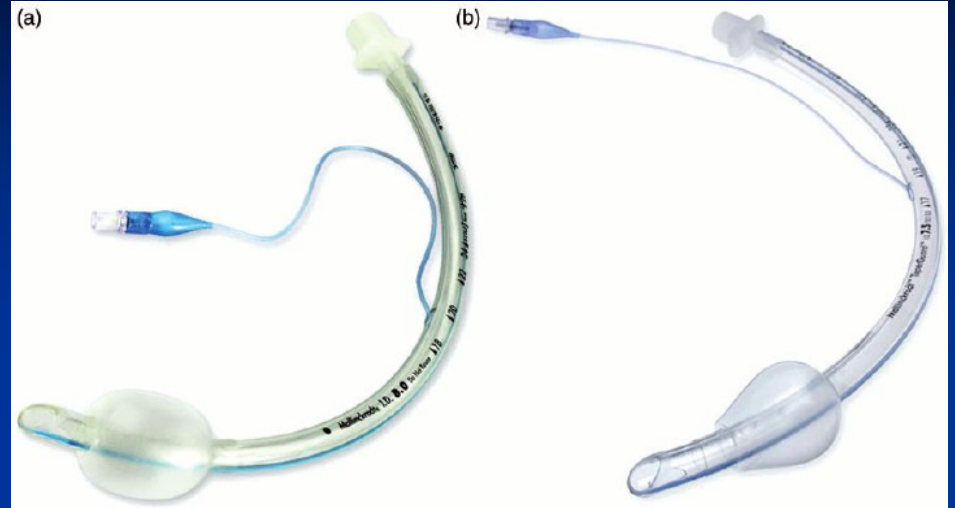


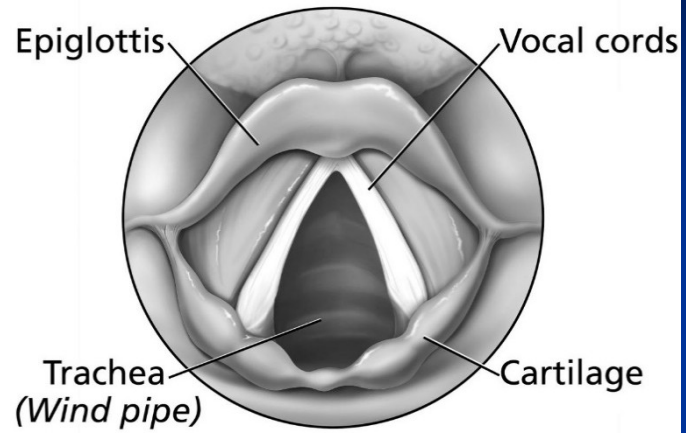


■ LMA

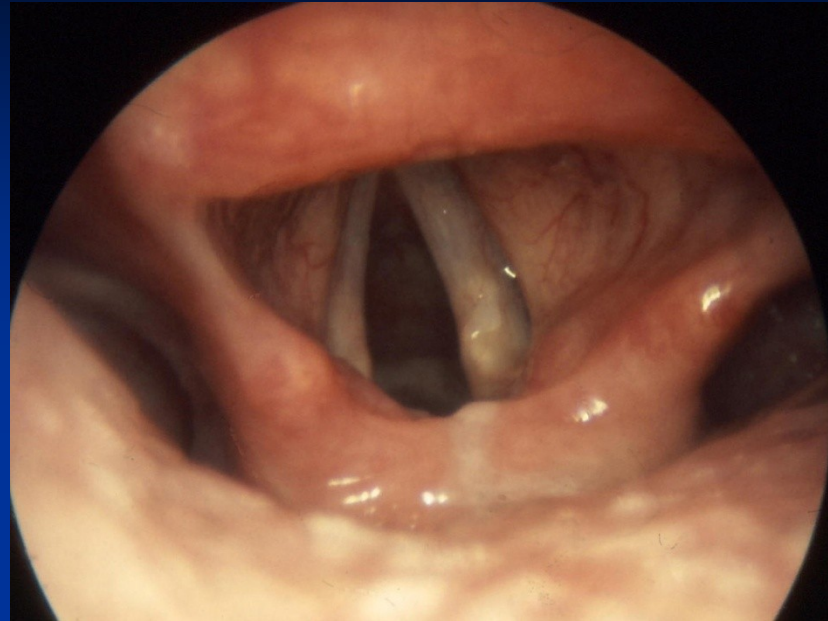


■ OTI

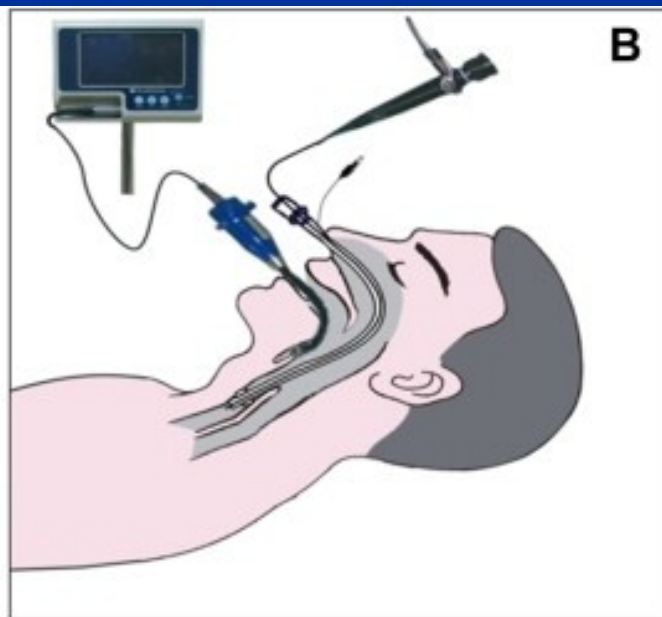
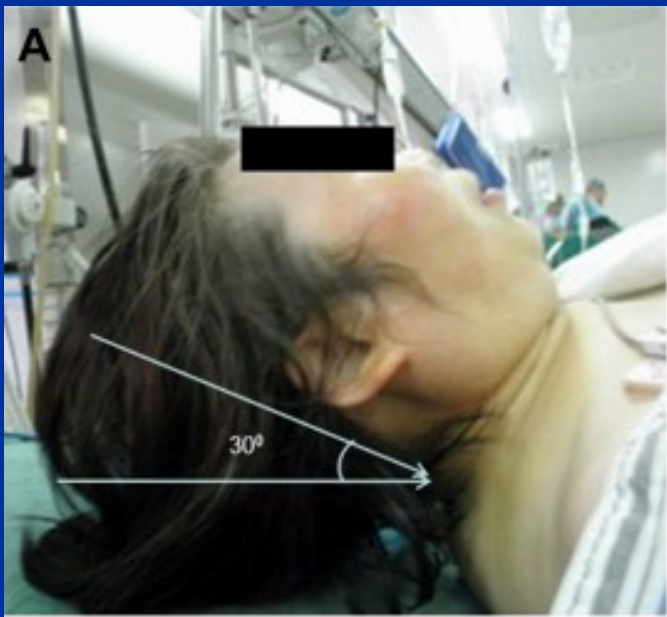
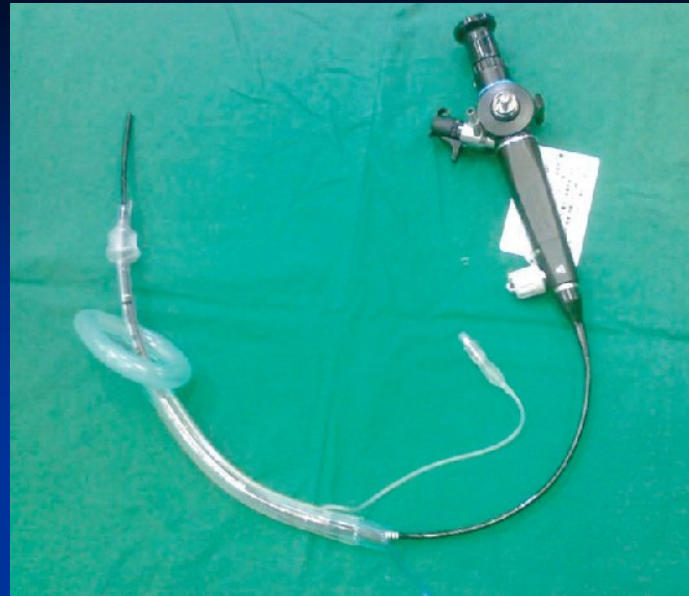




