

Anestezie

Analgezie

- KÚCH FN Brno



**FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO**



TRAUMACENTRUM

**MUNI
MED**

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

výkony:

- Diagnostické
- Terapeutické



Pojmy

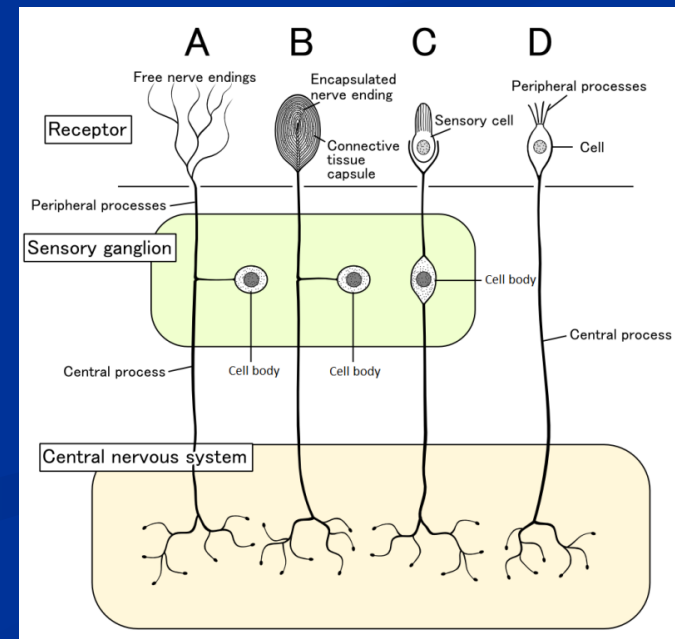
- Z řečtiny
- **Anestésie** - an aesthos - bez vnímání
 - Celková – uměle navozené koma
 - Lokální - desensitizing certain body parts
 - Odstranění všech vjemů
- **Analgesie** – an algos – bez bolesti
 - Odstranění pouze bolestivé percepce
- **Analgoosedace**
 - Analgezie se sníženým stavem vědomí
 - 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, parasympatiku
- *Nocicepce* - vznik a přenos signálu o bolesti
- *Bolest* – je výsledkem zpracování bolestivého podnětu v centrálním nervovém systému

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) citlivá 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 δ** – 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 α /A β** – 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 vegetivní symptomatologie, elevace kortizolu

- **Povrchová bolest** – ostrá, dobře lokalizovatelná. Lokalizace závisí na množství aferentních vláken v dané oblasti
- **Hluboká somatická a viscerální bolest** – tupý charakter, delší trvání, rozsah je difúzní, špatně ohraničitelný. Může se projikovat do různých částí těla (přenesená bolest) v rámci Headových zón. Je patrná vegetativní reakce a hyperestézie.
- **Kořenová bolest** – vzniká iritací zadních míšních kořenů a z nich vystupujících nervů. Bolest zachvacuje celou inervační oblast postiženého nervu (areae radicales).

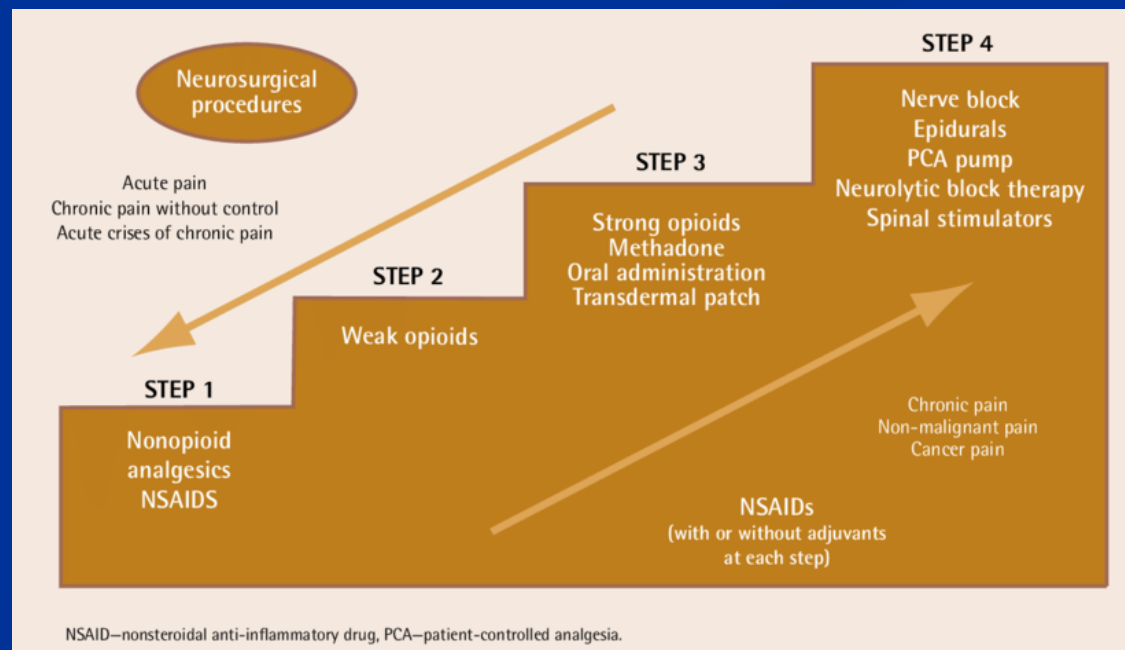
- **Neuralgie** – bolestivé pocity šířící se podél kraniálních a spinálních nervů. Ostrá bolest může být vyvolána traumatem, infekčním procesem.
 - DM neuropatie, neuralgie trigeminu,
 - **Fantomová bolest** - v amputované části těla. Reagující neurony mají změněný práh citlivosti a vzniká v nich množství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

Léčiva používaná při terapii bolesti

- Neopiátová analgetika
 - antipyretika
 - 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 hodin
- Dipidolor (piritramid) i.v./i.m.; tramadol;
- morfin 10mg i.v. / s.c. (nástup 5/15 min) á 4h; zvyšovat o 5-10mg;
- Sufenta kontinuálně (5-10 ug/h i.v.)
POZOR NAý ú...m.

Analgetika je nezbytné podávat

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

regionální
anestezie

rozdělení oboru anesteziologie a resuscitace

■ členění do 4 podoborů:

1. **Anesteziologie** – zabývá se způsoby 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).



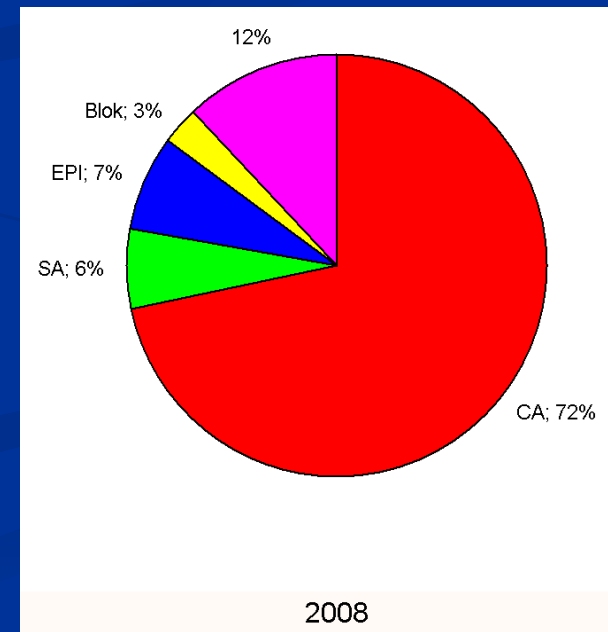


LŮŽKO ORIM



Celková anestezie

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



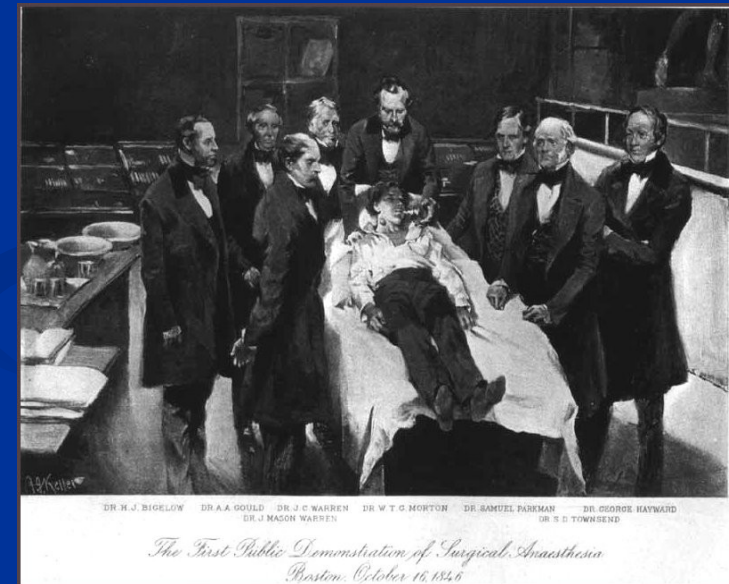
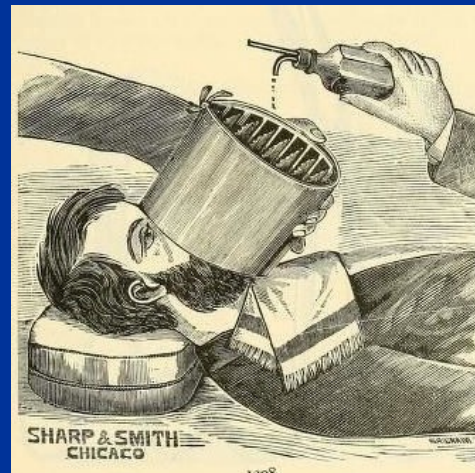
historie

