

Akut légzési elégtelenség

Szederjesi Janos



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ,
FARMACIE, ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
„GEORGE EMIL PALADE”
DIN TÂRGU MUREȘ



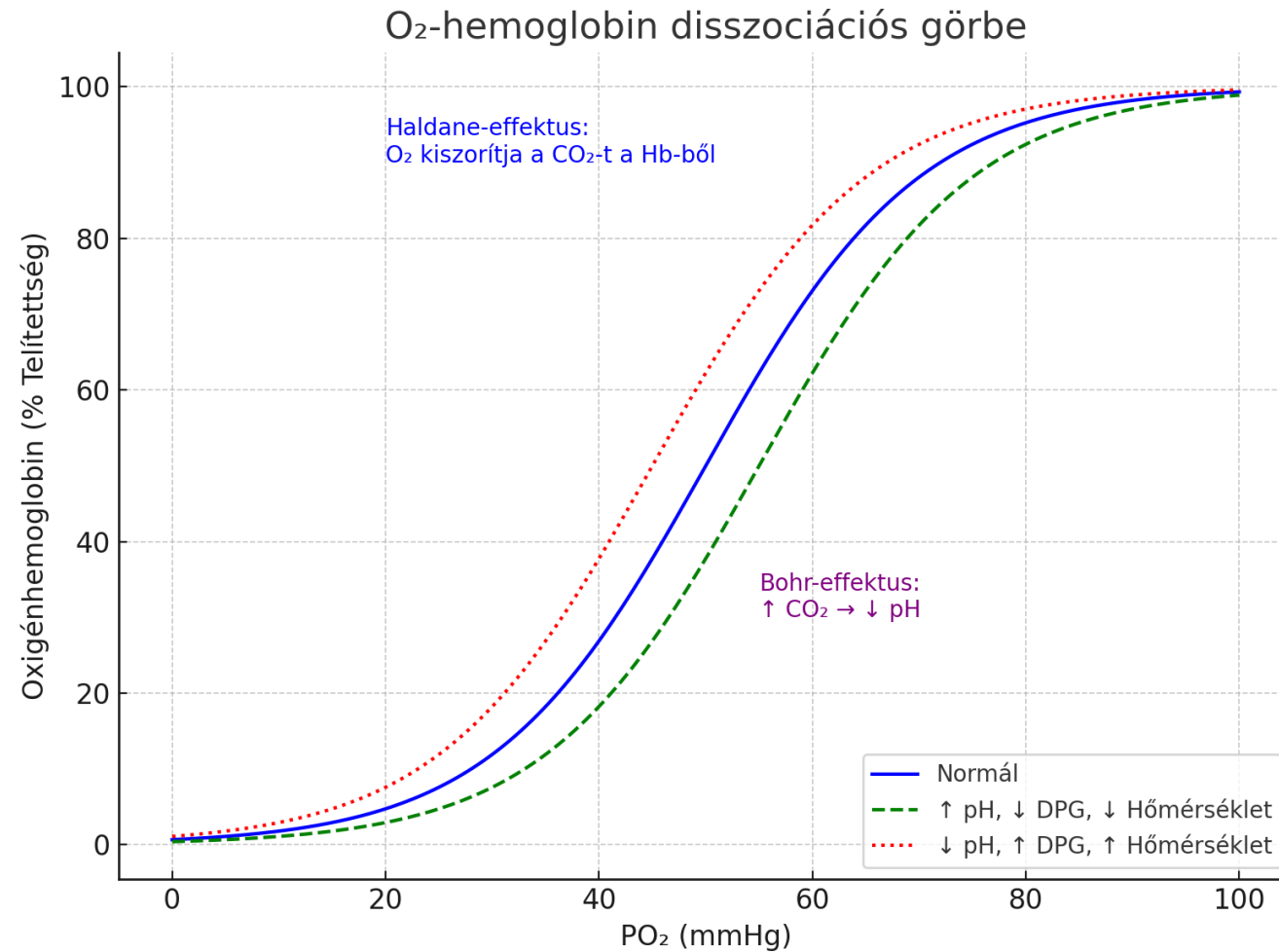
A szöveti szükségleteknek megfelelő vérátáramlás, a keringési rendszer **három összetevőjének** optimális működésére van szükség:

- Pompa-funkció
- A keringő vér mennyisége
- Perifériás artériás ellenállás

A vérben az oxigén

- Hemoglobinhoz kötődik:
 - 1 g hemoglobin 1,34 ml oxigént köt meg
 - oxigénnel telített hemoglobin (SO₂)
- Oldott oxigén– az oxigén parciális nyomásától (PO₂) függ

Oxihemoglobin disszociációs görbéje





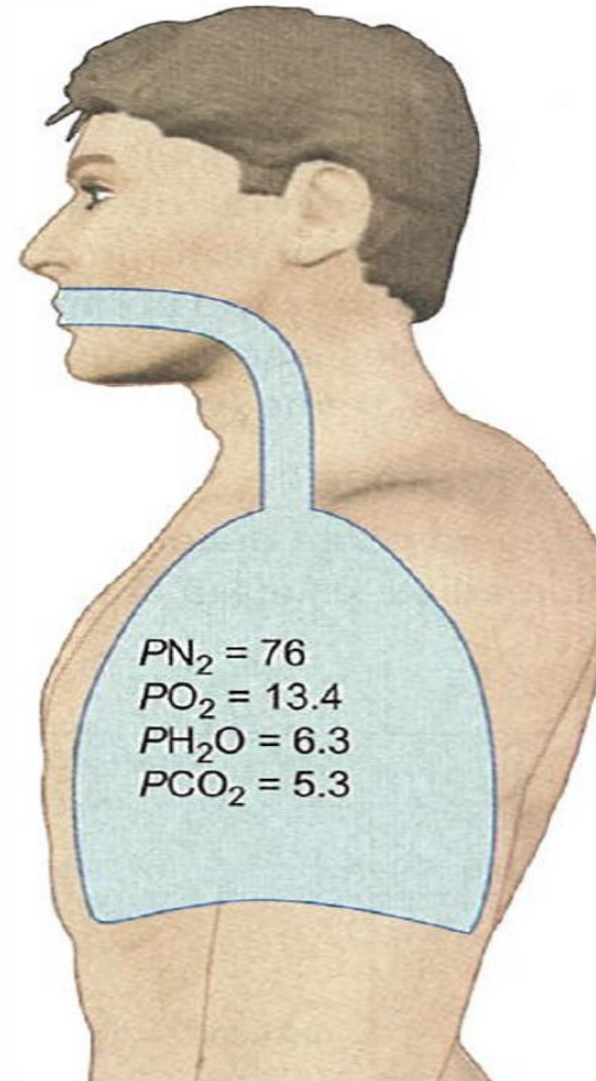
- oxigén parciális nyomása alveoláris szinten (PAO₂)
- gázcsere hatékonysága
- oxigén parciális nyomása a kevert vénás vérben (PVO₂)