National Cancer Institute

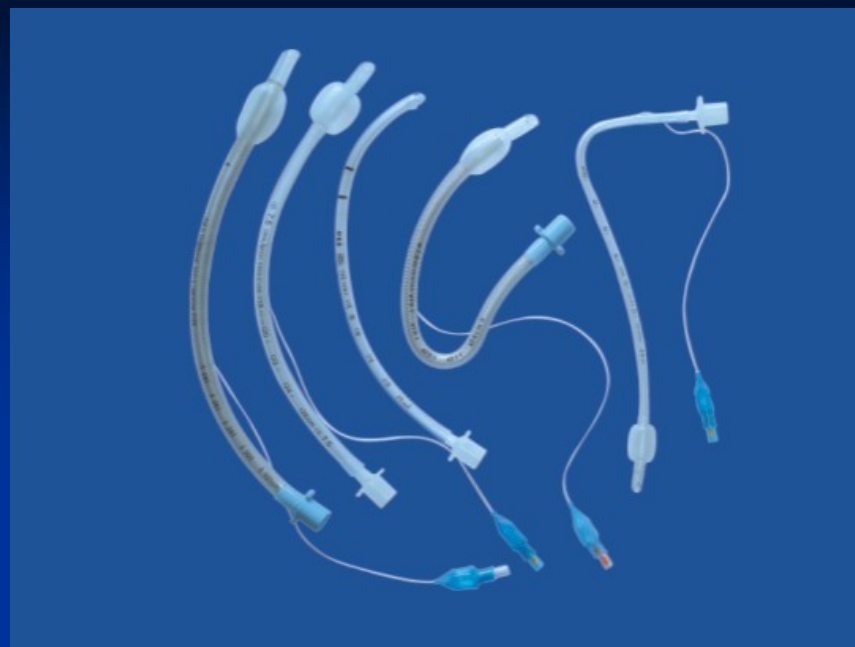


■ Obtížná intubace





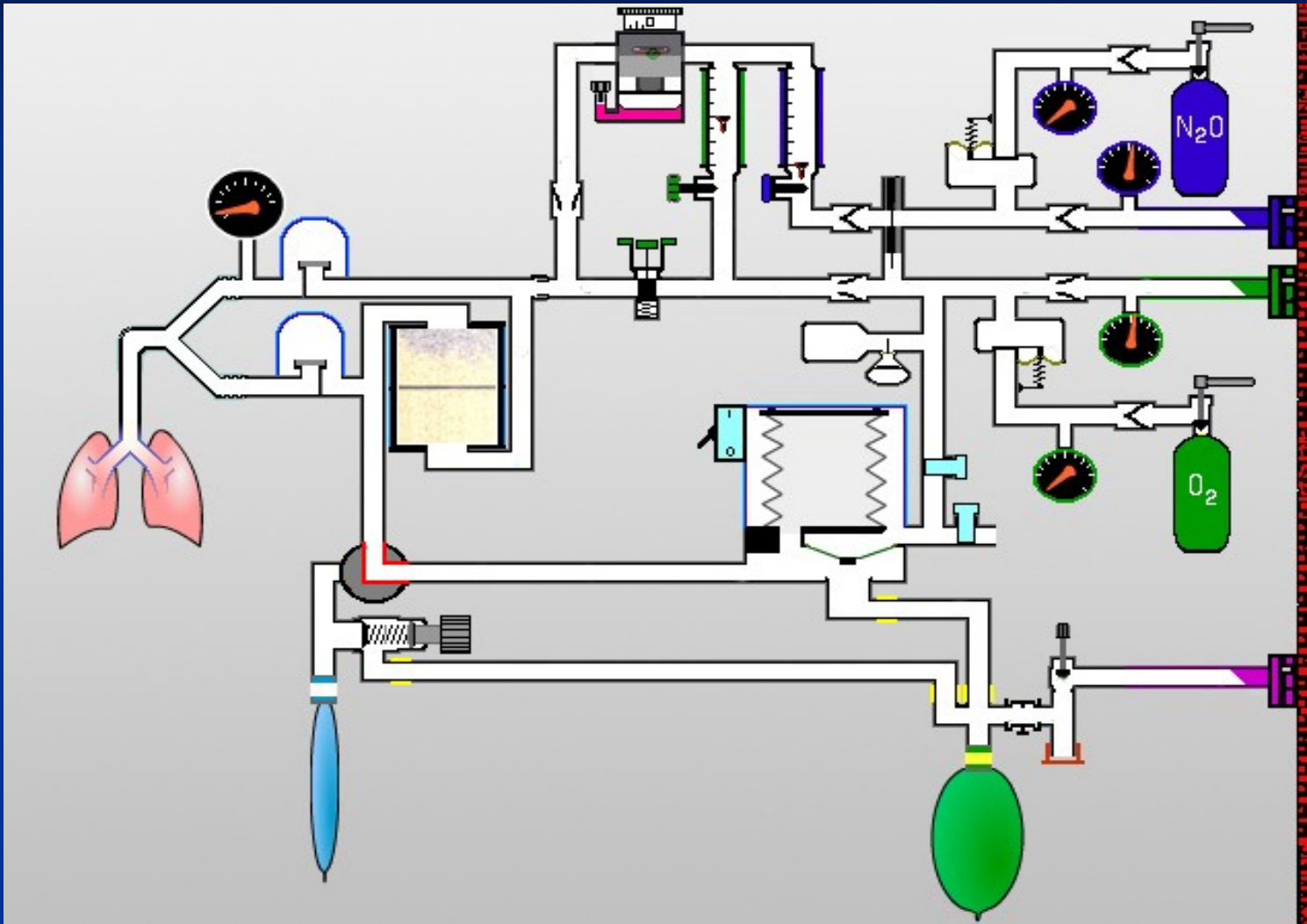
## ■ Speciální



# Anesteziologický přístroj

- Zajištění mechanické ventilace, monitorace pacienta
- podání O<sub>2</sub>/AIR/N<sub>2</sub>O, inhalačních anestetik
- High pressure system
- Low pressure system - směs plynů, inhalační anestetikum
- Breathing circuit – vdech., výdech. část
- Ventilation systems (manual and mechanical)
- Scavenging system - odtah anest. plynů





- INSULFACE směsí anestetik
- inspirium (20-25 cm H<sub>2</sub>O)
- expirium - pasivní, stop insuflace, expirium je pasivní děj



■ Insuflační směs

■ O<sub>2</sub>

■ Air

■ N<sub>2</sub>O

■ odpařovač



# Základní monitorace v CA

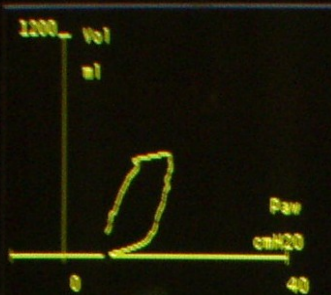
- Hloubka anestezie, oběh, dýchání, teplota
- EKG
- NIBP
- SpO<sub>2</sub>
- Teplota
- tlak v dýchacích cestách, vydechovaný objem
- EtCO<sub>2</sub>





PLICNICE 16:59

Kerber  
Miroslav



Adult cmH2O ml  
 Ppeak 20 TVinsp 560  
 Pplat 19 TVexp 450  
 Pmean 15 1/min  
 PEEPe 8 MVinsp 10.3  
 PEEPi --- MVexp 10.6  
 I:E 1.2 : 1  
 Compl 36 ml/cmH2O  
 Raw 6 cmH2O/l/s

HR **80** /min Arrh. analys: Severe  
 SpO2 **95** %  
 Art **(88)** mmHg 120/71  
 Pa **(30)** mmHg 44/23  
 CVP **(110)** mmHg 110/109  
 CO2 % ET **4.3** FIO2 **64** %  
 RR **16** /min

C.O. PCWP  
 l/min mmHg  
**7.09** **13**  
 15:50 15:48

C.I. PCWP  
 l/min/m2 mmHg  
**3.53** **13**  
 15:50 15:48

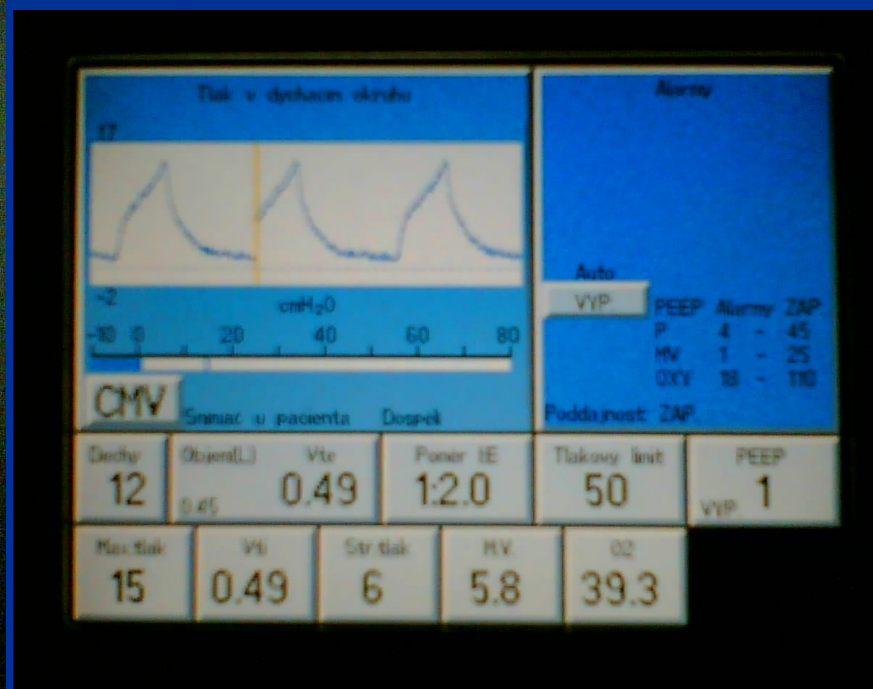
PgCO2 P(g-Et)CO2  
 kPa  
**7.6** **3.5**  
 0 10 min