- 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

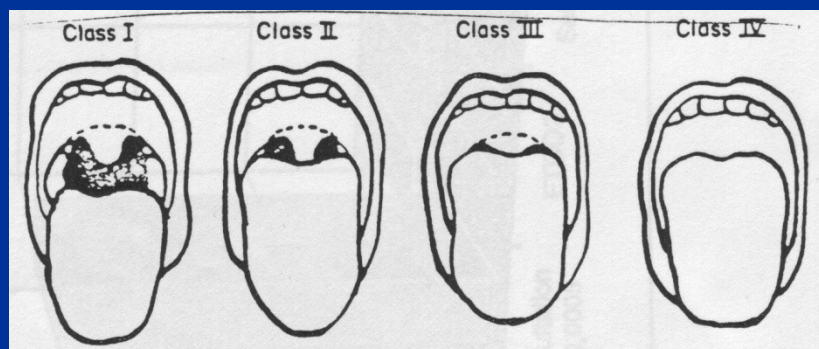
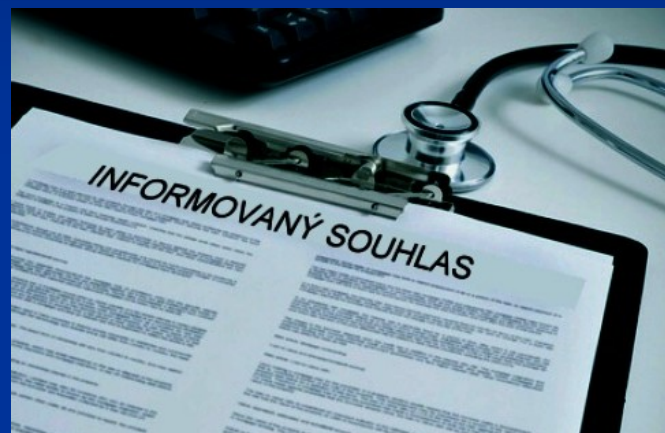
- 1846 - Morton (USA) – Ether, I. Anestezie – excize nádoru čelisti
- 1847 - I. anestezie etherem v českých zemích – Celestin Opitz nem. Milosrdných Bratří na Františku, Praha
- 1884 – lokální anestezie



- 1847 – chloroform 1950's – halothan
- 1955 – I. Anesteziologické odd. FNUSA

Předoperační fáze

- Předoperační vyšetření – PL, interna, labo, EKG, RTG S+P
- **Anesteziologické vyšetření** - omezení perioperačního rizika
- odhad rizika
- volba anest. postupu
- ordinace premedikace
- vyšetření dýchacích cest



- Premedikace – klidný, spolupracující pacient „, anxiolýza = medikamentózní zmírnění strachu a rozrušení před operací
- Odhad rizika CA – ASA klasifikace

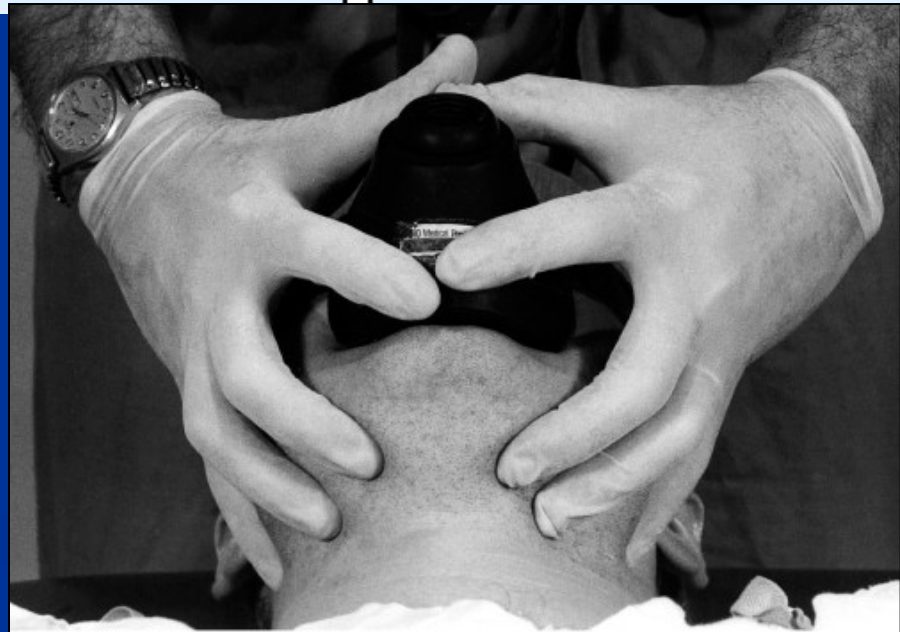
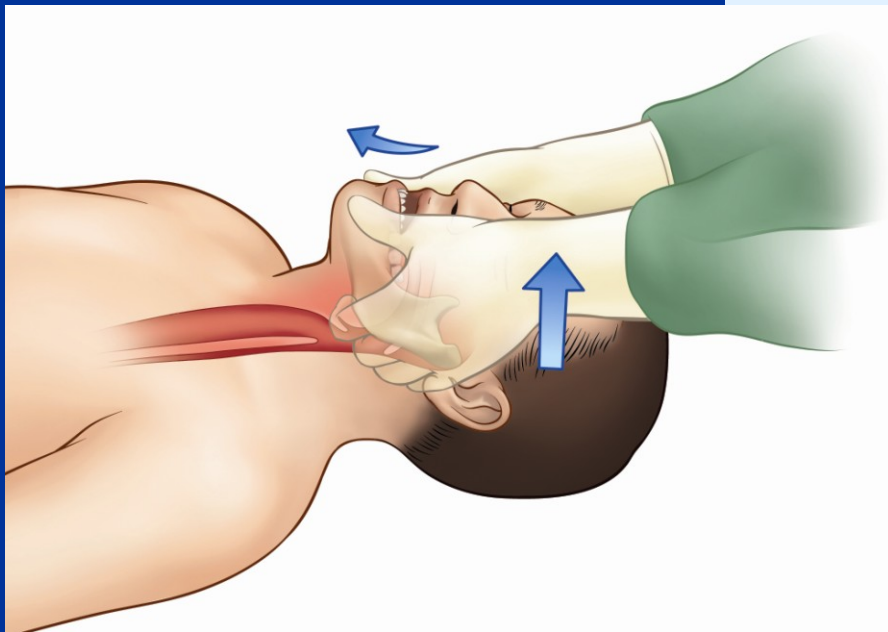
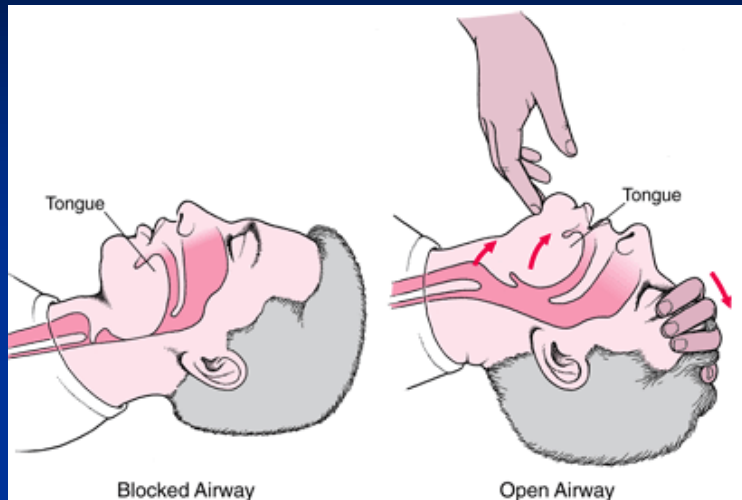
Tab. – Klasifikace podle ASA

