



„B” Modul – Gyakorlati Orvosi Alapismeretek Orvostechnika és Monitorozás a Gyakorlatban

3 1-2. gyakorlat – Perioperatív folyadékterápia a gyakorlatban

3 3-4. gyakorlat – Kardiovaszkuláris monitorozás és eszköze

3 5-6. gyakorlat – **Komplex monitorozás**

- a légzőrendszer,
- a mikrokeringés,
- a gasztrointesztinális rendszer,
- a kiválasztás monitorozása

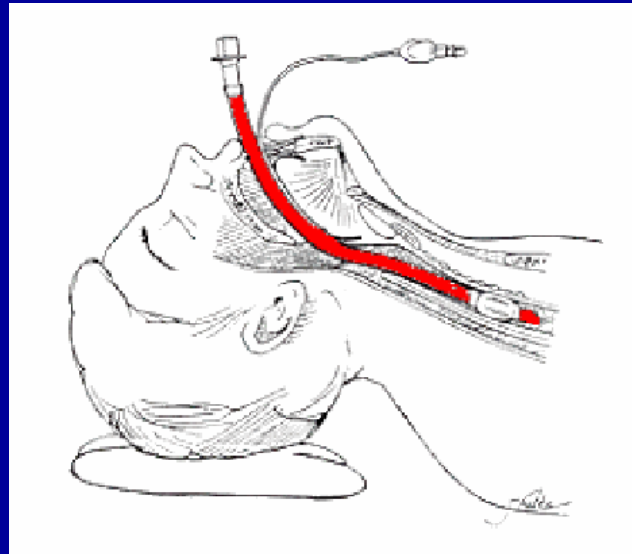
A légzőrendszer monitorozása

1. Alaphelyzetben a légzés megfigyelése: légzőmozgások, a légzés típusa, mélysége, frekvenciája, bőrszín (cianózis).
2. Módszerek a légzőrendszer monitorozására:
 - Szabad légút biztosítása – intubálás
 - Légzési gázok monitorozása
 - Mesterséges lélegeztetés

Szabad légutak biztosítása

Az endotracheális intubáció

Definíció: tubus bevezetése a szájon vagy orron át a légcsőbe, a légutak átjárhatóságának a biztosítására.



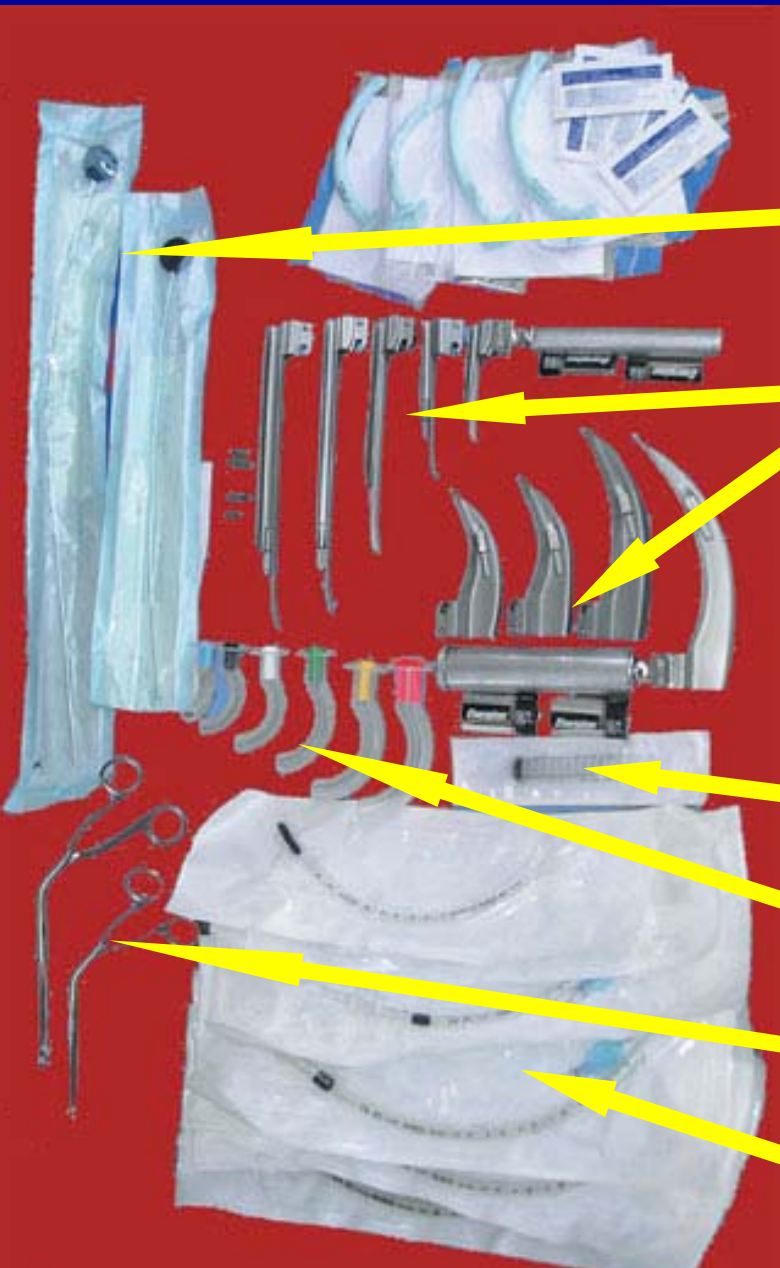
Az endotrachealis intubáció előnyei

- csökken az anatómiai holtter, nő az alveoláris ventilatio határfoka
- lehetővé teszi a pozitív nyomású lélegeztetést; a levegő/altató gázkeverék csak a légzőrendszerbe jut
- nem fenyeget a légúti aspiráció veszélye
- a légúti váladék jól leszívható
- a mikro- és makroatelectasiák elkerülhetők
- a beteg fektetése nem okoz gondot
- gyógyszerek is bejuttathatók a tubuson keresztül.

Az endotrachealis intubáció technikai kivitelezése

1. Eszközök előkészítése
2. A beteg elhelyezése
3. Általános érzéstelenítés, vagy helyi érzéstelenítés
4. A beteg oxigenizálása
5. A fej pozicionálása, pharynx-larynx tengely
6. A beteg relaxálása
7. Intubálás laringoszkóppal
8. Intubálás mélysége
9. Ellenőrzés
10. Rögzítés