Tblood °C  
**38.7**

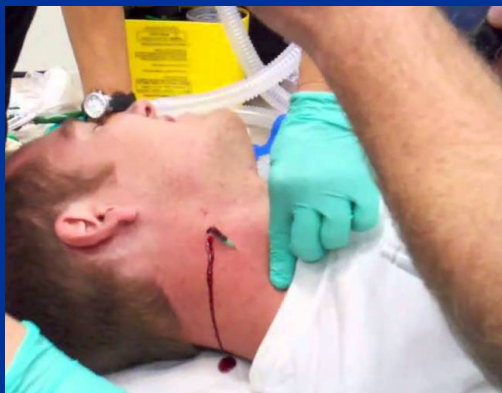


■ Monitorace

ventilátor



- I.V. vstup
- Zajištění perfúze orgánů a tkání
- Balancované roztoky
- 1-2 periferní žíly - velkoobjemové
- CVK
- VJE





# Rozšířená monitorace

- Invazivní TK (MAP)
- CVP; (plicnice)
- analýza dýchacích plynů (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, anestetikum)
- spirometrie
- hodinová diuréza
- relaxometr



# Úvod do CA a vedení CA

- inhalační
- i.v. - 1 – 3 léky - nejúčinnější aplikační cestou
- v letálních dávkách
- vyřazena sebekontrola, schopnost přivolat si pomoc, utlumeny vitální autoregulační mechanismy (na dokonalou reziduální funkci pak už plně spoléháme)
- demaskovány dosud kompenzované poruchy (hypovolemie, hraniční dýchání, ..)
- 30 až 60s z bdělého stavu vitálně závislý na anesteziologovi
- .... s informovaným souhlasem

# Úvod do CA a vedení CA

- 3 léky
- Analgetiky – opiáty
- Anestetiky
- Relaxancia
- infuze
- Pomocné léky



# Anestetika

- **TIVA** – i.v. vedená CA
  - **Doplňková CA** – i.v. úvod, inhalační CA,
  - I.M, p.r.
  - Inhalační: enfluran, desfluran, isofluran, sevofluran, N<sub>2</sub>O, (Halotan)
  - vstupní branou jsou plicí žíla, hlavním místem účinku je mozek, šíří se ve směru gradientu parciálních tlaků
- **Propofol**
  - Barbituráty: Thiopental
  - Etomidat
  - Ketamin
- Benzodiazepiny: Diazepam, Midazolam



- **Opiáty** - i.v.
- Bolus / kontinuálně
- Fentanyl, Alfentanyl, Sufentanyl, Remifentynyl, Morphin
- **Svalová relaxancia** - i.v.
- Nedepolarizující - kurarizace – Atrakurium, Rokuronium (kompetitivní antagonisté ACH na nikotinových rcp.)
- Depolarizující - suxamethonium (agonista ACH, ACHE rezist)
- usnadňují intubaci, UPV, usnadňují či umožňují práci chirurga
- nejsou vždy nezbytná
- místo účinku - nervosvalová ploténka

# Hloubka inhalační CA

- Dle koncentrace anestetika
- **I. stadium:** období analgezie – Pacient ztrácí vědomí a je sníženo vnímání bolesti.
- **II. stadium:** období excitace – Pacient je v bezvědomí, řada reflexů je však zesílena, motorický neklid; v tomto stadiu je největší riziko smrti na zástavu srdce
- **III. stadium:** období chirurgické anestezie – Začíná znovu objevením pravidelného dýchání a končí zástavou spontánního dýchání; svalový tonus se snižuje, spontánní pohyby mizí, s prohlubující se anestezií mizí veškeré reflexy.
- **IV. stadium:** období míšní deprese – útlum vazomotorického respiračního centra, smrt může nastat do několika minut.

STAGE	Respiration		Ocular movem.	Pupil size	Reflexes	SK. mus. tone	B. P.	H. R.	USES
	Thor.	Abd.							
<b>I</b> ANALGESIA			NORMAL		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				Labour, Incisions and Minor ops.
<b>II</b> DELIRIUM			ROVING EYE BALLS		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				NIL
SURGICAL ANAESTHESIA <b>III</b>	1		ROVING EYE BALLS		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				Most of the surgical operations
	2		ROVING EYE BALLS		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				Occasionally reached now
	3		FIXED EYES		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				Occasionally reached now
	4		FIXED EYES		EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				Never attempted
<b>IV</b> MEDULLARY PARALYSIS					EYE LID PHARYNGEAL CORNEAL LIGHT				



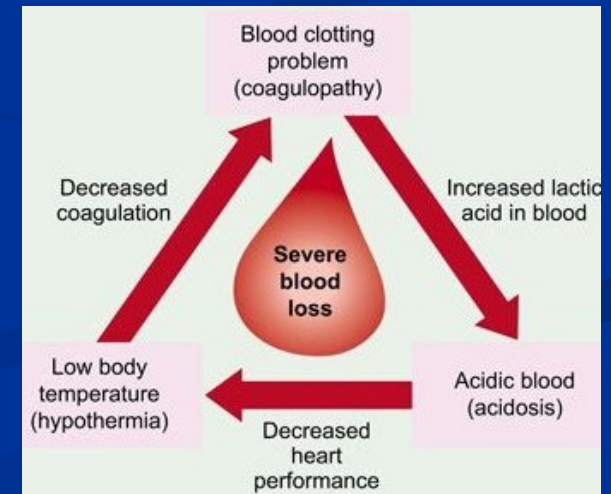
# Peroperační péče

- postup v operačním poli
- chod technických systémů
- stav životních funkcí
- udržování v III. stadiu – dostatečná analgezie, anestezie, hrazení objemu, podpora dech



## Prevence letální triády

- Metabolická acidóza
- Hypotermie
- Koagulopatie



- Reakce na očekávané chirurgické stimuly

i.v.: - opiáty

- Infuze, transfuze

- Sympatomimetika

změna koncentrace inhalačního anestetika

- Aktivní zahřívání



- Včasná hemostatická substituce

trigger point 70-80 g/l /ICHS, COM >100g/l/

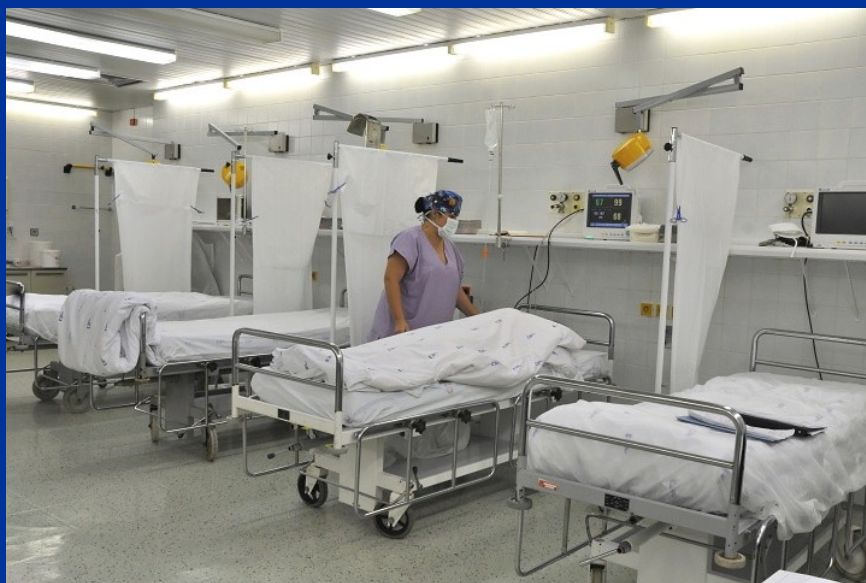
během krvácení kritického stavu udržovat 70-**90** g/l

