

# Noțiuni de terapie intensivă și nursing a pacientului cu insuficiență respiratorie acută

Ambrosii Tatiana  
asistent universitar  
Catedra Anestezie și  
Reanimatologie Nr 1 „V. Ghereg,,



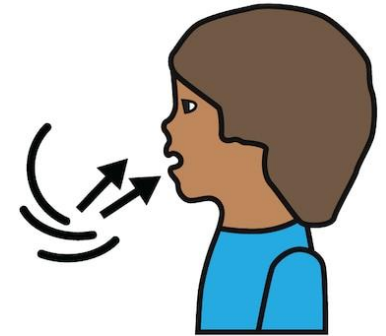
# Fiziologia sistemului respirator

- Respirația - constă în difuzia oxigenului prin membrana alveolo - capilară în circulația pulmonară și eliberarea moleculelor de bioxid de carbon prin membrana alveolo – capilară apoi prin căile respiratorii în mediul înconjurător



# Inspirul și expirul

Take deep breath



- Influențate de presiunile intrapleurale
- ✓ Când presiunea aerului din plămâni atinge capacitatea pulmonară în timpul inspirației, începe expirarea
- ✓ Inspirul este activ
- ✓ Expirul este pasiv

# Fiziologia sistemului respirator

Actul respirației cuprinde 3 etape:

- Aportul oxigenului în alveole
- Transportul oxigenului la țesuturi
- Îndepărtarea bioxidului de carbon din sânge în alveole și apoi în mediu

# Fiziologia sistemului respirator

## *Aportul de oxigen – cascada oxigenului*

Procesul de reducere a presiunii parțiale a oxigenului din atmosferă până la mitocondrie.

La nivelul mării, presiunea atmosferică constituie 760mmHg, iar oxigenul însumează o concentrație de 21% din aerul inspirat. Deci, oxigenul exercită o presiune parțială de:

$$760\text{mmHg} \times 0,21 = 159 \text{ mmHg}$$

De aici începe cascada oxigenului, unde acesta se deplasează din căile respiratorii spre celule diluându-se prin extracție și ajunge la 23 mmHg, ca în cele din urmă la nivelul cristelor mitocondriale ajunge la 1 mmHg

# Fiziologia sistemului respirator

## Transportul oxigenului

Cantitatea de oxigen din sânge se calculează după formula  
 $[1,34 \times \text{Hb} \times (\text{SaO}_2/100)] + 0,003 \times \text{PaO}_2 = 20,8 \text{ ml}$

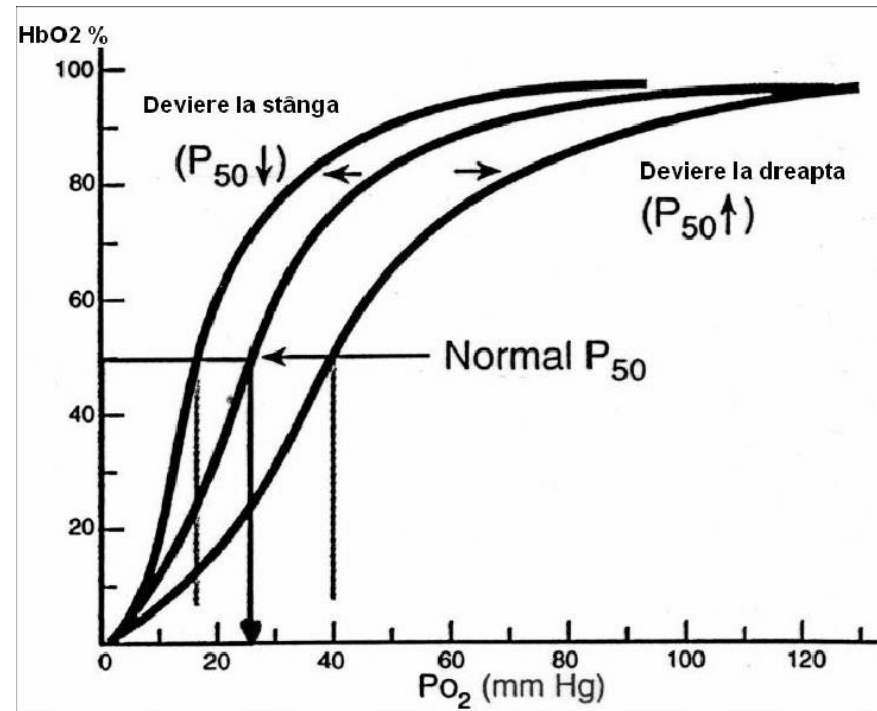
Oxigenul este transportat în sânge în două forme

- Legat de hemoglobină (97%) (fiecare moleculă de hemoglobină poate lega 4 molecule de oxigen)
- Dizolvat în sânge – 0,3 ml/dl
- Cantitatea de O<sub>2</sub> legat de hemoglobină depinde de nivelul PaO<sub>2</sub>, această relație este cunoscută drept *curba de disociere a oxihemoglobinei*

# Fiziologia sistemului respirator

## Curba de disociere a oxihemoglobinei

- Are forma unei curbe sigmoide, cu o pantă abruptă între PaO<sub>2</sub> 10-50 mmHg și o porțiune plată peste valori ale PaO<sub>2</sub> de 70 mmHg
- Descrie relația dintre saturația hemoglobinei în oxigen și presiunea sa parțială
- *Deplasarea spre dreapta* scade afinitatea hemoglobinei pentru oxigen iar molecula de Hb cedează mai ușor oxigenul la țesuturi ( $\downarrow$  pH-ului,  $\uparrow$  temperaturii și presiunii CO<sub>2</sub>)
- *Deplasarea spre stânga* crește afinitatea hemoglobinei pentru O<sub>2</sub>, deci îl va ceda mai greu ( $\uparrow$  pH-ului,  $\downarrow$  temperaturii și a presiunii CO<sub>2</sub>)



# Fiziologia sistemului respirator

## *Eliminarea bioxidului de carbon*

- Este invers proporțională cu ventilația alveolară
- VA scade dacă minut volumul scade secundar scăderii frecvenței respiratorii sau a volumului curent sau dacă raportul dintre spațiul mort și volumul curent crește ( $V_d/V_t$ )

$$VA = FR \times (\text{volumul curent} - \text{spațiul mort})$$

CO<sub>2</sub> se găsește în sânge sub 3 forme:

- Bicarbonat – 90%
- Dizolvat – 5%
- Compuși carbamino – 5 %



# Fiziologia sistemului respirator

Patru factori importanți influențează mișcarea oxigenului de la alveole spre capilare:

- ❖ Raportul ventilație/perfuzie
- ❖ Șuntul dreapta/stânga
- ❖ Anomalii de difuziune
- ❖ Debit cardiac

# Fiziologia sistemului respirator

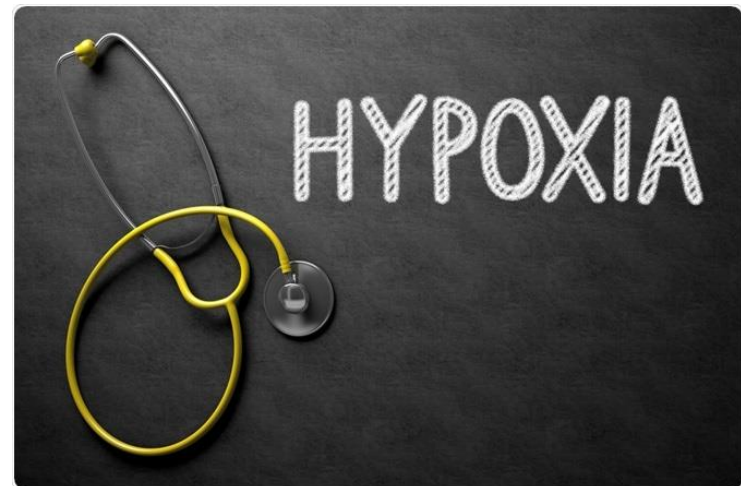
## Hipoxia

Deficit relativ al O<sub>2</sub> în sângele arterial exprimat cantitativ:

- Pa O<sub>2</sub> < 60mmHg
- SpO<sub>2</sub> < 90%, respirând aer ambiental

Semnele hipoxiei:

- Cianoză
- Tahicardie
- Tahipnee



# Fiziologia sistemului respirator

## Hiperoxia

Inhalarea de oxigen în concentrație mare (80-100%) la presiune atmosferică, mai mult de 12 ore poate determina leziuni progresive ale plămânilor.

Alte semne:

- Retinopatie la nou-născuți prematuri
- Toxicitatea sistemului nervos – creșterea iritabilității nervoase, greață, amețeli, convulsii

# Fiziologia sistemului respirator

## Hipercapnia

Reprezintă o presiune parțială a CO<sub>2</sub> în sângele arterial de peste 45 mmHg.

Poate fi consecința:

- Producția crescută de CO<sub>2</sub> secundară unui metabolism accelerat (sepsis, febră, arsuri, supraalimentație)
- Eliminării scăzute a CO<sub>2</sub> (scăderea FR și V<sub>c</sub>)

Efectele:

- Stimularea respirației de chemoreceptori centrali și periferici
- Vasodilatație cerebrală (↑ fluxul sangvin cerebral și presiunea intracerebrală)
- Midriază, hiperpotasemie
- Deprimare centrală la valori foarte mari ale PaCO<sub>2</sub>

# Fiziologia sistemului respirator

## Hipocapnia

Reprezintă un deficit de CO<sub>2</sub> în sîngele arterial (PaCO<sub>2</sub><35mmHg), indus de obicei de hiperventilație

Efectele:

- Vasoconstricție cerebrală pînă la hipoxie cerebrală
- Vertij tranzitor, tulburări de vedere, anxietate
- Alcaloză
- Excitabilitate nervoasă și musculară crescută (ca urmare a scăderii concentrației plasmaticice a calciului)

# Funcțiile plămânilor

- Aportul de O<sub>2</sub>
- Eliminarea de CO<sub>2</sub>
- Menținerea echilibrului acido-bazic
- Altele
  - Disiparea căldurii
  - Metabolizarea unor substanțe (Angiotensina I în II)



# Definiție

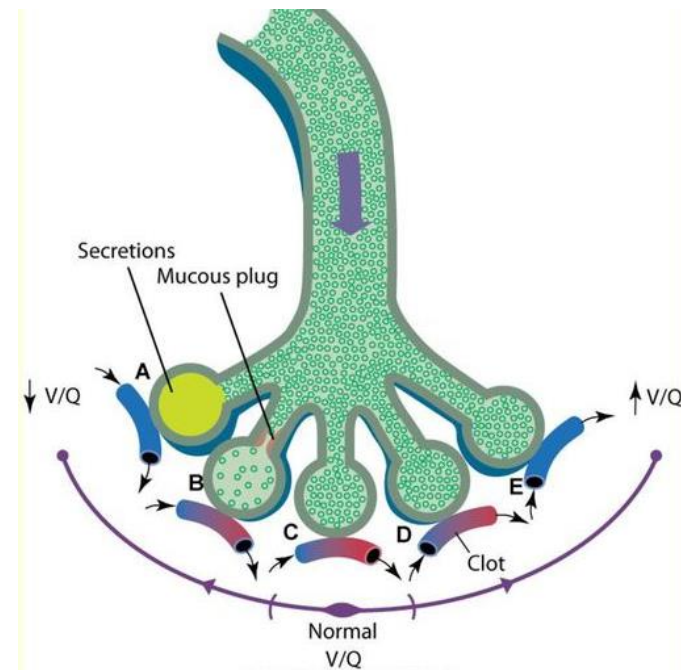
- Insuficiența respiratorie este un sindrom în care sistemul respirator eșuează în una sau ambele funcții de schimb de gaze: oxigenare și eliminarea dioxidului de carbon.
- Insuficiența respiratorie este definită ca valoare a  $PaO_2$  mai mică de 60 mmHg în timpul respirației cu aer sau/și o valoare a  $PaCO_2$  mai mare de 50 mmHg

# Clasificarea fiziopatologică

## Insuficiență respiratorie hipoxemică (tip 1)

- Presiunea oxigenului arterial  $PaO_2 \leq 60\text{mmHg}$
- Presiunea dioxidului de carbon normală sau scăzută  $PaCO_2$

Este cea mai frecventă și poate fi asociată oricărei boli pulmonare acute și implică colapsul alveolar sau inundarea alveolelor cu fluid





# Insuficiența respiratorie hipoxemică

Cauze:

- Tulburări de ventilație – perfuzie
  - BPOC
  - Pneumonie
  - Astma
  - Atelectazie
  - Embolie pulmonară

# Insuficiența respiratorie hipoxemică

Cauze:

□ Șunt

- Șunt anatomic
- Șunt intrapulmonar

# Insuficiența respiratorie hipoxemică

- *Șunt*

Este o formă de disfuncție ventilație – perfuzie în care alveolele neventilate (pline cu fluid sau colabate) sunt încă perfuzate. Ca rezultat, sângele ajunge în circulația arterială fără a fi oxigenat.