Alveoláris oxigén parciális nyomása (PAO₂)

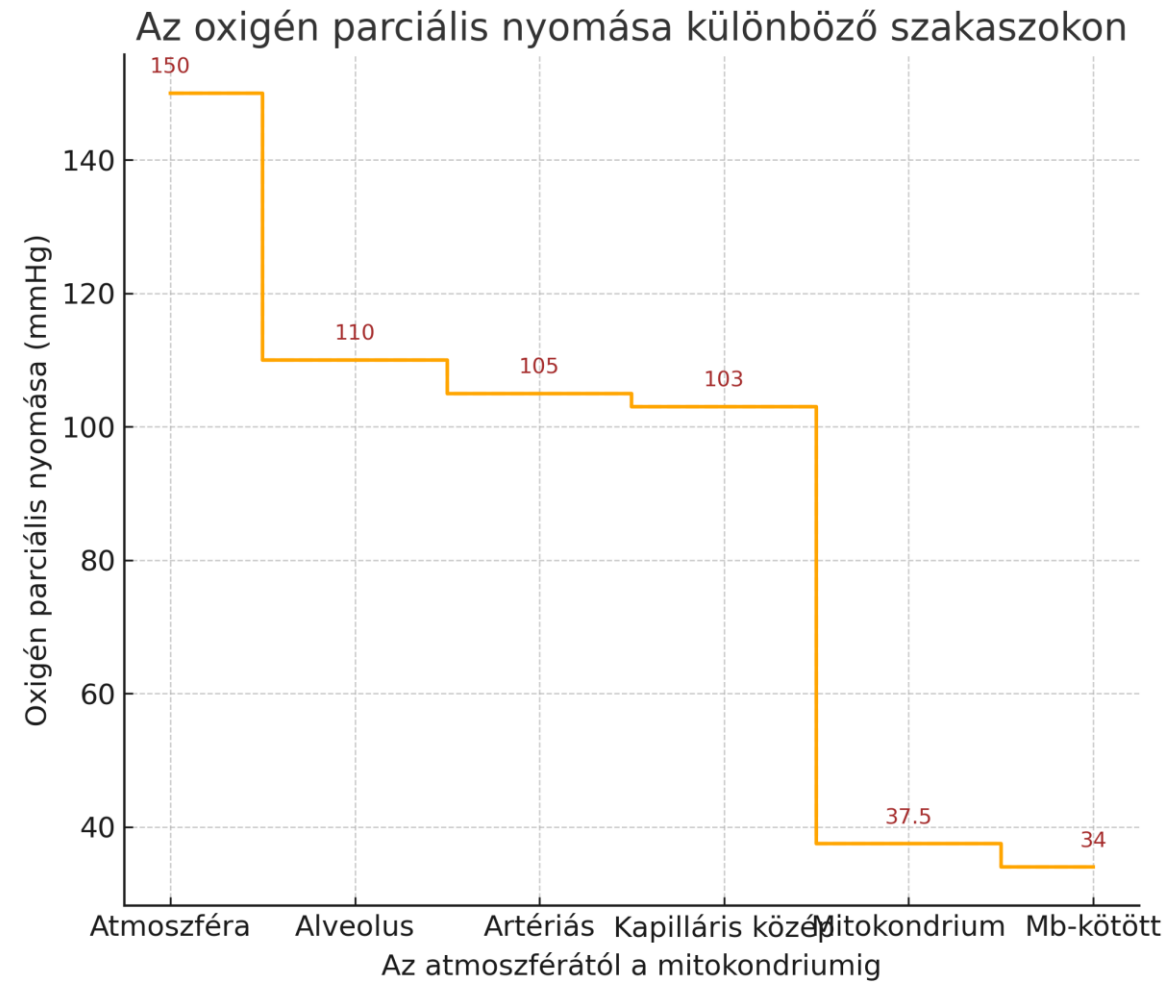
A belélegzett gáz és az alveoláris gáz összetétele (kPa)



$PN_2 = 79$
 $PO_2 = 21.2$
 $PH_2O = 0.8$
 $PCO_2 = 0.04$



Oxigén kaszkád



Pulmonáris gázcsere

O₂ alveolo-artériális nyomás-grádiens ($P_{A-a}O_2$)

- minimális nyomásgrádiens (0,133 kPa = 1 Hgmm) az alveoláris membránon
- alacsony mennyiségű vénás vér (a teljes perctérfogat 2%-a), amely bypassolja a tüdőt
- a ventiláció/tüdőperfúzió arány kismértékű csökkenése