# Pooperační období

- Vyvedení z anestezie
- dekurarizace (atropin + syntostigmin), Bridion
- ukončen operační výkon
- není známek chirurgického krvácení
- obnovena svalová síla
- vydýchána inhalační anestetika
- uvedení do stavu bdělosti a vědomí
- nemocný oslovitelný, splní jednoduché výzvy, odkašle, hlavu zvedne nad podložku

# Pooperační období

- dohled 2h - JIP/ dospávací pokoj, monitorace FF
- sledování 4-6 h po operaci – ko TK, P, vědomí saturace, diuréza / močení
- nutná kvalitní pooperační analgezie, volumoterapie

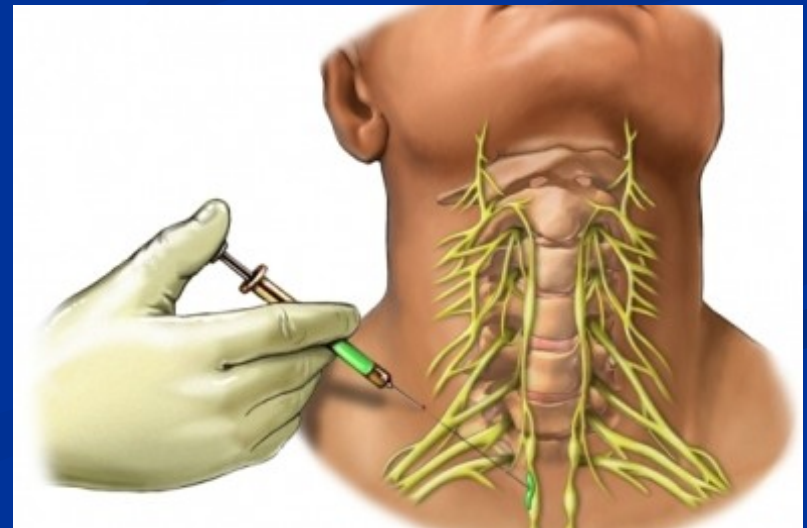
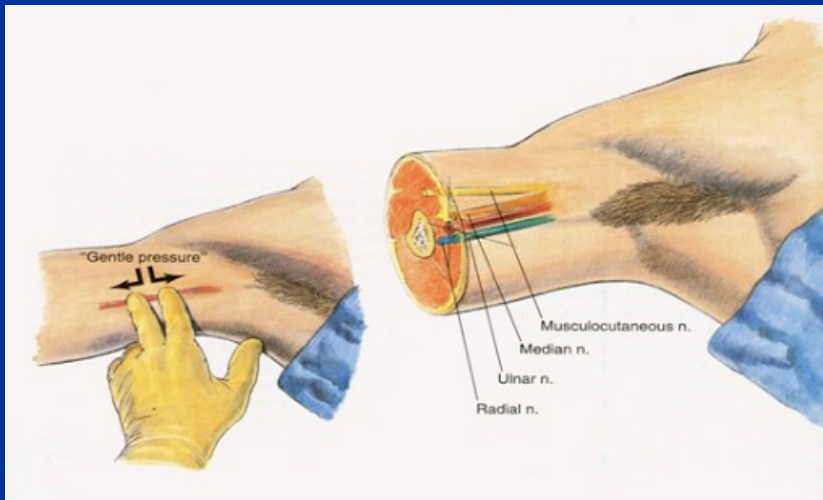


# Rizika a komplikace CA

- nejrizikovější je úvod a fáze probuzení
  - riziko - polymorbidní pacient a neodkladné výkony
  - aspirace (kyselý obsah, plný nebo atonický žaludek)
  - anafylaktický šok, embolie, IM, maligní hypertermie, dysrytmie
  - hypoventilace (na konci)
- 
- skrytý šok s přechodnou centralizací
  - chirurgické komplikace - krvácení

# Místní anestezie

- vyřazení dráhy bolesti
- působí na periferní nervy – ne na CNS - výstupu z míšních kořenů až po terminální nervové zakončení
- široká škála výkonů – bronchoskopie až TEP, vědomí zůstává zachováno
- pozitiva : analgezie přetrvává pooperačně, zlepšuje perfúzi, neomezuje dýchání, umožňuje kontakt s nemocným



## rozdělení místní anestezie

- **topická** (povrchová, slizniční) – aplikace anestetika na povrch, amidový typ anestetik (hlasivky, trachea, močová trubice)
- **infiltrační** – infiltrace přímo v místě operačního zákroku
- **okrsková** – přerušování vodivosti nervových vláken v malé vzdálenosti od místa zákroku
- **svodná** (blokády nervových pletení) – zavedení anestetika cíleně k nervu nebo pleteni pomocí jehly, případně katetru
  - (plexus brachialis axilární blok, mezižeberní nervy, ischiadický, femorální nerv)
- **míšní anestezie – neuraxiální** - epidurální, subarachnoideální



# Lokální anestetika

- Amidová – lido-, trime-, prilo-, mepiva-, bupiva-, cinchokain
- Esterová – kokain, prokain, tetrakain, benzokain

Tabulka 1: Přehled současně dostupných lokálních anestetik\*

Lokální anestetikum	Procento lokálního anestetika (vazokonstriktor)	mg/ampuli (1,8 ml)	Očekávaná doba trvání anestezie (pulpální)	Očekávaná doba trvání anestezie (měkkých tkání)
Artikain HCl	4 % (adrenalin 1 : 100 000, 1 : 200 000)	72	60 minut	3–5 hodin
Bupivakain HCl	0,5 % (adrenalin 1 : 200 000)	9	90 minut (infiltrační) 5 hodin (svodná)	6–12 hodin
Lidokain HCl	2 % (adrenalin 1 : 80 000, 1 : 100 000)	36	60 minut	3–5 hodin
Mepivakain HCl	3 % (čistý) 2 % (adrenalin 1 : 100 000)	54 36	20–40 minut 60 minut	2–3 hodiny 3–5 hodin
Prilokain HCl	4 % (čistý) 3 % (adrenalin 1 : 200 000)	72 54	10–60 minut 60 minut	2–3 hodiny 3–5 hodin

- vždy myslet na alergie
- alergie na amidy méně častá než na estery



angioedém

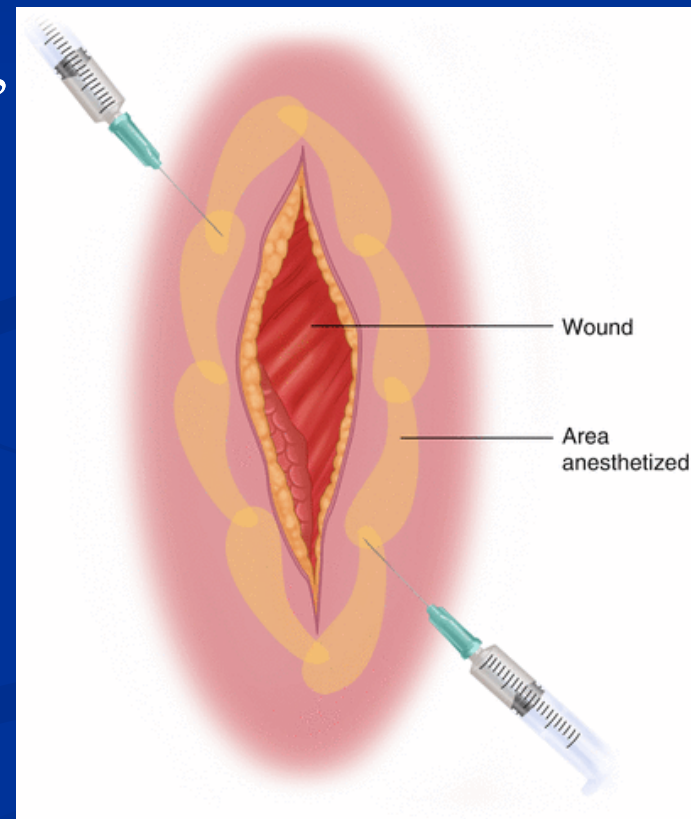
## ■ Topická anestezie

- lidocain, benzocain, tetracain
- KÚČOCH, ORL, oční, urologie, gynekologie, pediatrie...(tetování)
- krémy, gély, aerosoly, spreje, želatina



