



Gépi lélegeztetés: élettani alapok

Molnár Zsolt

Aneszteziológiai és Intenzív terápiás Intézet

Szegedi Tudományegyetem



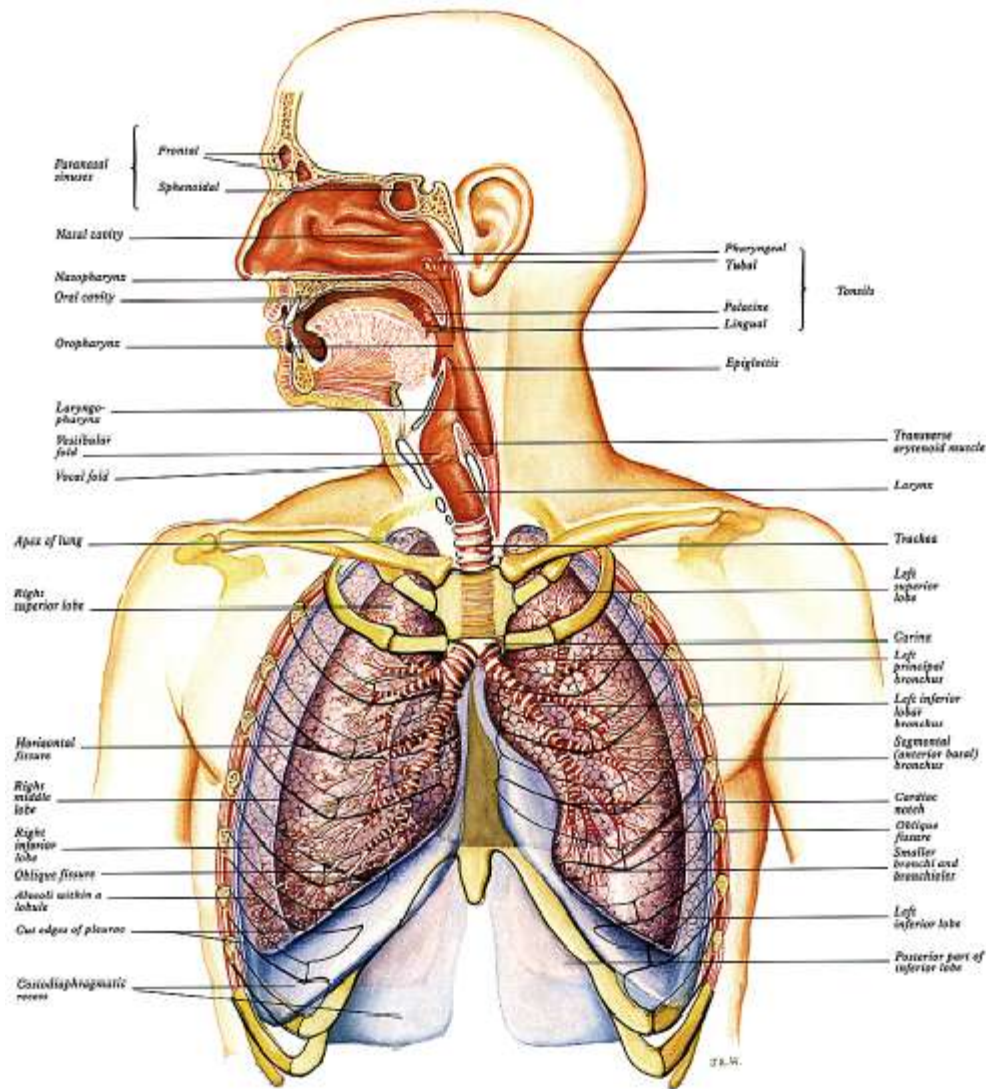
SzINT -2012



Funkcionális anatómia,
alkalmazott élettan,
illetve ami abból kimaradt...