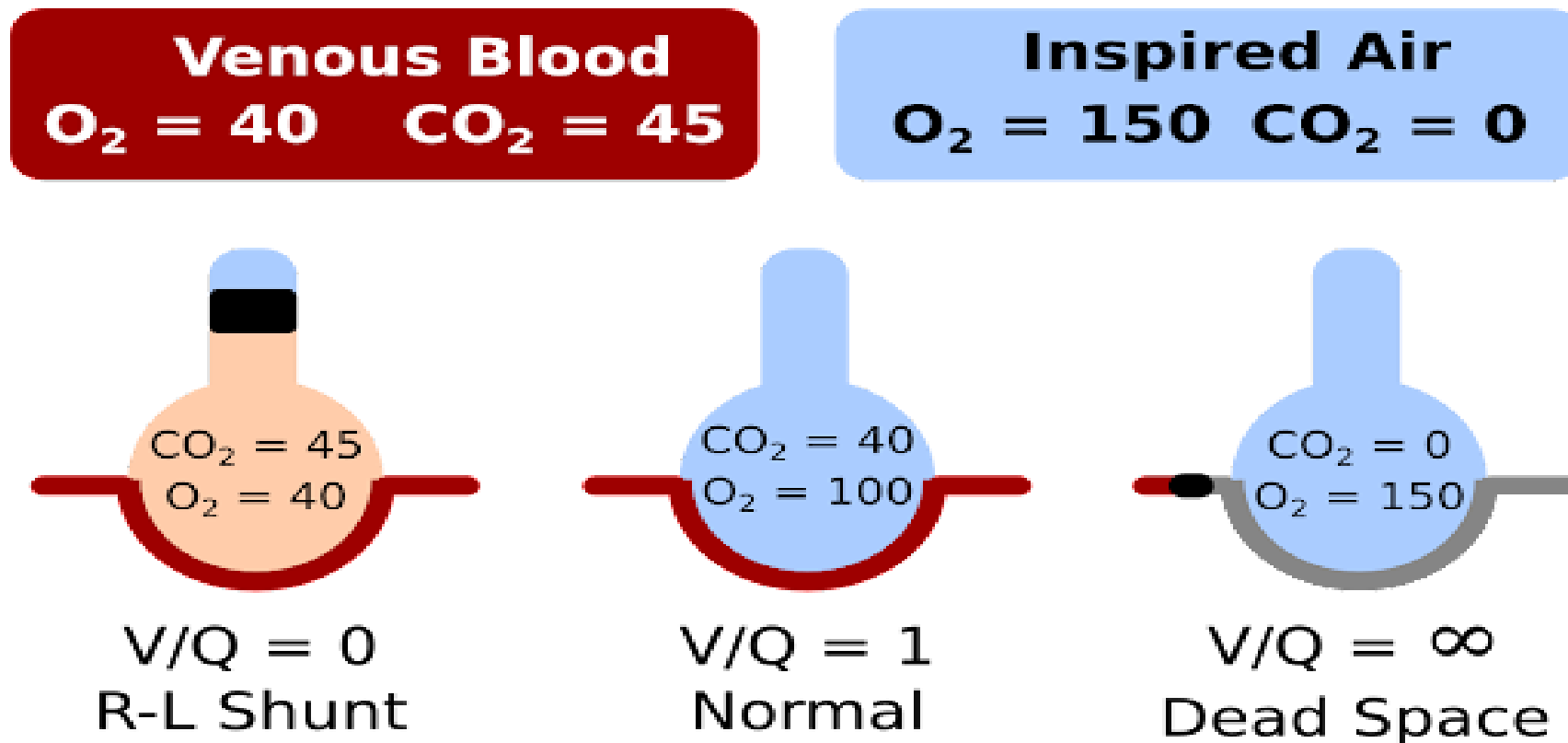
$P_{A-a}O_2$ növekedése



- Diffúziós zavarok
- Jobb-bal shunt-ök
- A ventiláció/tüdőperfúzió arány módosulása

PA-aO₂ növekedése

- A ventiláció/tüdőperfúzió arány módosulása



Hipoxiához való alkalmazkodás

- Súlyos akut hipoxia - hirtelen halál
- Krónikus hipoxia - kompenzációs mechanizmusok
- fokozott perctérfogat

Légzési elégtelenség

Légzési elégtelenség

- Akkor fordul elő, ha a gázcserre kellően érintett ahhoz, hogy hipoxémiát okozzon hipercapniával vagy anélkül.
- $\text{PaO}_2 < 8 \text{ kPa}$ (60 Hgmm) vagy
- $\text{PaCO}_2 > 7 \text{ kPa}$ (50 Hgmm)

Osztályozás

- I-es típusú légzési elégtelenség
 - PaO₂ alacsony, PaCO₂ normális vagy alacsony
- II-es típusú légzési elégtelenség
 - PaO₂ alacsony, PaCO₂ magas

I-es típusú légzési elégtelenség

Hipoxémiás akut légzési elégtelenség

- Tüdőparenchima megbetegedései
- Hipoxémia okai:
 - Jobb-bal shunt-ök
 - V/Q arány érintettsége

Kórokok:

- Pneumonia
- Akut pulmonáris léziók
- Kardiogén tüdőödéma
- Embolia
- Tüdőfibrozis

II-es típusú légzési elégtelenség

Ventillációs zavarok

- Akkor fordul elő, ha az alveoláris ventilláció nem elegendő a szöveti anyagcsere által termelt szén-dioxid mennyiségének eltávolításához.
- A nem megfelelő alveoláris ventilláció okai lehetnek:
 - ✓ légzés, légzésmechanika zavara, légzőmunka hiánya
 - ✓ képtelen leküzdeni a ventilláció szembeni fokozott ellenállást
 - ✓ a kompenzáció hiánya holtter növekedése esetén
 - ✓ szén-dioxid termelés vagy e tényezők kombinációja.
- Kórokok: COPD
 - Mellkasfal deformitások, légzőizmok sérülése(pl. Guillain-Barré szdr.), légzőközpont zavara (pl. gyógyszer túladagolás).

- Járvulékos légzőizmok használata
- Bordaközti légzés
- Tachypnoé
- Tachykardia
- Fokozott izzadság
- Paradox pulzus
- Képtelen beszélni, képtelen háton feküdni
- Izgatottság, nyugtalanság, csökkent tudatszint
- Aszinkron légzés
- Paradox légzés

Klinikai és paraklinikai vizsgálatok

- Vérgáz analízis
- Légzésszám monitorizálása
- Vitálkapacitás meghatározása
- Kényszerített kilégzési térfogat 1 másodperc alatt (FEV1)

Monitorozás

- Pulsoximetria
- Véggáz analízis
- Horowitz index- p_aO_2/FiO_2 arány
- Kapnográfia

Vérgáz analízis paraméterek értelmezése

Hidrogén	35-45nmol/l (pH 7,35-7,45)
pO ₂ (környezeti levegőben)	10,6-13,3 kPa (80-100 mmHg)
pCO ₂	4,8-6,1 kPa (36-46 mmHg)
Base Excess	±2,5
HCO ₃	22-26 mmol/l
SaO ₂	95-100%

Kezelés

- O₂-terápia
- Légutak védelme, átjárhatóságuk biztosítása, distális légúti elzáródás kezelése
- Tüdőödéma csökkentése, elkerülése
- Váladékok szabályozása
- Tüdőfertőzés kezelése