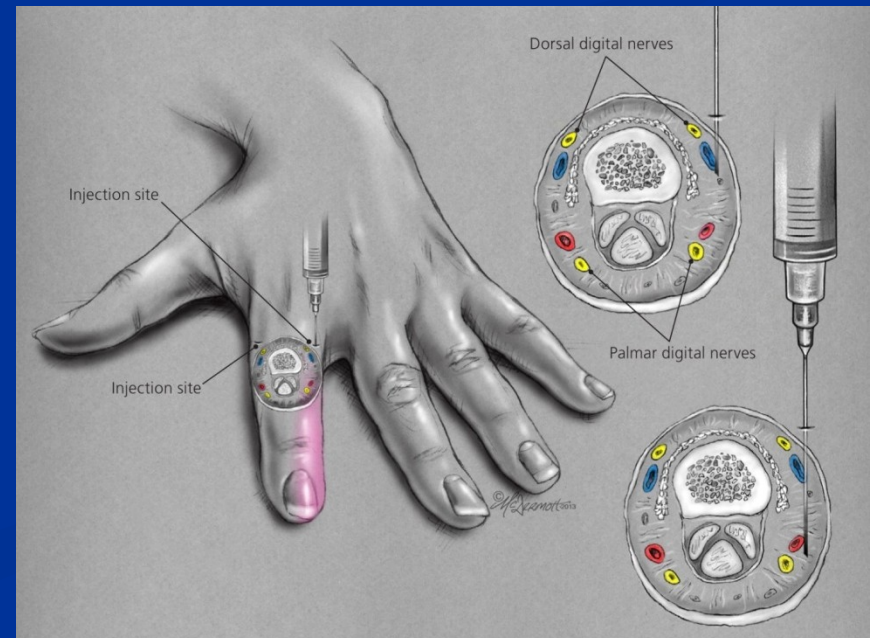
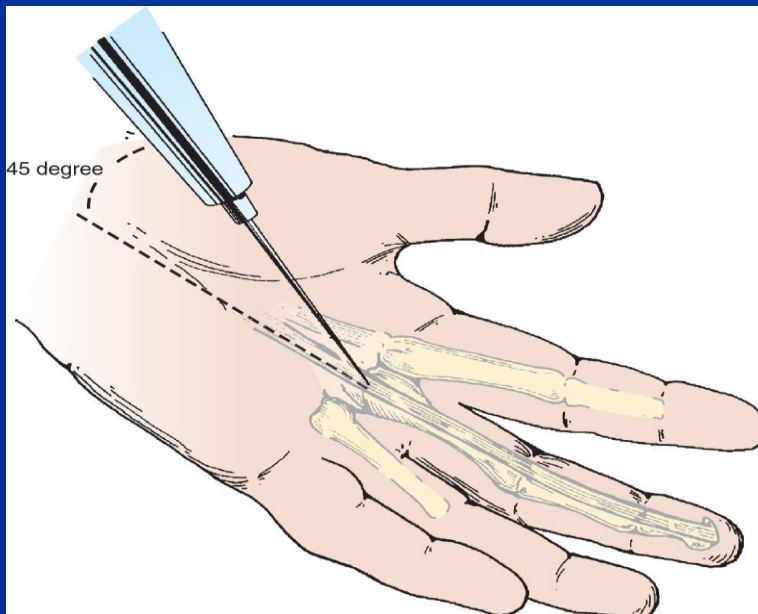
## ■ Infiltrační anestezie

- instilace anestetika přímo do oblasti rány, a jejího okolí
- Trimekain (Mesocain), Artikain (Supracain), Chirokain (Levobupivakain), Marcain (Bupivakain)
- vazokonstrikční činidlo + anestetikum



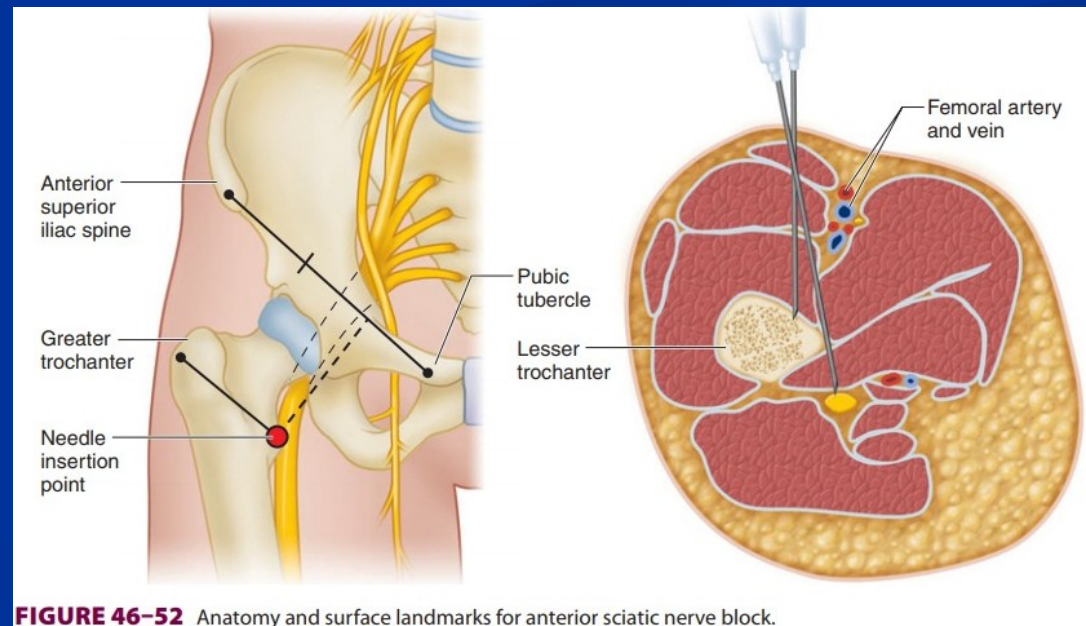
## ■ Okrsková anestezie

- vyřadí citlivost v distribuci průběhu nervového vlákna – typicky blokáda drobných nervů ruky, plexi končetin





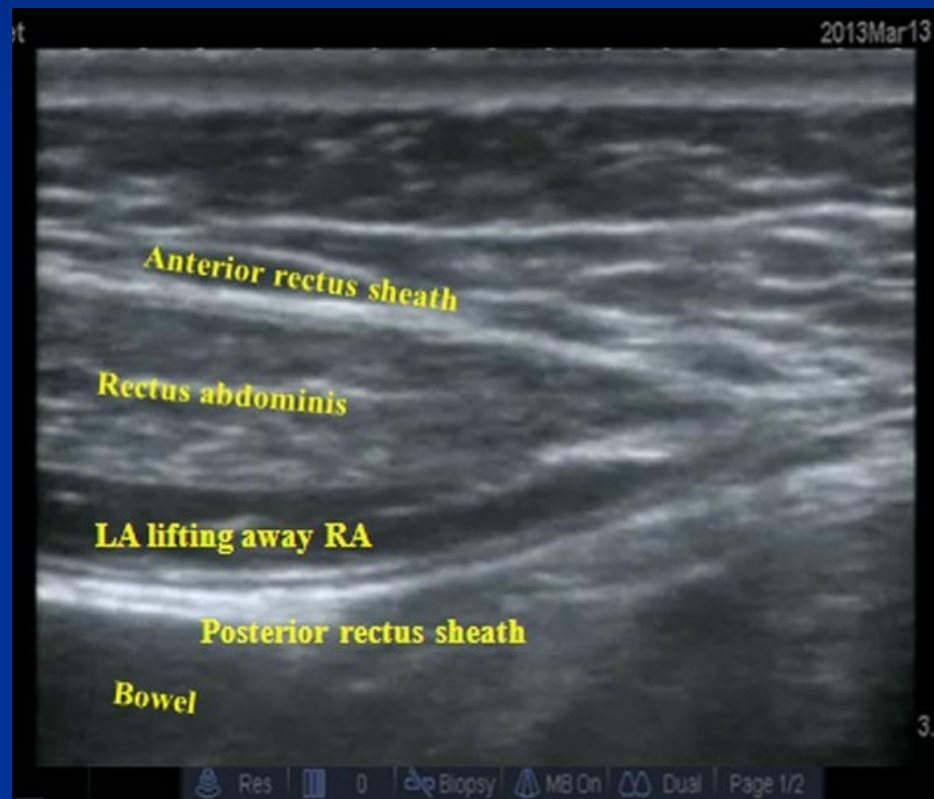
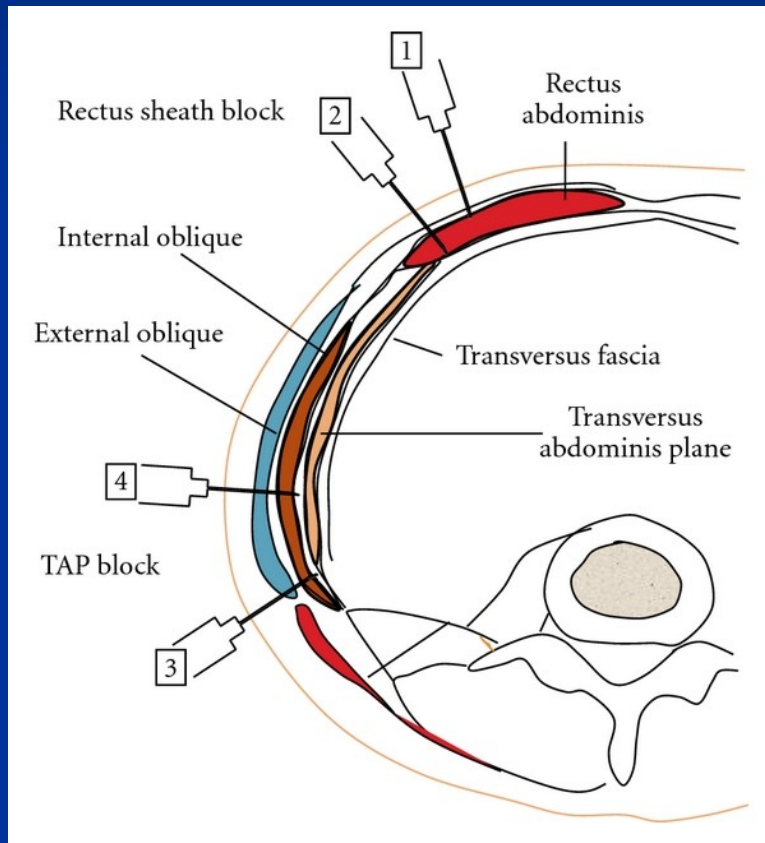
- **Blokády nervů a pletení**
- Podání LA k hl. nervovým kmenům
- plexus brachialis
- axilární blok
- mezižební nervy
- ischiadický nerv
- femorální nerv
- FICB
- TAP