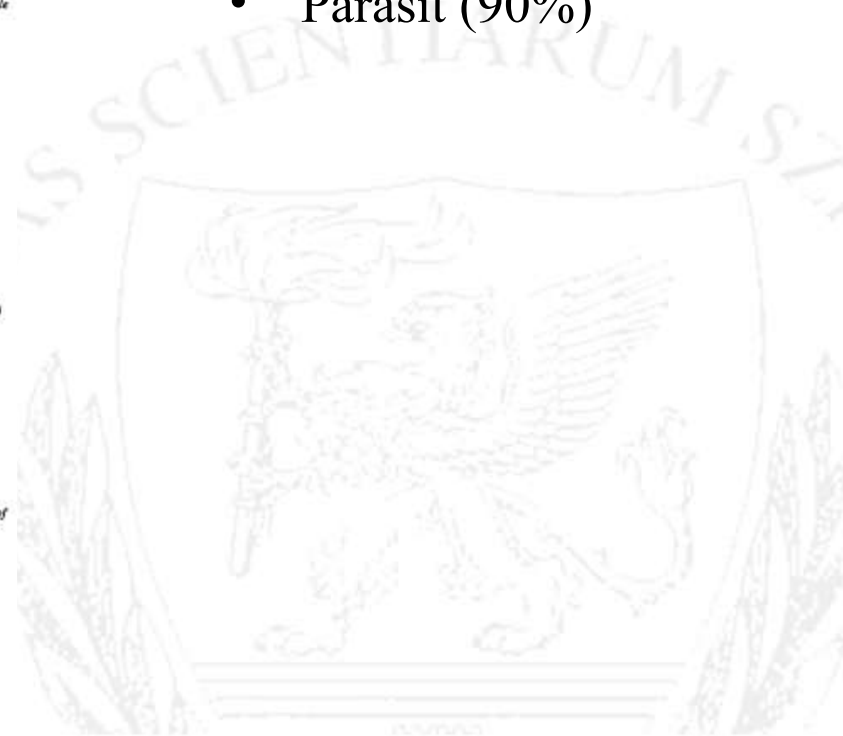


Felső légút



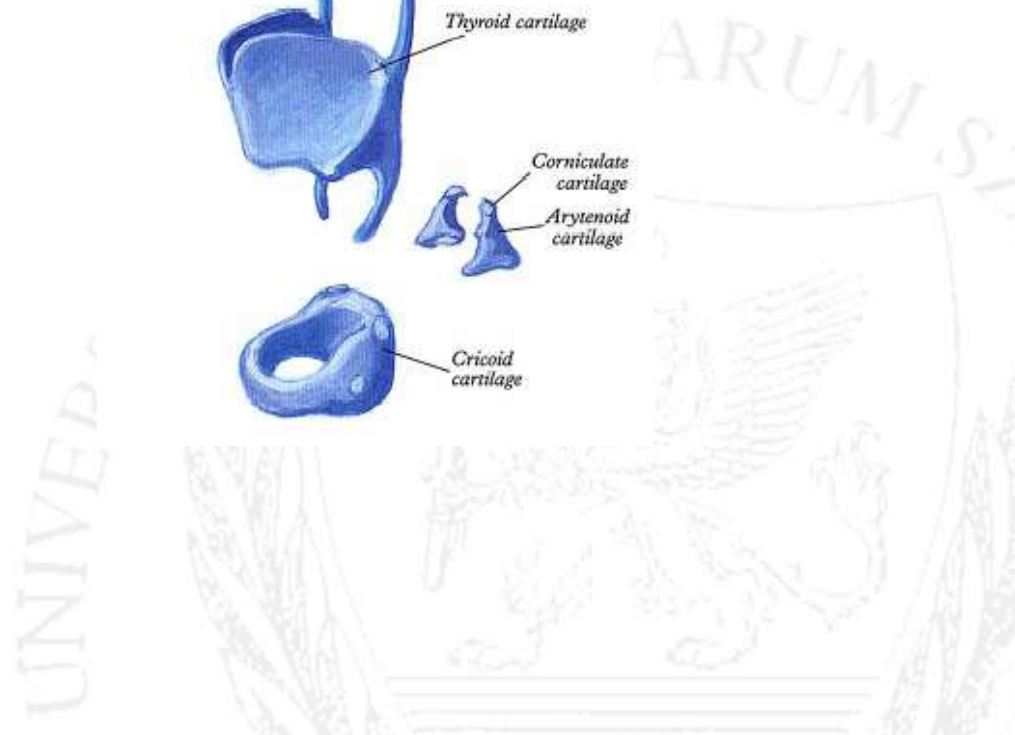
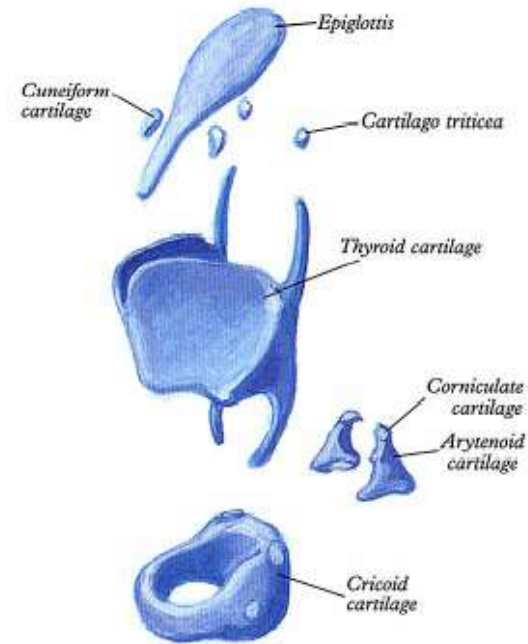
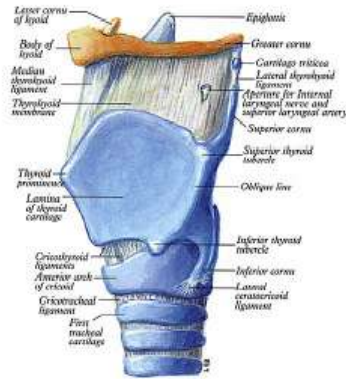
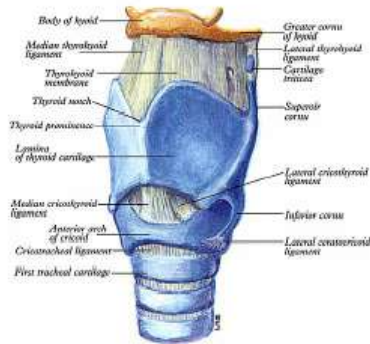
- Az orr:

- Szűr
- Melegít (32-36)
- Párásít (90%)

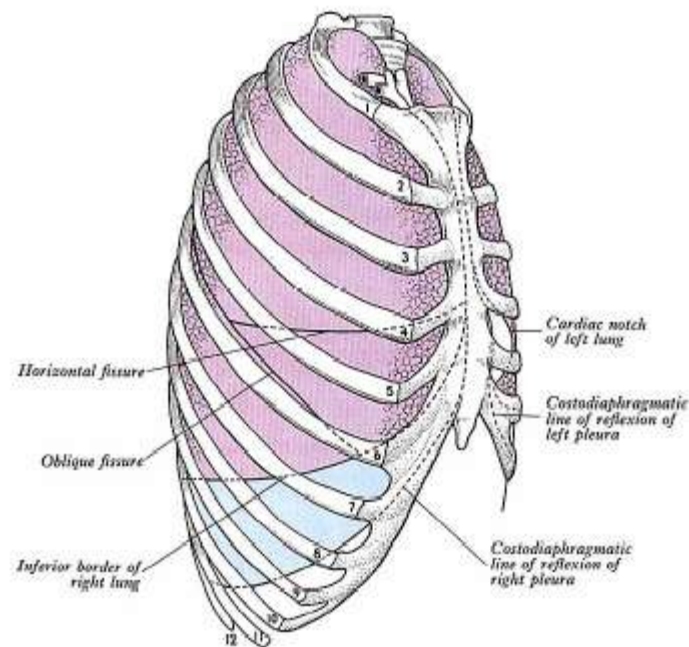




Gége és tracheostomia

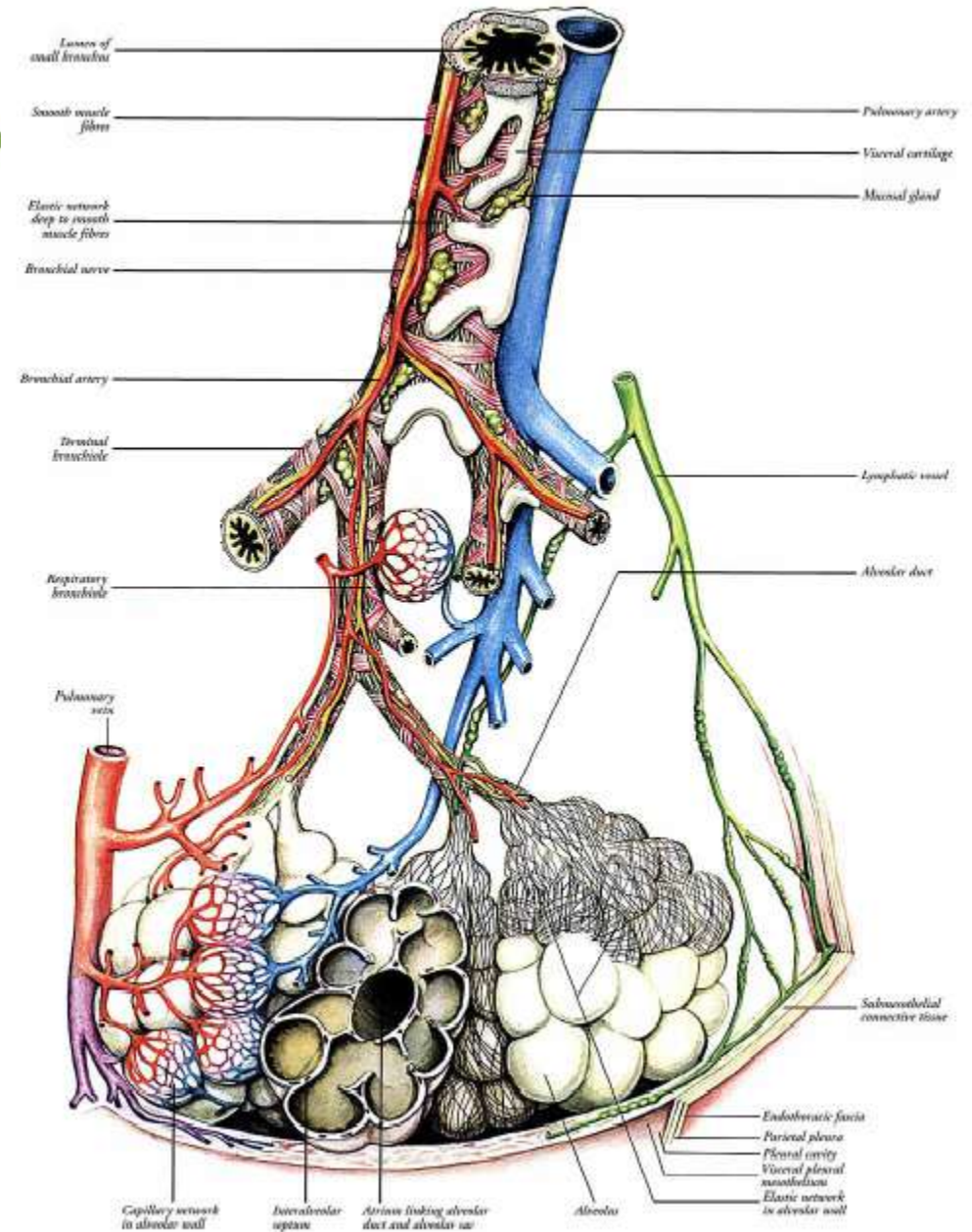


- Légzés fázisai
 - Belégzés: aktív
 - Kilégzés: passzív
 - Kilégzés végi szünet
- Intrapleurális nyomás:
 - Normális: $\pm 2-3$ vízcm
 - Köhögéskor, tüsszentéskor: > 60 vízcm
- Belégzési csúcsáramlás
 - PIF nyugalomban $\sim 20-30$ l/p