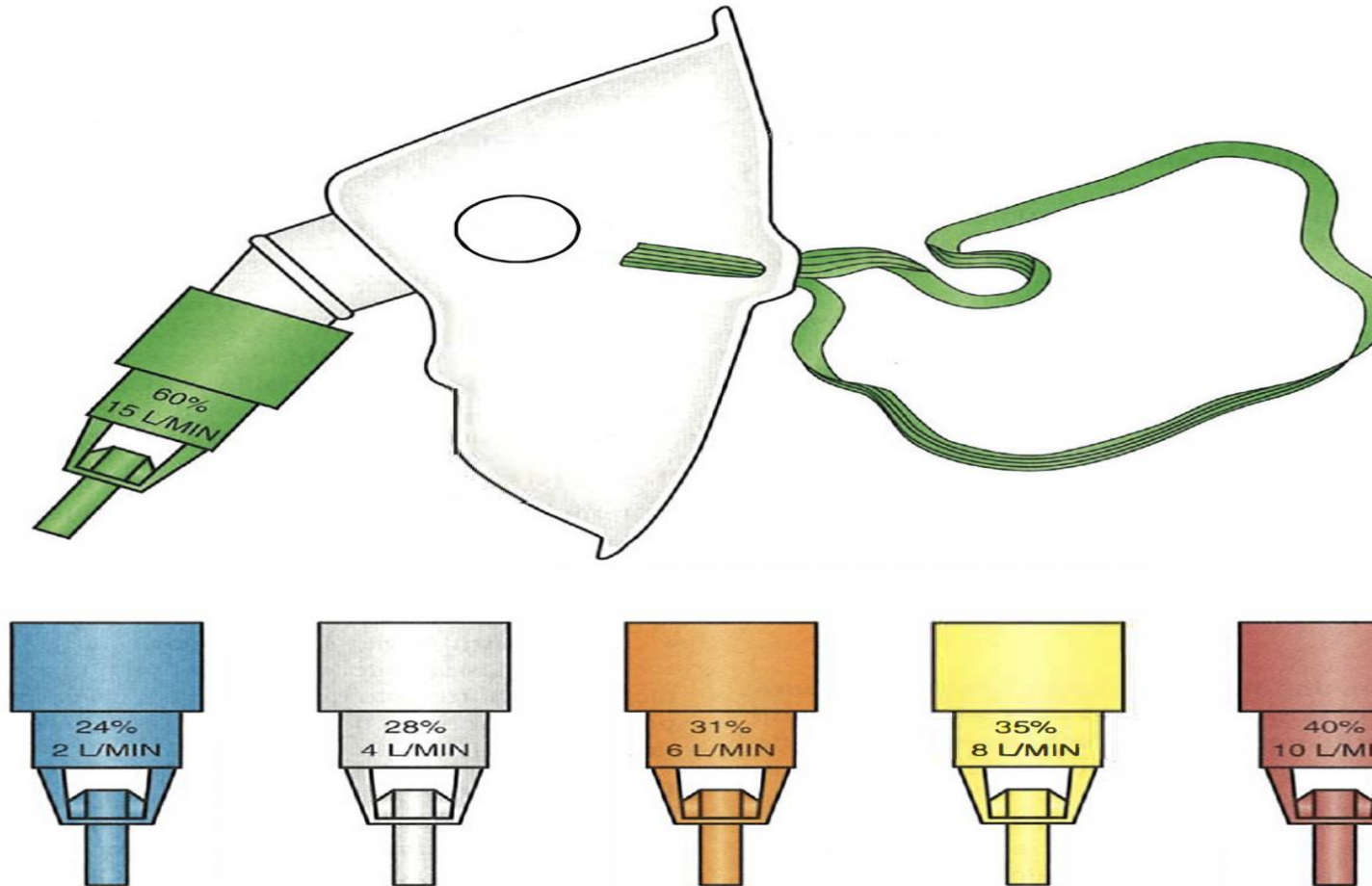
O₂-terápia-adagolási lehetőségek



Nasal
Oxygen
Cannula



O₂-terápia-adagolási lehetőségek



Interchangeable Venturi valves

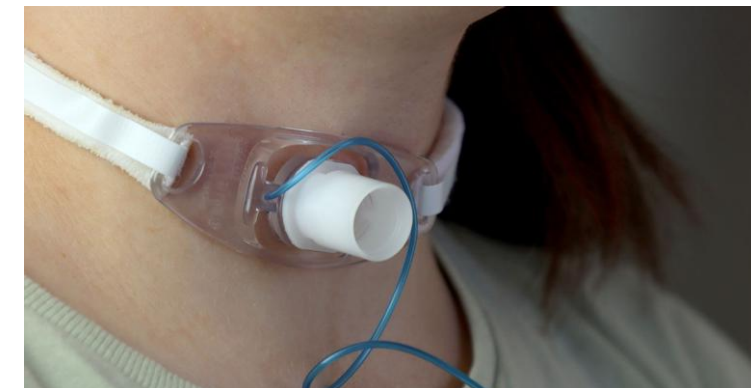
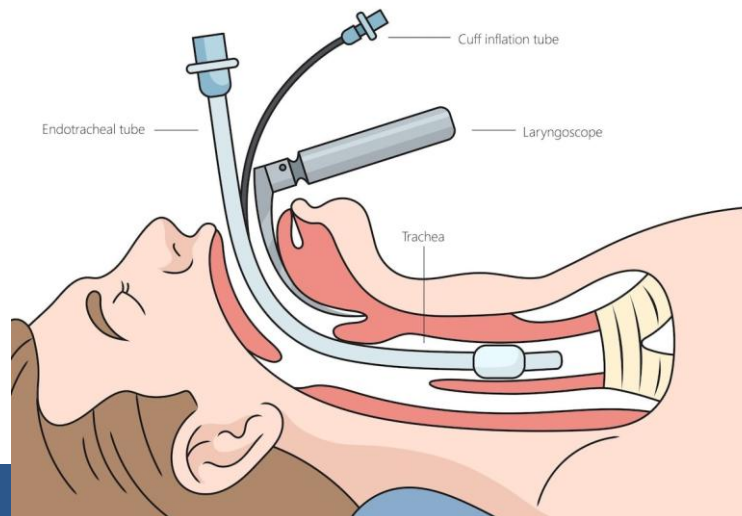
Fig. 10.26 Dispozitive fixe de tip Venturi de înaltă performanță atașate măștii faciale, pentru furnizarea unei cantități fixe de oxigen.