1. Eszközök előkészítése



Ruben-ballon szeleppel és maszkkal,
tubuscsatlakozók, ragtapasz

leszívókatéter, leszívópumpa

laringoszkóp



laringeális maszk

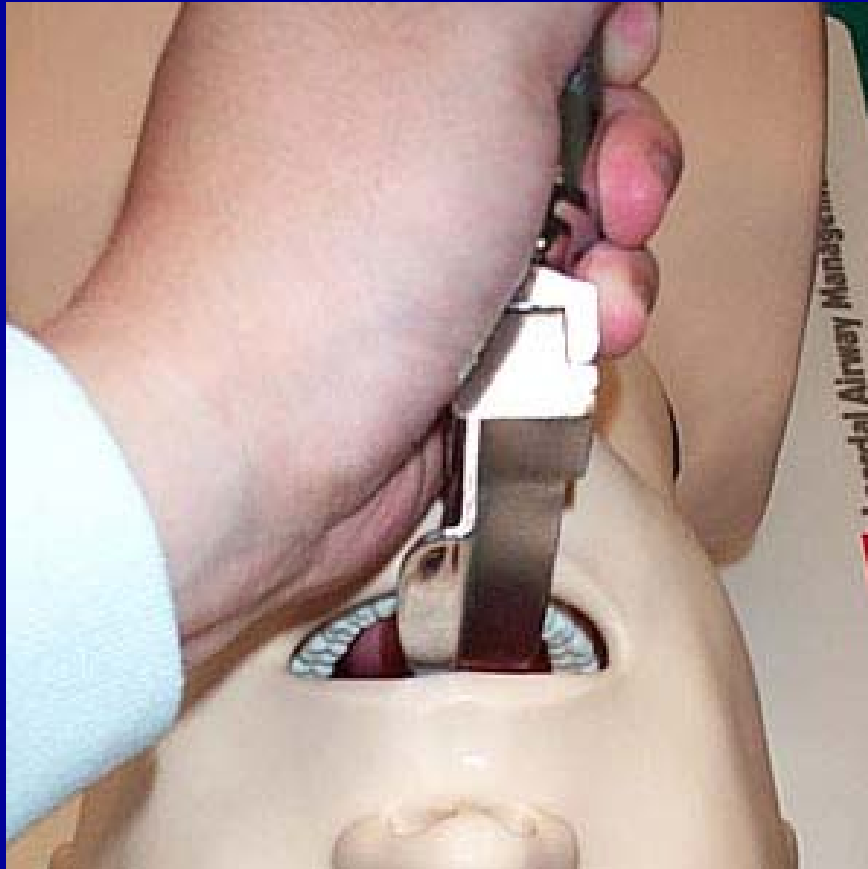
Guedel-tubus

Magill-fogó

endotrachealis tubusok

2. A beteg elhelyezése

A legmegfelelőbb pozíció: a beteg hátán fekszik, feje a mi irányunkban.

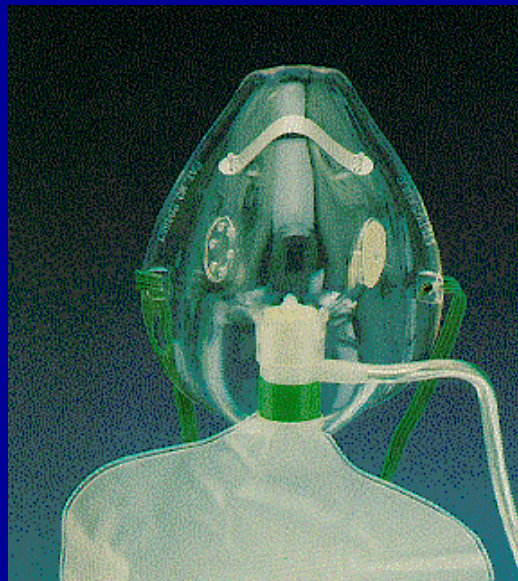


3. **Általános vagy helyi érzéstelenítés**

Általános érzéstelenítést vagy helyi érzéstelenítést és szedálást alkalmazunk.

4. **Oxigenizálás**

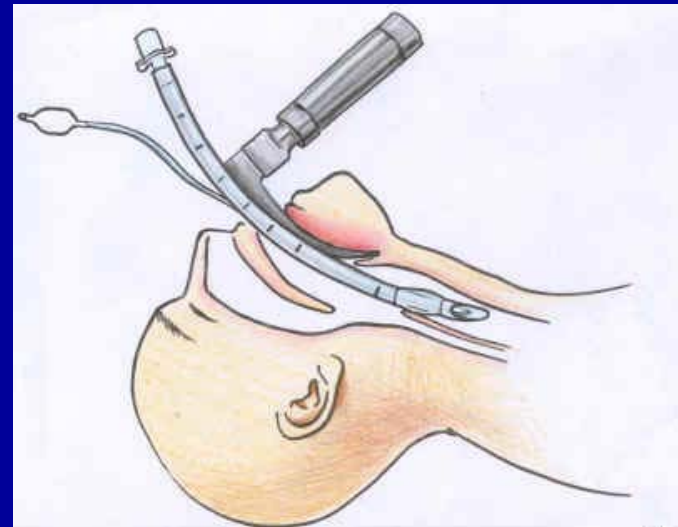
Oxigenizáljuk a beteget (legalább 3 percig maszk segítségével).



5. A fej pozicionálása I.

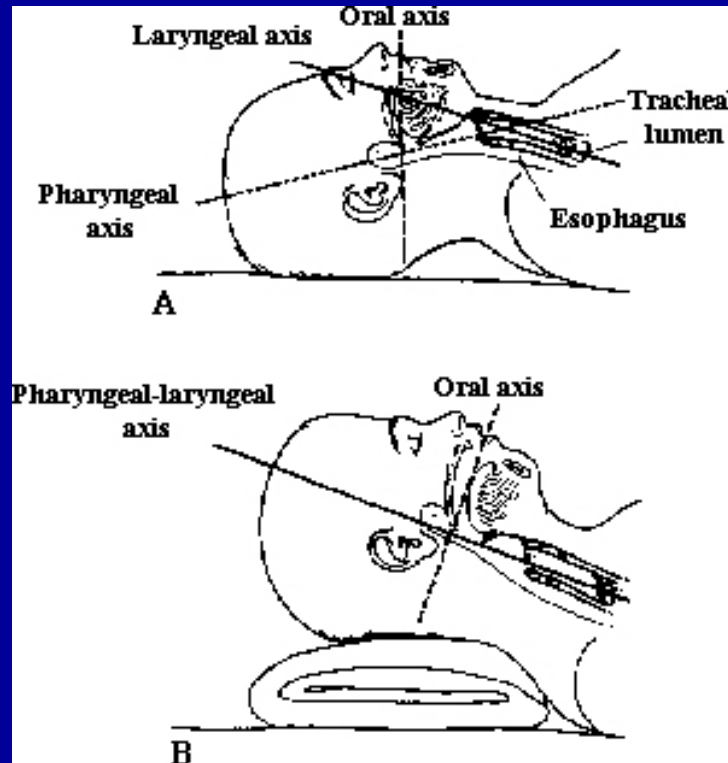
Hanyatt fekvő emberen a szájüreg és a garat tengelyének egymáshoz való közelítésére kétféle fektetési mód használatos:

1. *Klasszikus Jackson-féle helyzet*: a beteget laposan, párna nélkül, hanyatt fektetjük, fejét homlokára helyezett tenyerünkkel az atlantooccipitalis ízületben hátrahajlítjuk, ezzel a nyaki gerincet is retroflectáljuk.



5. A fej pozicionálása II.

2. *Módosított Jackson-féle helyzet*: a hanyatt fekvő beteg tarkója alá 10-15 cm vastag párnát helyezünk, és fejét csak annyira hajlítjuk hátra, hogy a száját kinyithassuk (sniffing pozíció). Főleg piknikus, rövid nyakú, kövér embereken és merev nyaki gerincűeken könnyíti meg az intubálást.



6. A beteg relaxálása

Ha az intubálást relaxációban tervezzük, az oxigenizáció és a beteg altatását követően beadjuk az izomrelaxánst, és megvárjuk a hatás beálltát.

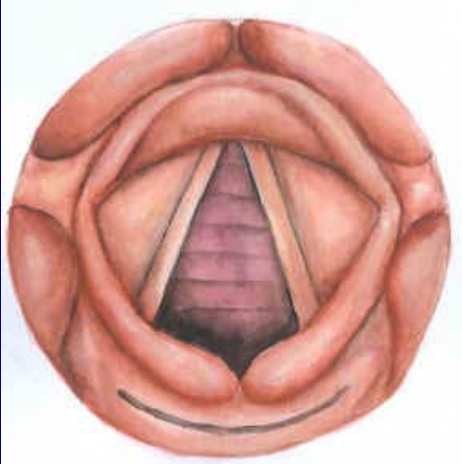
7. Intubálás laringoszkóppal I.

1. A laringoszkóp nyelét bal kézzel marokra fogjuk, és a lapocot a nyelv középvonalaiban a szájüregbe vezetjük, ha szükséges, a nyelvet a „Z” lapoccal balra félretoljuk.
2. A lapoc vége a nyelvgyök és az epiglottis közé kerül, a plica glossoepiglotticára, és a nyelvgyök felemelésével együtt felemelkedik a gégefedő is.