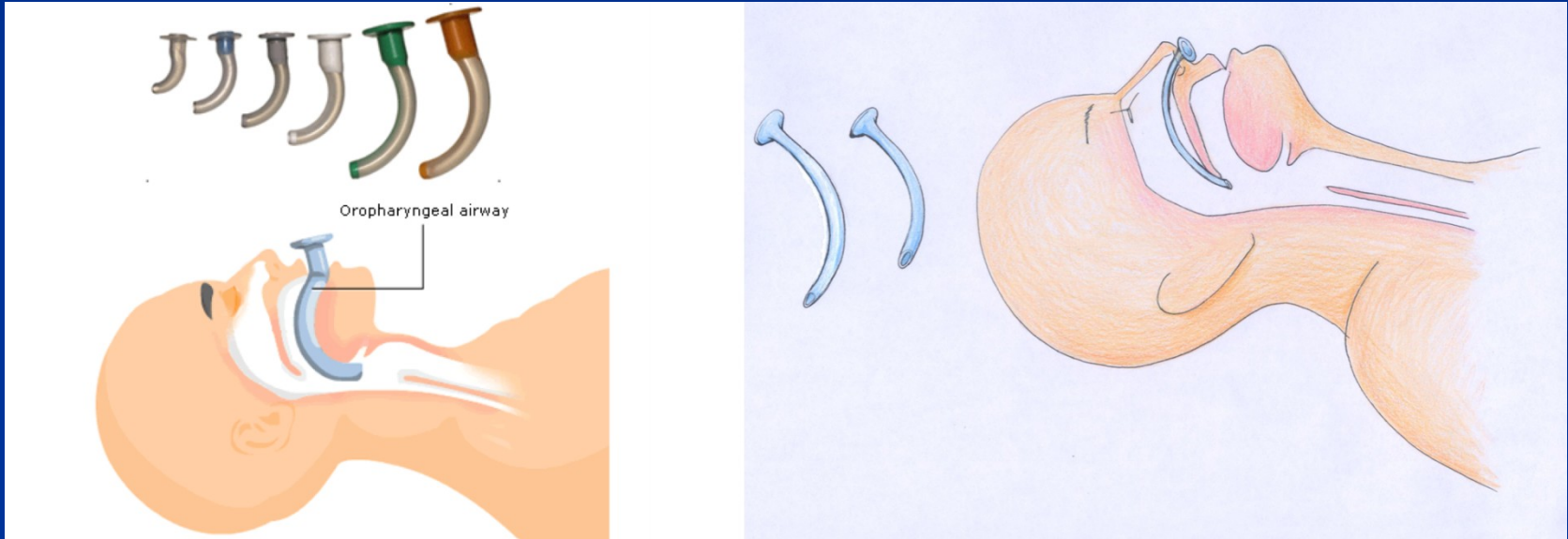
| Skupina | Fyzický stav | Příklad | Perioperační mortalita do 7. dne po operaci ²⁹ |
|---------|--|------------------------|---|
| I | zdravý pacient | | 0,06 % |
| II | pacient s lehkou systémovou nemocí, bez omezení výkonnosti | esenciální hypertenze | 0,47 % |
| III | pacient se závažnou systémovou 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 % |

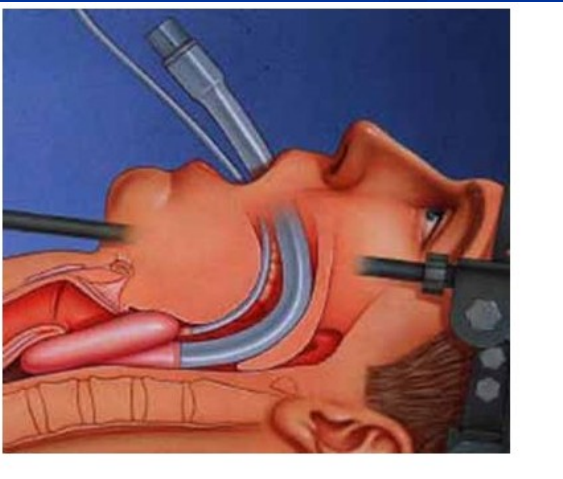
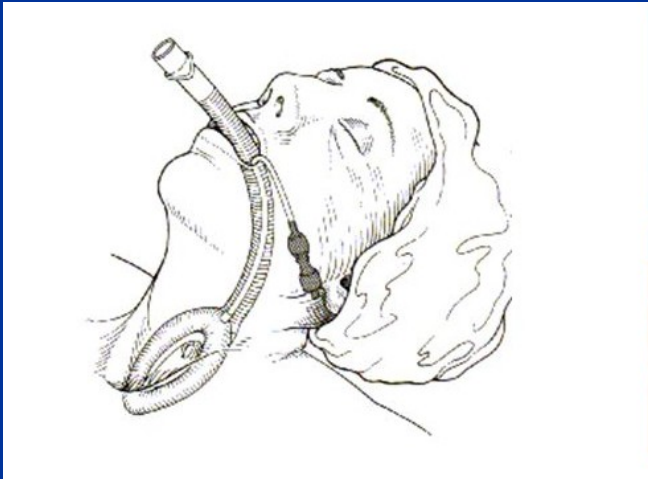
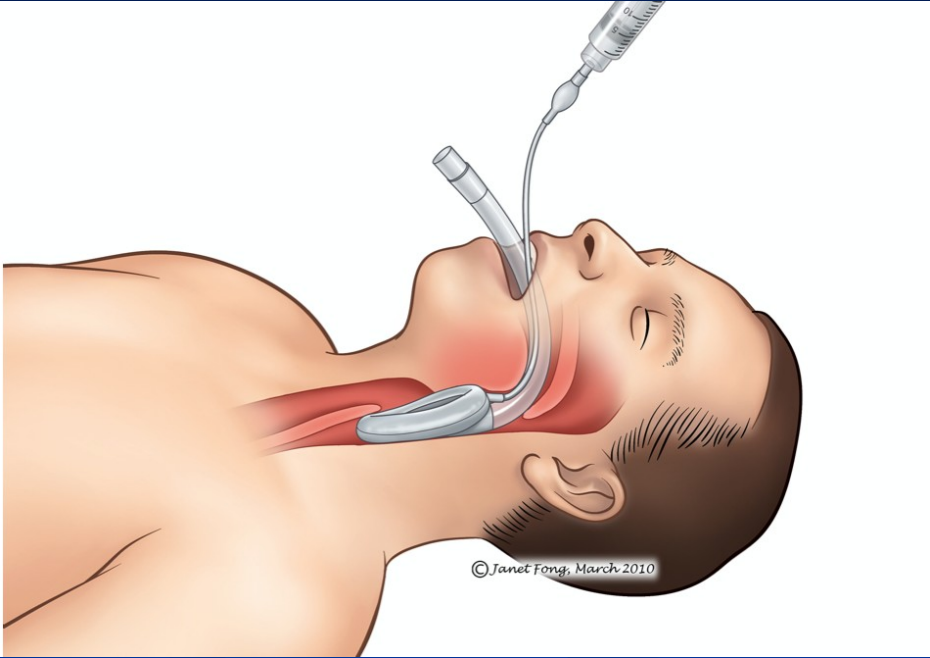
Pozn: k číslu skupiny se připojí písmeno E v případě, že se jedná o neodkladný výkon

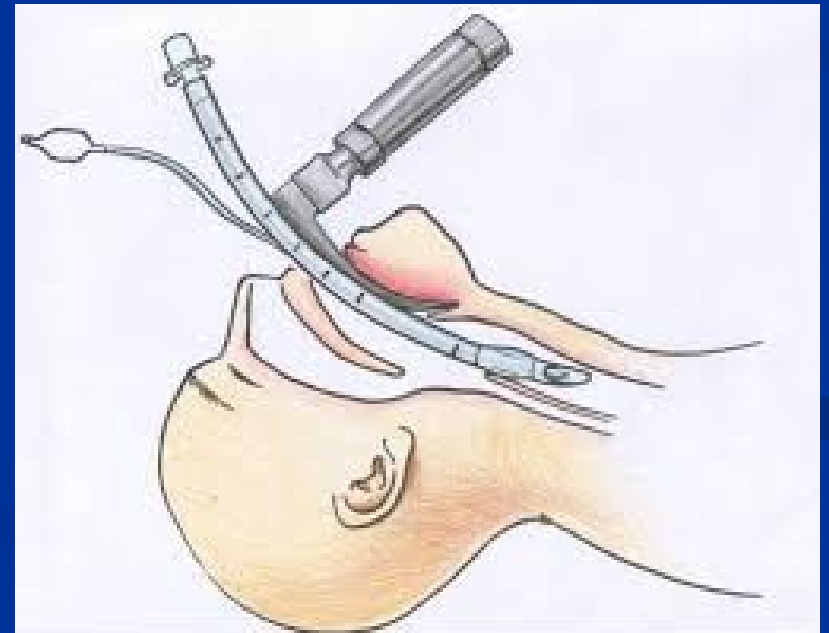
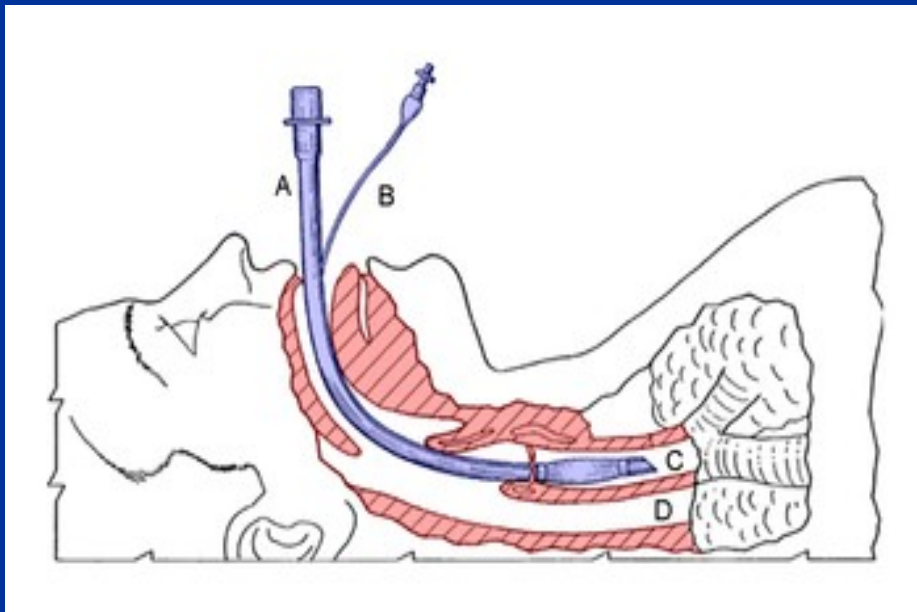
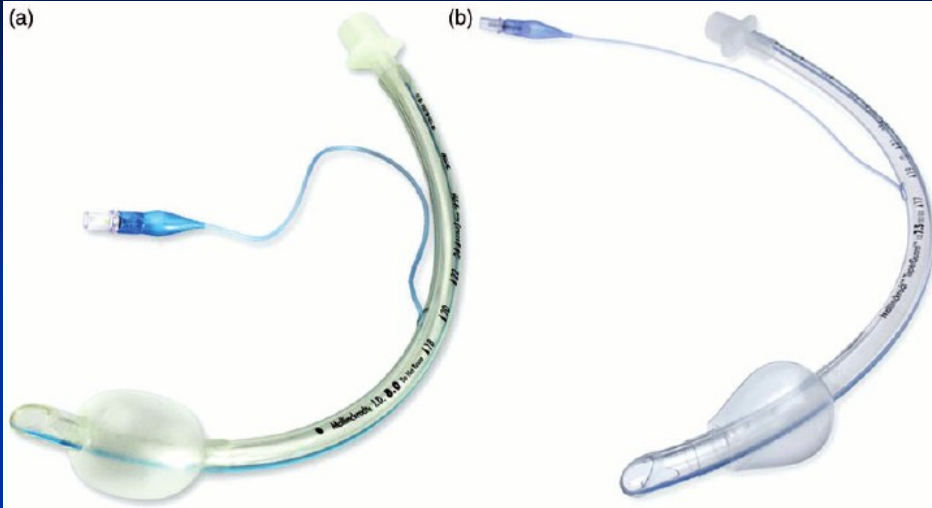
Zajištění dýchacích cest