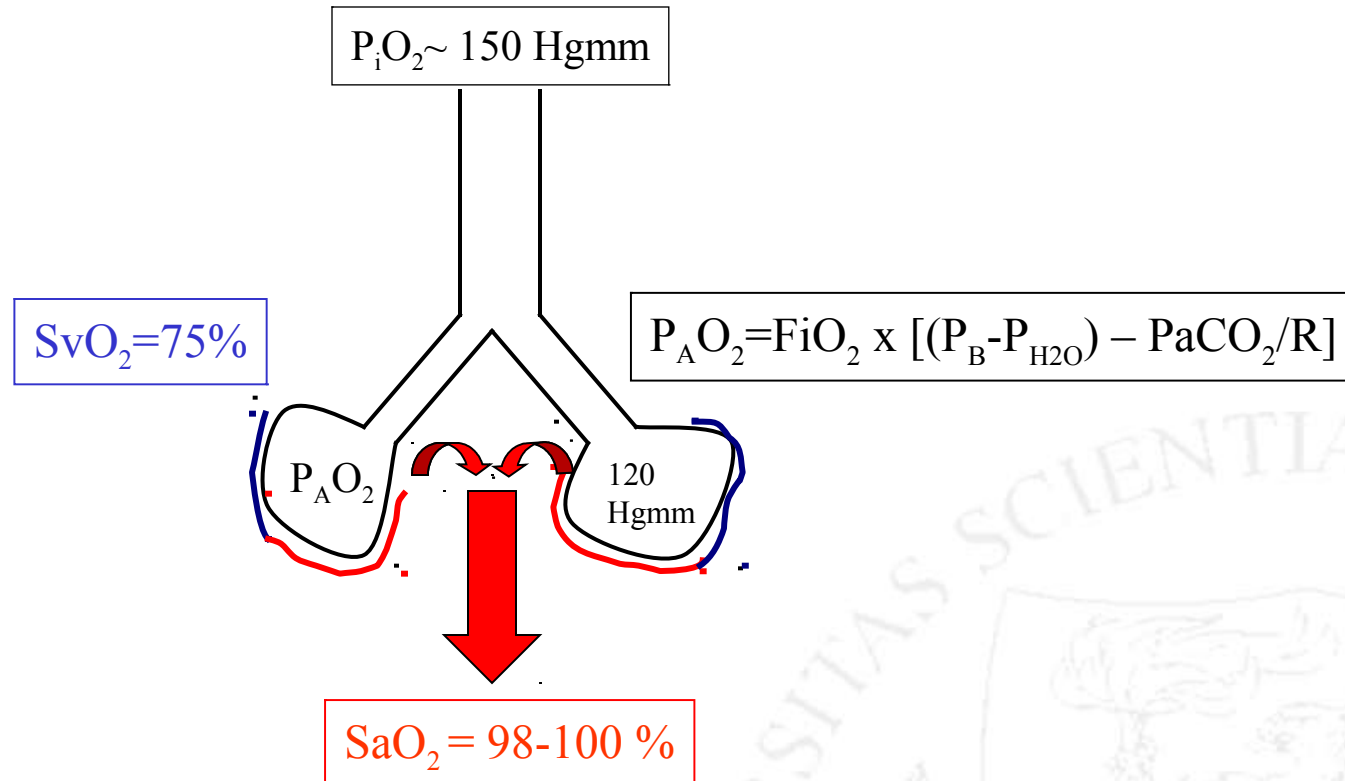
Gázcsere

- Légzés funkciója
 - Oxigenizáció
 - CO₂-elimináció
- Légzési elégtelenség
 - I. típusú: hypoxia
 - II. típusú: hyperkapnia
 - Kevert v. globális