Gépi lélegeztetés

- Nem invazív lélegeztetés
 - maszkon keresztül/ full face maszk
 - Invazív lélegeztetés
 - Intubációs kanüll
 - Traheostomia
- Légzéstámogatási extracorporeális technikák



Intubation



Invazív lélegeztetés

IPPV-intermittent positive pressure ventilation- kontrollált lélegeztetés- légzőtérfogatot állítjuk be

Javallatok:

- Akut súlyos légzési elégtelenség (pl. légzésszám > 40 légzés/perc, beszédképtelenség, kimerültség), eredménytelen maximális terápia
- Oxigénterápia ellenére- zavartság, nyugtalanság, izgatottság, tudatcsökkenés, megnövekedett PaCO_2 ($> 8 \text{ kPa}$, $> 60 \text{ Hgmm}$) és extrém hipoxémia ($< 8 \text{ kPa}$, $< 60 \text{ Hgmm}$)

Egyéb javallatok

- Posztoperatív lélegeztetés magas rizikóval rendelkező betegeknél
- Koponya-sérülések: az agyi véráramlást és a koponyaűri nyomást fokozó hipoxia és hipercapnia megelőzésére
- Trauma: mellkasi sérülések tüdőkontúzióval, magas gerincvelői sérülések
- Súlyos bal kamrai elégtelenség tüdőödémával
- Kóma- légúti károsodással vagy légzési nehézséggel (pl. túladagolás miatt).

Légzést támogató technikák

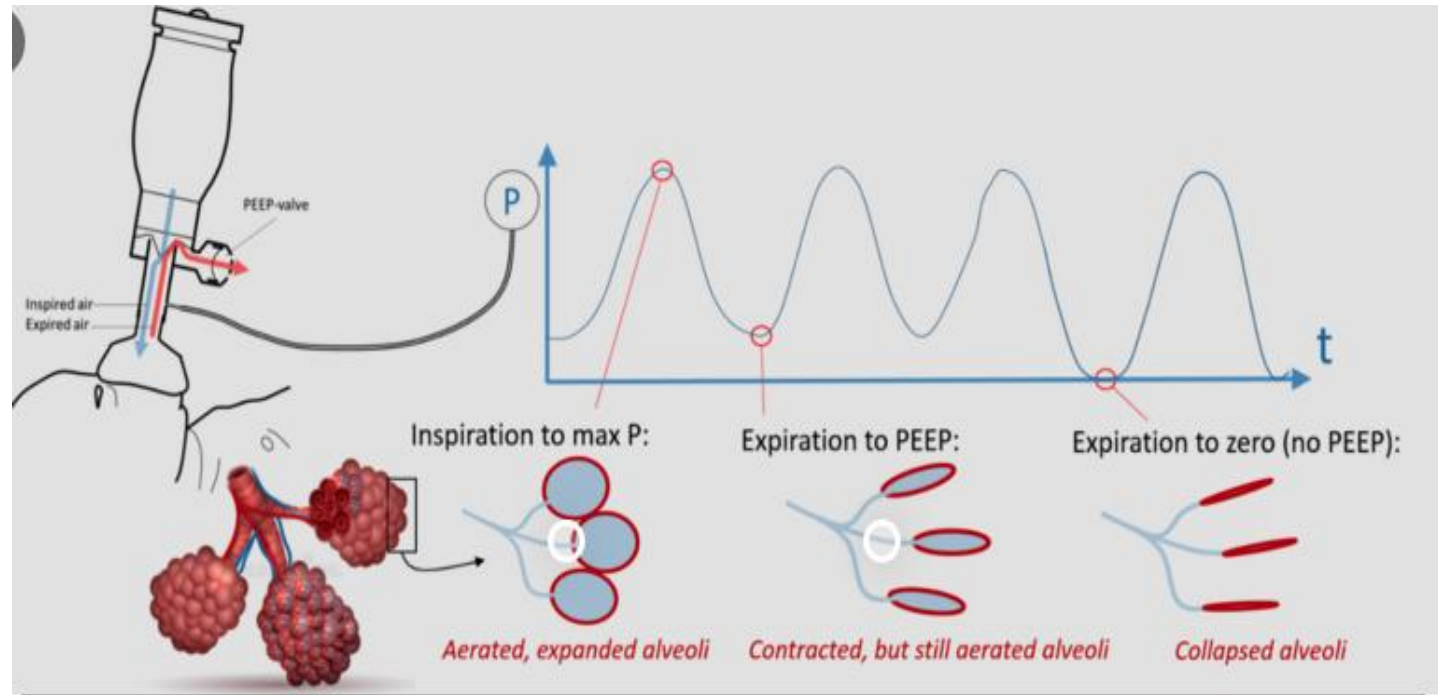
Kontrollált lélegeztetés

- **Volum controlled ventilation- térfogat vezérelt lélegeztetés**
 - a légzőtérfogat és a légzésszám előre be van állítva
 - a légúti nyomás a lélegeztetőgép beállításától és a páciens tüdőmechanikájától (légúti ellenállás és compliance) függően változik.
- **Pressure controlled ventilation- nyomás vezérelt lélegeztetés**
 - a belégzési nyomás és a légzésszám előre be van állítva
 - a légzőtérfogat a páciens tüdőmechanikájától függően változik

PEEP- Positive End-respiratory Pressure, pozitív kilégzésvégi nyomás



- Expandálja a nem megfelelően szellőztetett tüdőegységeket
- Elosztja a tüdőfolyadékot az alveolusokból a perivascularis intersticiális térbe, ezáltal csökkenti a shunt-öt és növeli a PaO₂-t



PEEP- Positive End-respiratory Pressure, pozitív kilégzésvégi nyomás



- Csökkenti a vénás visszafolyást, előterhelést, szívperctérfogatot, növeli a pulmonáris vaszkuláris rezisztenciát
- Alacsony PEEP-szintet (5-8 cmH₂O) alkalmaznak a legtöbb gépi lélegeztetett betegnél a tüdőtérfogat fenntartására, valamint a bazális atelektázia esetén és bizonyos esetekben a légúti obstrukcióban szenvedőknél

A gépi lélegeztetés szövődményei

- Légútak szintjén
 - IOT
 - azonnali: lokális léziók, elmozdulás (jobb)
 - korai: detubálás, obstrukció
 - késői: ödéma, ulceráció, traheomalacia- tracheo-özofageális sipoly
 - Traheostomia
 - azonnali: pneumotorax, vérzés, hipoxemia, hipotenzió, aritmiák, emfizema, elmozdulás
 - Intermedialis: ulceráció, erozió, fertőzés, pneumonia
 - késői: granuloma, sztenózis, trahealis gyűrűk kollapszusa
- Lekapcsolás, gáz- vagy áramkimaradás és mechanikai hibák

A gépi lélegeztetés szövődményei

- Szív-érrendszeri szövődmények- növeli a pulmonáris vasculáris rezistenciát
- Tüdőszövődmények
 - Barotrauma
 - Volutrauma
 - Pneumotorax
- Lélegeztetéshez kötött tüdőgyulladás-VAP