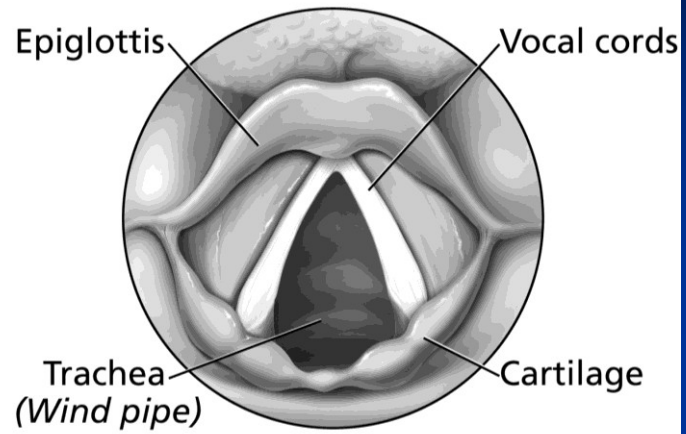
- trojitý manévr - předsunutí brady, ústní vzduchovod, maska, laryngeální maska - nebrání před zatečením a aspirací
- tracheální kanyla s manžetou /nafouknutí balonku pod hlasivkovými vazy/
 - indikace – plný žaludek (ileus, trauma), poloha na břiše na boku,
 - pacient s oběhovou a respirační insuficiencí
 - podmínkou je sv. relaxace (Sukcinylcholin)



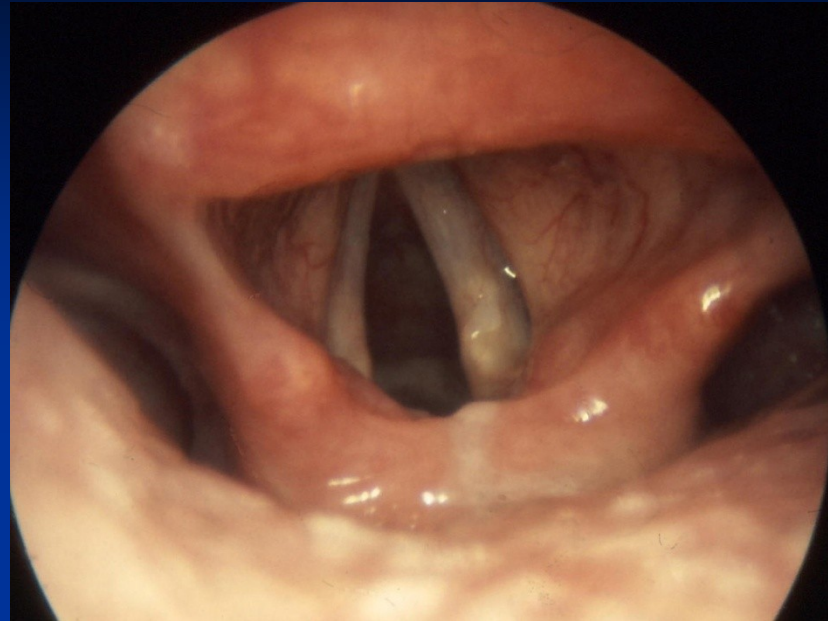


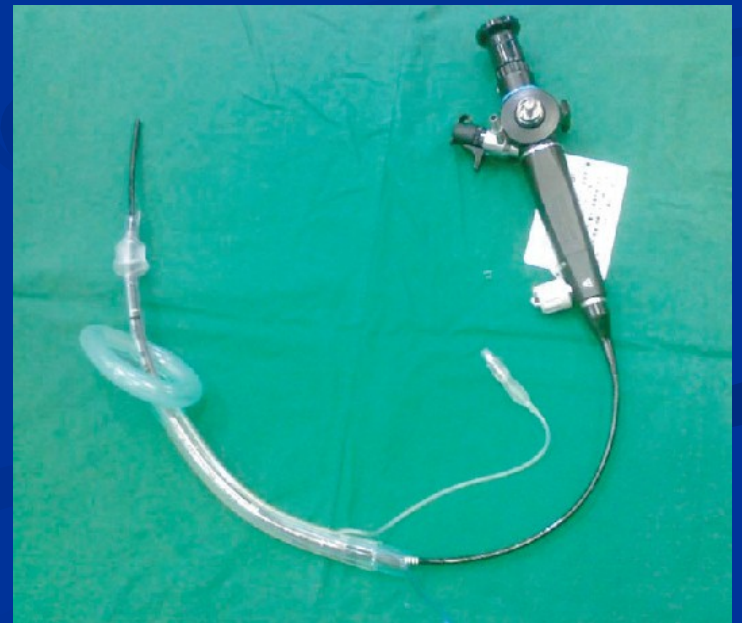
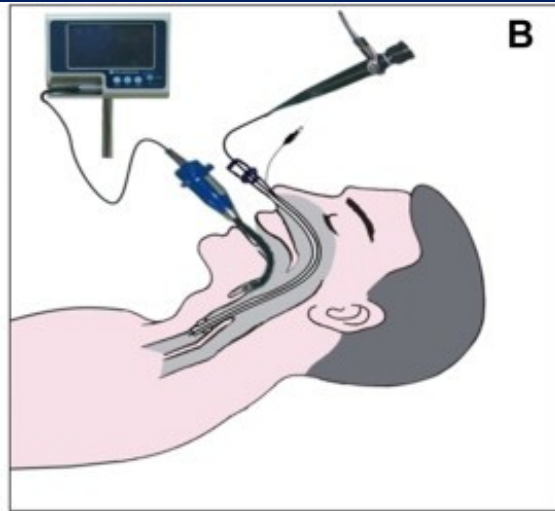






