



MONITOROVANIE V A+IM

doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.
I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny
UPJŠ LF a UNLP Košice

MONITOROVANIE

= sledovanie a vyhodnocovanie

- *Klinické* vyšetrenie pacienta pohľadom, pohmatom, posluchochom, poklopom
- *Laboratórne*
- *Prístrojom*, bedside, centrála, výtlač, v laboratóriu...

GLASGOWSKÉ SKÓRE

HODNOTENIE BEZVEDOMIA

MOTOR. ODP.:

plní príkazy	6
miest obr reakcia*	5
normál flexia*	4
abnorm flexia*	3
extenzia*	2
bez reakcie	1

SLOVNÁ ODP.:

orientovaný	5
zmätený	4
nenáležité slová	3
nezrozumit.	2
neodpovedá	1

OTVÁRANIE OČÍ:

spontánne	4
na zvuk	3
na bolesť	2
občas alebo nič	1

* na bolesť

Súčet max. 15 bodov,
min. 3 body,
rozhranie vedomie-bezvedomie = 8

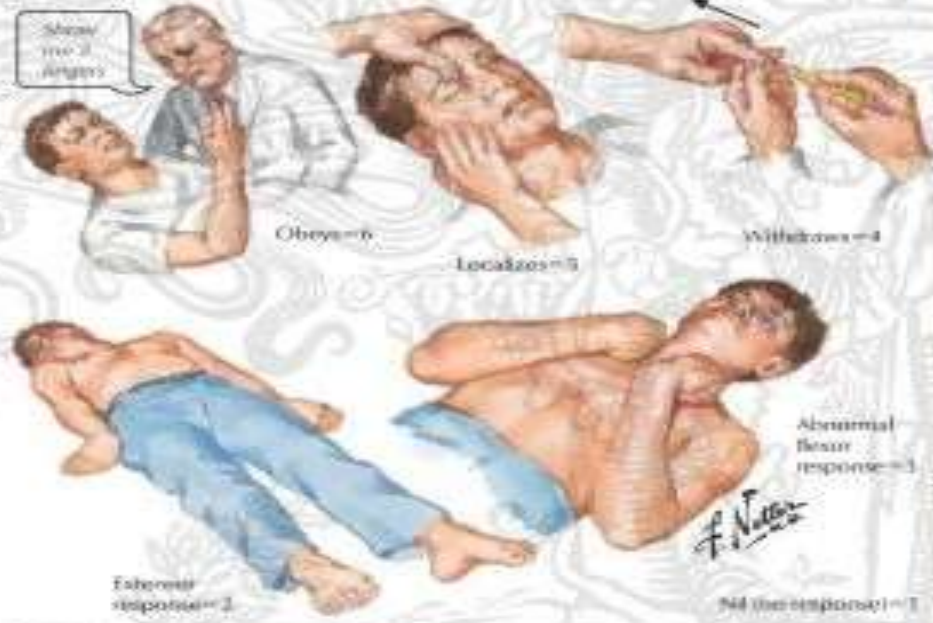
Glasgow Coma Scale

Eye opening (E)



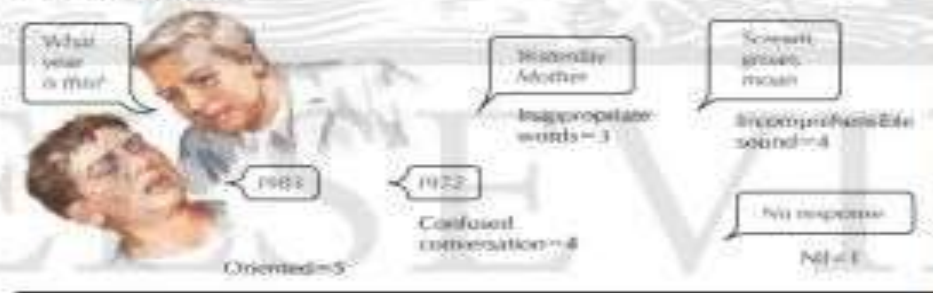
E	
Spontaneous	4
To speech	3
To pain	2
Nil	1

Motor response (M)



M	
Obeys	6
Localizes	5
Withdraws	4
Abnormal flexor	3
Extensor response	2
Nil	1

Verbal response (V)




V	
Oriented	5
Confused conversation	4
Incomprehensible words	3
Incomprehensible sounds	2
Nil	1

Coma score: (E + M + V) = 3 to 15




RASS skóre sedácie

(Richmond Agitation-Sedation Scale)

- 
- +4: BOJOVNÝ: násilný, ohrozuje personál
 - +3: VEĽMI AGITOVANÝ: odstraňuje hadičky, agresívny voči personálu
 - +2: AGITOVANÝ: časté nezmyselné pohyby, bojuje s ventilátorom
 - +1: NEPOKOJNÝ, úzkostný: pohyby nie sú agresívne alebo mohutné

0: BDELÝ A POKOJNÝ

- 
- 1: OSPALÝ: nie je plne bdely, ale udrží očný kontakt > 10 sek
 - 2: ĽAHKÁ SEDÁCIA: dá sa zobudiť slovom a udrží očný kontakt < 10 sek
 - 3: STREDNÁ SEDÁCIA: pohne sa na slovný podnet, žiadny očný kontakt
 - 4: HLBOKÁ SEDÁCIA: žiadna odpoveď na slovo, pohyb na fyzickú stimuláciu
 - 5: NEDÁ SA ZOBUDIŤ: žiadna odpoveď na hlasovú alebo fyzickú stimuláciu