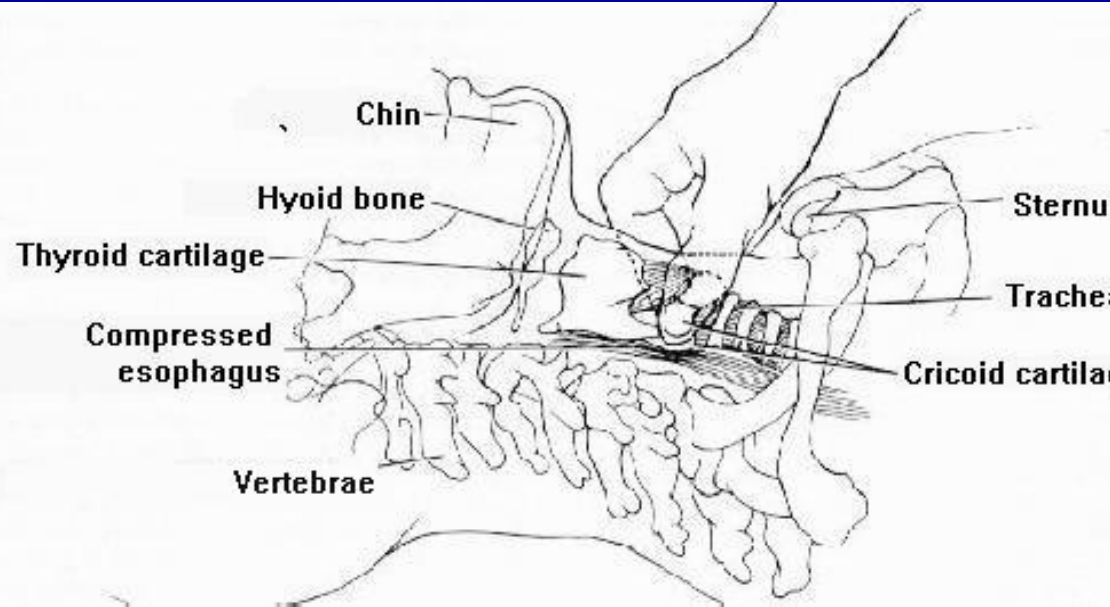
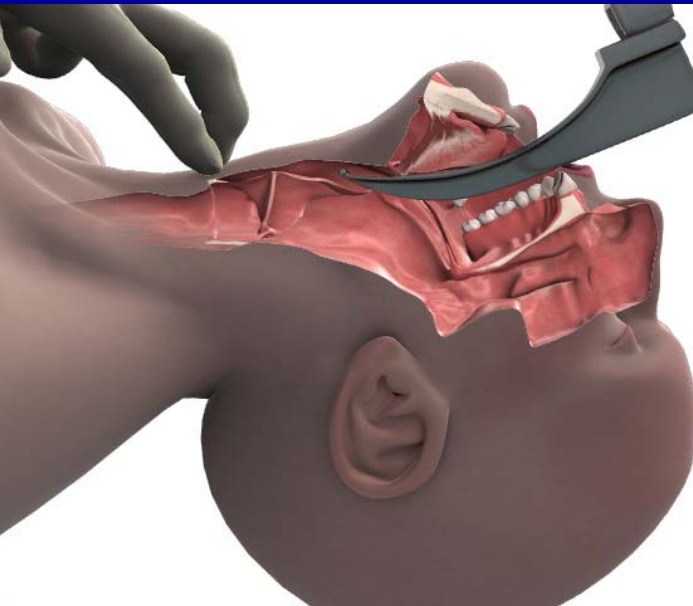


7. Intubálás laringoszkóppal II.

3. ... és feltárul a csúcsával felfelé álló, háromszög alakú hangrés.



4. Ha az epiglottis és a trachea bemenete nem látható, egy segítő nyomja le a pajzsporc alját és a gyűrűporcot (*Sellick-manőver*).



8. Az intubálás mélysége

A tubus distalis végének a tracheában a **bifurcatio felett 1-3 cm-re kell lennie**. Az intubálás mélysége a tubus jelzésén leolvasható.

Mandzsetta felfújása: levegővesztés nélküli lélegeztetés; megakadályozza a nyál, vér, gyomortartalom lecsorgását a tubus mellett a tüdőbe; leszívás.

A ballon automata szeleppel van ellátva, amely a felfújó fecskendő eltávolításakor önmagától záródik.

Vigyázat: a ballont ne fújjuk túl!

9. Az intubálás ellenőrzése

1. Fonendoszkópos **hallgatózás** mindkét középső hónaljvonalban. Ha túlságosan előre toljuk a tubust, az rendszerint a jobb főhörgőbe jut; a bal oldalon nem, vagy alig hallható a légzés.
2. **Fülünket** közvetlenül **a tubus végéhez tartjuk**, és kezünkkel a mellkas felső részét enyhén meglökjük (a levegő kiáramlását halljuk a tubuson át).
3. A tubuson keresztül **befújva** a mellkas szimmetrikus emelkedését, majd süllyedését észleljük (a mellkas szintjében figyelve).
4. **Kapnográf** használata (ha oesophagusba intubáltunk, az ETCO_2 0 értéket mutat).

10. Rögzítés

A tubus összeharapását a tubus mellett a beteg szájába helyezett harapásvédő (Guedel-tubus vagy megnedvesített pólyatekerccs) gátolja meg.

A harapásvédővel együtt ragtapaszcsíkkal rögzítjük a tubust.

Légzési gázok monitorozása

Nem-invazív

Kapnometria

Kilégzett CO₂ mérése

– Infravörös abszorpciós fotometria módszerével

Pulzoximetria

Az artériás oxigén szaturáció mérése a keringési terület infravörös fényelnyelésének analízise alapján

Invazív: vérgázanalízis

Artériás pCO₂ meghatározás

- nagyon pontos
- nem folyamatos

Artériás pO₂ – Oxigén szaturáció meghatározás

- nagyon pontos
- nem folyamatos

Kapnográfia vs kapnometria

Kapnográfia

kapnográf



Kapnometria

kapnométer



Kapnográf / pulzoximéter



OxiMax N-85



Szenzorok

Mért paraméterek

- EtCO₂ kilégzett CO₂
- RR légzési frekvencia
- FiCO₂ belégzett CO₂
- SpO₂ O₂ szaturáció
- P szívfrekvencia

folyamatos monitorozása

Légzési gázok invazív monitorozása

Vérgázanalízis

Célja: megállapítani

- a betegek vérgáz statusát (O₂ felvétel, CO₂ leadás a tüdőben, vér pH)
- a tüdő és vese működését, és szerepét a sav-bázis egyensúly fenntartásában
- légzőszervi betegségeket.

Fázisok:

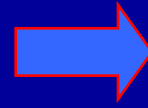
- mintavétel (alvadásgátló, levegőbuborékok!),
- mérés vérgáz analizátorral,
- adatok korrekt interpretálása, a beteg kezelése.



AVL Compact 2
(AVL Medical Instruments)

Vérgázanalízis - Mintavétel

Nem megfelelő eszközök,
a minta nem megfelelő kezelése



pontatlanság !

A téves eredmény veszélyesebb, mintha nem lenne eredmény.

A **mintavétel** előtt, a kanül térfogatának 4 szeresét leszívjuk/eldobjuk (5 ml-es leszívó fecskendő használata)!

- A mintavevő fecskendő (2 ml-es) alvadásgátló heparint tartalmaz (50-100 U/ml vér; a kónusz feltöltése).
- A minta mennyisége: max. 1 ml vér.
- Levegőbuborékok eltávolítása a fecskendőből.
- Fecskendő lezárása.

Az első néhány csepp nem jellemző az egész mintára – kinyomjuk a fecskendőből.