Cauze:

- Intracardiace – (tetralogia Fallot, sindr Eisenmenger)
- Pulmonare – Pneumonie, edem pulmonar, atelectazie, colaps, hemoragie pulmonară, contuzie pulmonară, ARDS.

# Insuficiența respiratorie hipoxemică

Cauze:

- Difuziune limitată
  - Emfizemă severă
  - Embolie pulmonară recurentă
  - Fibroză pulmonară
  - Hipoxemia prezentă în timpul exercițiilor fizice

# Insuficiență respiratorie hipercapnică

## Insuficiență respiratorie hipercapnică (tip II)

- $\text{PaCO}_2 \geq 50\text{mmHg}$
- Hipoxemia este frecventă la pacienții cu insuficiență respiratorie hipercapnică care respiră aer ambiental.

Hipercapnia este consecința fie a creșterii producerii de  $\text{CO}_2$  prin intensificarea metabolismului (sepsis, febră, arsuri, supraalimentație), fie a scăderii eliminării  $\text{CO}_2$ -ului în expir

# Insuficiență respiratorie hipercapnică

## Cauze

- ❑ Dezechilibru între cererea și oferta ventilatorie
  
- ❑ Căi respiratorii și alveole
  - Astma
  - Emfizemă
  - Bronșită cronică
  - Fibroză chistică

# Insuficiență respiratorie hipercapnică

## Cauze

- Sistemul nervos central
  - Supradozaj de droguri
  - AVC
  - Lezarea măduvei spinării
  
- Patologii neuromusculare
  - Distrofia musculară
  - Scleroză multiplă

# Insuficiență respiratorie hipercapnică

## Cauze

- Cutia toracică
  - Volet costal
  - Fracturi costale
  - Restricții mecanice
  - Spasm muscular



# Clasificarea fiziopatologică

## Insuficiența respiratorie perioperativă (tip 3)

- Creșterea atelectaziei datorită capacității reziduale funcționale scăzute în cadrul mecanicii anormale a peretelui abdominal. Deseori rezultă insuficiență respiratorie de tip 1 sau 2
- Poate fi ameliorat prin tehnică anestezică sau operatorie, postură, spirometrie stimulatorie, analgezie postoperatorie, încercări de scădere a presiunii intraabdominale

# Clasificarea fiziopatologică

## Insuficiența respiratorie în șoc (tip 4)

- Se referă la pacienții care sunt intubați și ventilați în procesul de resuscitare în șoc
- Scopul ventilației este stabilizarea schimbului de gaze și descărcarea mușchilor respiratori, reducând consumul de oxigen

# Clasificarea IR după durată

## **Acută**

- Se dezvoltă fără boală pulmonară sau pe fondul unei insuficiențe cronice
- Se dezvoltă în minute sau ore, deci pH scade sub 7,3

## **Cronică**

- Se dezvoltă în câteva zile sau mai mult, permite compensarea renală sau creșterea bicarbonatului, pH este scăzut puțin

# Manifestările clinice

Semnele insuficienței respiratorii sunt:

- ✓ semne de compensare respiratorie,
- ✓ creșterea tonusului simpatic,
- ✓ hipoxia organelor,
- ✓ desaturarea hemoglobinei.

# Manifestările clinice

Semnele de compensare respiratorie:

- creșterea travaliului respirator: tahipnee, folosirea musculaturii respiratorii accesorii, bătaile aripilor nazale, retracție intercostală/ suprasternală/ supraclaviculară sau respirație paradoxală.
- creșterea frecvenței respiratorii și volumul curent
- minut volumul inițial crește apoi se prăbușește în ultimul stadiu

# Manifestările clinice

Creșterea tonusului simpatic:

- tahicardie
- hipertensiune
- transpirație

Hipoxia organelor:

- alterarea statutului mental
- bradicardie
- hipotensiune

Desaturarea hemoglobinei:

- cianoză

# Manifestările clinice

*Auscultația plămânului* ne aduce informații legate de prezența bilaterală a murmurului vezicular și de calitatea schimbului de gaze, evaluează wheezing-ul, stridorul, cracmentele și absența murmurului vezicular (pleurezie, condensării alveolare).

# Monitoringul funcției respiratorii

1. Frecvența respiratorie, gradul de participare a musculaturii auxiliare în actul respirator, dispneea și caracterul ei, poziția pacientului
2. Gradul de cooperare cu pacientul
3. Colorația tegumentelor
4. Gradul de saturare a Hb cu O<sub>2</sub> prin intermediul pulsoximetrului (SpO<sub>2</sub>)
5. Nivelul CO<sub>2</sub> la sfârșitul expirului (EtCO<sub>2</sub>)
6. Gazometria pentru vizualizarea valorilor PaO<sub>2</sub> și PaCO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> și PvO<sub>2</sub>
7. Valoarea pH seric
8. Valoarea HCO<sub>3</sub> și BE
9. Lactatul seric
10. Parametri cardiovasculari



# Monitoringul funcției respiratorii

În cazul unui pacient ventilat mecanic, monitorizarea următorilor parametri ventilatori

1. Presiunile în contur – presiunea inspiratorie maximă (Peak – pressure), presiunea pozitivă la sfârșitul expirului (PEEP), presiune de platou
2. Fluxul aerian (Flow)
3. Volumul curent ( $V_t$ )
4. Ansa presiune/volum, complianța pulmonară dinamică

# Monitoringul respirator

## *Pulsoximetria*

- Este o metodă noninvasivă pentru monitorizarea saturației de oxigen a hemoglobinei din sânge
- Este sigură, simplă
- Convenabilă
- Neinvasivă
- Ieftină
- Valoroasă pentru uz clinic



# Monitoringul respirator

## *Pulsoximetria*

### Valori normale

- Intervale normale acceptabile 95 – 99%
- La sugari și copii 97 – 100%
- Valori sub 90% indică lipsa de oxigen
- Valori sub 80% este afectată funcția viscerală, primele afectate fiind creierul și inima

# Monitoringul respirato

## Tipuri de pulsoximetru

Pulsoximetru digital

Pulsoximetru portabil

Pulsoximetru integrat



# Monitoringul respirator



## *Pulsoximetria*

### Surse de eroare

- Perfuzia periferică deficitară duce la o discrepanță între frecvența cardiacă măsurată pe pulsoximetru și frecvența cardiacă de pe ECG.
- Unghii false sau oă.
- Lumină ambientală stralucitoare.
- Mișcare excesivă.
- Carboxihemoglobina ( $SpO_2 > SaO_2$ ).