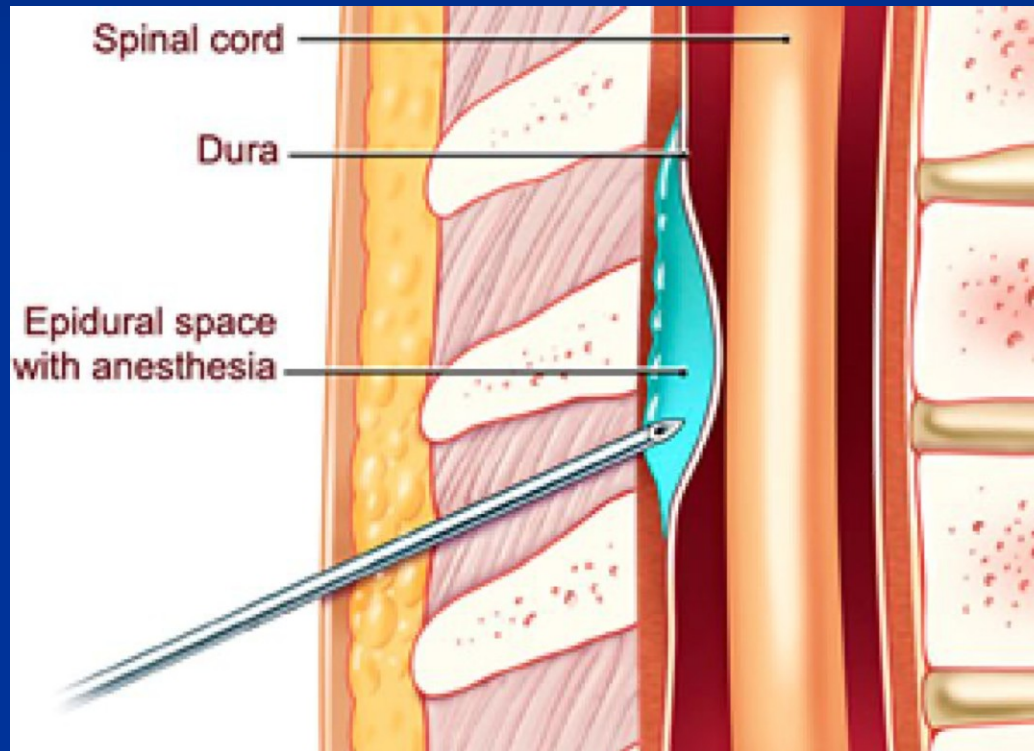
**FIGURE 46-52** Anatomy and surface landmarks for anterior sciatic nerve block.



## ■ TAP – transversus abdominis plain

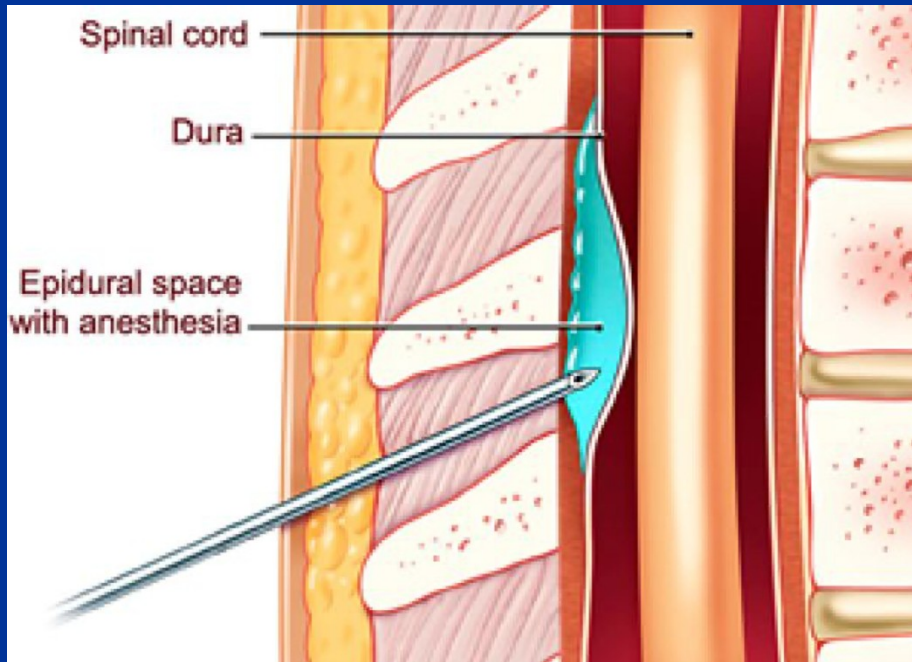
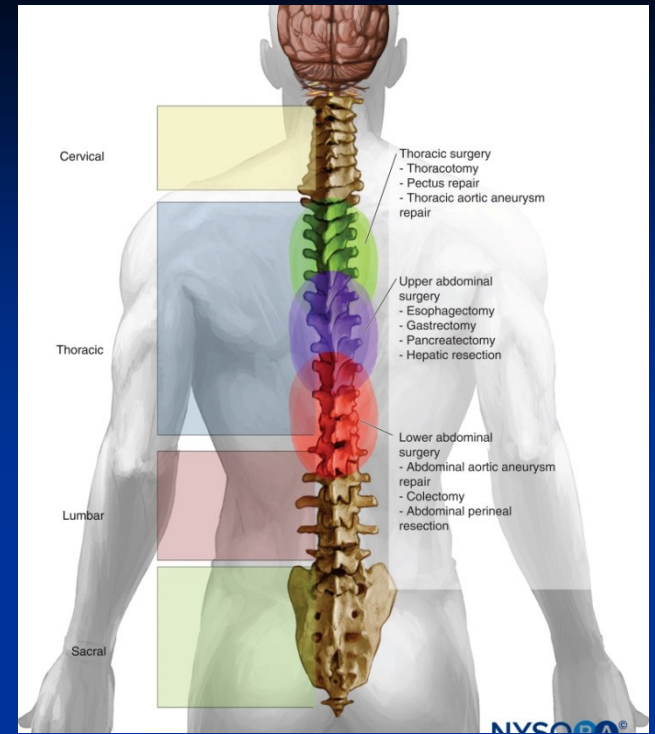
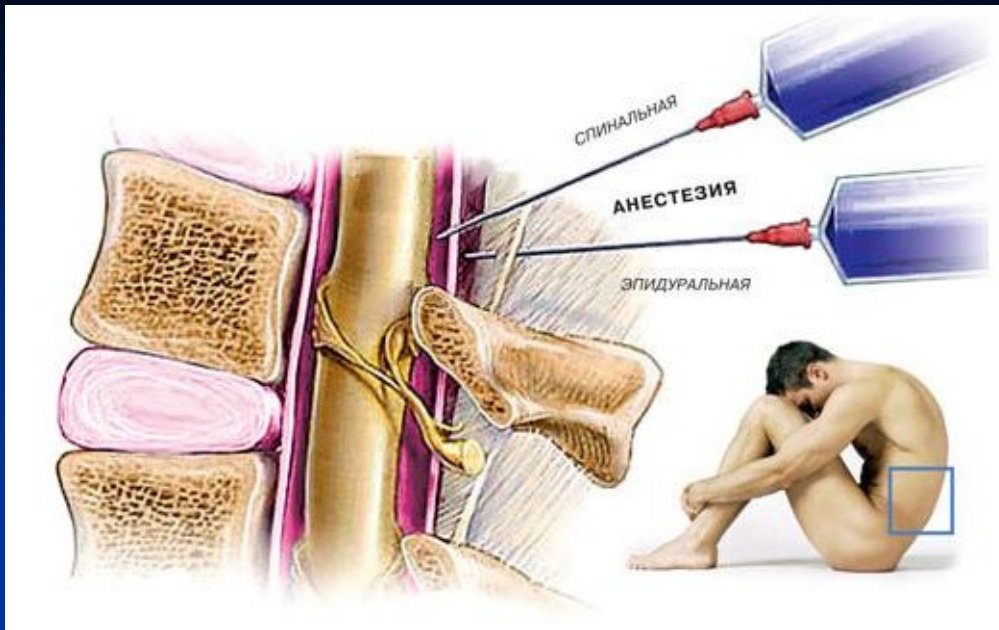