Vérgáz és sav-bázis paraméterek

Az AVL által mért paraméterek:

pO_2 , pCO_2 , pH

számított paraméterek:

BE, HCO_3^- , $cHCO_3^-$, SpO_2 , ctO_2

Metabolitok:

$cLaktát$, $cGlükóz$

Elektrolitok:

cK^+ , cNa^+ , cCl^- , cCa^{2+}

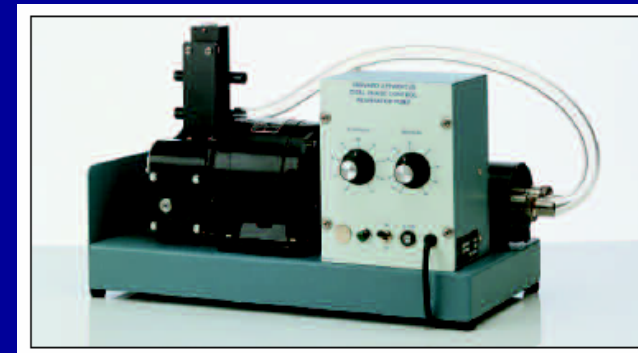
A mesterséges lélegeztetés

A mesterséges lélegeztetés indikációi:

- nincs saját légzés (apnoe), vagy az nem kielégítő,
- konzervatív terápiával nem rendezhető súlyos hipoxémia v. hiperkapnia,
- fokozott légzési munka, a beteg kifáradása esetén,
- mellkasfal stabilizálása.

A lélegeztetés célja:

- oxigenizáció növelése,
- atelektázia megelőzése v. megszüntetése,
- optimális ventiláció biztosítása,
- ventiláció/perfúzió arány javítása,
- légzési munka hatékonyságának növelése.



Respirátor

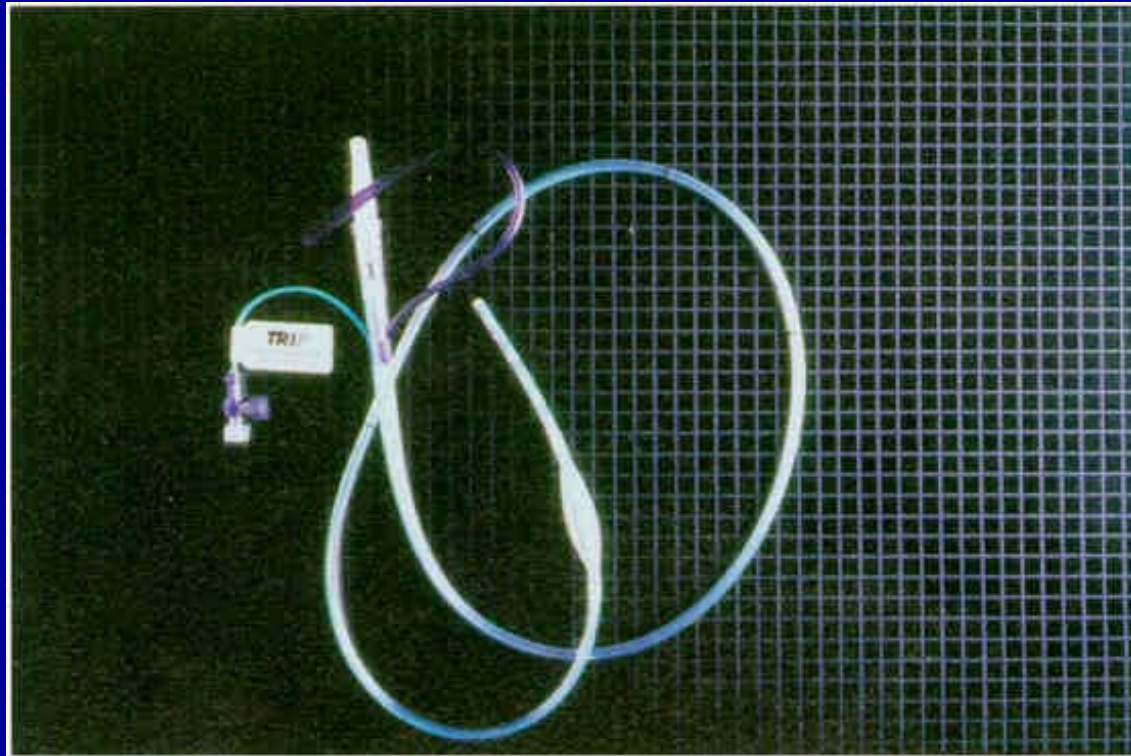
A mesterséges lélegeztetés leggyakoribb módja

pozitív nyomással: belégzéskor az alveolárisnál nagyobb nyomással áramlik a levegő a tüdőbe,

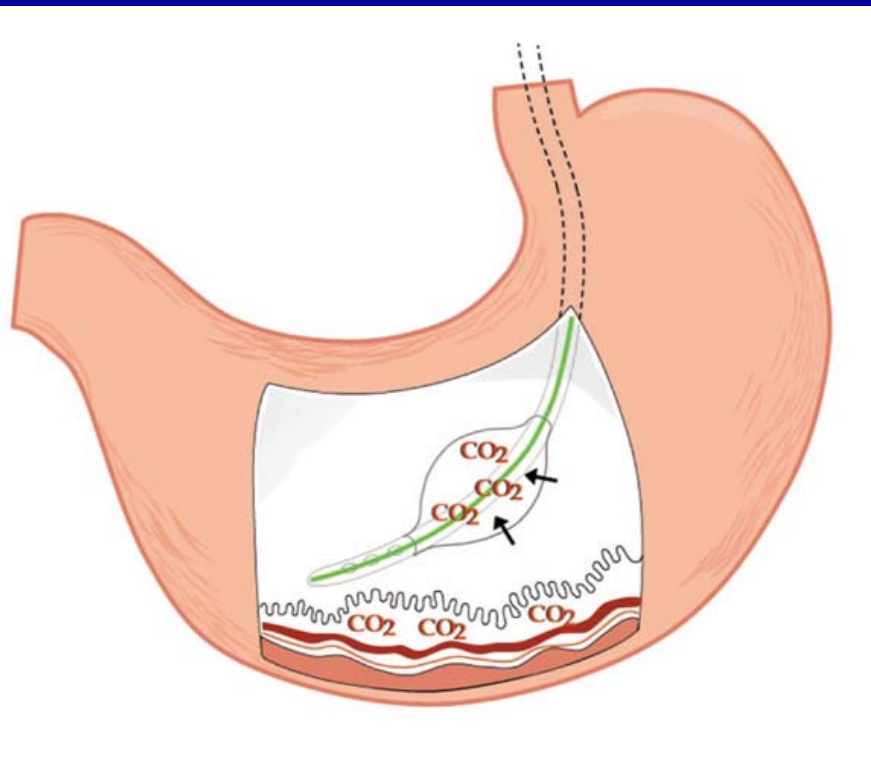
térfogat-kontrollált respirátorral: belégzés a beállított légzési térfogat beáramlásáig, beállított frekvenciával, v. percventillációval, belégzés/kilégzés (túlnyomásos szeleppel elkerülhető a kóros nyomás).