# Monitoringul respirator

## *Peakflowmetru*

- Evaluează mișcarea aerului pentru a determina severitatea exacerbării astmului
- Măsoară debitul expirator de vârf
- Măsurările se bazează pe vârstă și greutatea corporală
- ❖ Zona Roșie (periculoasă) - mai puțin de 50% din valoarea normală
- ❖ Zona galbenă (atenție) - între 50% și 80% sub valoarea normală
- ❖ Zona verde (bună) – de la 80% până la 100% din valoarea normală



# Monitoringul respirator

## *Capnografia*

- Metodă de măsurare și afișare grafică și numerică a concentrației de CO<sub>2</sub> la finalul expirului
- Este o tehnică non-invasivă capabilă să deceleze modificări ale ventilației (schimbul de gaze la nivel pulmonar), circulației și debitului cardiac (transportul CO<sub>2</sub> de la nivel tislar la nivel pulmonar) și activitățile metabolice (producția de CO<sub>2</sub> la nivel tislar)
- Valorile normale a ETCO<sub>2</sub> sunt de la 35mmHg la 45mmHg



# Forma de undă a ETCO<sub>2</sub>

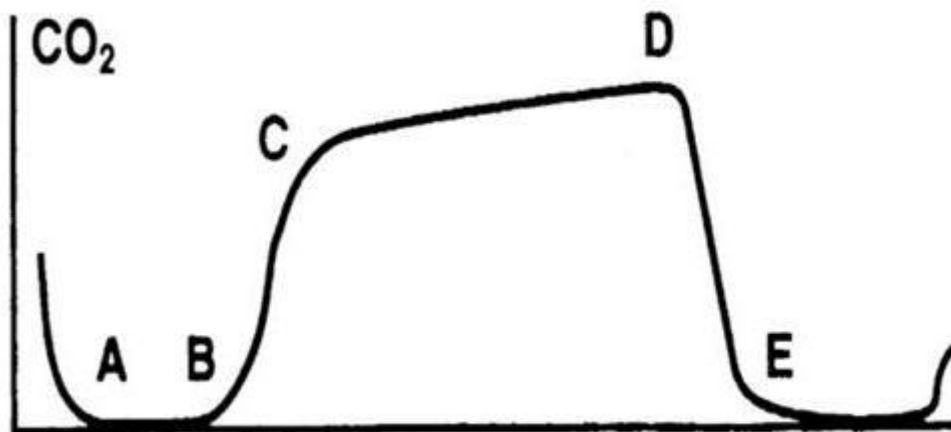




# Capnografia

În structura unei capnogramme se disting 4 etape

1. Prima etapă (A-B) faza inspiratorie, care în mod normal este lipsită de CO<sub>2</sub>
2. Etapa a doua (B-C) o creștere a unei CO<sub>2</sub>, corespunzătoare începerii expirului
3. Etapa a treia (C-D) platou respirator, punctul D corespunde concentrației cele mai înalte de la sfârșitul expirului
4. Etapa a patra (D-E) fazade începere a inspirului



# Capnografia

Capnografia reprezintă un instrument valoros în identificarea unor situații periculoase precum intubația esofagiană, probleme tehnice, hipoventilația, hipotensiunea și obstrucția căilor respiratorii, oferind clinicianului posibilitatea identificării precoce a modificărilor parametrilor și intervenția pentru remedierea acestora.

# Capnografia

## Sudden loss of waveform

- ET tube disconnected, dislodged, kinked or obstructed
- Loss of circulatory function



## Decreasing EtCO<sub>2</sub>

- ET tube cuff leak
- ET tube in hypopharynx
- Partial obstruction



# Capnografia

Bronchospasm ("Shark-fin" appearance)

- Asthma
- COPD



Hypoventilation



Hyperventilation



Decreased EtCO<sub>2</sub>

- Apnea
- Sedation



# Monitoringul respirator

## *Gazometria arterială*

- Gazometria arterială confirmă diagnosticul de insuficiență respiratorie,
- Face diferența între forma acută și cronică,
- Evaluează severitatea insuficienței respiratorii
- Ghidează tratamentul.

# Echilibru acido - bazic

Mentținerea unui pH stabil în lichidele corpului este necesară pentru o activitate enzimatică normală, distribuție ionică și structură proteică.

Acidul este donator de ion de hidrogen sau proton ( $H^+$ )

Baza este acceptor de ion de hidrogen sau proton

*pH-ul este logaritmul negativ al concentrației molare a ionilor de hidrogen ( $H^+$ )*

# Echilibru acido - bazic

pH-ul este controlat de trei sisteme:

- ❑ Sistemele tampon din țesuturi și sânge, scăzând concentrația de  $H^+$ .
- ❑ Centrul respirator, care reglează eliberarea de  $CO_2$  volatil în aerul expirat, astfel reglând și concentrația de bicarbonat ( $HCO_3^-$ ) prin circulația pulmonară. Acest răspuns apare în timp de minute. Plămânii eliberează aproximativ 15-20 000 mmol  $H^+$  pe zi.
- ❑ Rinichii, care excretă urină acidă sau alcalină, ajustând pH-ul sanguin. Acest răspuns durează ore sau chiar și zile, fiind un sistem de reglare mai puternic. Rinichii excretă aproximativ 60-80 mmol  $H^+$  pe zi.

# Echilibru acido - bazic

Tipurile diferite de dezechilibre acido-bazice pot fi definite prin valori normale de pH, pCO<sub>2</sub> și HCO<sub>3</sub>

Valori normale sunt

- pH 7,35-7,45
- pCO<sub>2</sub> 35-45 mmHg
- HCO<sub>3</sub> 22-26 Eq/l

**PaO<sub>2</sub>** este marker-ul eficienței oxigenării

**PaCO<sub>2</sub>** este un marker al eficienței ventilației

Index de oxigenare: **PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>**



# Echilibru acido - bazic

## Dezechilibre acido-bazice

Acidoză respiratorie: pH scăzut, CO<sub>2</sub> crescut

Alcaloză respiratorie: pH crescut, CO<sub>2</sub> scăzut

Acidoză metabolică: pH scăzut, bicarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)  
scăzut

Alcaloză metabolică: pH crescut, bicarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)  
crescut

# Puncția arterială

Reprezintă crearea unei căi de acces într-o arteră prin intermediul unui ac de puncție

## Scop

- Explorator – recoltarea sângelui pentru analiza gazelor sangine, introducerea substanțelor de contrast pentru examenul radiologic al arterelor
- Terapeutic – injectarea medicamentelor cu acțiune vasodilatoare