NA DOTYK NA HLAS

RAMSAYOVE SKÓRE SEDÁCIE

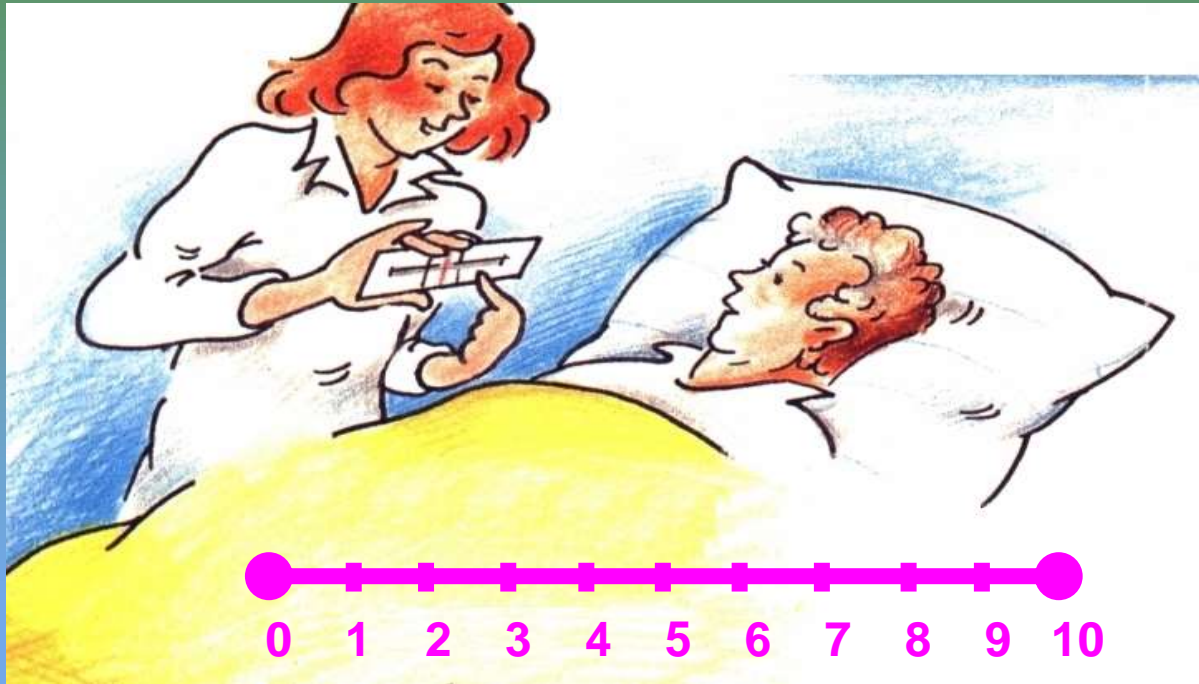
Bdejúci pacient:

1. Pacient úzkostlivý a agitovaný, alebo nepokojný alebo oboje
2. Pacient spolupracujúci, orientovaný a pokojný
3. Pacient reaguje len na príkazy

Spiaci pacient:

4. Spí, ale promptne reaguje na poklop na čelo alebo na hlasný zvuk
5. Spí, ale lenivo reaguje na poklop na čelo alebo na hlasný zvuk
6. Spí a je bez odpovede na vyššie uvedené stimuly - kóma