Gasztrointesztinális rendszer monitorozása

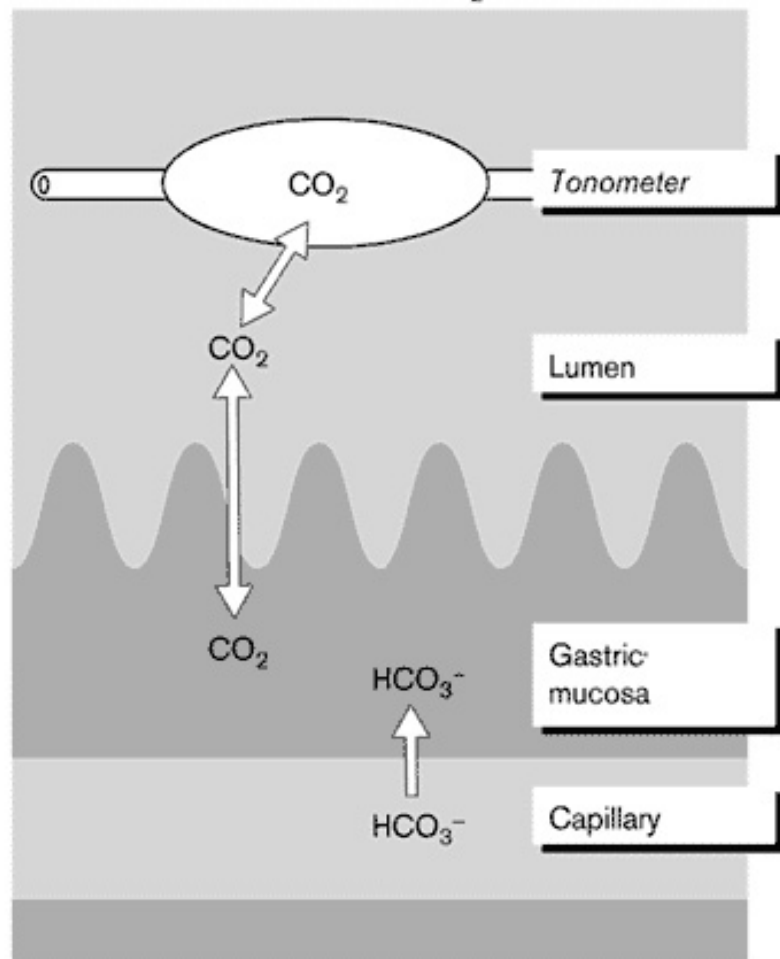
Gastro-tonometria



Indirekt Tonometria: az alapok



$$pH_{im} = 6.1 + \log \frac{HCO_3^-}{CO_2 \times 0.03}$$



Intramucosalis pH (pHi) meghatározás



Tonomitor minta: nyálkahártya $p\text{CO}_2$ meghatározás;

Artériás vérminta:

a vér pH és $p\text{CO}_2$ alapján HCO_3^- meghatározás;

$$p\text{Hi} = pK_D + \lg \frac{[\quad]}{0,031 \times \quad}$$

$$pK_D = 6,1$$

CO₂-gap

$$\text{CO}_2\text{-gap} = \text{pgCO}_2 - \text{pACO}_2$$

pACO₂ = szisztémás artériás pCO₂ tenzió

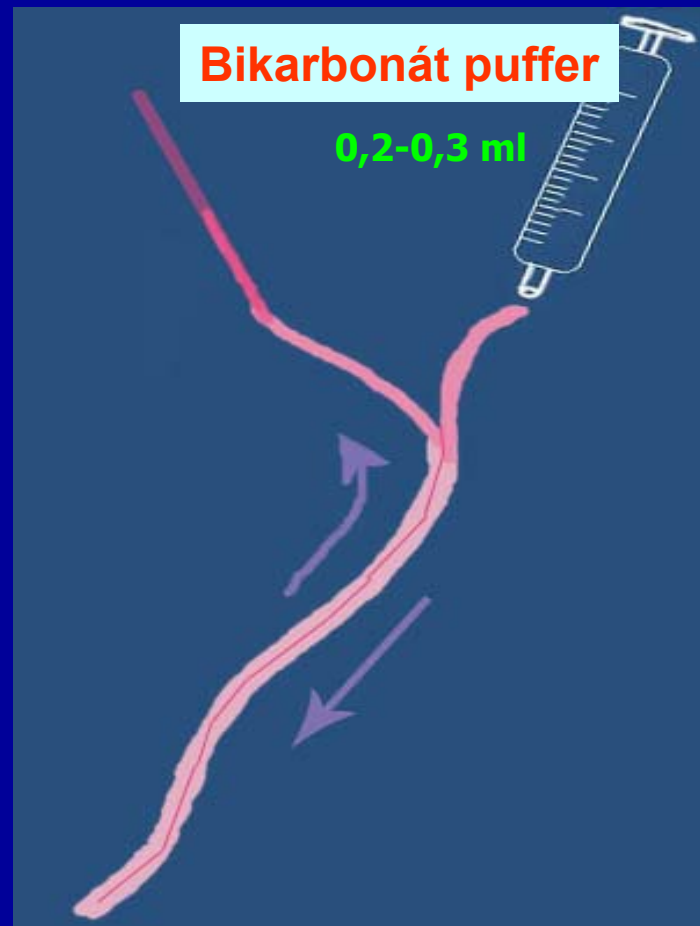
pgCO₂ = lokális (tonomitor által jelzett) szöveti pCO₂