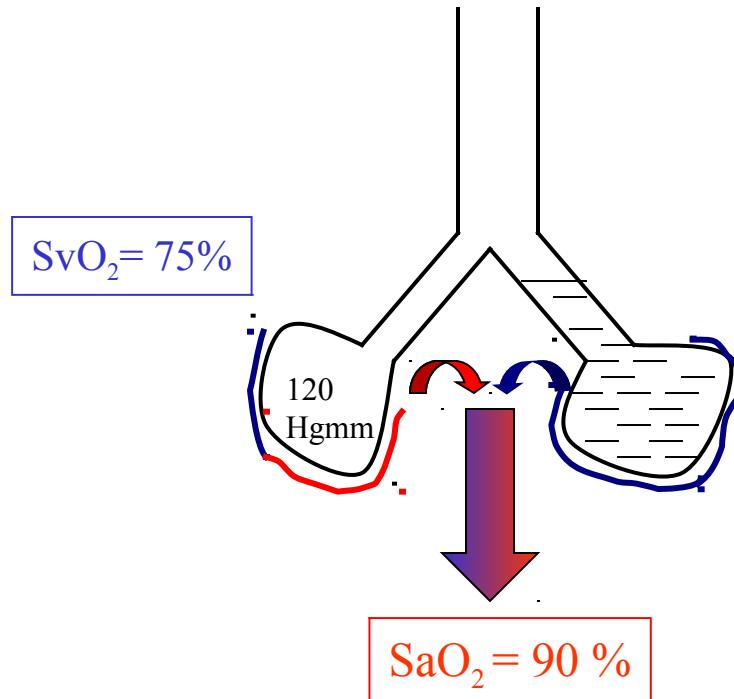


Alveoláris oxigenizáció





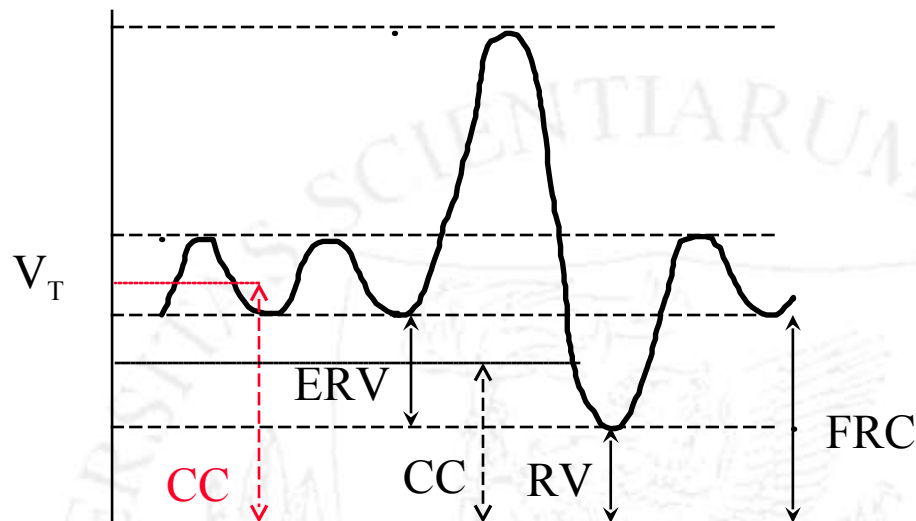
Vénás keveredés





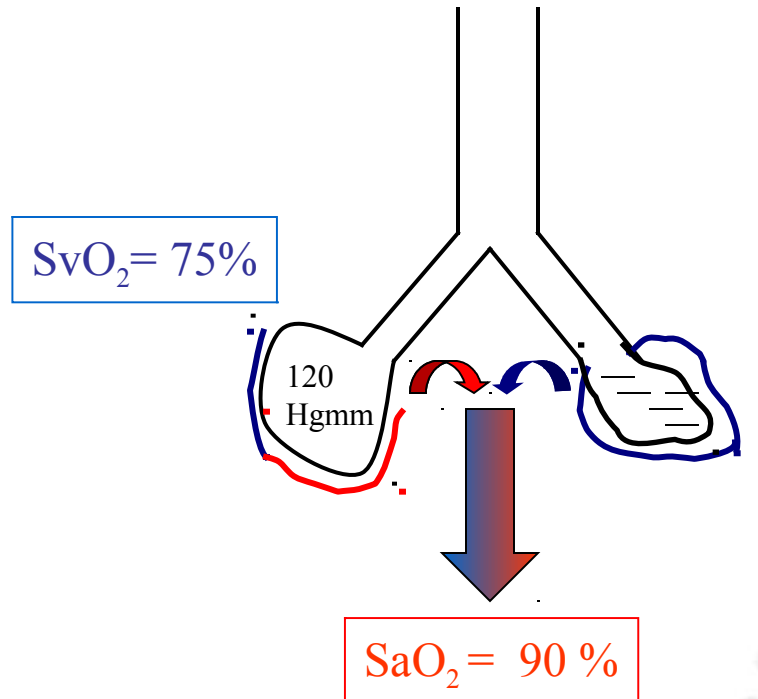
A záródási kapacitás (CC)

- Normális tüdő:
 - CC az ERV-ben
 - $FRC > CC$
- ALI/ARDS:
 - CC a V_T -ben
 - $FRC < CC$