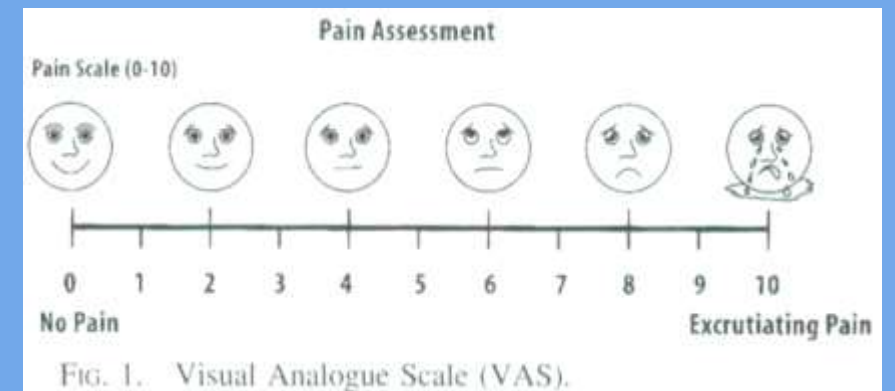
VAS - HODNOTENIE INTENZITY BOLESTI



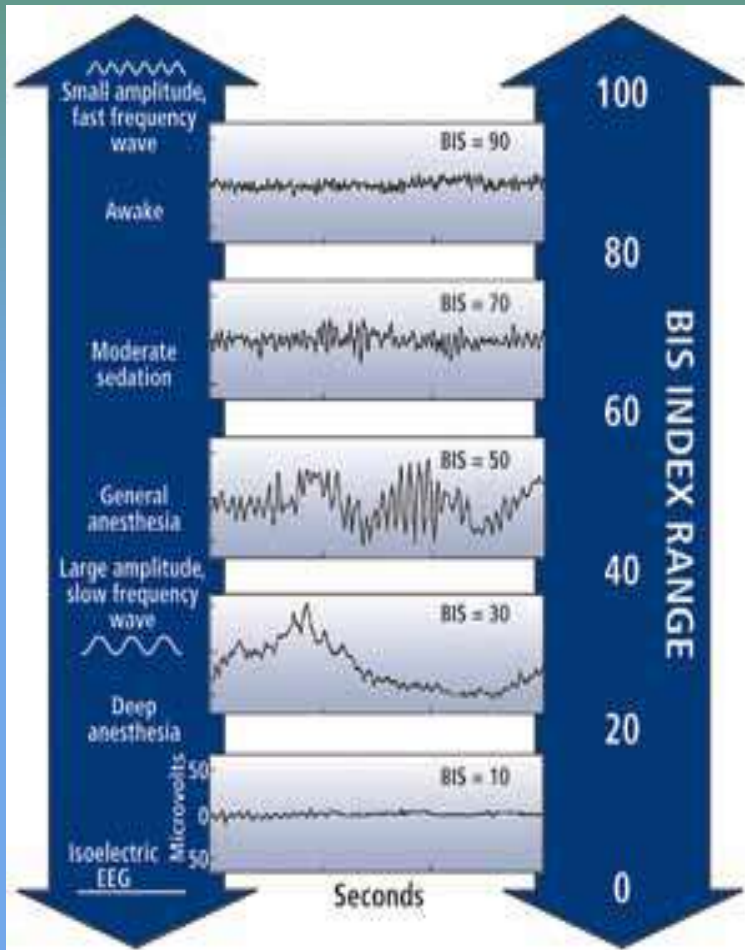
**MAKE PAIN
VISIBLE !**

Acute pain ≤ 3
Chronic pain ≤ 2

- monitorovanie VAS (Husskison) (1 - 10)
- monitorovanie Tk, P, D
- dermatóm
- sedácia Ramsay (1 - 6)
- kontrola motoriky (Bromage)
- kontrola spokojnosti pacienta