CPAP- Continous Positive Airway Pressure- Folyamatos pozitív légúti nyomású lélegeztetés



Pozitív nyomással biztosított oxigén+levegő:

- Intubációs kanüll
- Traheosztomia
- O₂-maszk
- Helmet
- HFNO, high-flow nasal oxygen- magas áramlású oxigénterápia



- Krónikus obstruktív tüdőbetegség akut exacerbációja ($H^+ > 44 \text{ nmol / L}$; $pH < 7,35$)
- Kardiogén tüdőödéma
- Mellkasfal deformitás / neuromuszkuláris betegségek (hiperkapniás légzési elégtelenség)
- Obstruktív alvási apnoe
- Súlyos tüdőgyulladás (?!)
- Asztma (néha)
- A betegek leszoktatása az invazív lélegeztetésről

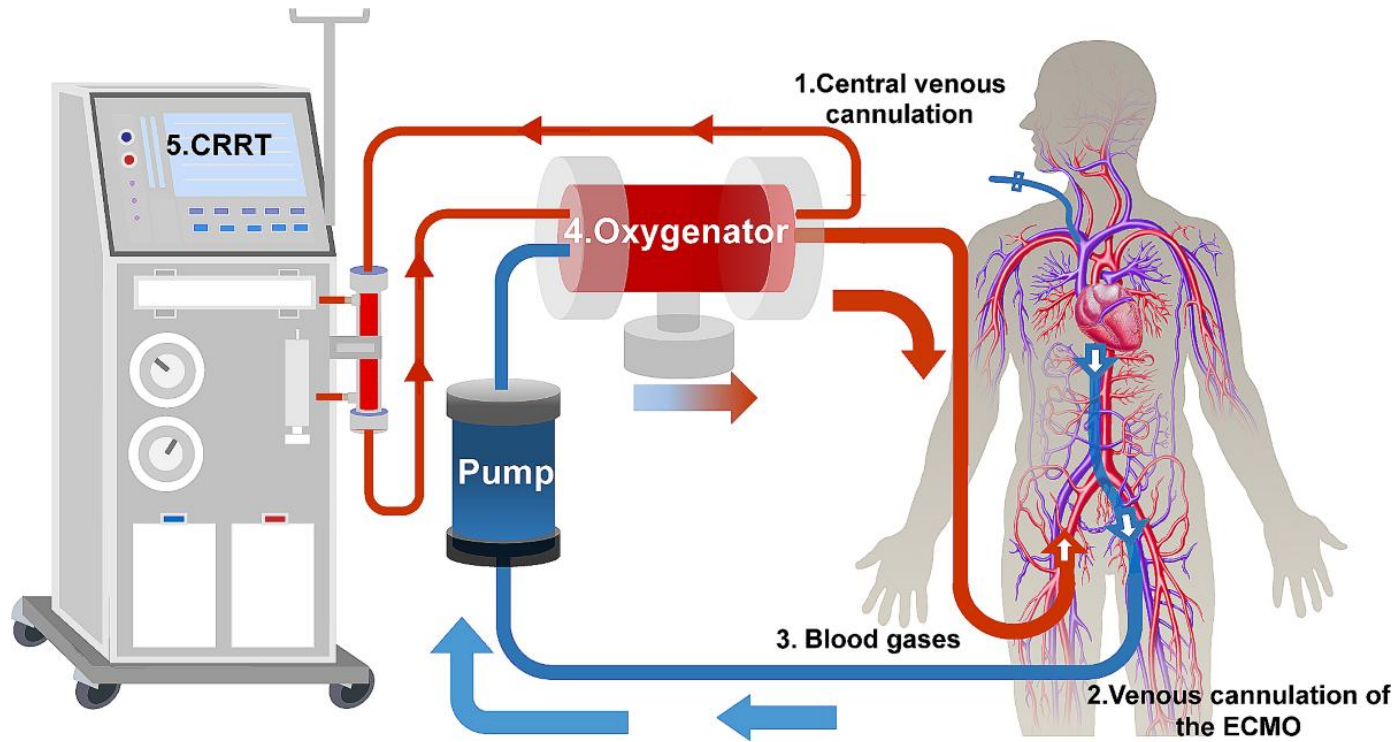
Ellenjavallatok:

- Arc, felső légutak szintjén történő beavatkozások
- Eszméletlen beteg
- Nem együttműködő beteg, aszpiráció veszély