A gasztrotonometria eszközei



**Sigmoid Tonomitor
(ballonos)**

Equilibrálási idő: min. 30 perc
„Statikus” mérőeszköz

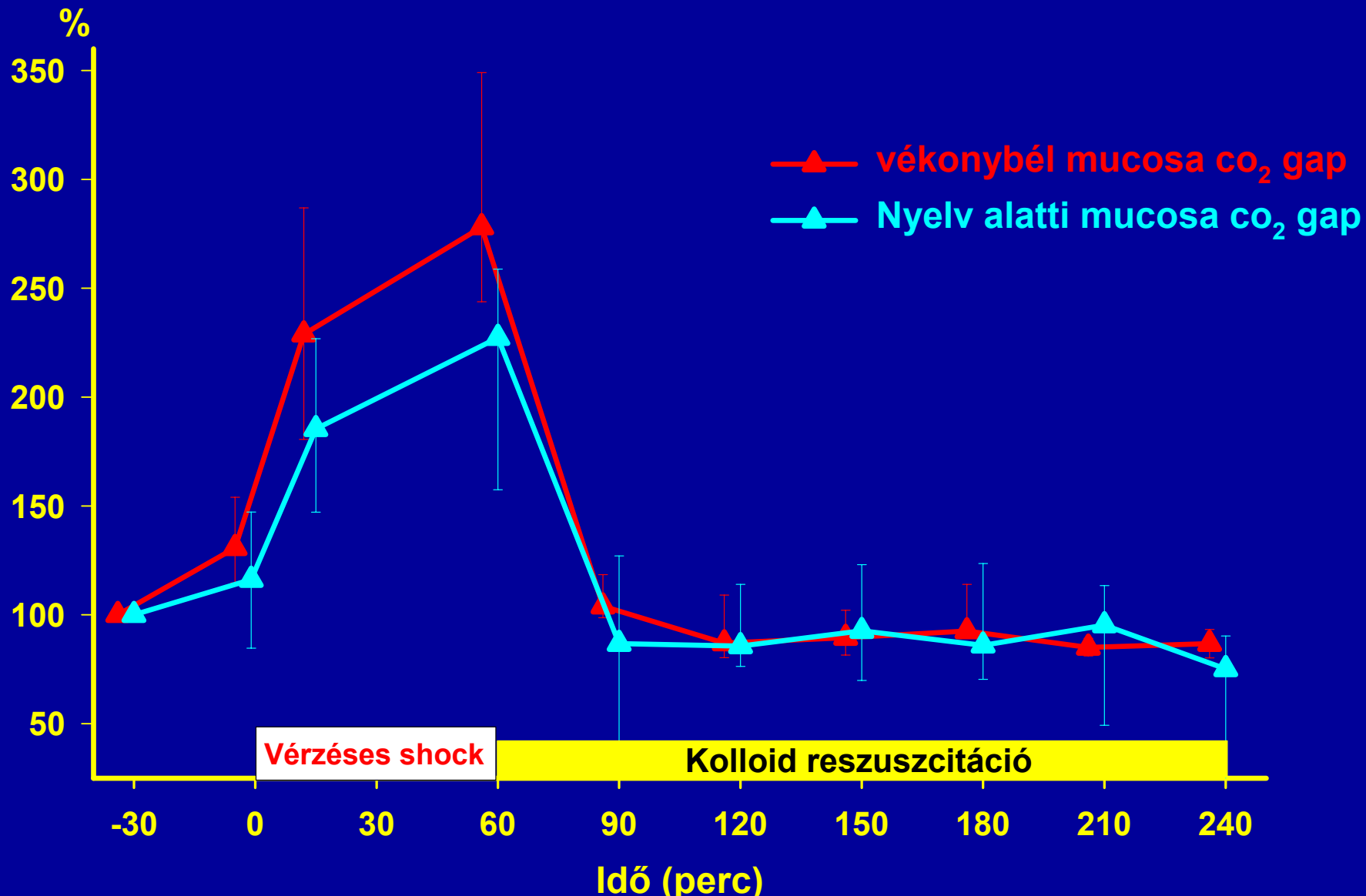


Kapilláris Tonomitor

Boda és mtsai 2006

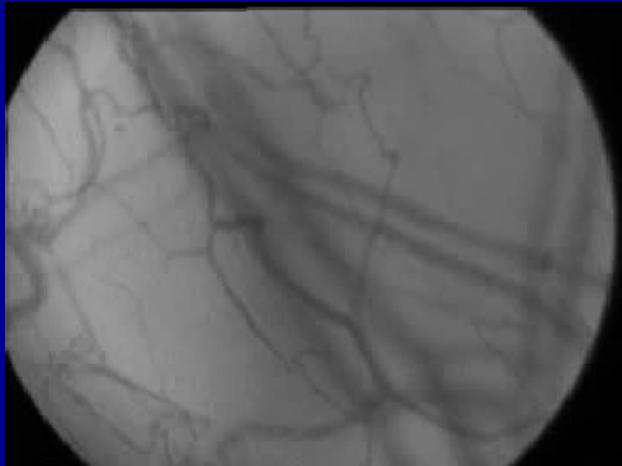
Equilibrálási idő: 5-6 perc
Dinamikus mérés

Vékonybél és nyelv alatti mucosa CO₂ gap összehasonlítása vérzésemes shockban



Mikrokeringés direkt monitorozása

A nyelv alatti mucosa mikrokeringésének megfigyelése Intravitális Videomikroszkóppal, az Ortogonális Polarizációs Spektrális (OPS) képalkotás módszerével.



Természetes kontraszt anyag: a kapillárisok Hgb tartalma;

Vizsgálhatóság: kb 1 mm mélységig;

Meghatározható:

Vörösvértest áramlási sebesség

Kapilláris perfúziós ráta (perfundált/nem perfundált kapillárisok aránya)

Mesterséges lélegeztetés



OPS mikrokeringés vizsgálata

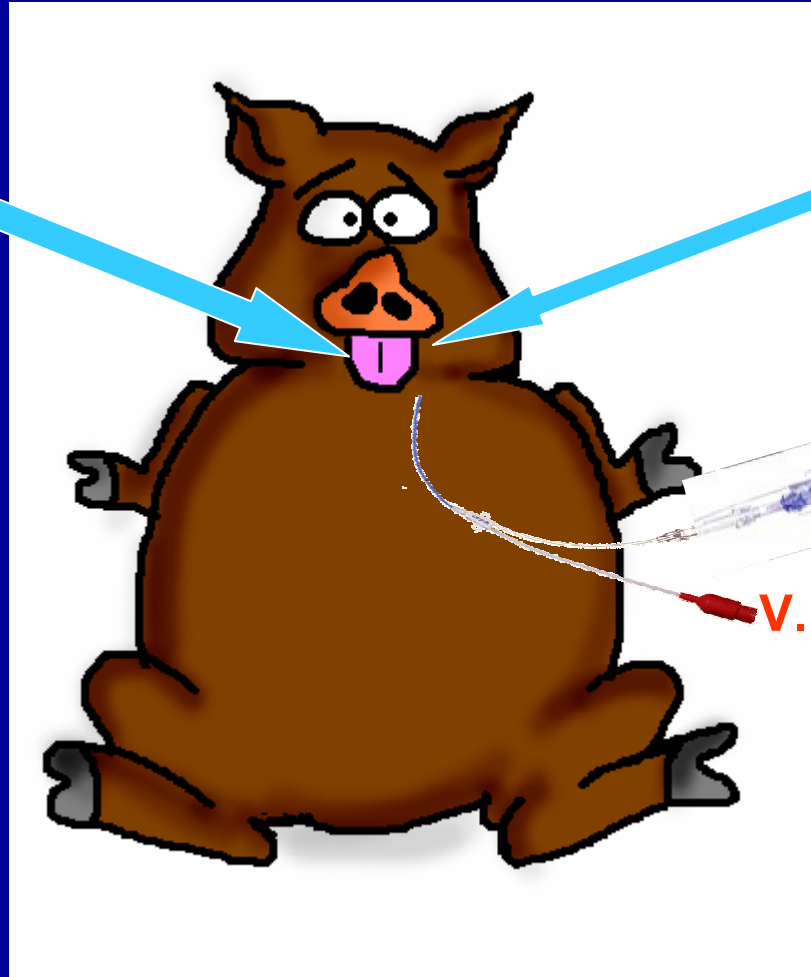


Nyelv alatti kapilláris tonomitor

KAPNOGRÁF



pCO₂ gap meghatározás



V. jugularis, a. carotis katéterek
Vérminta
Vérgáz analízis



**Amit tudni akarsz
a katéterezésről**
(de sohasem merted
megkérdezni)

A kiválasztás monitorozása

A húgyhólyag katéterezése

Definíció: a húgyhólyag mesterséges kiürítése

Cél: **terápiás** (retentio urinae, incontinentia, műtéti előkészítés)
diagnosztikus (folyadék háztartás monitorozása, urológiai, mikrobiológiai vizsgálatok)

Általános szabályok

Csak akkor katéterezzünk, ha feltétlenül szükséges!

Az urethra sebészi és traumás elváltozásai a katéterezés ellenjavallatát jelenthetik.

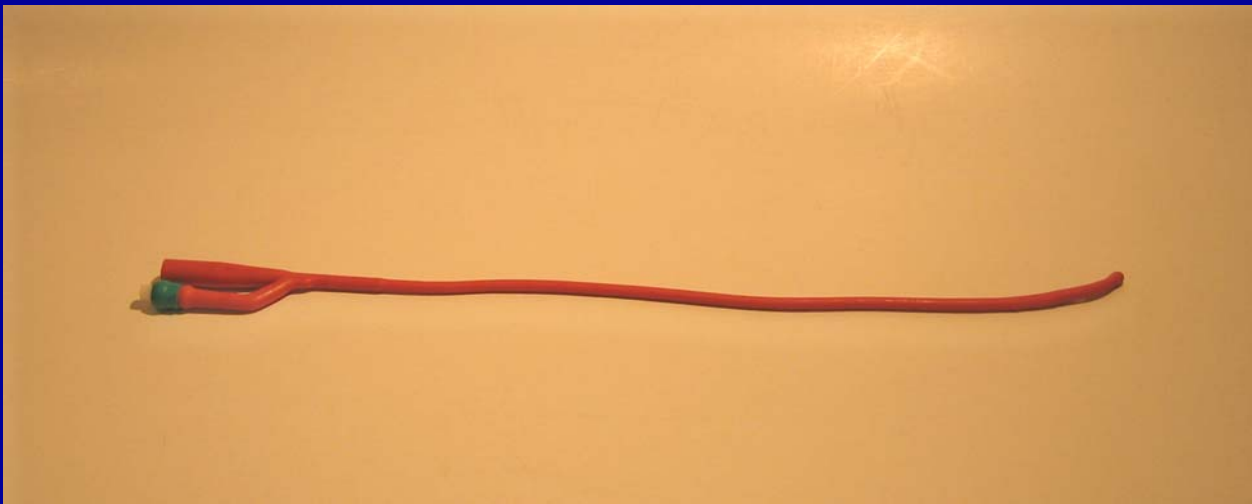
A sterilitás szabályait minden körülmények között tartsuk be !