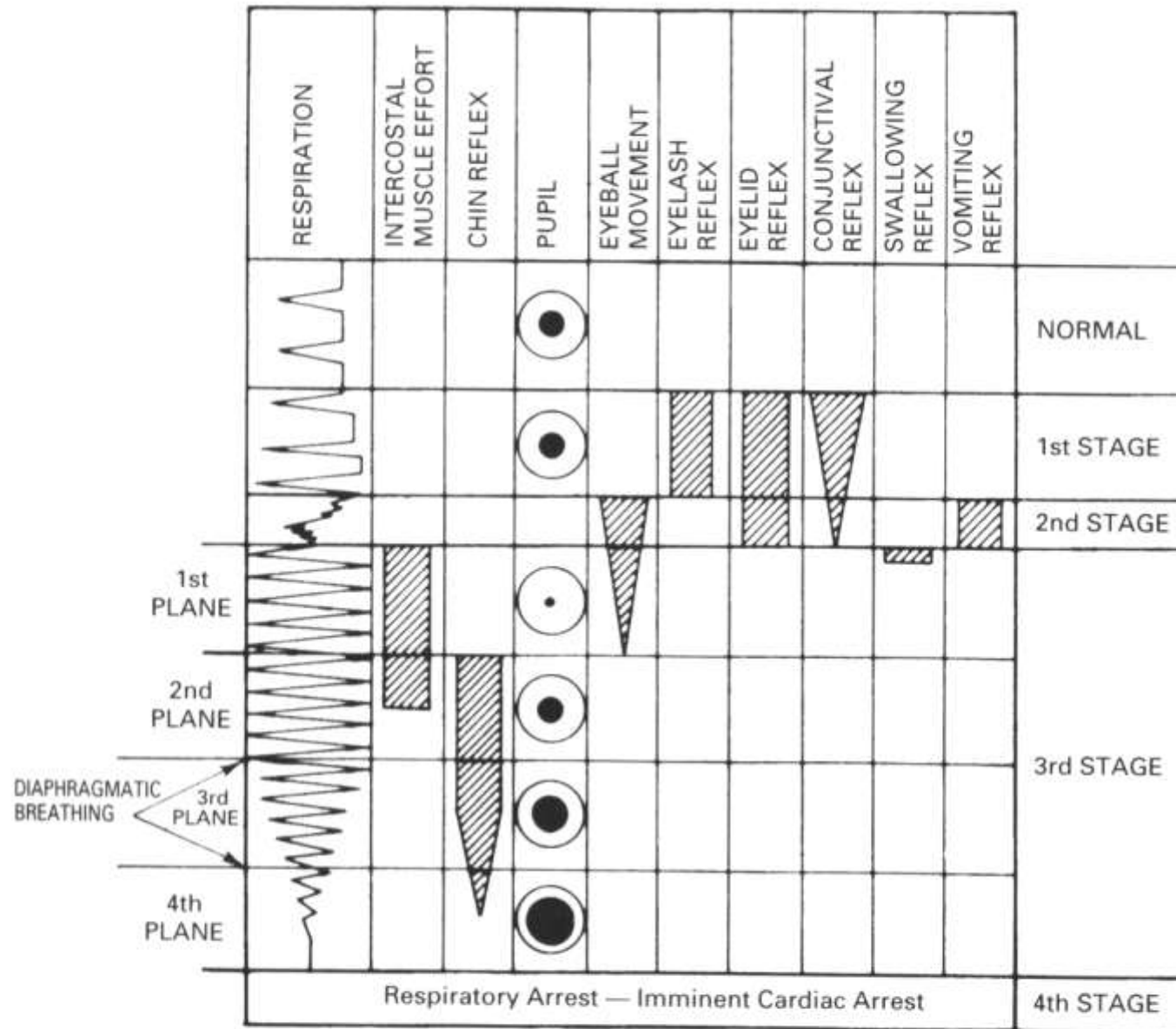


BISPEKTRÁLNY INDEX (BIS)



BIS	Škála sedácie/hypnózy	Klinický stav
100	Bdelý Sedovaný	Bdelosť , oddych, sedácia pre špec. výkony Budenie sa z celkovej anestézie
70	Lahký hypnotický stav Nízka pravdepodobnosť spomienok	Krátke chirurgické výkony vyžadujúce hlbokú sedáciu alebo plytkú anestéziu
60	Stredný hypnotický stav Bezvedomie	Na udržanie celkovej anestézie počas väčšiny chirurgických výkonov
40	Hlboký hypnotický stav	Oper. výkony s potrebou hlbokej celkovej anestézie
0	EEG útlm	Barbiturátová kóma , hlboká hypotermia, izoelektrické EEG

GUEDEL 1937

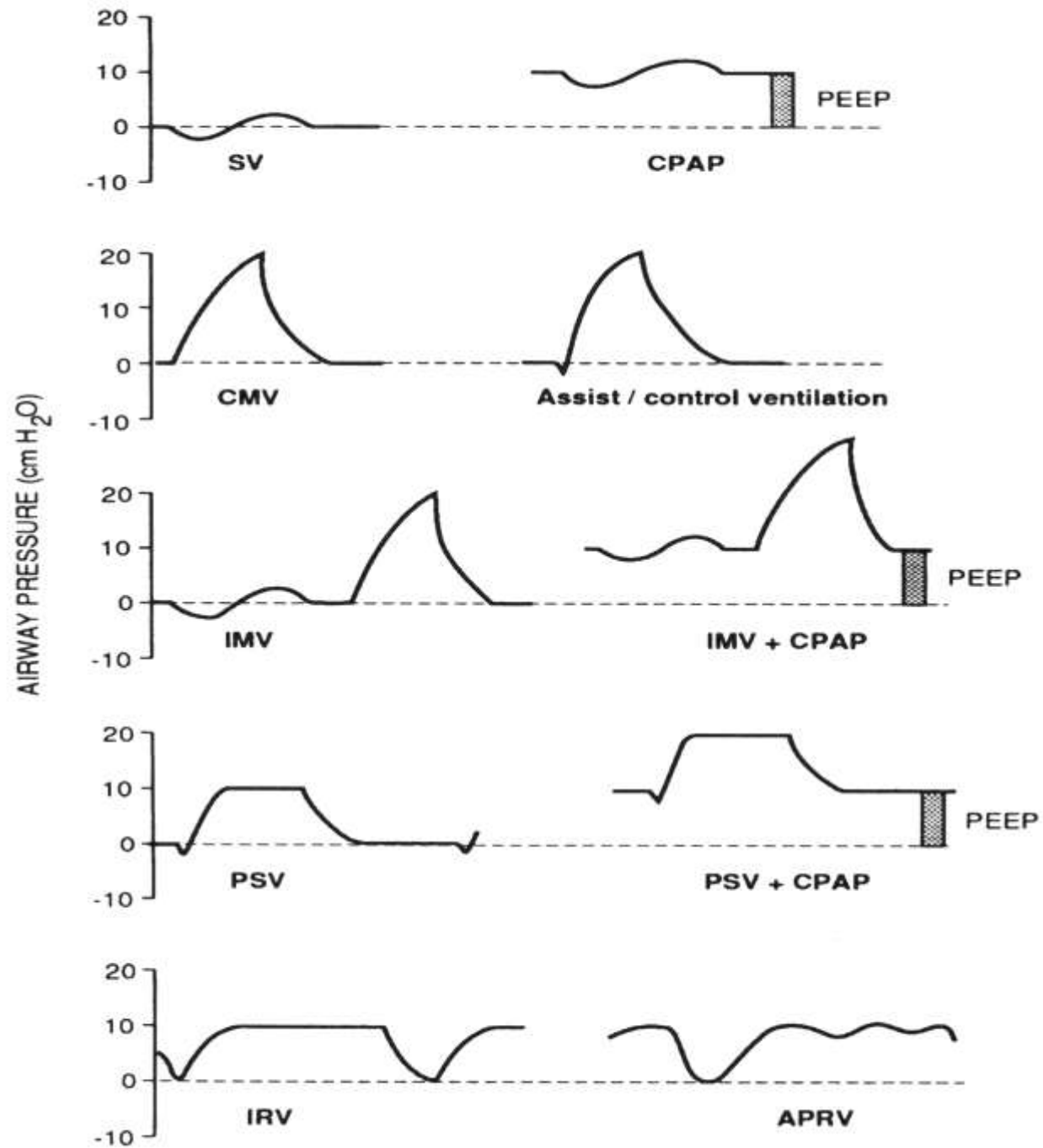


Stages and planes of anaesthesia (after Guedel 1937). Many of these signs may be used to estimate the depth of unconsciousness resulting from other causes, e.g. head injuries.