National Cancer Institute





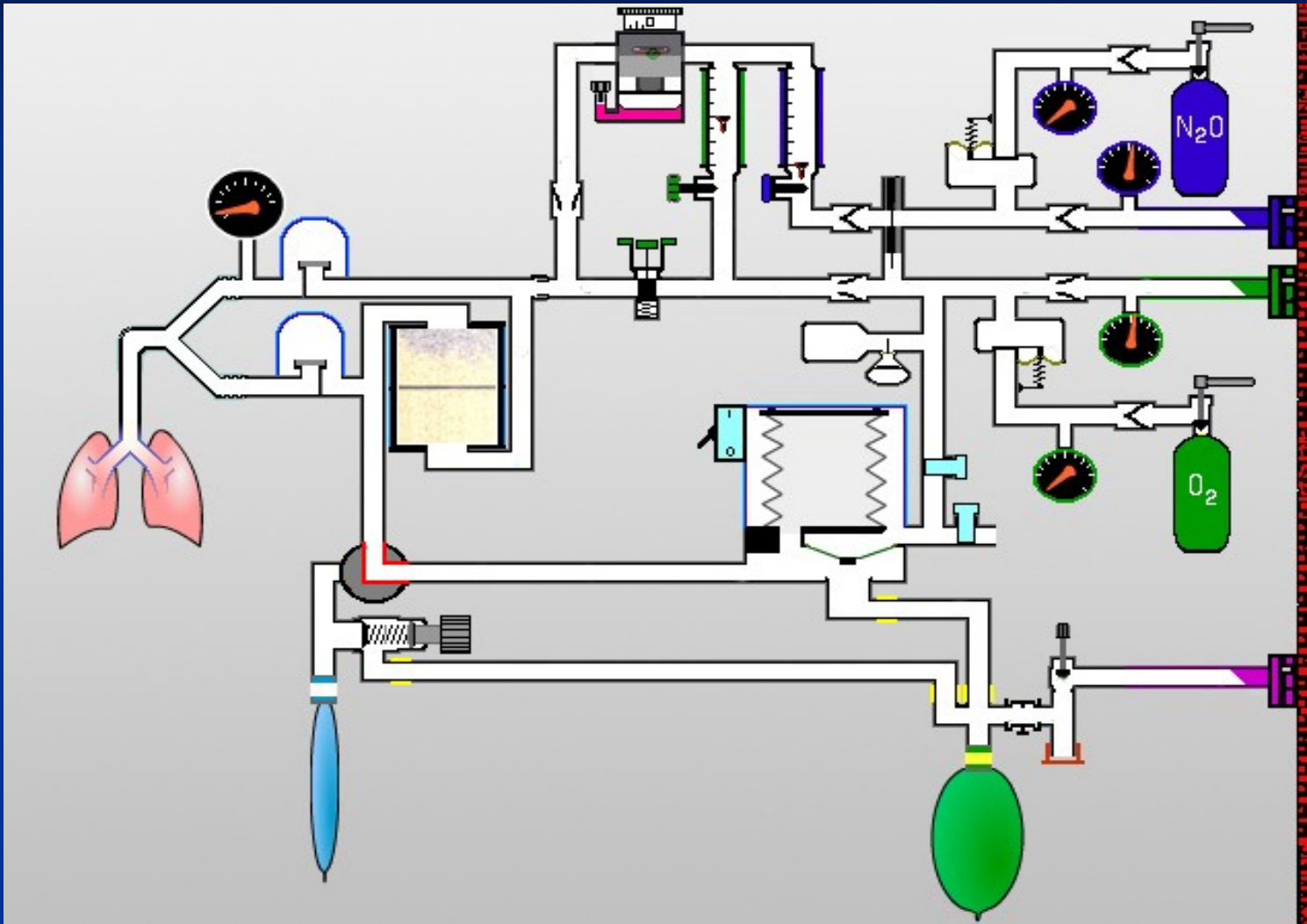
Anesteziologický přístroj

- Zajištění mechanické ventilace, monitorace pacienta
- podání O₂/AIR/N₂O, inhalačních anestetik

- High pressure system
- Low pressure system - směs plynů, inhalační anestetikum
- Breathing circuit - vdech, výdech část
- 4. Ventilation systems (manual and mechanical)
- Scavenging system - odtah anest.plynů

- INSULFACE směsí anestetik
- inspirium (20-25 cm H₂O)
- expirium - pasivní, stop insuflace, expirium je pasivní děj





Základní monitorace v CA

- Hloubka anestezie, oběh, dýchání, teplota
- EKG
- NIBP
- SpO₂
- Teplota
- tlak v dýchacích cestách, vydechovaný objem
- EtCO₂



PLICNICE 16:59

Kerber
Miroslav



ECG

80 /min
Arrh. analys: Severe

HR
%
SPO2

95

mmHg
A/Tt

(88)

120/71

⊗ Contrl

mmHg
PA

(30)

44/23

⊗ Contrl

CVP

mmHg

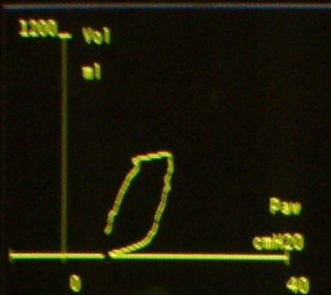
(110)

110/109

CO2

%
ET

4.3 F1O2 **64%**
RR **16** /min



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



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

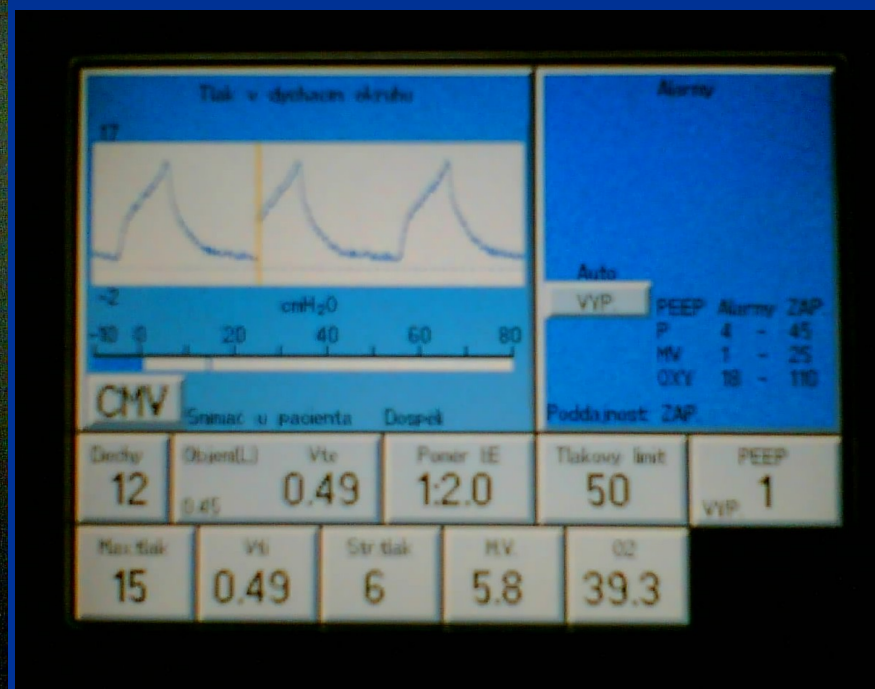
| | |
|-------------|-----------|
| C.I. | PCWP |
| l/min/m2 | mmHg |
| 3.53 | 13 |
| 15:50 | 15:48 |

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

| | | |
|-------------|----|---|
| Tblood | °C | ⊗ |
| 38.7 | | |

■ Monitorace

ventilátor



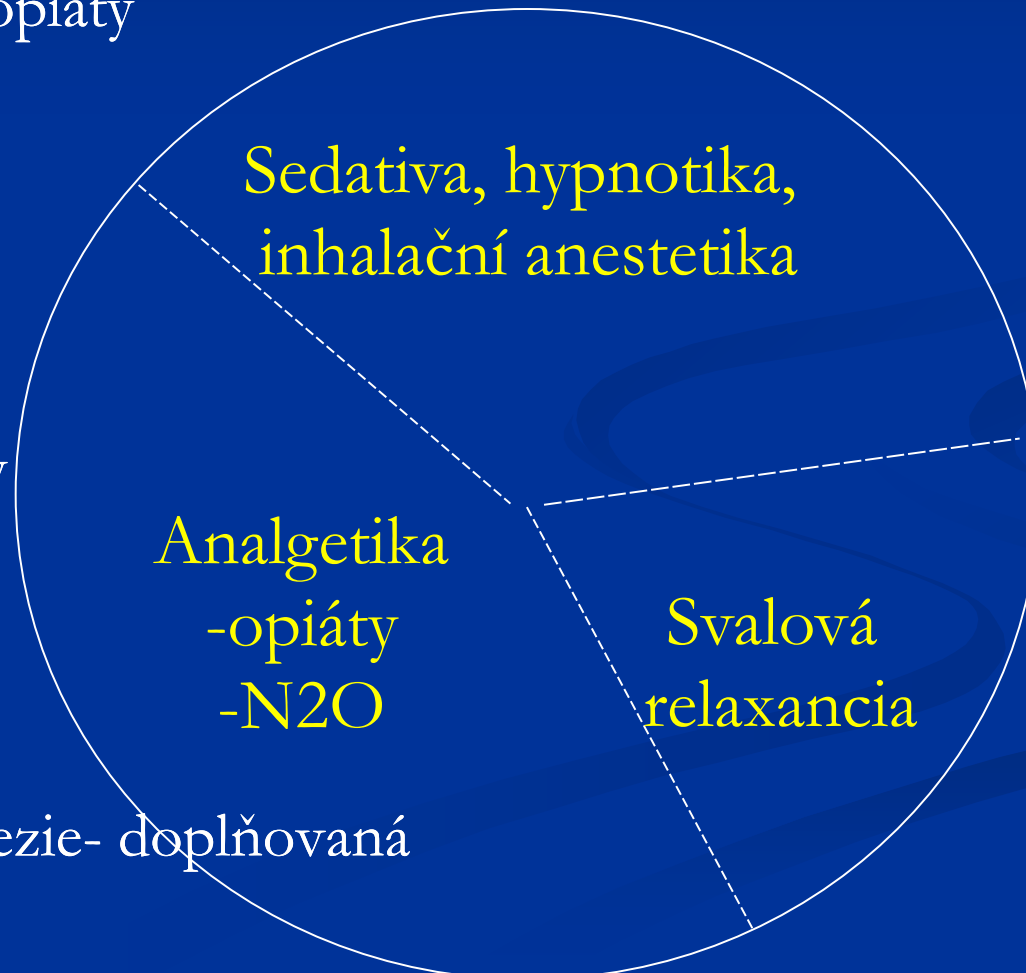
Rozšířená monitorace

- Invazivní TK (MAP)
- CVP; (plicnice)
- analýza dýchacích plynů (O₂, N₂O, anestetikum)
- spirometrie
- hodinová diuréza
- relaxometr