Katéterek

Anyaga: műanyag, latex vagy szilikon.

Nagysága: a külső átmérő mértékegysége 1 Charrière (1 Ch) vagy 1 French (1 F) (=0,33 mm)

Leggyakrabban 14-22 Ch-s Foley-katétert használunk (ballonos, könnyen rögzíthető).



A katéterezéshez szükséges eszközök

- megfelelő méretű katéter
- csatlakozó steril cső és zsák
- bucik a lemosáshoz
- dezinficiáló oldat
- fiziológiás sóoldat (fecskendőben) a ballon feltöltéséhez
- steril katéter csúsztató olaj (Instillagel)
- steril gumikesztyűk

Férfi katéterezése



Férfi katéter eltávolítása



Férfi katéterezése

- Bal kezünkkel a fitymát a glansról visszahúzzuk.
- A penist 60 fokos szögben megemeljük.
- Az urethra szájadékát lemossuk (dezinficiens, 3x).
- Az urethrába Instillagelt fecskendezünk.
- Steril csipesszel megragadjuk a katétert és az urethrába vezetjük.
- A ballont 10 ml folyadékkal feltöltjük.
- A katétert ütközésig visszahúzzuk.
- A katétert a vizeletgyűjtő zsákhoz csatlakoztatjuk.



Nő katéterezése

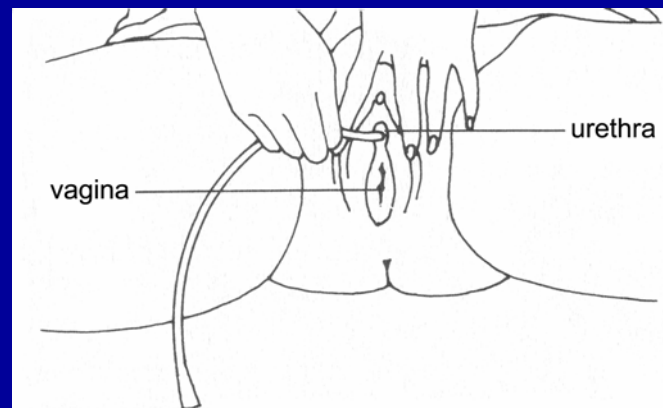


Női katéter eltávolítása



Nő katéterezése

- Hüvelyk- és mutatóujjunkkal feltárjuk a szeméremrést.
- Dezinficienssel 3-szor végigtöröljük az urethra bejáratát.
- A katétert steril csipesszel megragadjuk a végétől kb. 5 cm-re.
- A katéter végét Instillagellel síkosítjuk.
- A katéter csúcsát az urethra nyílásához illesztjük és óvatosan bevezetjük
- A katétert a vizeletgyűjtő zsákhoz csatlakoztatjuk.
- A ballont 10 ml folyadékkal feltöltjük.
- A katétert ütközésig visszahúzzuk.



A gyakorlat kivitelezése

Endotracheális intubálás *in vivo* bemutató (külső műtő)

Kapnográfia → EtCO₂ kilégzett CO₂

Pulzoximetria → SpO₂ O₂ szaturáció

max. 6 hallgató
Endotracheális
intubálás orvosi
modellen
(belső műtő)

max. 4 hallgató
Bemosakodás (külső műtő)
v. jugularis és az a. carotis
kanülálása;
műtéti team: operatőr, 2
asszisztens, 1 műtős(nő);

max. 6 hallgató
Húgyhólyag
katéterezés
orvosi modellen
(belső műtő)

férfi

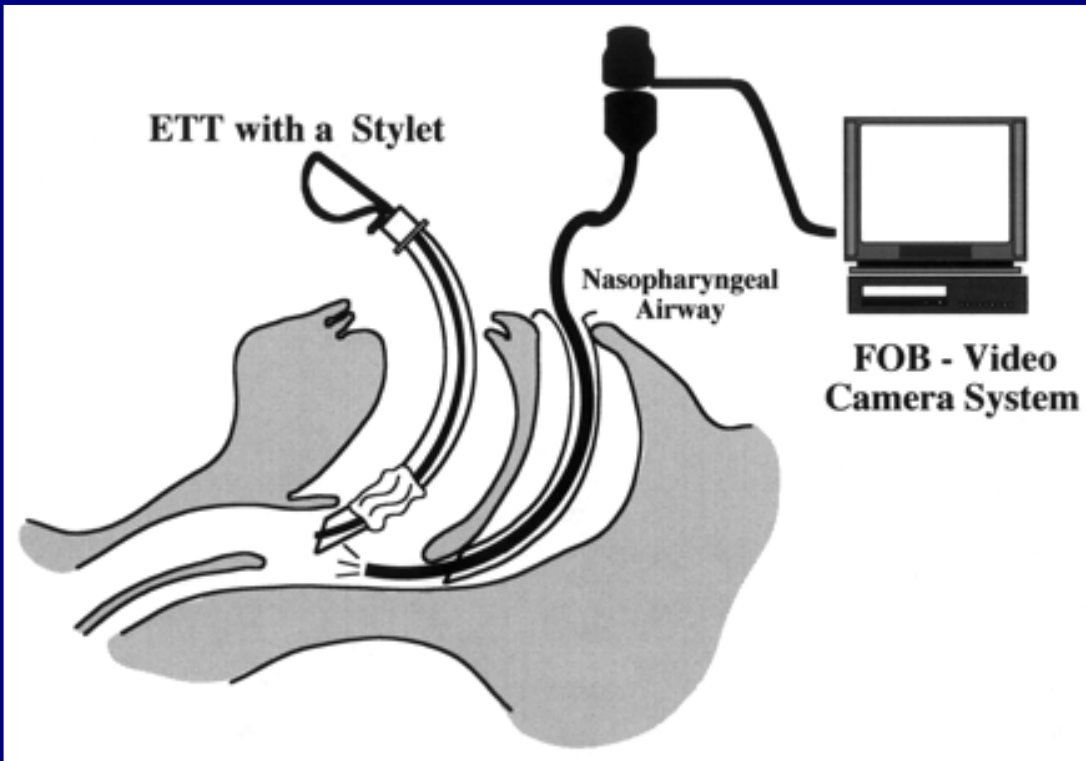
női

Vérminta vétel → vérgáz analízis
Mesterséges lélegeztetés beállítás
Szublingvális gasztrotonometria

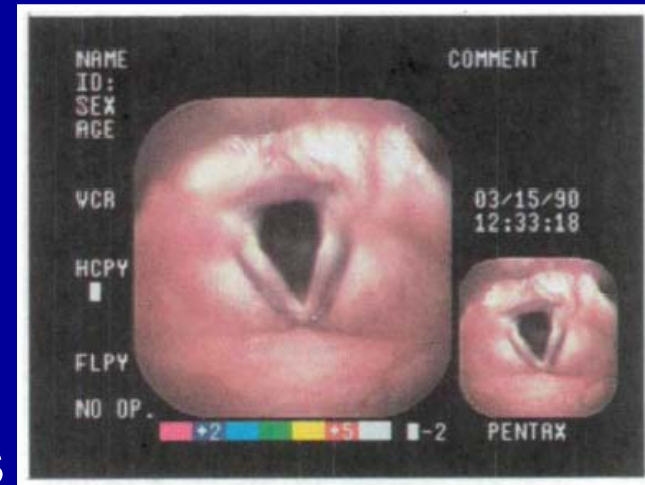
Szublingvális mikrokeringés direkt vizsgálata OPS intravitális
videómikroszkóppal

Jó gyakorlást!