# Centrální blokády – neuraxilární blokády

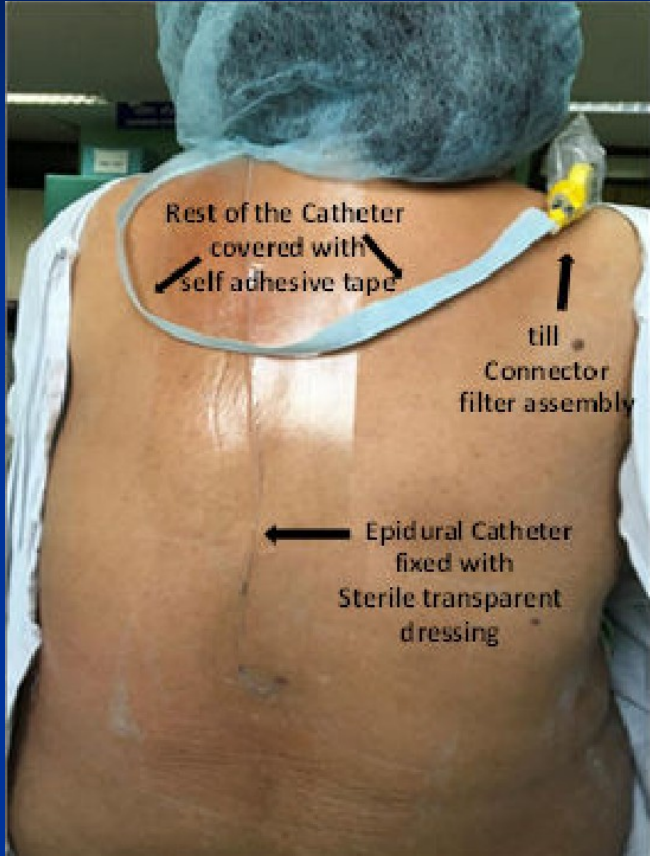


# míšní anestezie epidurální

- spinální epidurální – anestetikum zavedeno vně vaku tvrdé pleny míšní, rozprostře se okolo vaku a přeruší vedení nervového vzruchu při výstupu nervu z míšního vaku.
  - založená je na podtlaku v epidurálním prostoru a provádí se metodou „visící kapky“ nebo metodou ztráty odporu, Tuohyho a Crawfordova jehla
  - zlepšení perfúze tkání, kvalitnější hojení
  - jednorázově jehlou ev. epidurální katetr pro opakované použití
  - vazodilatace vlivem na sympatická vlákna – hypotenze (volumoth., dihydroergotamin)
  - zavádění – kočičí hřbet, kontrola polohy, instilace 5 ml anestetika zkusmo (pokud není plegie, hypotenze..) – 30 ml, uložení na záda – pocit tepla, anestézie, částečná motorická paréza
  - podle výšky punkce se epidurální anestezie dělí na:
    - A. lumbální (bederní, ve výši obratlů L3–L4)
    - B. thorakální (hrudní)
    - C. výjimečně cervikální (krční)







# míšní anestezie subarachnoideální

- spinální subarachnoidální – je zavedení místního anestetika do vaku tvrdé pleny míšní, tedy subarachnoidálně do mozkomíšního moku. Punkce se provádí tenkou spinální jehlou, která pronikne do vaku tvrdé pleny.

✂ šíření podle hustoty anestetika a polohy těla

✂ sedlová blokáda - výkony na perineu

- izobarické anestetikum, zůstává v místě aplikace a šíří se pouze difuzí
- hyperbarické anestetikum, pohybuje se toto podle gravitačních zákonů dolů a klesá. Polohováním pacienta tak lze měnit rozsah anestezie /heavy Markain/
- Na stejném principu v opačném směru toku lze podávat hypobarická anestetika



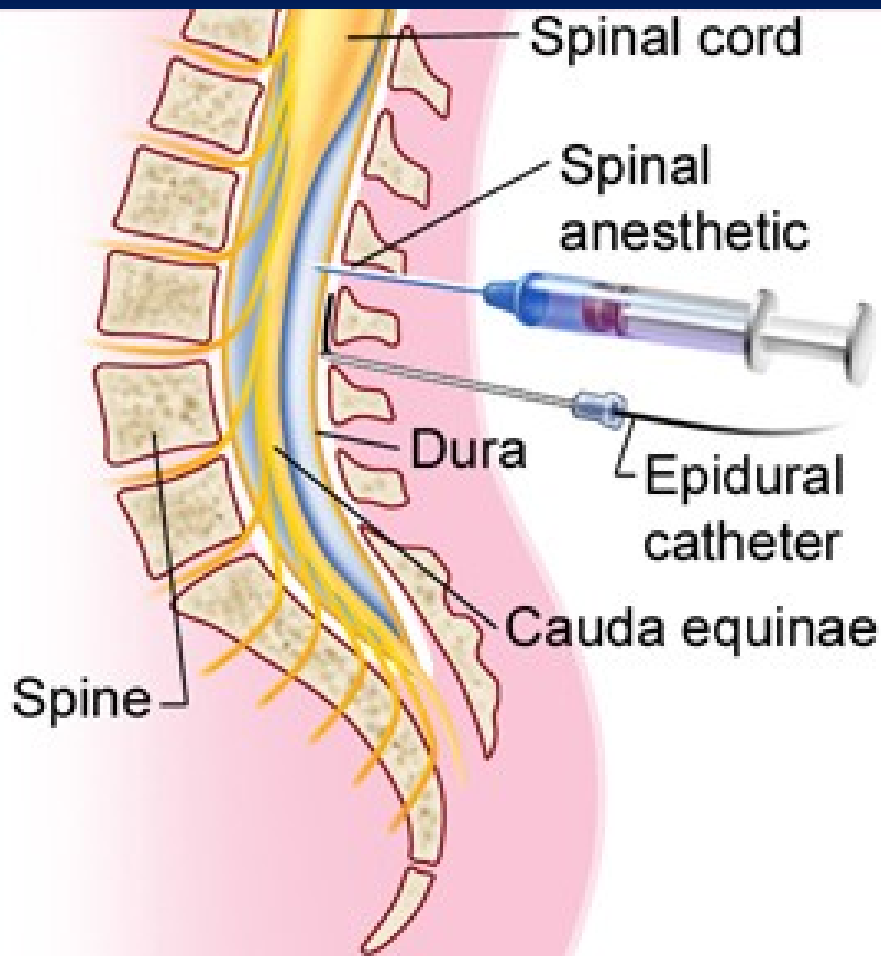
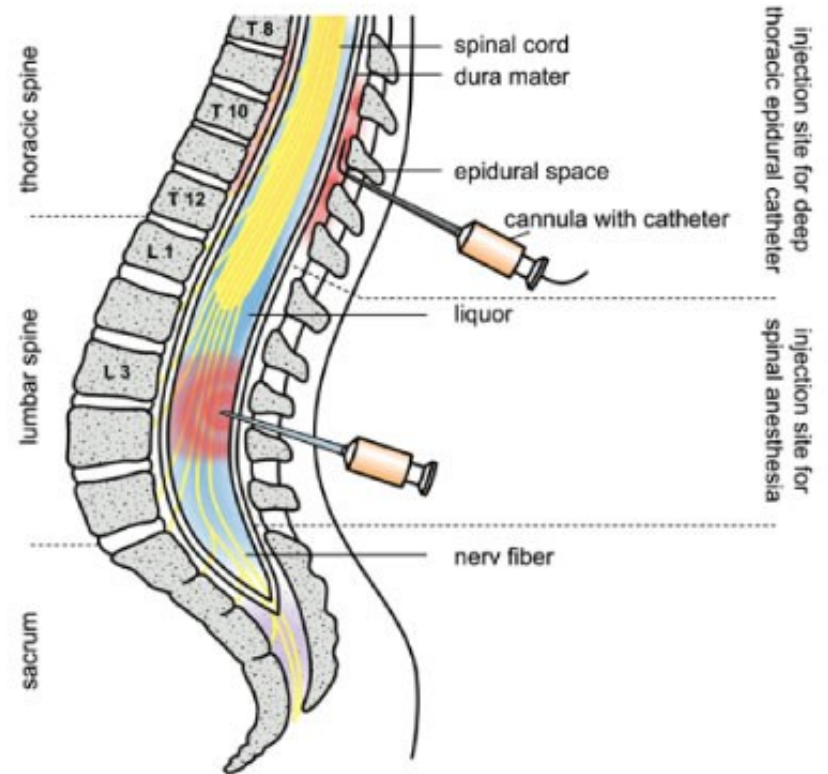


Figure 1 - Method of CSTEА.