## Indicații

- Arteriopatii, cu scop de diagnostic și tratament

## Contraindicații

- Coagulopatii, infecții

## Loc de elecție

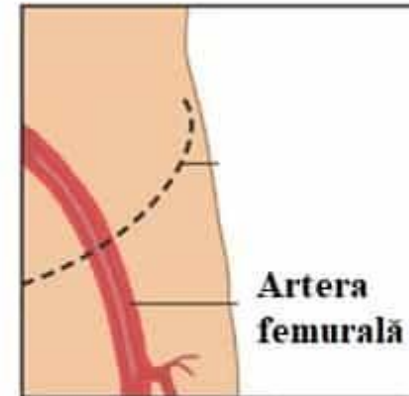
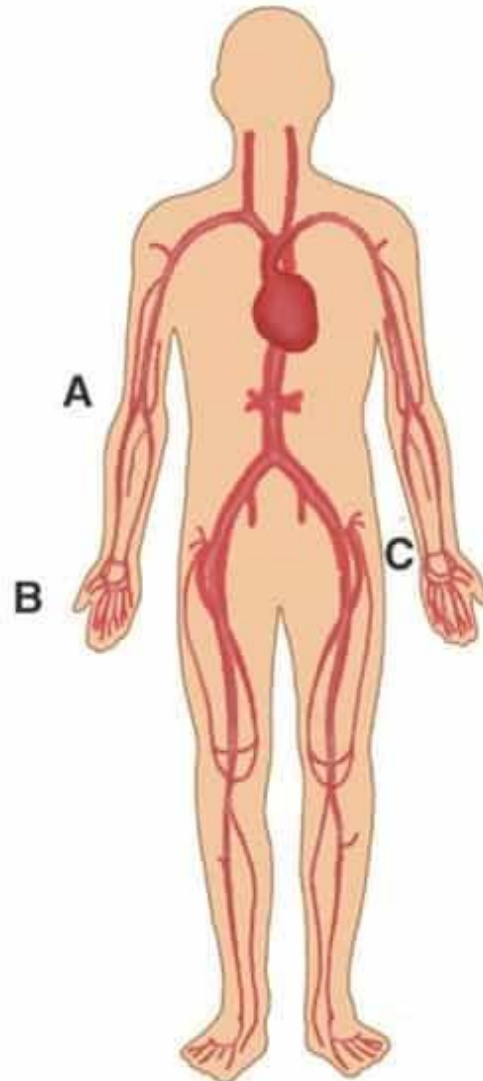
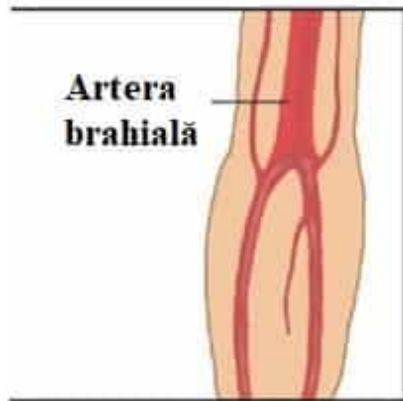
- Artera femurală, brahială, radială, cubitală

# Puncția arterială

**Gazometria arterială** reprezintă măsurarea nivelului *oxigenului și dioxidului de carbon* în sângele arterial. Prin analiza gazelor sanguine se măsoară:

- pH sanguin
- presiunea parțială a O<sub>2</sub> (PaO<sub>2</sub>)
- presiunea parțială a CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>)
- saturația oxigenului (SaO<sub>2</sub>)

# Puncția arterială



# Puncția arterială

## Materiale necesare

- materiale de protecție pentru crearea câmpului cutanat;
- materiale sterile: ac pentru punționarea arterei, seringi heparinizate pentru examenul gazelor sanguine, mănuși, comprese, tampoane;
- câmp chirurgical;



# Puncția arterială

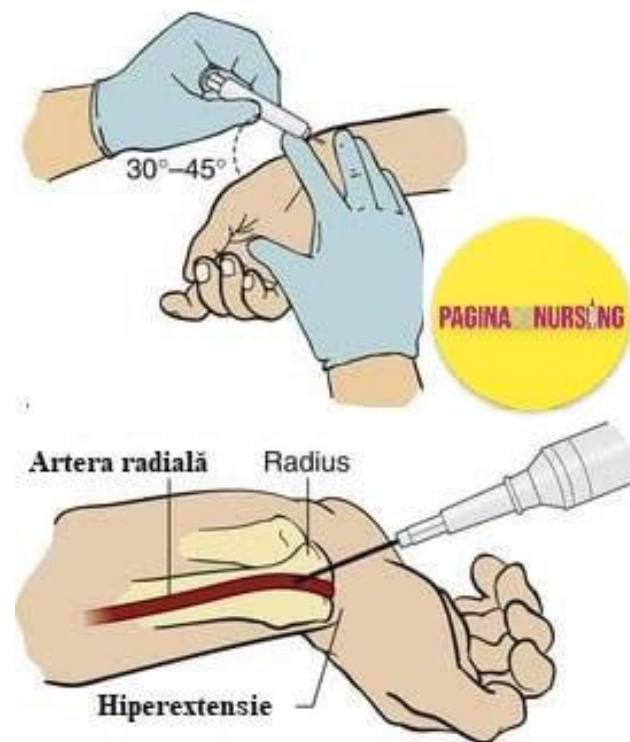
## Pregătirea pacientului

- psihică: se informează pacientul cu privire la scopul puncției, se cere consimțământul și colaborarea acestuia;
- fizică: se poziționează pacientul în funcție de locul de elecție al puncției, astfel pentru puncția arterei radiale pacientul stă în decubit dorsal cu mână întinsă, hiperextensia articulației pumnului fiind sprijinită pe o pernă

# Puncția arterială

## Tehnica

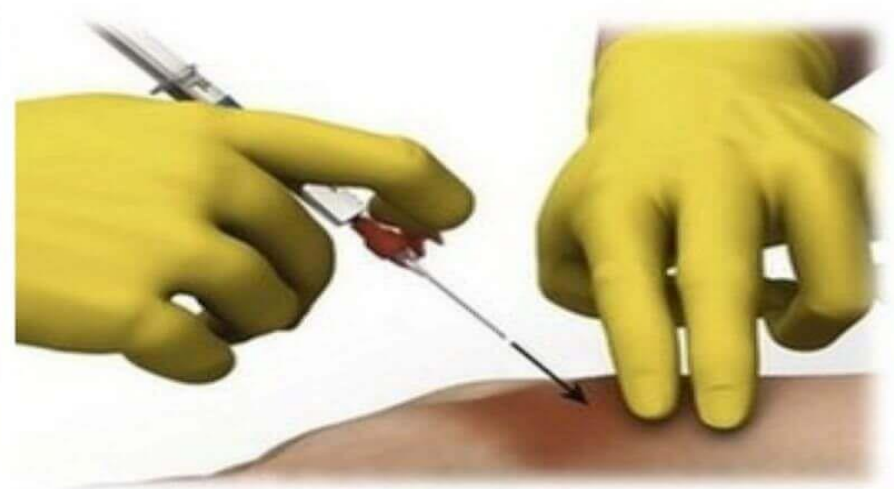
- Puncția se execută de către medic, ajutat de către o asistentă medicală
- Medicul se spală pe maini și se dezinfectează
- Se alege locul puncției
- Se execută anestezie locală
- Se îmbracă mănuși
- Se acoperă locul puncției cu câmpul steril
- Se execută puncția de către medic



# Puncția arterială



Se poziționează încheietura în hiperextensie, articulației pumnului fiind sprijinită. Se palpează și se reperează artera radială și se dezinfectează tegumentul.