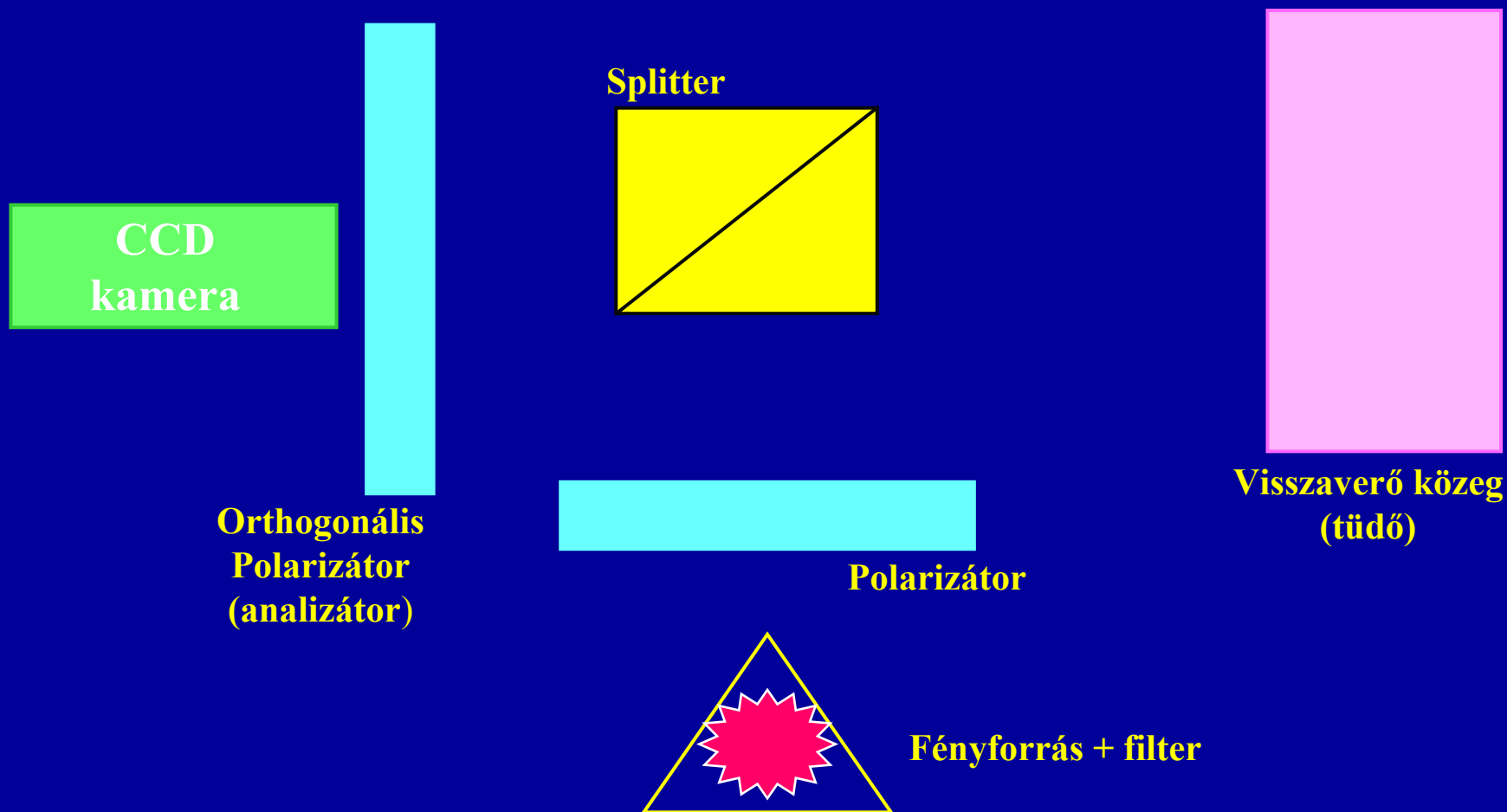
Endotracheális intubáció endoszkóppal



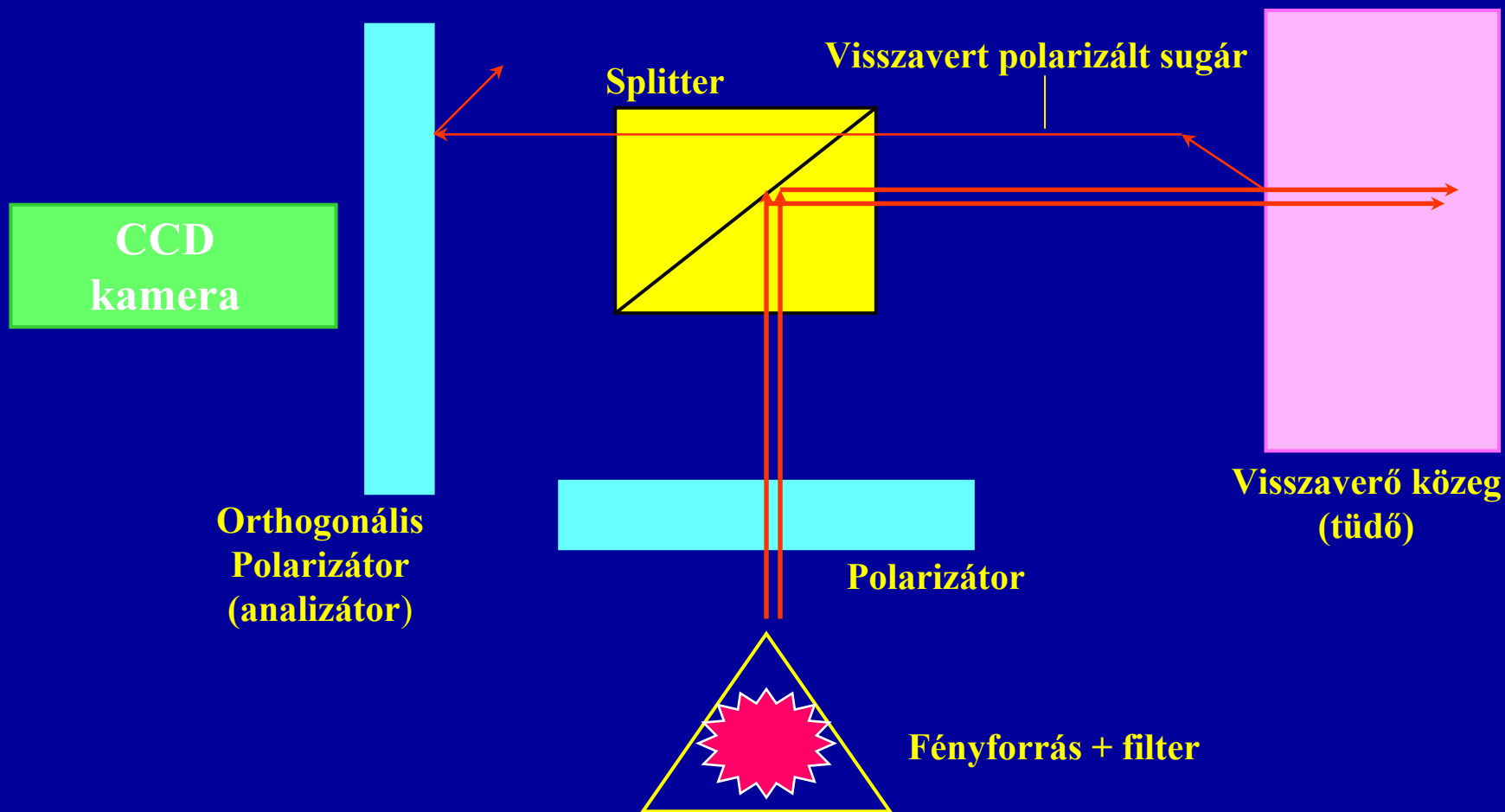
Intubációs endoszkóp



Az OPS képalkotás (orthogonal polarization spectral imaging)



Az OPS képalkotás (orthogonal polarization spectral imaging)



Az OPS képalkotás (orthogonal polarization spectral imaging)