Úvod do CA a vedení CA

- 3 léky
- Analgetiky – opiáty
- Anestetiky
- Relaxancia
- infuze
- Pomocné léky
- celkové anestezie- doplňovaná



- 1 – 3 léky i.v - 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

- **Opiáty** - i.v.
- Bolus / kontinuálně

- Fentanyl, Alfentanyl, Sufentanyl, Remifentynyl, Morphin

- **Svalová relaxancia** - i.v.
- usnadňují intubaci, UPV, usnadňují či umožňují práci chirurga

- nejsou vždy nezbytná
- místo účinku - nervosvalová ploténka

Anestetika

- I.V. - TIVA
 - Inhalační
 - I.M, p.r.
 - vstupní branou jsou plíce žíla, hlavním místem účinku je mozek, šíří se ve směru gradientu parciálních tlaků
-
- Propofol
 - Barbituráty: Thiopental
 - Etomidat
 - Ketamin
-
- Halotan, Isofluran, Sevofluran, Oxid dusný
 - Benzodiazepiny: Diazepam, Midazolam

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.

Peroperační péče

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

- Reakce na očekávané chirurgické stimuly

i.v.: - opiáty

- infuze

- sympatomimetika

změna koncentrace inhalačního anestetika

Pooperační období

- Vyvedení z anestezie
- ukončen operační výkon
- není známek chirurgického krvácení
- obnovena svalová síla
- vydychána inhalační anestetika
- uvedení do stavu bdělosti a vědomí
- nemocný oslovitelný, splní jednoduché výzvy, odkaše, 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 analgézie, volumoterapie

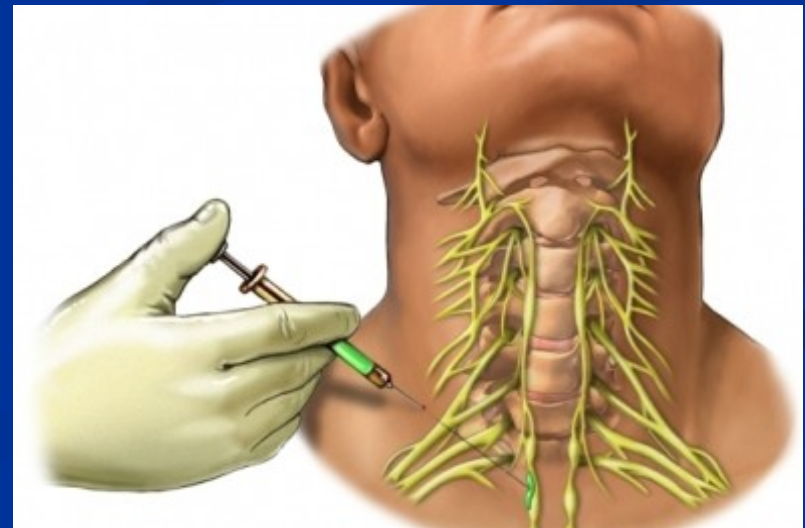
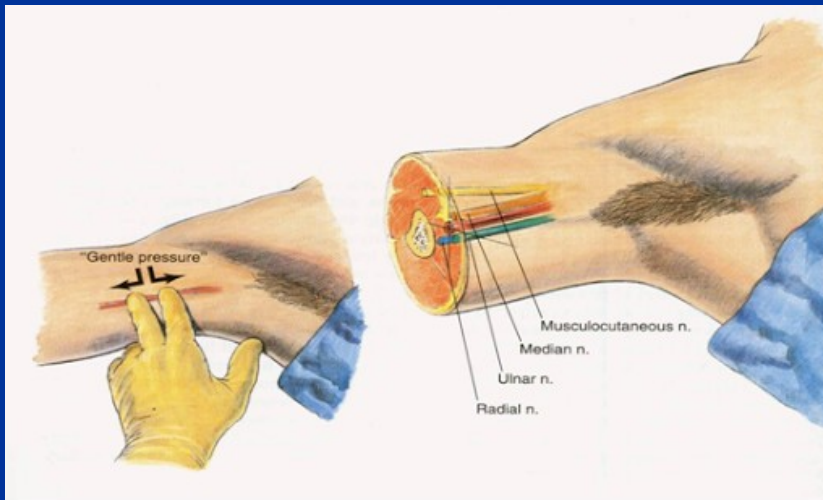


Rizika a komplikace CA

- nejrizikovější je úvod a fáze probuzení
 - riziko - polymorbidní pacient a neodkladné výkony
 - aspirace (kyselé 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 perfuzi, 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
- Esterová

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



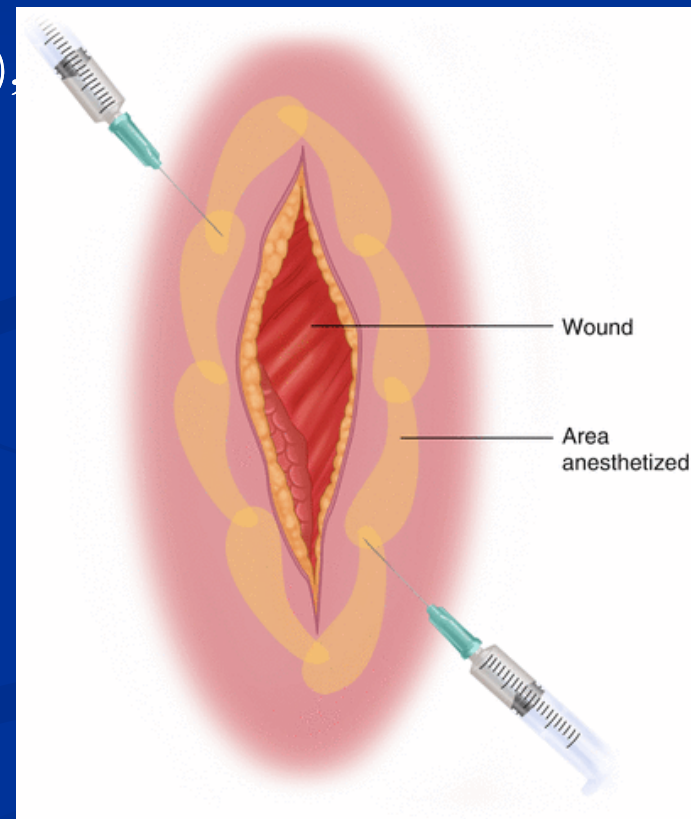
angioedém

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



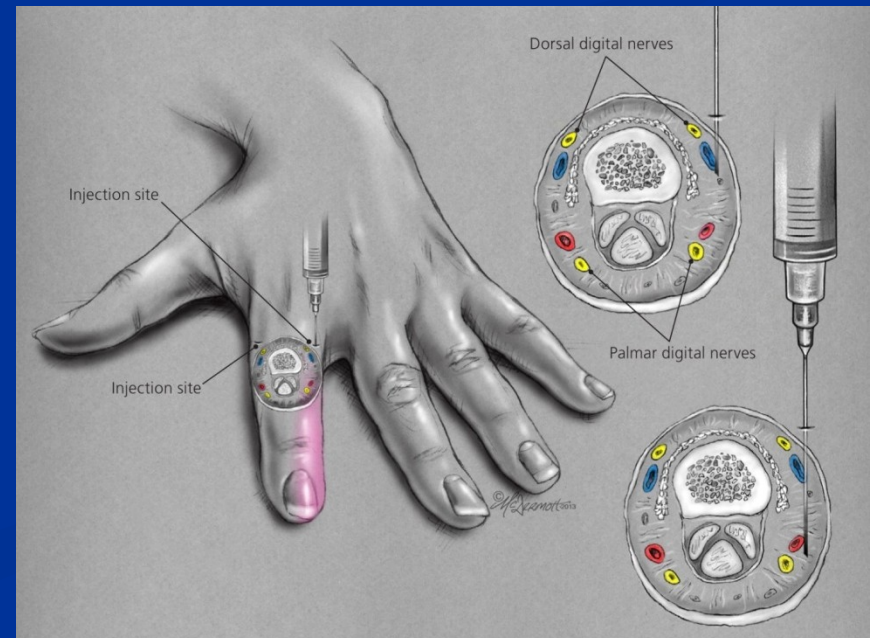
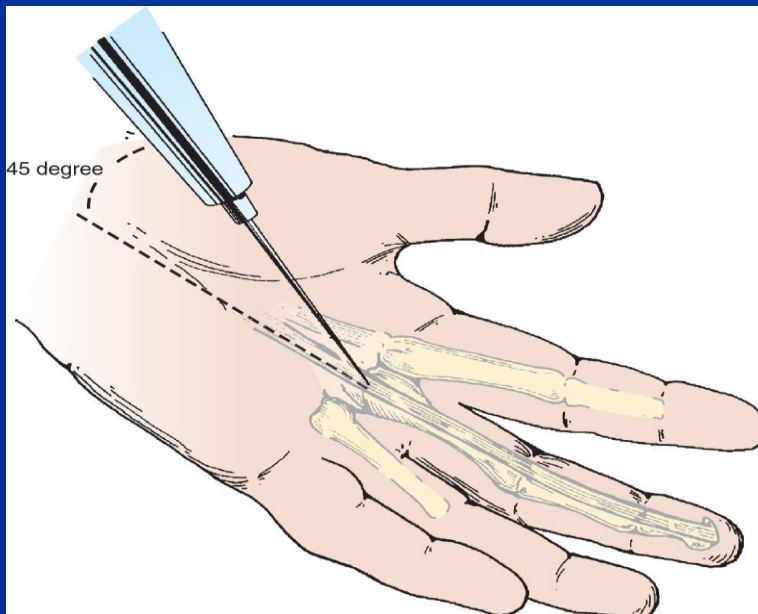
■ Infiltrační anestezie