DÝCHANIE

- f , V_t ,
- V_{min} , P_{insp} , P_{exp} ,
- FiO_2 , $EtCO_2$, (kapnografia),
- dych. krivky a slučky (V-P...)



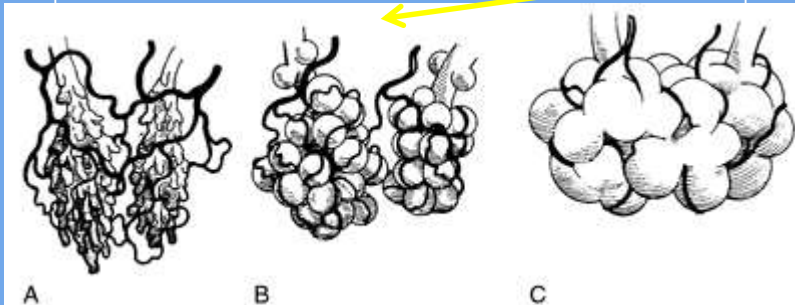
Vplyv UVP na krvné plyny

↓ $p_a\text{CO}_2$

- ↑ alveolar ventilation
(VT, f, P_{insp} ...)

↑ $p_a\text{O}_2$

- ↑ FiO_2
- ↑ mean P_{aw}
(PEEP,
 $\text{I:E} \approx \text{Peak Flow} \approx \%T_i$,
 $\text{Pause} (\%) \approx T_{\text{ip}} (\text{s})$)

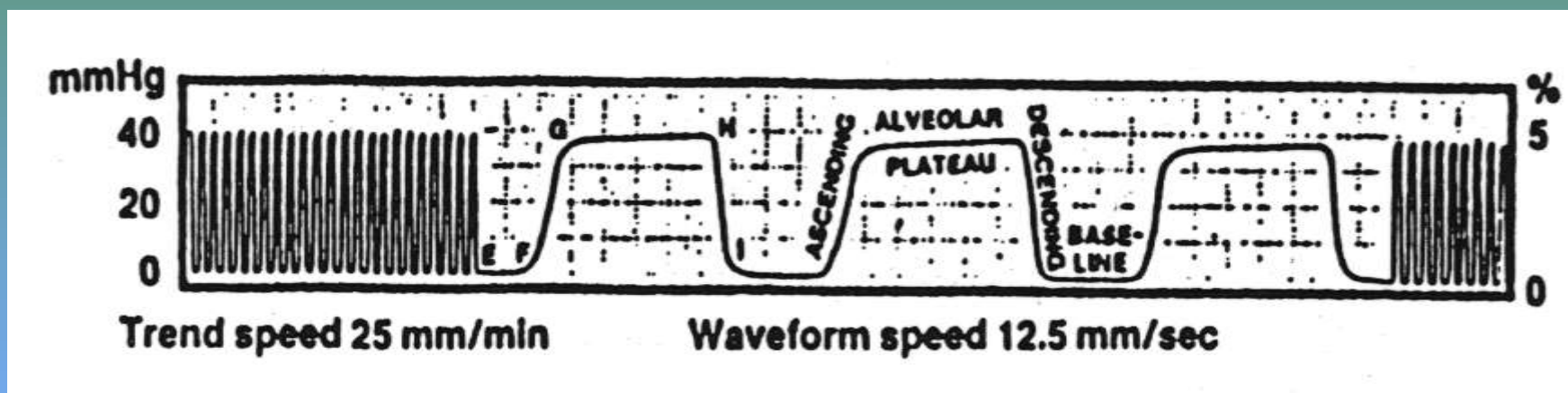


Effects of the application of positive end-expiratory pressure (PEEP) on the alveoli.

A: Atelectatic alveoli before PEEP application. B: Optimal PEEP application has reinflated alveoli to normal volume.

C: Excessive PEEP application overdistends the alveoli and compresses adjacent pulmonary capillaries, creating dead space with its attendant hypercapnia.