Se ține seringă ca pe un creion, se palpează artera cu mâna liberă și se puncționează distal degetului care a reperat artera, în unghi de aproximativ 30 de grade.



Când apare sângele nu se mai avansează cu acul, iar seringă se va umple cu sânge singură.



Se îndepărtează acul după ce seringă este umplută și se aplică un tampon menținând presiune timp de 3-5 minute.



# Puncția arterială

## Rolul asistentului medical

- asistenta se spală pe mâini și se dezinfectează
- dezinfectează locul puncției și prepară seringă cu medicație (după caz)
- servește medicului mănușile sterile și câmpul steril
- prepară seringă cu acul de puncție și le servește medicului în mod aseptice;
- menține pacientul în poziție și îl supraveghează
- aplică tampon compresiv
- aplică pansamentul
- supraveghează locul puncției și aspectul pansamentului (hemoragie, hematom)

# Puncția arterială

## Complicații

- punționarea altor formațiuni (vase, nervi, țesuturi)
- hemoragie
- injectare periarterială
- hematoame
- tromboze



# Dispozitivele de livrare a oxigenului

**Oxigenoterapia** reprezintă administrarea oxigenului la concentrații mai mari decât cele din aerul ambiant ( $FiO_2$  21%), având drept scop corectarea unor cercuri vicioase de prezență hipoxemiei

Este indicat când hipoxemia este dovedită prin  $PaO_2 < 60$  mmHg sau  $SaO_2 < 90\%$



# Dispozitivele de livrare a oxigenului

## Complicațiile oxigenoterapiei

### ❑ Hipoventilarea și "narcoza cu CO<sub>2</sub>"

- Depresia centrului respirator

### ❑ Atelectaziile de absorbție

- Oxigenul ce umple alveola se absoarbe în totalitate, Azotul fiind relativ insolubil și menținând volumul rezidual alveolar

### ❑ Toxicitatea pulmonară

- Gravitatea leziunilor e proporțională cu durata expunerii și fluxul de oxigen
- Deprimă funcția mucociliară, apare un tablou de traheobronșită acută
- După 6 ore apare tuse, durere retrosternală, nas infundat, cefalee

### ❑ Fibroplazia retrolentală la copiii prematu (decolare retiniană)



# Dispozitivele de livrare a oxigenului

## **Măștile cu performanță fixă**

- „The non rebreathing mask,, - masca cu rezervor
- „The partial rebreathing mask,, - masca cu reinhalare parțială
- Masca Venturi

## **Măștile cu performanțe variabile**

- Masca facială simplă
- Canule nasale

# Masca facială simplă

- Nu prezintă valve sau rezervor atașat
- Cu un debit de oxigen de 5-15 l/min, o mască facială simplă asigură un FiO<sub>2</sub> de 0,4-0,6
- *Avantaje*: simplitatea sistemului, fără risc de epistaxis, costuri mici, se pot utiliza la cei cu obstrucție nazală
- *Dezavantaje*: disconfortul, interferențe cu alimentarea, hidratarea și expectorația



# Canule nazale

- Cel mai frecvent utilizate, ieftine
- Permite alimentarea și comunicarea
- De obicei nu se utilizează un flux mai mare de 3l/min și nu impun umidificarea aerului
- Realizează un FiO<sub>2</sub> de 0,24-0,4
- La flux mai mare de 4 l/min apare uscăciunea mucoaselor, iritația și disconfortul
- Există riscul deplăsării în timpul somnului
- Risc de epistaxis, obstruarea cu secreții



# Masca cu rezervor

- Are un rezervor de oxigen cu 2 valve unidirecționale (de fiecare parte a măștii) care permit ventilarea aerului expirat și în același timp previne inspirarea acestuia în rezervorul atașat
- Se poate asigura un debit de oxigen (10 – 15 l/min)
- Se poate realiza un FiO<sub>2</sub> de 0,8-0,95
- Utile în urgențe





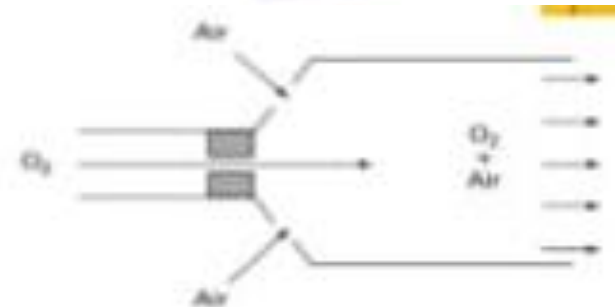
# Mască cu reinhalare parțială

- Este o mască simplă, cu un balon din material de plastic care funcționează ca un rezervor de oxigen
- Ajută la livrarea unor concentrații crescute de O<sub>2</sub> la un flux redus de O<sub>2</sub>
- La 6 l/min eliberează o concentrație de O<sub>2</sub> de 40-50%, iar la 10-15 l/min de 60%
- Se poate ajunge la un FiO<sub>2</sub> de 0,7-0,85



# Masca Venturi

- Bazată pe principiul lui Bernoulli, asigură o concentrație fixă de O<sub>2</sub>, fără a fi influențată de volumul curent
- Asigură un FiO<sub>2</sub> controlat de 24%, 28%, 35%, 40% sau 60%
- Măștile sunt însoțite de jeturi colorate și codate care produc un FiO<sub>2</sub> cunoscut la un debit de oxigen dat
- $FiO_2 = 20\% + (4 \times \text{debit de O}_2 \text{ în l/min})$