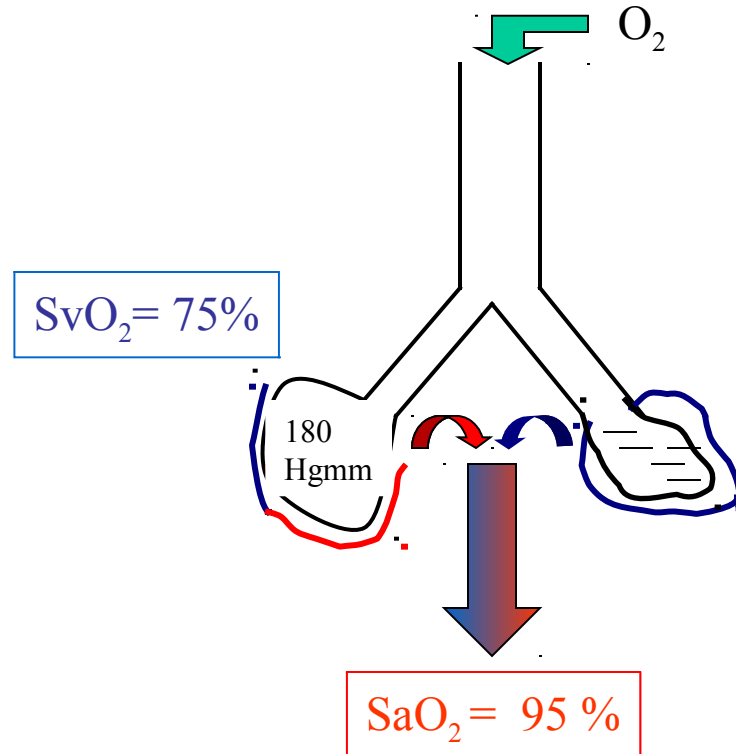


Atelektázia és vénás keveredés





Atelektázia és vénás keveredés

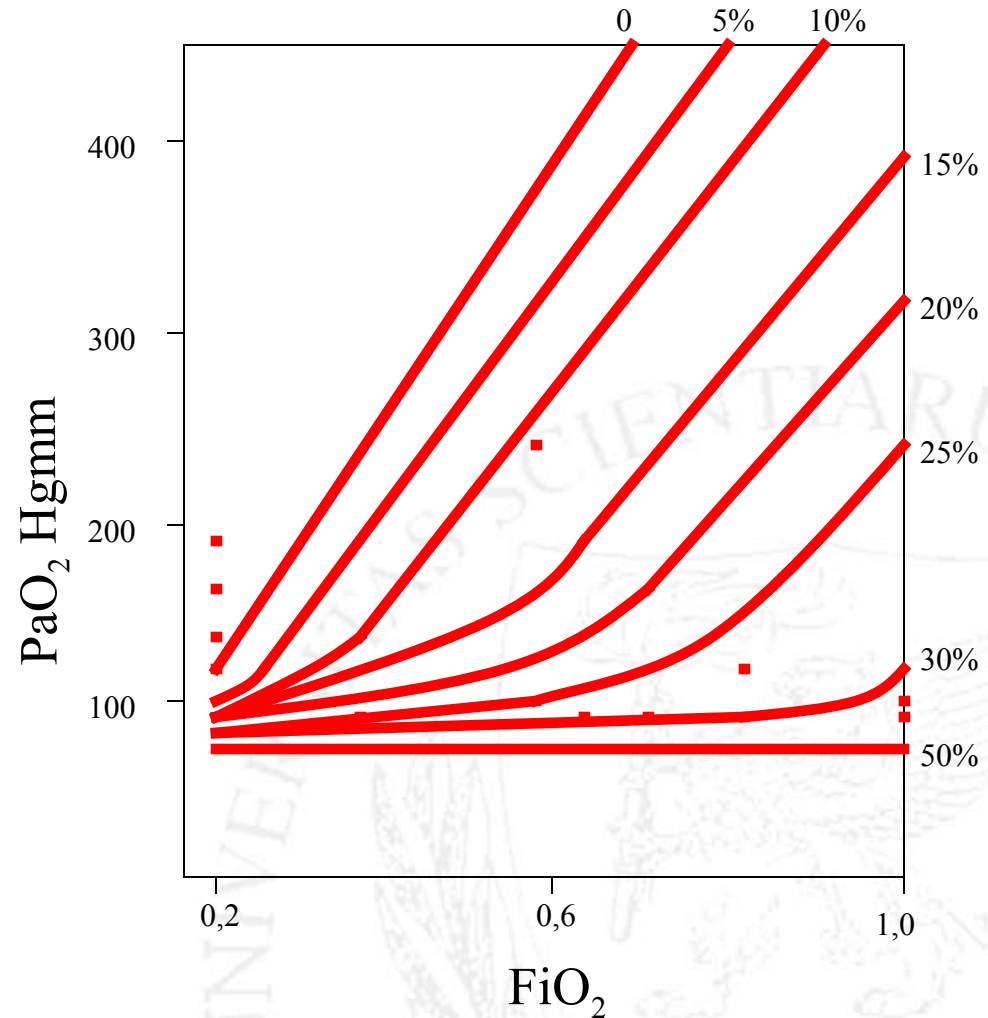




A vénás keveredés mértéke

- „Iso-shunt” diagram

Nunn JF. Appl. Resp Physiol., 1993



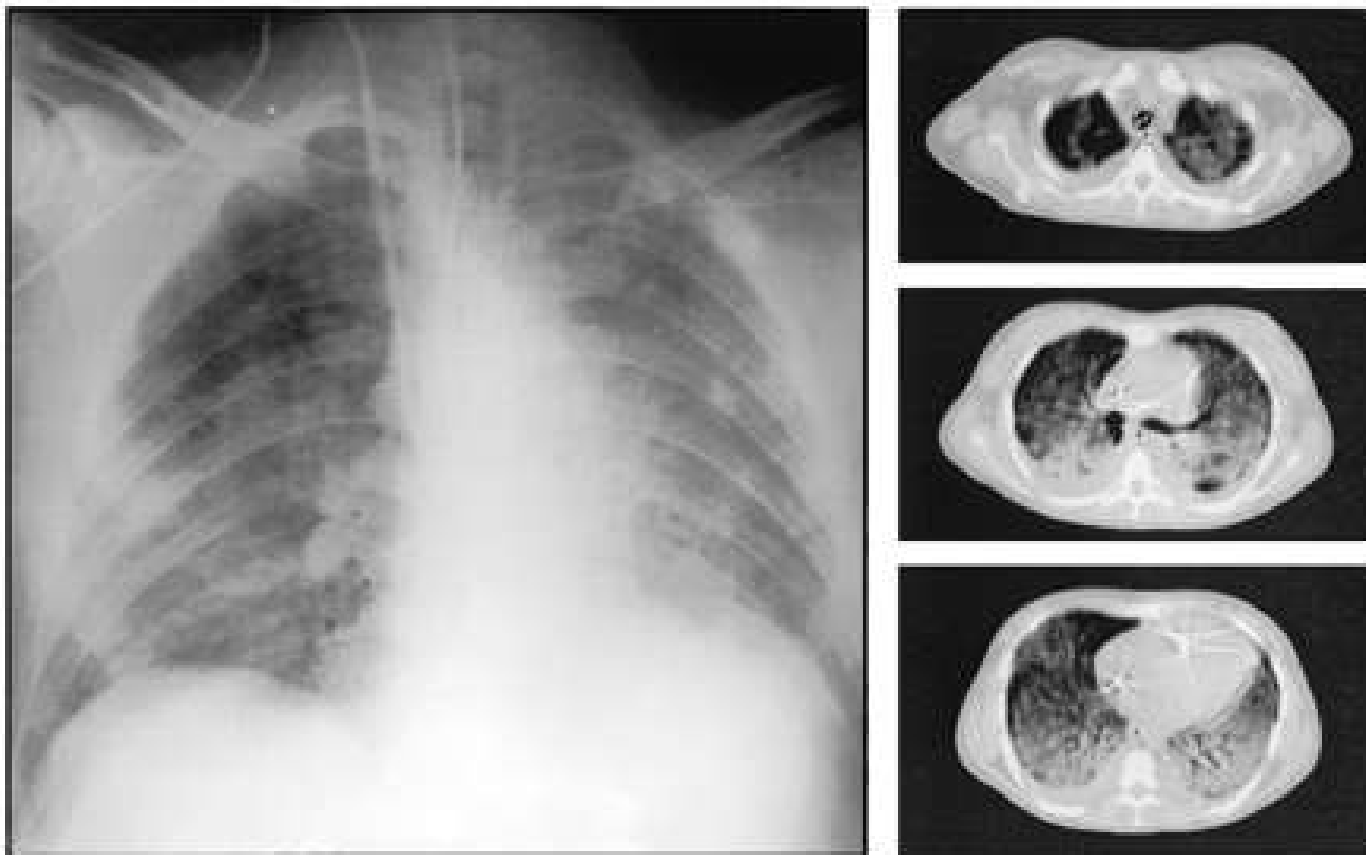


Terápiás dilemma

- Sérült szervek nyugalomba helyezése
- IPPV: elkerülhetetlen és életmentő kezelés
WareLB, Matthay MA. N Engl J Med 2000; 342: 1334-49
- IPPV: hozzá nem értő kezekben „halálos fegyver”

Tobin MJ. N Engl J Med 2001; 344: 1986-96

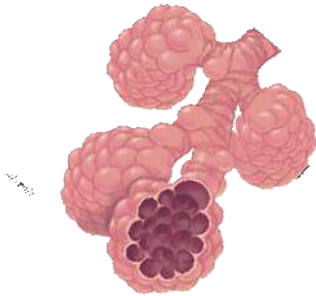
Az atelektázia radiológiai képe





Correlation between alveolar recruitment/derecruitment and inflection point On the pressure-volume curve