NORMÁLNY KAPNOGRAM



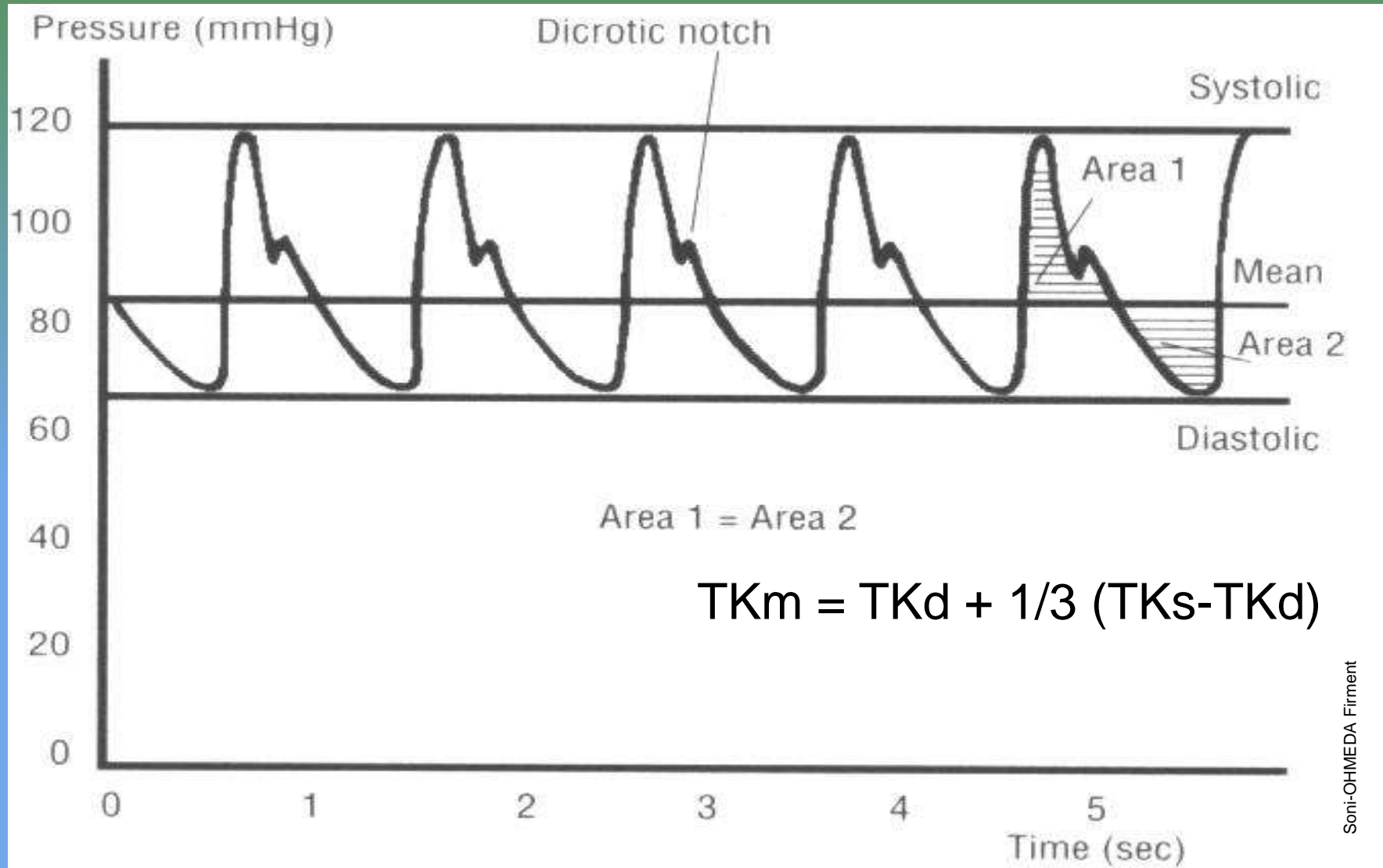
KAPNOGRAFIA = CO₂ v inspir. a expir. plynoch