Lélegeztető gépről való leválasztás-módszerek

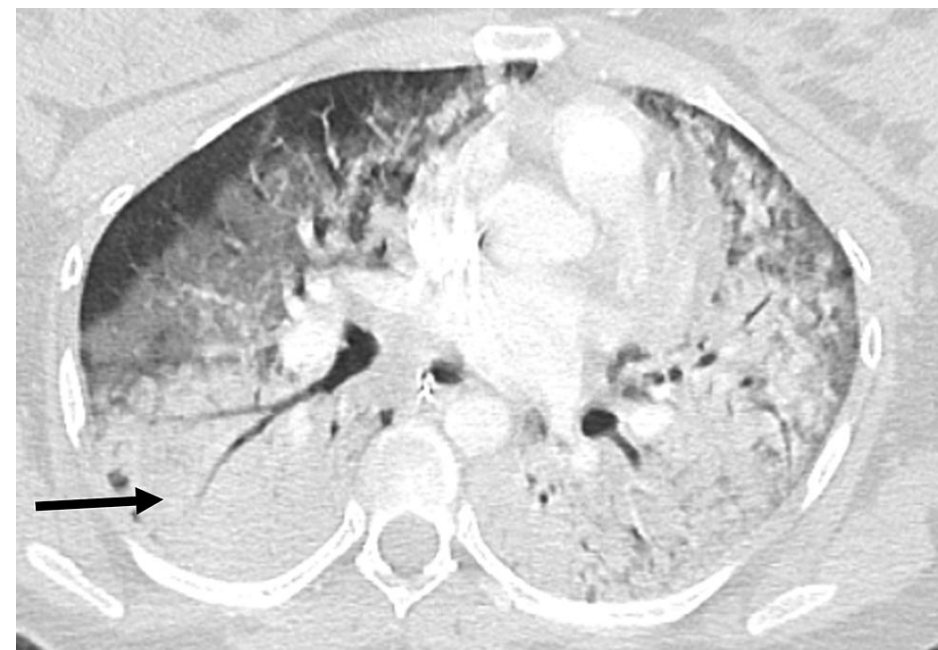
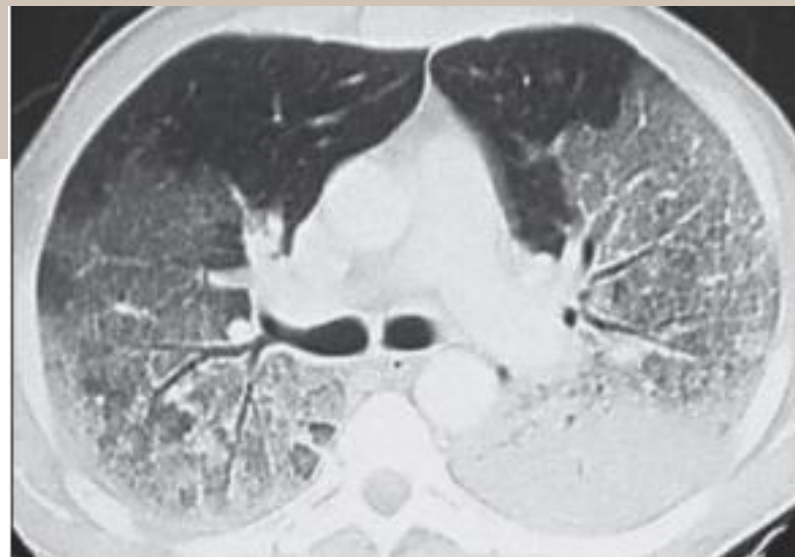
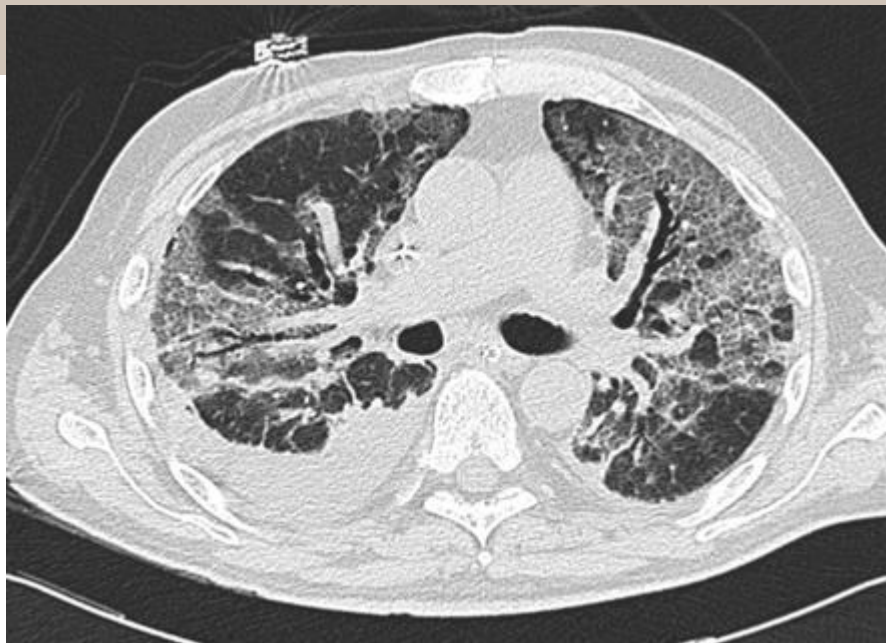
- A hagyományos módszer- spontán légzési időszakok/fokozatosan csökkentett légzéstartámogatási időszakok
- SIMV - a spontán légzést nyomástámogatással
- A nyomástámogatás szintjének fokozatos csökkentése- előnyben részesített technika.
- CPAP - leválasztáskor, SIMV vagy nyomástámogatott lélegeztetés.
- Tracheosztomia
- Non-invazív légzéstartetés - BiPAP, CPAP

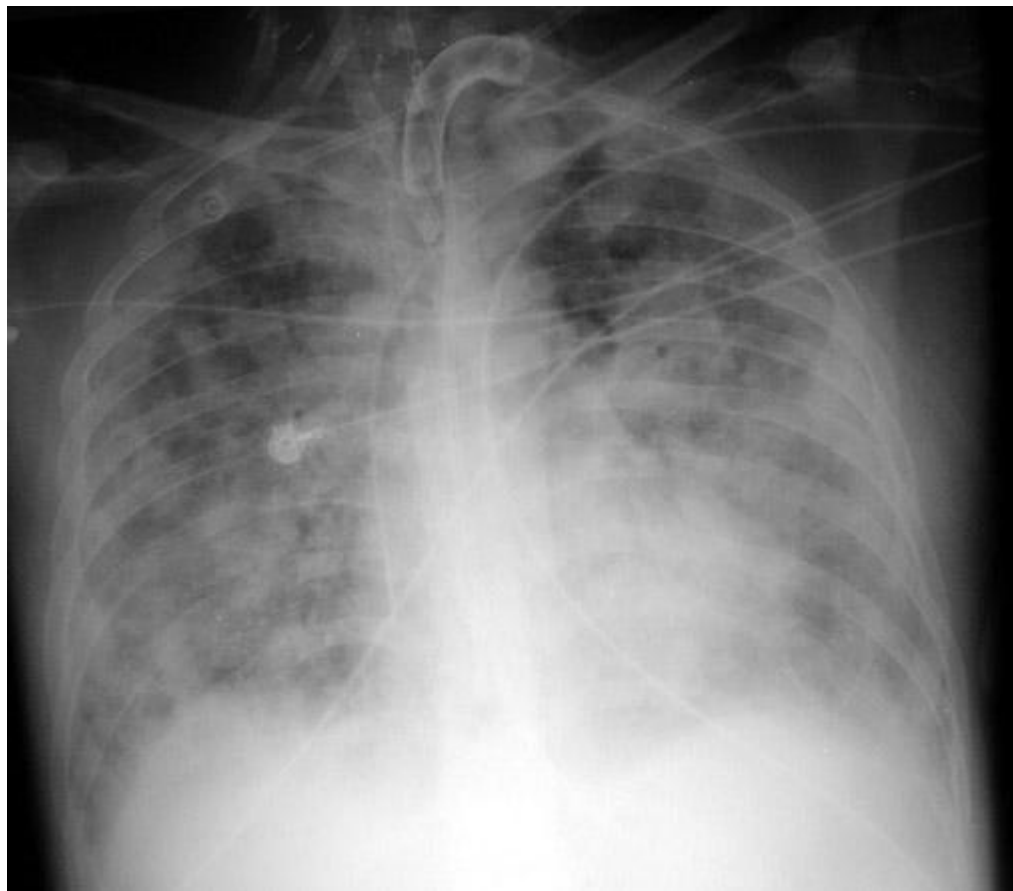
Extrakorporeális gázcsere (ECMO)