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



■ Okrsková anestezie

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



■ Blokády nervů a pletení

- plexus brachialis
- axilární blok
- mezižeburní nervy
- ischiadický nerv
- femorální nerv

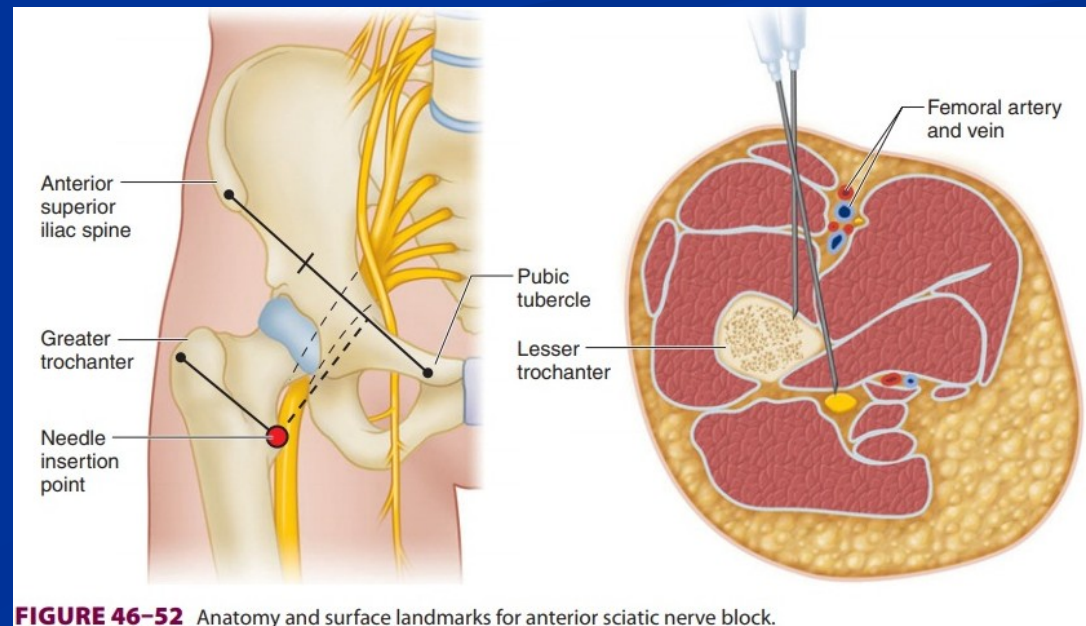
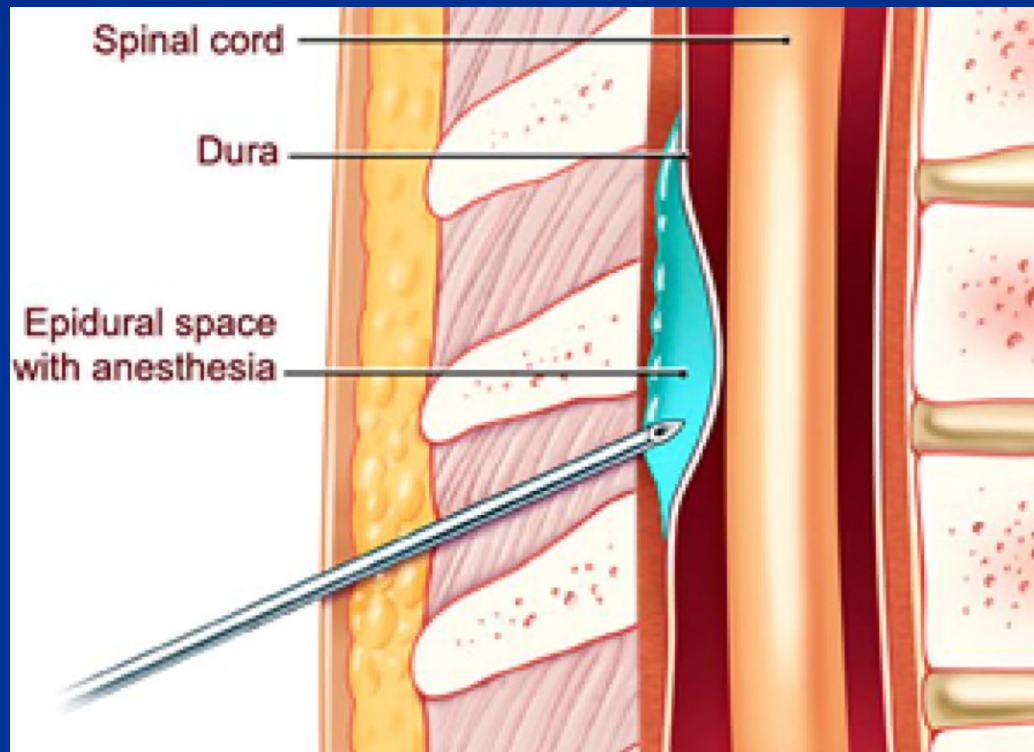


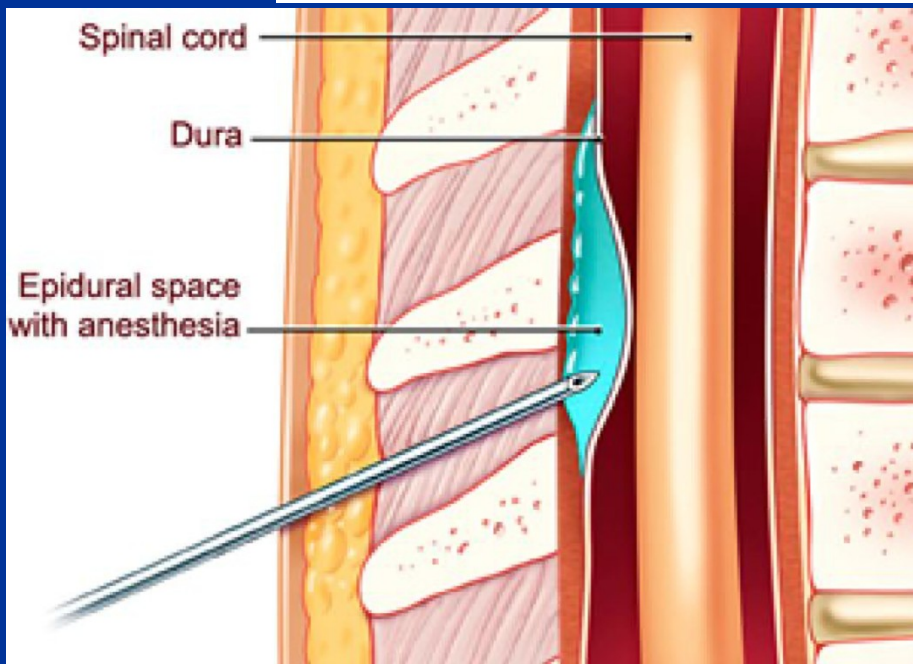
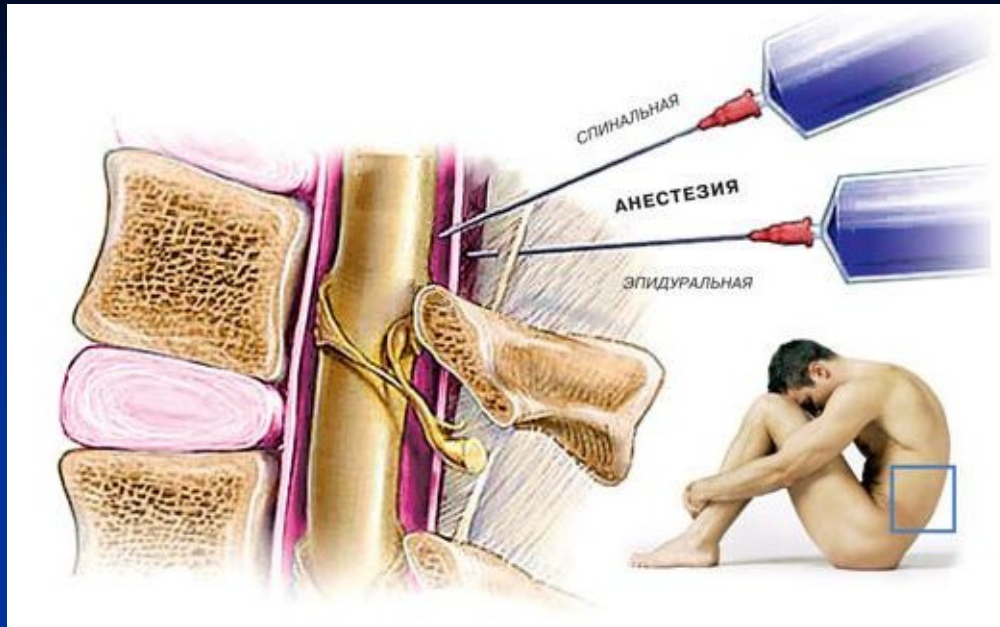
FIGURE 46-52 Anatomy and surface landmarks for anterior sciatic nerve block.