DiRocco J, et al. *Intensive Care Med* 2007; 33: 1204-11



Gary F. Nieman
SUNY USA

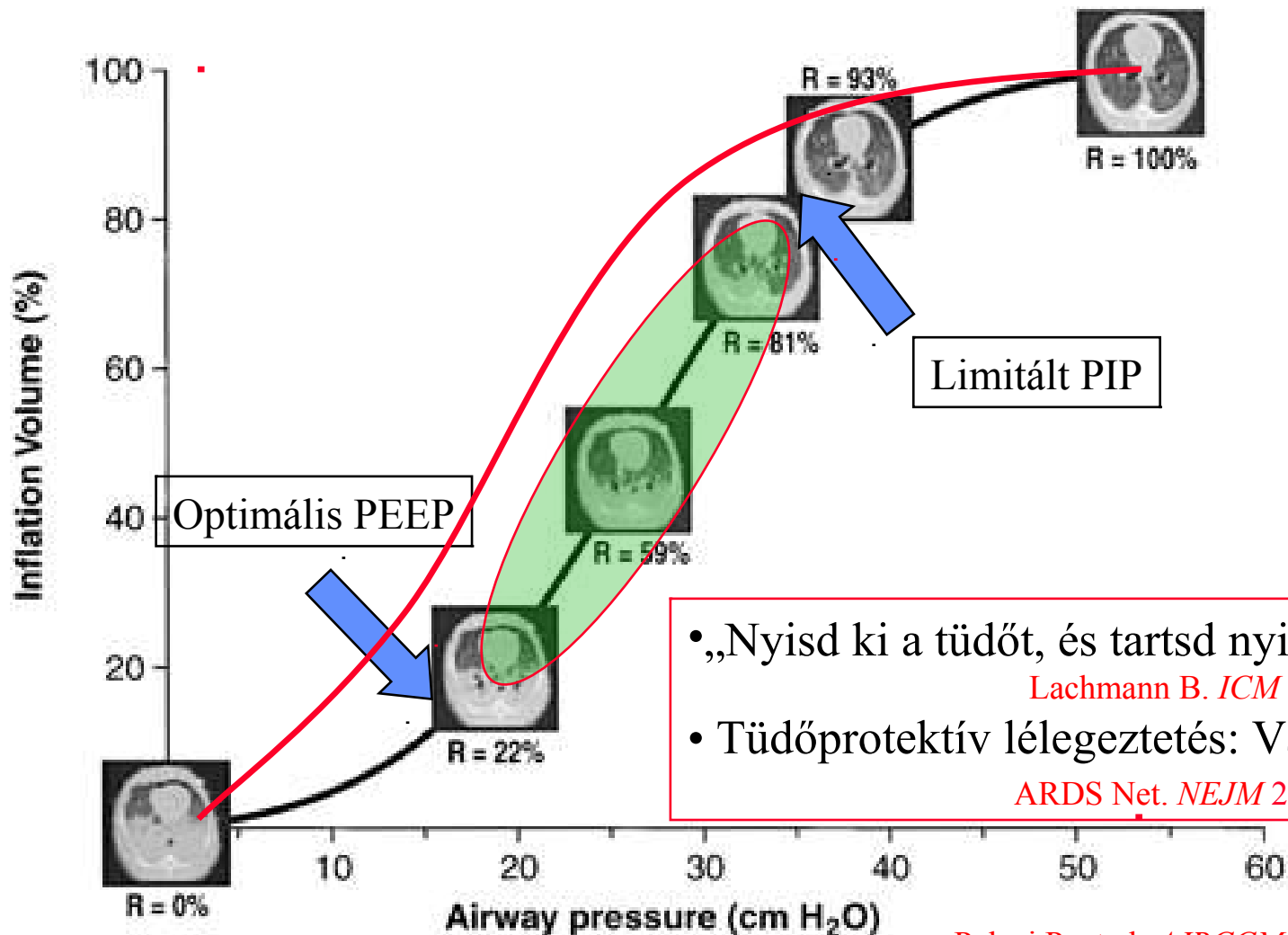


Normal lung



ARDS lung

Atelektázia és alveolus toborzás

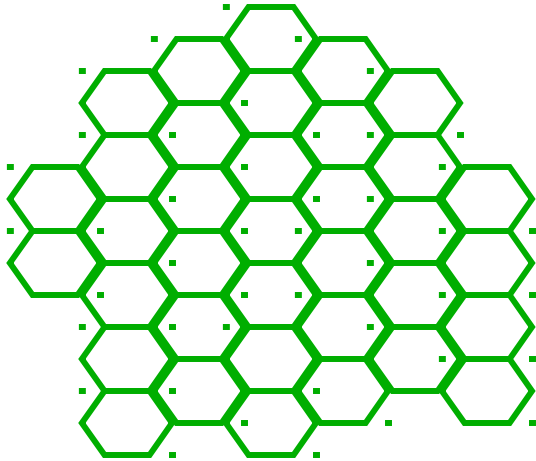


- „Nyisd ki a tüdőt, és tartsd nyitva!”
Lachmann B. ICM 1992; 18: 319-21
- Tüdőprotektív lélegeztetés: $V_T \sim 6 \text{ ml/kg}$
ARDS Net. NEJM 2000; 342: 1301-8