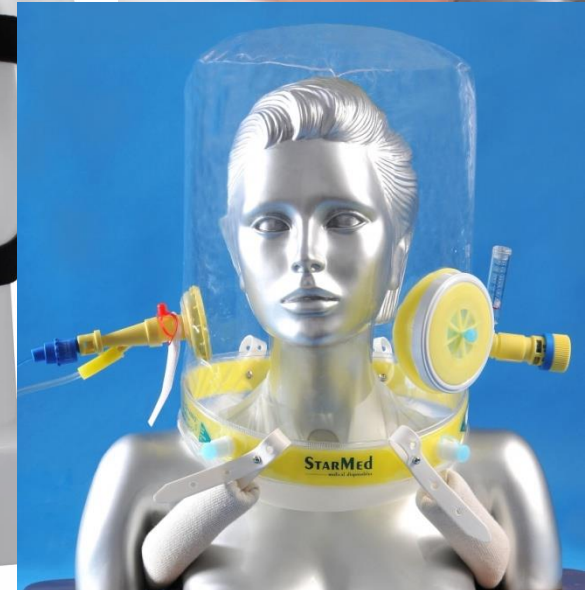


# Ventilația mecanică noninvasivă

- Este asigurarea suportului ventilator fără ajutorul unei căi artificiale invazive (sonda de intubare sau traheostomie)
- Utilizat pentru scăderea travaliului respirator și a asigura un schimb gazos adecvat

Interfețele folosite

- ✓ Masca facială
- ✓ Masca nasală
- ✓ Casca



# Ventilația mecanică noninvasivă

## *Avantaje*

- Evită accidentele datorate intubației oro-traheale (pneumonie nozo-comială, sinuzită, otită, trauma căilor aeriene)
- Reduce morbiditatea și mortalitatea, numărul de zile de spitalizare în TI
- Ameliorează confortul pacientului, care poate mânca, bea, vorbi, permițând ventilația intermitentă
- Pauzele de ventilație pot fi folosite pentru administrarea medicatiei per os, pentru nebulizare sau fizioterapie respiratorie
- Menține mecanismele de protecție ale căilor respiratorii
- Poate fi realizată și în afara secțiilor de terapie intensivă

# Ventilația mecanică noninvasivă

## *Dezavantaje*

- Masca poate sa fie inconfortabilă sau să permită pierderi aerice importante, ceea ce poate duce în final la esecul VNI. Din acest motiv trebuie sa fie disponibile mai multe mărimi și tipuri de mască.
- Există riscul de leziuni, ulcerații, necroze, în special la nivelul nasului, din cauza presiunii exercitate de mască. In acest sens se recomandă folosirea unor manșoane tegumentare pentru protejarea zonelor predispuse la astfel de leziuni
- Căile aeriene nu sunt protejate și nu pot fi aspirate
- Necesită personal antrenat și posibilitatea de monitorizare continuă, gazometrie sangvină frecventă

# Ventilație mecanică invazivă

- Asigură un suport ventilator total, efortul respirator din partea pacientului nefiind necesar

## Indicațiile VMC

- Pacienții cu insuficiență respiratorie severă și cei care devin apneici/hipopneici după inițierea ventilației non-invasive
- Pacienții cu hipoventilare severă
- Pacienții cu mecanica respiratorie instabilă sau stimul respirator instabil



# Ventilație mecanică invazivă

## *Abrevieri*

VT – volumul tidal (ml/s) 8-12ml/kg

RR – frecvența respiratorie 8-12 rpm

MV – volmul minut  $VT \times RR = 6-10\text{ lpm}$

FiO<sub>2</sub> – fracția inspiratorie de oxigen

PEEP – presiune pozitivă la sfârșitul expirului (cm H<sub>2</sub>O)

I:E ratio – raportul între timpul inspirator și cel expirator

T<sub>i</sub> – timpul inspirator



# Ventilație mecanică continuă

Există două moduri principale de ventilație:

- Ventilație cu volum: VT prestabilit
- Ventilație cu presiune: Presiune inspiratorie prestabilită.

**Ventilația controlată** - reprezintă suport ventilator integral adică pacientul nu participă la ventilație. Respirația este impusă de ventilator cu o frecvență, un fluxul și un volumul prestabilit.

**Ventilația asistată** - reprezintă suport ventilator parțial, adică pacientul inițiază și termină o parte din ventilație, iar ventilatorul preia o parte din efortul respirator.



# Ventilație mecanică continuă

## *Complicații legate de ventilația mecanică:*

- Deconectarea, defectarea aparatului
- Efecte hemodinamice: scăderea debitului cardiac, datorată îngreunării întoarcerii venoase către inima dreaptă și creșterii rezistenței venoase pulmonare datorate presiunii pozitive și distensiei alveolare.
- Barotrauma sau atelectazia
- Toxicitatea oxigenului
- Alcaloza respiratorie

# Criteriile pentru inițierea Ventilației Mecanice

- Frecvența respiratorie  $> 35$  sau  $< 5$  mișcări respiratorii/min
- Patern respirator compromis
- Hipoxie cu cianoză centrală,  $SaO_2 < 90\%$ ,  $PaO_2 < 55$  mmHg
- Hipercarbie ( $PaO_2 > 55$  mmHg)
- Conștiință deprimată
- Traumă toracică gravă
- Volum respirator curent  $< 5$  ml/kg sau capacitatea vitală  $< 15$  ml/kg

# Rolul nursei

## Se va asigura

- Setările VM corespund indicațiilor medicului
- Alaramele sunt activate și în limitele dorite, ceea ce contribuie la siguranța pacientului
- Înțelege modul de ventilație și modelul cerut pentru pacientul în cauză
- Știe să interpreteze semnificațiile alarmelor și ale tuturor simbolurilor de pe aparatul de VM

# Rolul nursei

## Evaluarea pacientului

- Examinați canula de IOT sau TS: dimensiuni, profunzimea inserției, etanșeitățile balonașului.
- Examinați mișcările toracelui (simetrie) și dacă sunt implicați mușchii accesorie la efortul ventilator
- Stabiliți gradul de confort al pacientului și de tolerare a VM
- Palpați gâtul și toracele anterior pentru depistarea emfizemului subcutanat

# Rolul nursei

## Responsabilități legate de ventilația mecanică continuă

- Nursa va răspunde prompt la fiecare alarmă,
- Va menține sedarea și analgezia conform indicațiilor medicului
- Evaluează cantitatea și calitatea secrețiilor și va aspira bronșiile cel puțin la 2 ore, sau de câte ori acest lucru se impune, pentru a evita enconbrarea traheo-bronșică.
- Va evalua necesarul de VM contribuind la manevrele de sevraj.

# Rolul nursei

## Responsabilități specifice

- Va asigura confortul pacientului: poziționare, temperatura, controlul zgomotelor, ajustarea luminii, îngrijirea tegumentelor, aranjarea tubulaturii și a drenajelor astfel încât să funcționeze optim cu disconfort minim pentru pacient.
- Va asigura suport emoțional și educațional pacienților ventilați și familiilor implicate.