ARDS- akut respirációs distressz szindróma

- Súlyos légzési elégtelenség
- Pulmonáris rigiditás: csökkent compliance, ami hiperinflációt eredményez.
- Mellkasröntgen: új, egyenetlen vagy homogén, kétoldali, diffúz pulmonaris infiltráció.
- Nem kardiális ok: tüdőödéma nyilvánvaló kardiogén ok nélkül (a tüdőartéria oklúzió nyomása, PCWP <18 Hgmm vagy echokardiográfia és normál szívindexek).
- Gázcsere anomáliák





Akut légzési distressz szindróma okai

KÖZVETLEN TÜDŐSÉRÜLÉSEK	KÖZVETETT TÜDŐSÉRÜLÉSEK
Gyakori esetek:	
Pneumonia	Sepsis
Gyomortartalom aspiráció	Súlyos trauma, sokk, masszív transzfúzió
Ritkább esetek:	
Tüdőkontúzió	Kardio-pulmonáris bypass
Robbanás okozta sérülések	Heroin, barbiturát mérgezés
Zsírembólia	Akut pankreatitisz
Korozív gázak, füst okozta léguti léziók	Transzfúzió okozta tüdőlézió-TRALI
Tüdőtranszplant, embolectomia utáni reperfúzió	Eklampszia
Magzatvíz embolia	Vasculitis
	Súlyos, kiterjedt égési sérülések

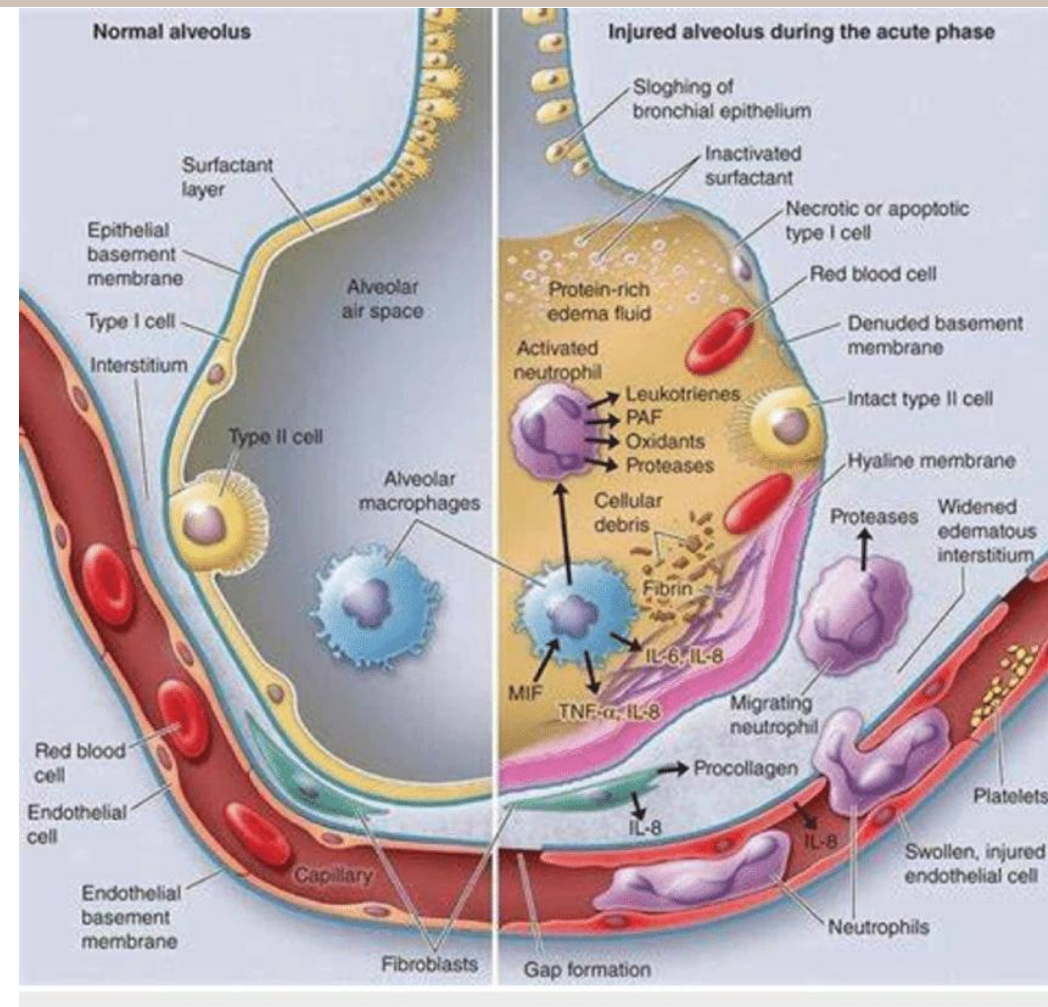
Berlin definció

ARDS New Global Definition 2023

• new definition criteria	Classification		
	Mild	Moderate	Severe
Time to instalation	Up to seven days - known risk fator(s)		
Pulmonary edema	Not explained by cardiogenic edema or intravascular volume overload		
Radiologic features	Bilateral infiltrates on chest X-ray or CT or lung ultrasound (by a trained professional) (not explained by nodules, pleural effusion or atelectasis)		
Hypoxemia $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2^{**}$	201-300 with NIV/CPAP PEEP $\geq 5^*$ or HFNO $> 30\text{l/min}$	101 - 200 com PEEP ≥ 5	≤ 100 com PEEP ≥ 5
Hypoxemia $\text{SpO}_2/\text{FIO}_2$	≤ 315 with $\text{SpO}_2 \leq 97\%$		

ARDS – fiziopatológia

- Nem kardiogén tüdőödéma
- Pulmonális hipertónia - érszűkítő hipoxiás pulmonaris válasz
- Intraalveoláris vérzések
- Sérülések feloldása, fibrózis



Prone position

- Egyenletesebb alveoláris ventiláció
- A rekeszizom kaudális mozgása
- A perfúzió redistribúciója
- Összeesett alveolusok rekrutációja- kinyitása
- Gázcsere javítása





- *"The important thing is not to stop questioning. Curiosity has its own reason for existing." - Albert Einstein*