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

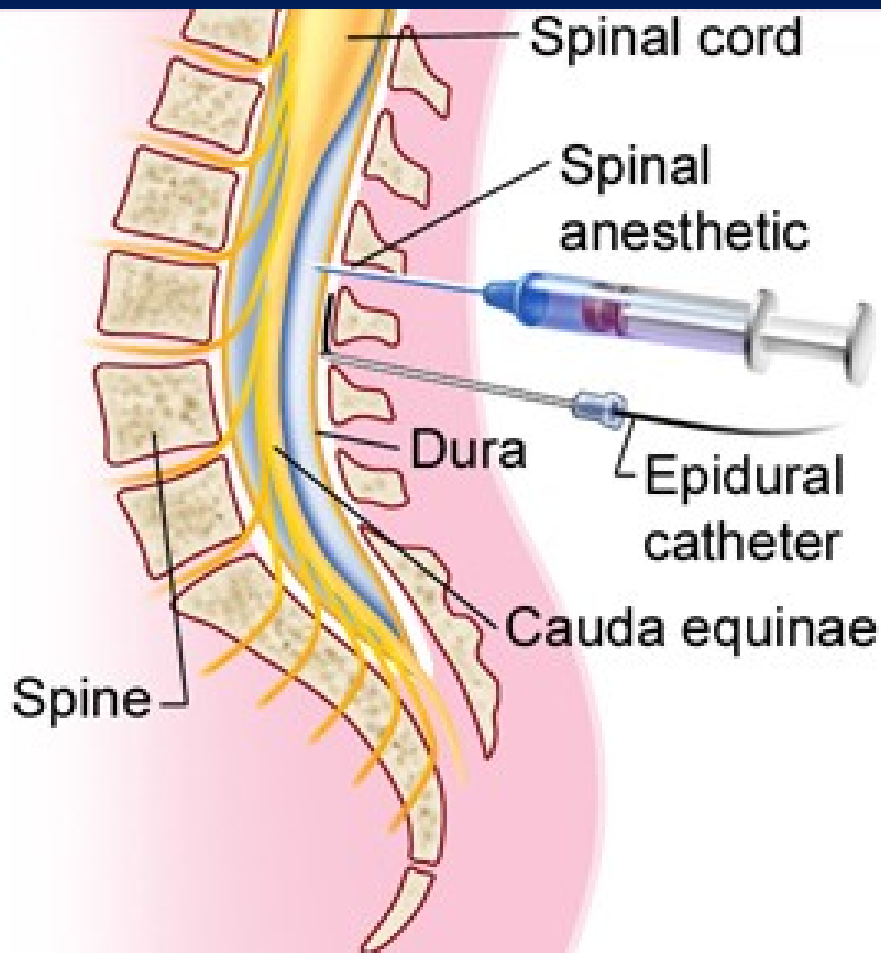
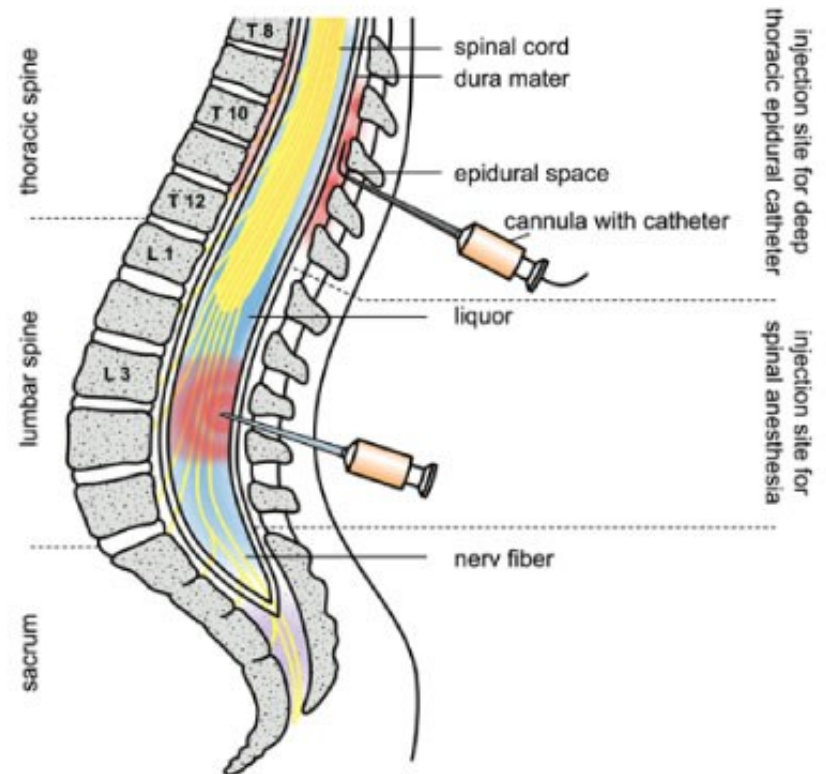


Figure 1 - Method of CSTEА.



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



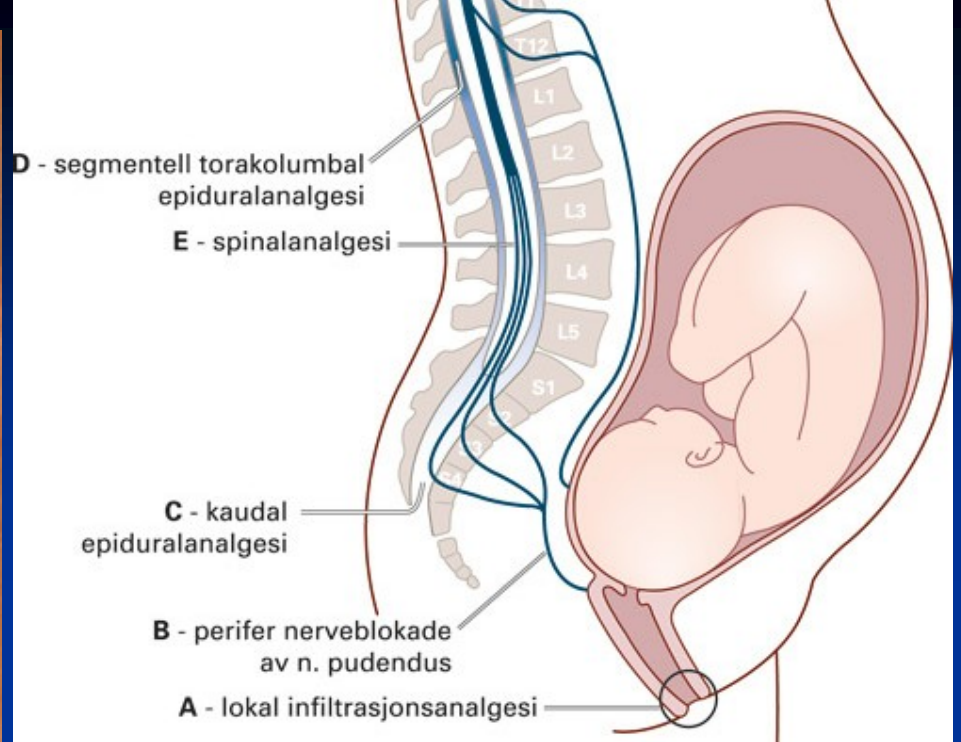
D - segmentell torakolumbal epiduralanalgesi

E - spinalanalgesi

C - kaudal epiduralanalgesi

B - perifer nerveblokkade av n. pudendus

A - lokal infiltrasjonsanalgesi



Standard Tuohy needle

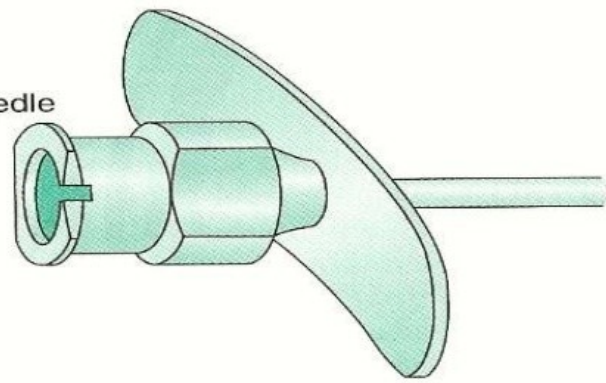
Blunt tip



Crawford needle (thin walled)



Weiss winged needle





Urologist



Surgeon



Anesthesiologist