# Aspirarea traheobronșică

Ajută la îndepărtarea secrețiilor din trahee și bronhii prin introducerea unei sonde cuplată la aspirator fie prin gură, fie prin nas, prin traheostomă, prin canulă traheostomică, sau prin sonda endotraheală.



# Aspirarea traheobronșică

## Indicațiile

- creșterea presiunii inspiratorii în timpul ventilatiei mecanice
- secreții vizibile în căile aeriene superioare
- suspiciune de aspirație gastrică
- deteriorarea valorilor gazelor sanguine
- creșterea travaliului respirator
- scăderea saturației în oxigen
- bradicardie sau tahicardie, fluctuații ale tensiunii arteriale
- obținerea unui specimen de spută în vederea stabilirii etiologiei unei posibile infecții respiratorii
- menținerea integrității căii aeriene artificiale
- în cazul confirmării unei atelectazii pulmonare, care se asociază cu retenție de secreții;



# Aspirarea traheobronșică

## Contraindicații

- **Nu există contraindicații absolute.**

Relative:

- pacientul cu stomacul plin sau cel comatos (există risc de aspirație)
- hipoxemia severă, care nu se corectează prin administrarea de oxigen, deoarece aspirația reduce  $pO_2$ ;
- pacientul cu infarct miocardic acut, există un risc crescut de apariție a aritmiilor
- intervenție chirurgicală recentă pe esofag sau căile respiratorii.

# Aspirarea traheobronșică

## Complicații

- Hipoxie/Hipoxemie declanșate de o aspirație prelungită,
- Aritmii cardiace, mergând până la stop cardiac, produs de hipoxia prelungită și de reflexe vagale, declanșate de prezența cateterului în trahee sau de introducerea prea profundă a acestuia, cu stimularea carinei (locul de bifurcare a traheii);
- Traumatizarea mucoasei traheo-bronsice
- Pneumotorax, ca urmare a presiunii de ventilare crescute
- Modificarea poziției sondei de intubație sau detubare accidentală;
- Complicații infecțioase (pneumonie sau bronhopneumonie) prin nerespectarea regulilor de asepsie
- Bronhoconstricție sau bronhospasm;
- Atelectazie
- Creșterea presiunii intracraniene;
- hTA sau HTA

# Aspirarea traheobronșică

## Tehnica

### 1. Pregătirea pacientului intubat

- Pacientul va fi hiperventilat cu O<sub>2</sub> 100%, timp de 30 secunde.
- Insuflarea de soluție salină sterilă, pe sonda de intubație, permite fluidizarea și mobilizarea secrețiilor. Cantitatea nu trebuie să depășească 3-5 ml, disperarea acesteia în arborele respirator fiind facilitată dacă se recurge la 2-3 ventilații pe balon, urmate imediat de aspirarea secrețiilor.
- Pulsoximetria și monitorizarea EKG, înainte, în timpul și după manevră de aspirare permit observarea, în dinamică, a eventualelor modificări pozitive sau negative;

# Aspirarea traheobronșică

## Tehnica

### 2. Aspirarea

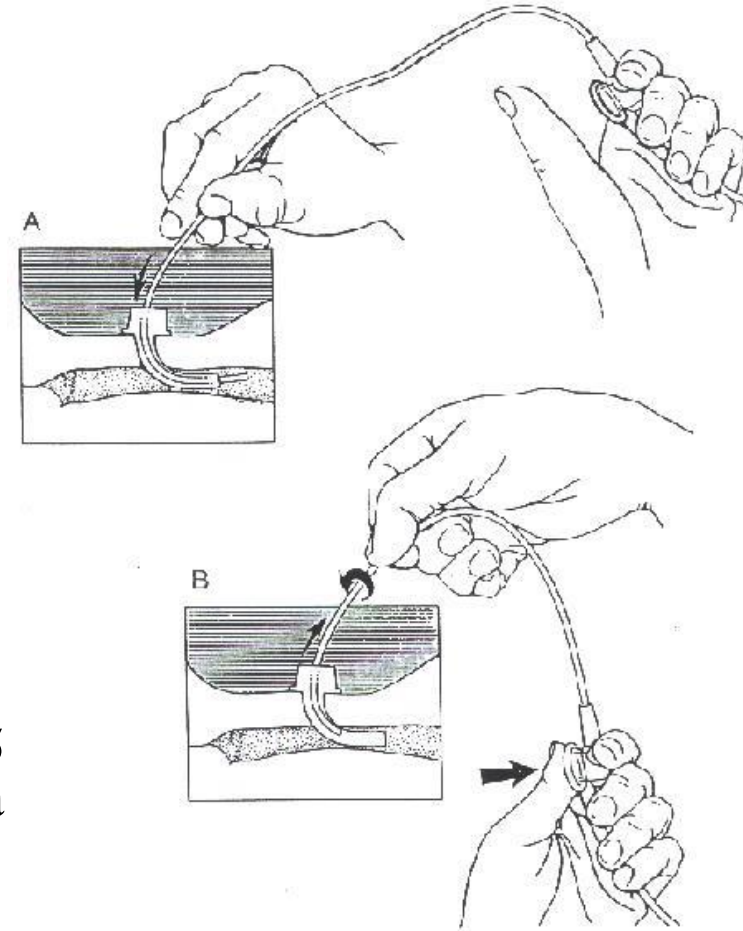
- se face în condiții de asepsie riguroase; persoana care face aspirarea va purta mănuși sterile. Sonda de aspirare va fi și ea sterilă și va fi manipulată cu grijă;
- sonda de aspirare va fi introdusă pe o lungime egală cu distanța măsurată de la lobul urechii pacientului și până la vertebra T5 (locul de bifurcare a trahee, ultimul cartilaj traheal fiind denumit carina);
- Capătul liber al sondei de aspirare se introduce în soluție sterilă de ser fiziologic și se aspiră o cantitate mică, cu scopul de a lubrefia atât interiorul cât și exteriorul sondei;

# Aspirarea traheobronșică

## Tehnica

### 2. Aspirarea

- se introduce sonda de aspirare prin sonda de intubație, fără să acoperim portul sondei de aspirare cu degetul;
- după introducerea sondei de aspirare, portul se acoperă intermitent, folosind policele
- sonda de aspirare va fi introdusă în limitele sondei de intubație oro-traheală introducerea sondei de aspirare prea puțin (până la mijlocul traheei) nu permite generarea unei presiuni suficiente pentru a aspira secrețiile;
- durata fiecărei aspirari va fi de maximum 10-15 secunde, pentru a preveni hipoxia, iar presiunea de aspirare va fi cuprinsa între 80-120 torr.



Mulumesc pentru atenție!