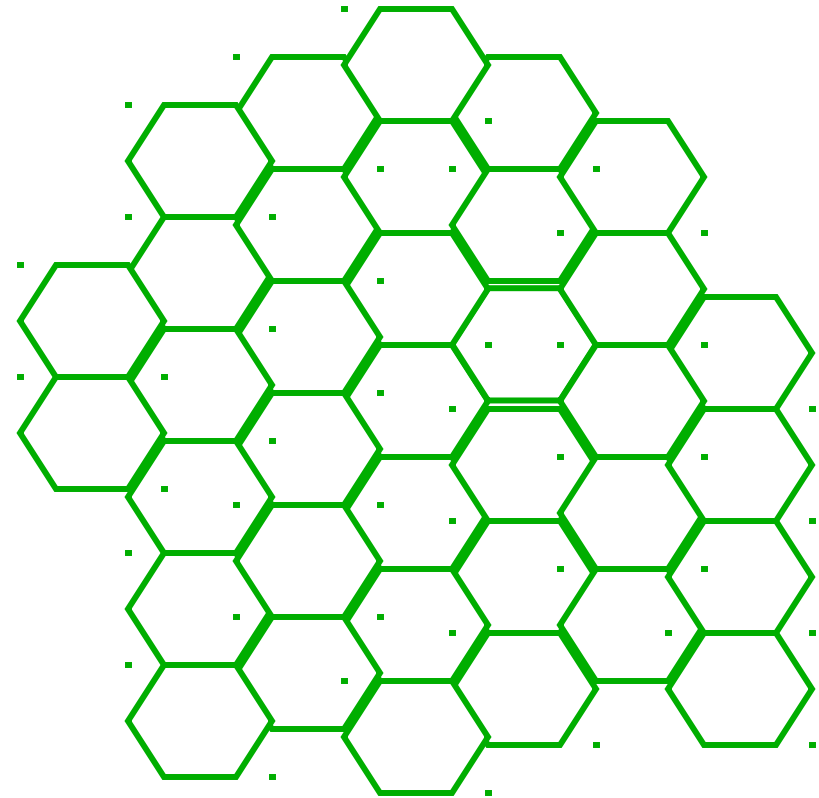


A volu-, vagy baro-trauma

kis V_T

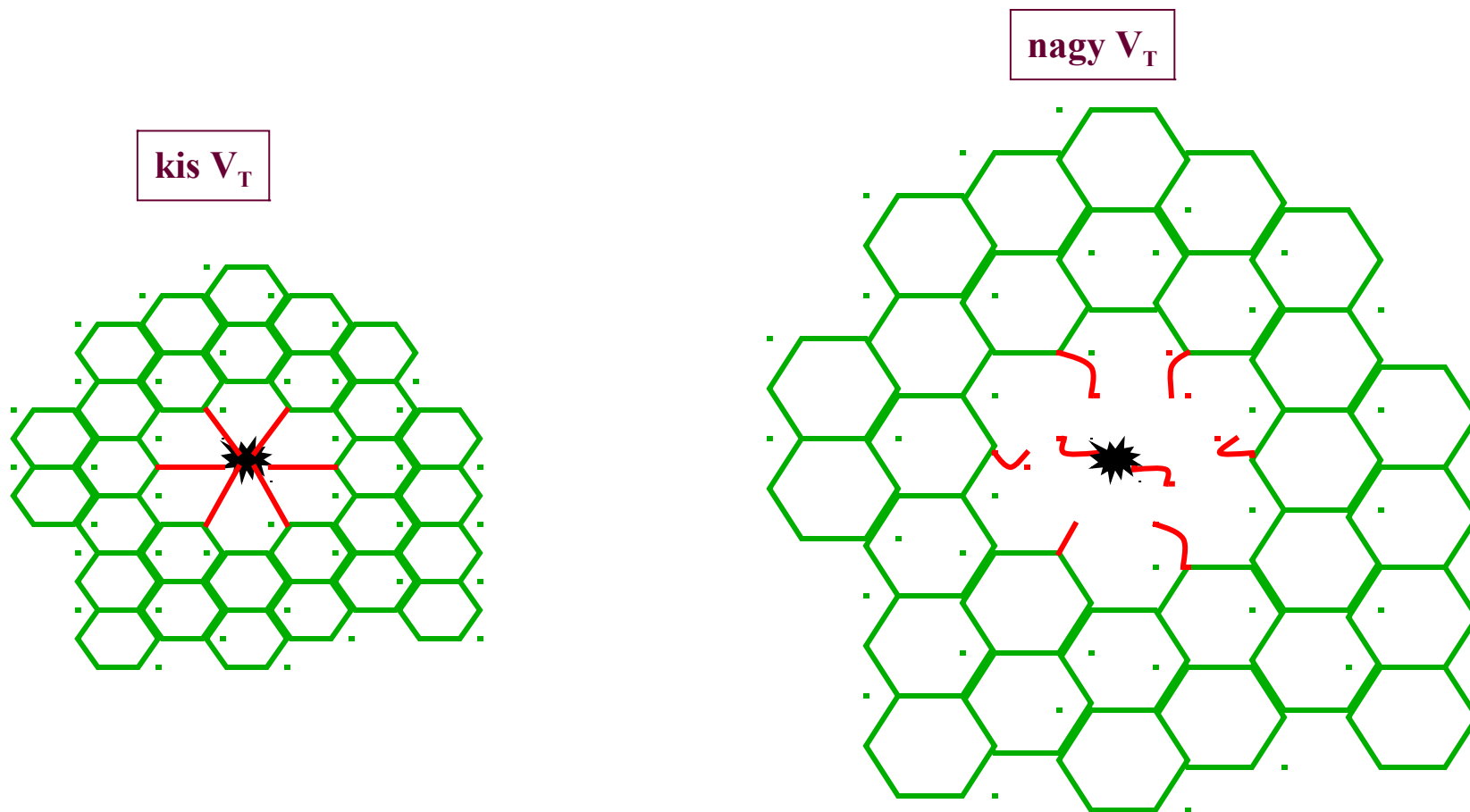


nagy V_T





A volu-, vagy baro-trauma

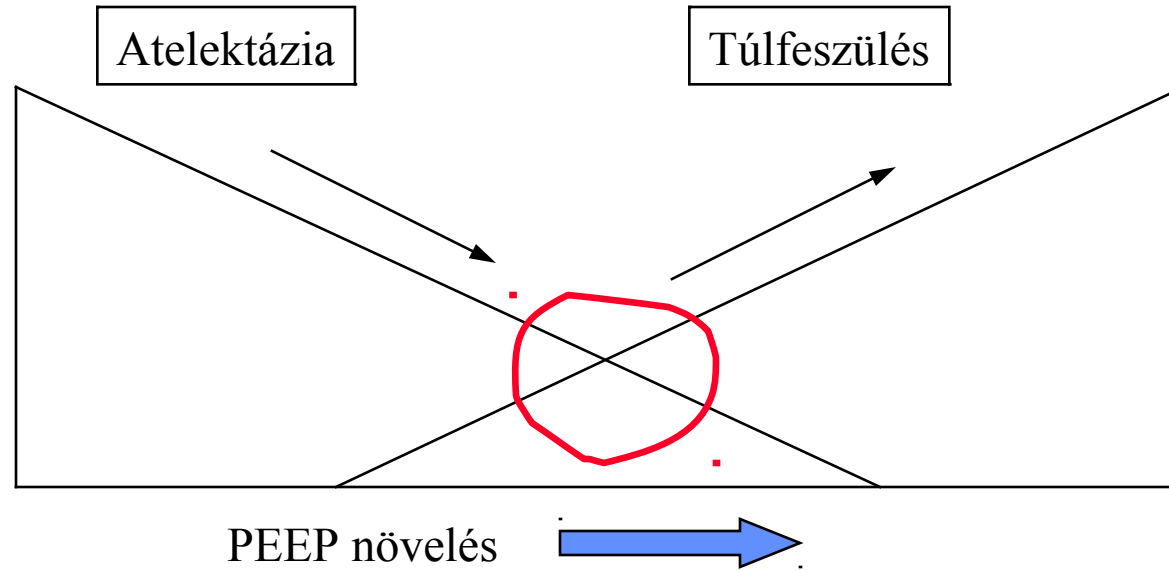


Ranieri VM et al, *JAMA* 1999; 282:54

ARDS Network, *N Engl J Med* 2000; 342: 1301



Az ideális PEEP



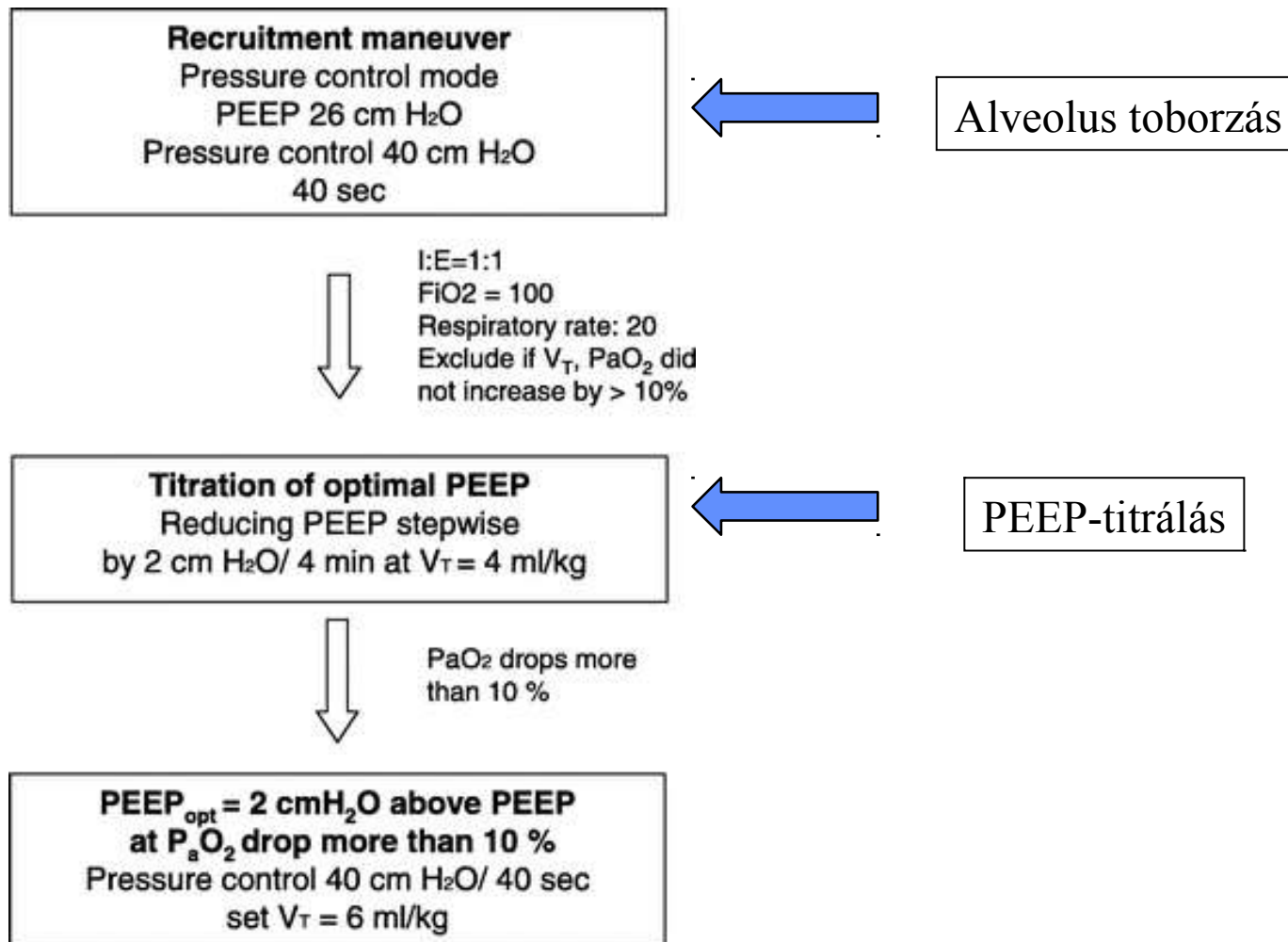
Ideális PEEP: mozgó célpont



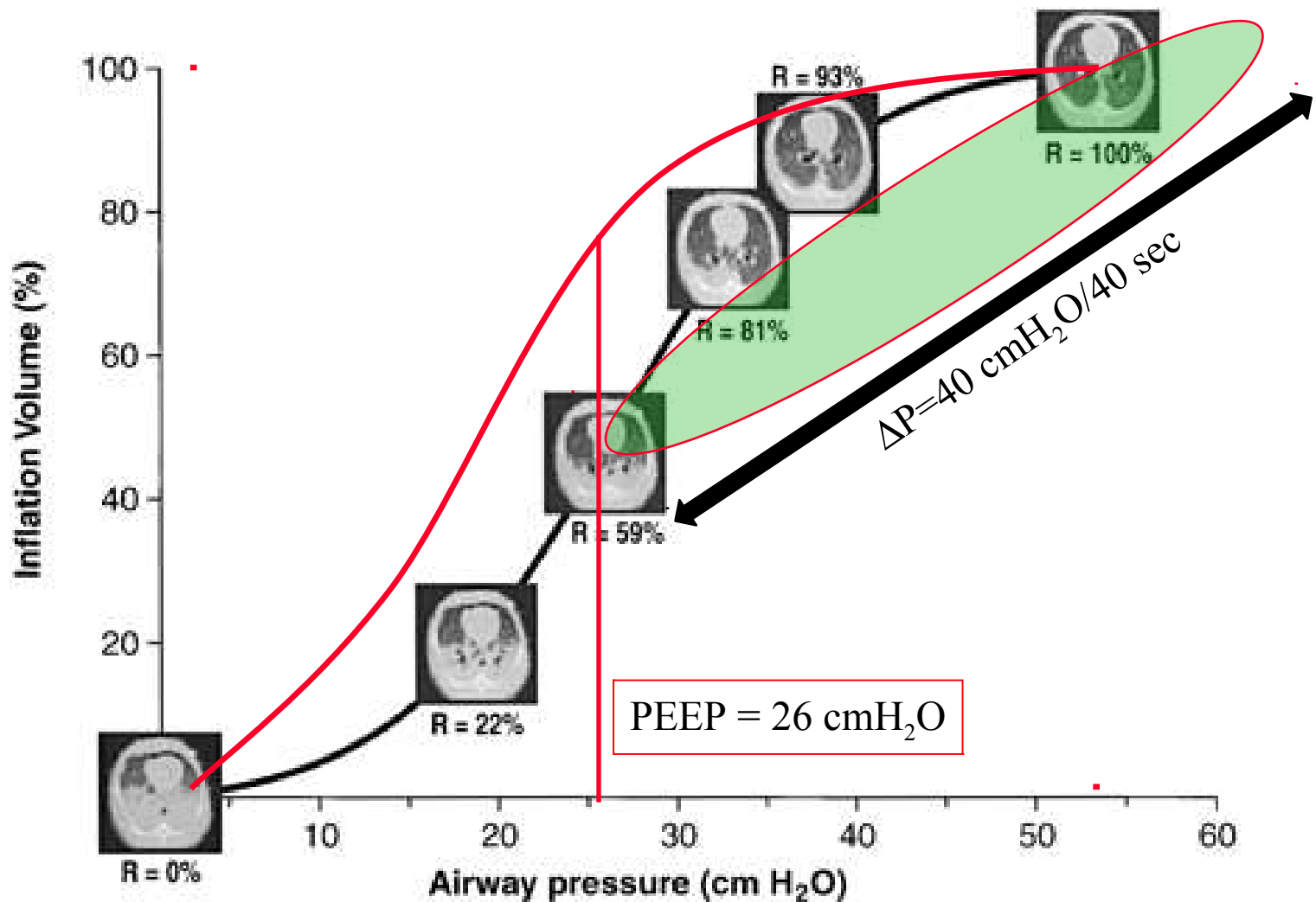
Hemodynamic and respiratory changes during lung recruitment and descending optimal positive end-expiratory pressure titration in patients with acute respiratory distress syndrome*

Ildiko Toth, MD; Tamas Leiner; Andras Mikor; Tamas Szakmany, PhD; Lajos Bogar, PhD; Zsolt Molnar, PhD

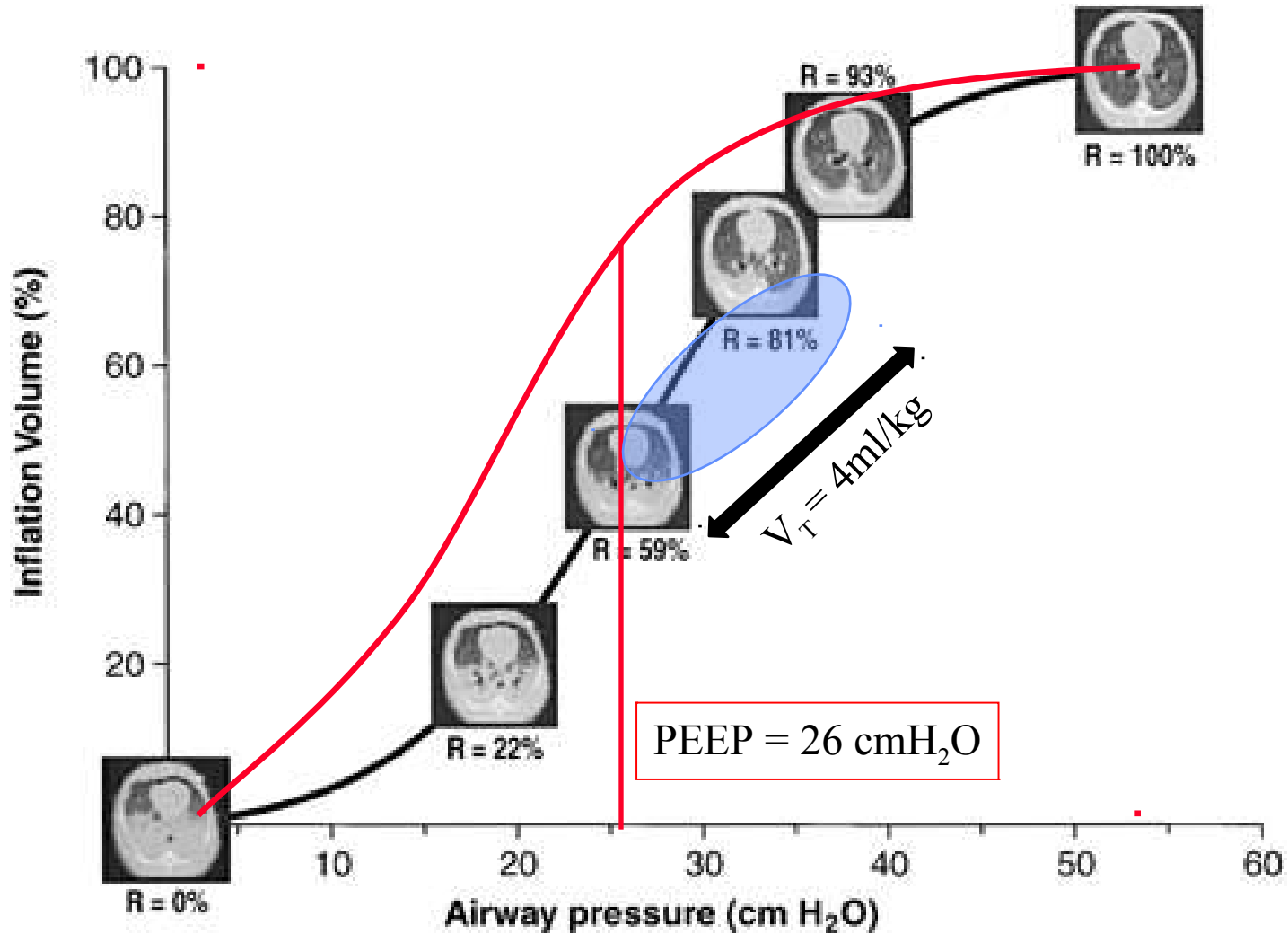
(Crit Care Med 2007; 35:787–793)



Alveolus toborzás








PEEP titrálás





Mit érhetünk el?

- Az optimális PEEP meghatározása után
 - Ismételt nyitás („40/40”), majd 18 vízcm-es PEEP-en:

	T_0		T_v
FiO₂	0.8		0.5
V_T (ml)	672		350
ΔP (vízcm)	20		15
PEEP (vízcm)	15		18
PaO₂ (Hgmm)	62		112



Vallomás

Én még az életben nem kezeltem
ARDS-t



Viszont...

- ...több ezerszer kezeltem:
 - hypoxiát
 - hyperkapniát
 - rossz compliance-t
 - infekciót
 - stb...
- Miért?
 - Mert nincs „ARDS” és nincs „anti-ARDS tableta”

Ashbaugh DG, et al. *Lancet* 1967; 2: 319-323

Murray JF et al. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 720-723

American-European Consensus Conference on ALI and ARDS *AJRCCM* 1994; 149: 818-824

The Berlin Definition *JAMA* 2012; 307: doi:10.1001/jama.2012.5669



Összefoglalás helyett

„There is no substitute for the clinician`s *standing by* the ventilator, making necessary adjustments and *monitoring* the effects of such adjustments.”

Tobin MJ, *N Engl J Med* 2000; 342:1360-1



Mottó

Nem az a lényeg, hogy a jó döntést hoztuk-e, hanem, hogy mindent megtettünk-e azért, hogy a jó döntést hozhassuk.