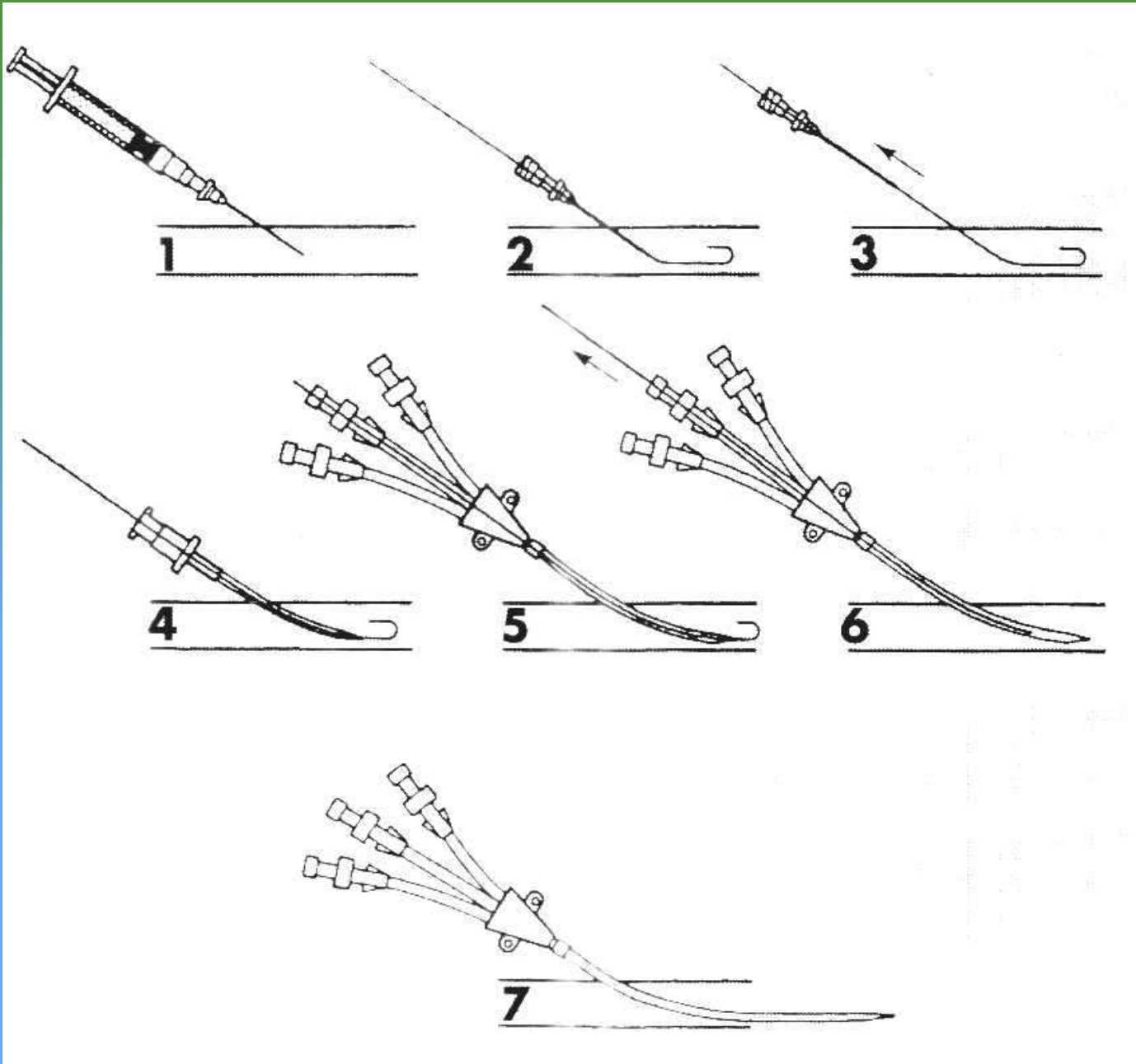
- ventilácia
- cirkulácia
- metabolizmus

KRVNÝ OBEH

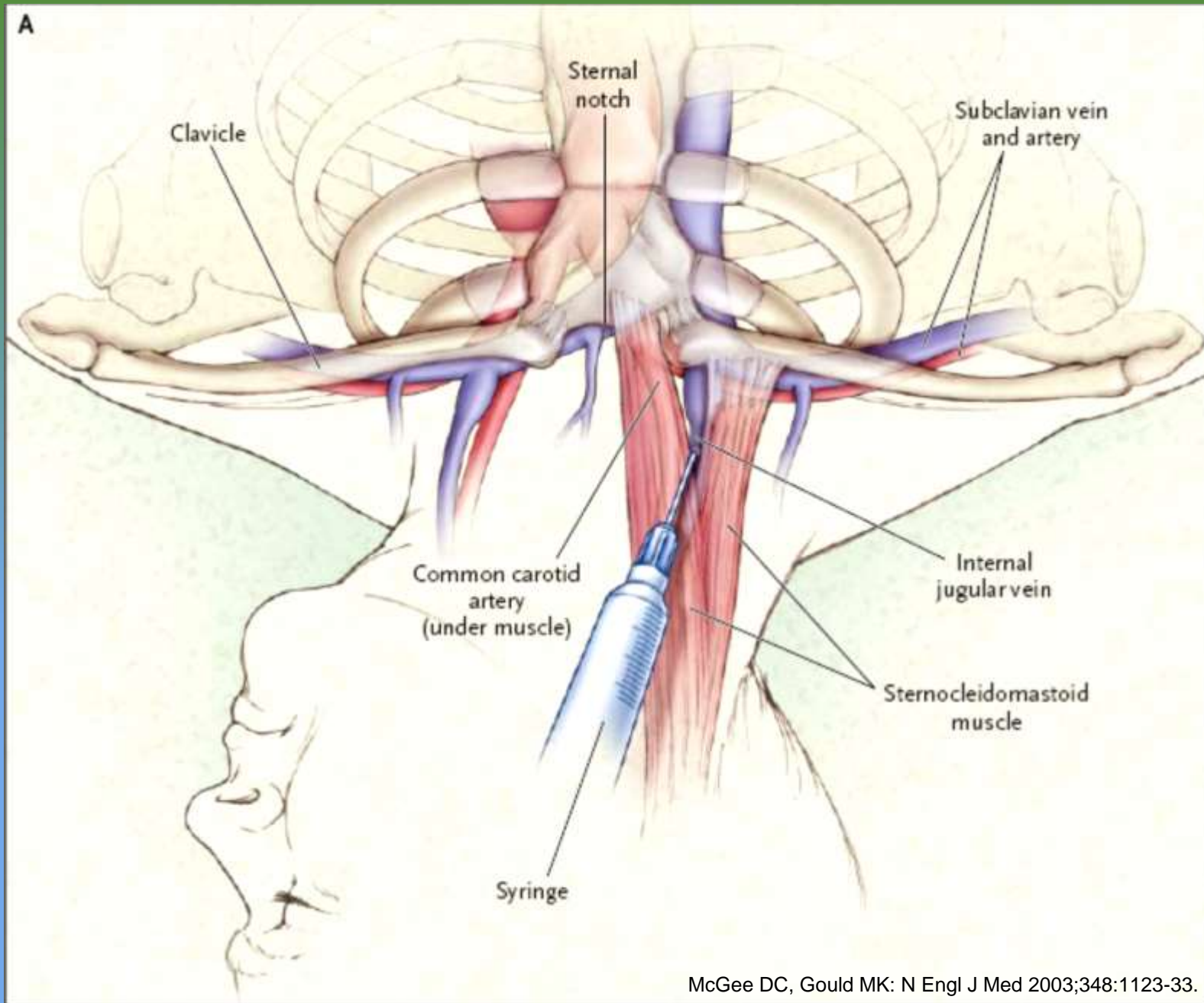
- EKG (arytmie, tvary krivky), arteriálny TK syst. diast, stredný, neinvazívny, invazívny.
- Monitorovanie hemodynamiky (S-G katéter, termodilučný): CVP, AP, PA, PCWP, LAP,
- CO, SV, LVSW, SVR, PVR, indexy...
- Monitorovanie arytmii, Holter, telemetria. Palpácia pulzu (miesta a kvalita).
- S_aO_2 , S_vO_2 , S_pO_2 , $p_{tc}O_2$,