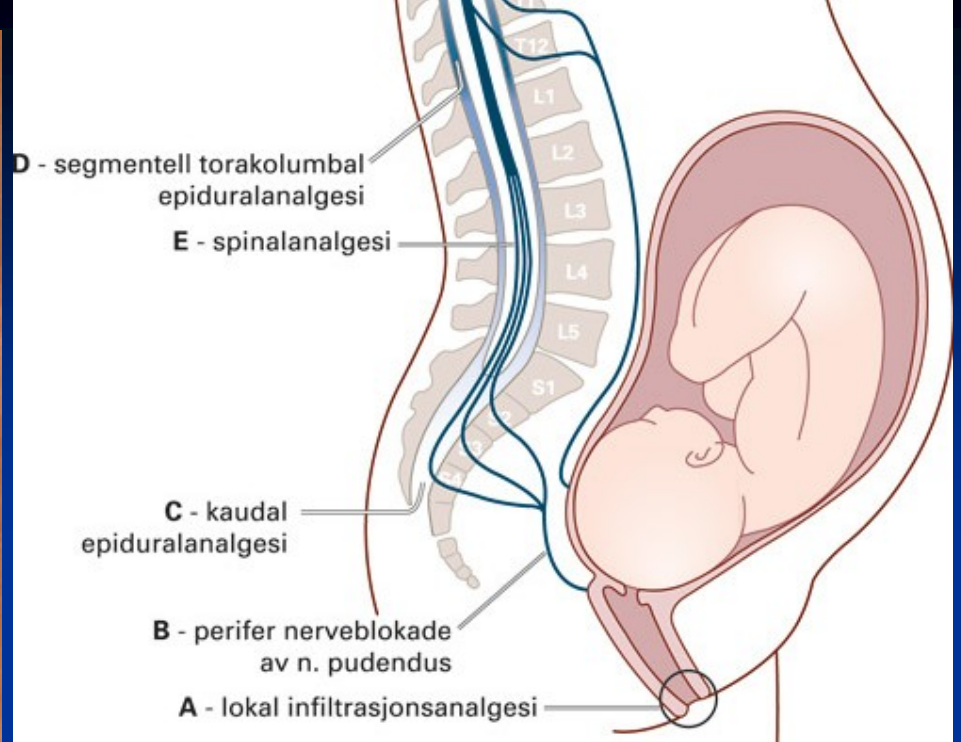
D - segmentell torakolumbal epiduralanalgesi

E - spinalanalgesi

C - kaudal epiduralanalgesi

B - perifer nerveblokkade av n. pudendus

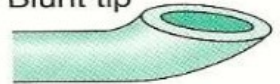
A - lokal infiltrasjonsanalgesi



Standard Tuohy needle



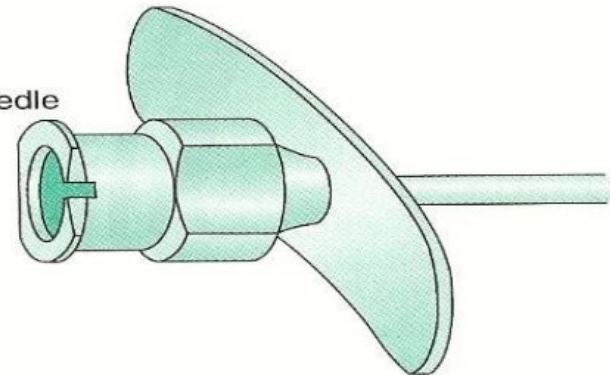
Blunt tip



Crawford needle (thin walled)



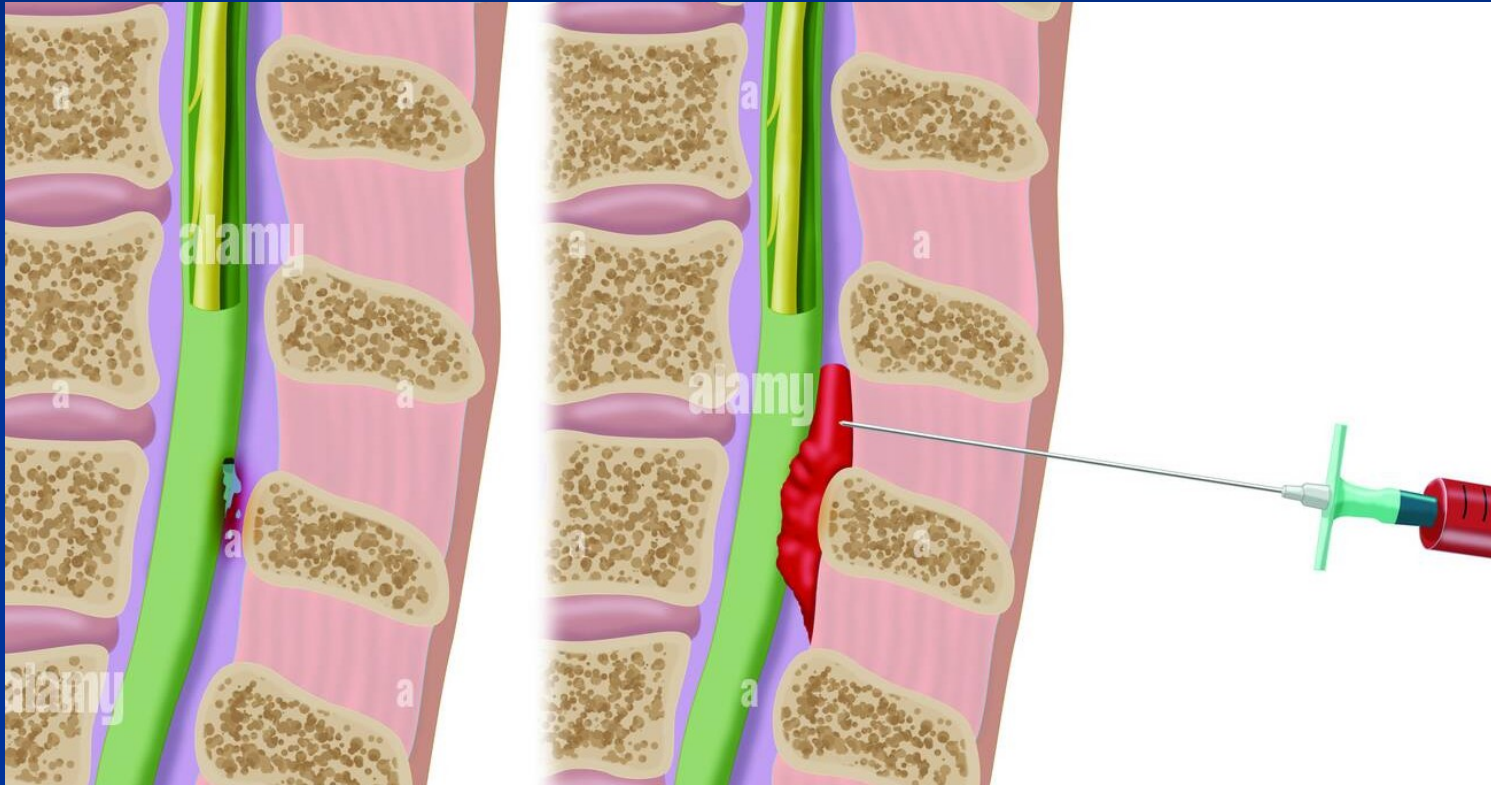
Weiss winged needle



# Komplikace SA

- Krvácení
- infekce místa vpichu
- poranění nervů, míchy až transverzální leze míšní
- hypotenze, bradykardie (vždy mít připraven katecholamin a parasymptolytikum),
- bolest hlavy
- u peridurální anestézie riziko vpichu do subarachnoidálního prostoru nebo systémová intoxikace lokálními anestetiky. šíření podle hustoty anestetika a polohy těla
- zalomení katétru v epidurálním prostoru
- retence moče
- vzestupné rozšíření anestetika při subarachnoideální anestézii (kašel, hypobarický roztok, nesprávná poloha těla) => motorická obrna, hypotenze, dechová insuficience

- Blood patch







**Urologist**



**Surgeon**



**Anesthesiologist**

Děkuji za pozornost