STREDNÝ ARTÉRIOVÝ TLAK



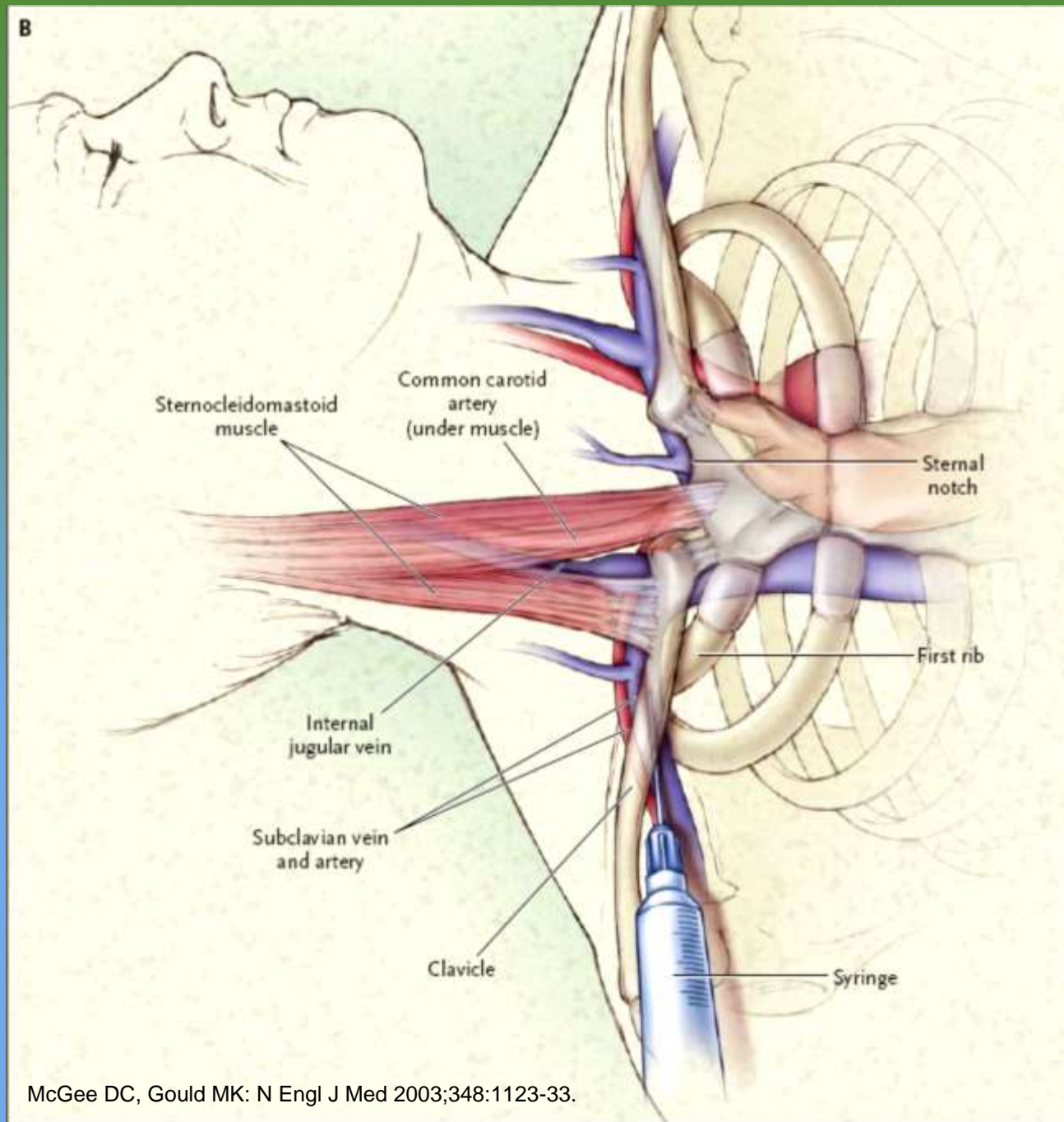


Seldingerova tehnika



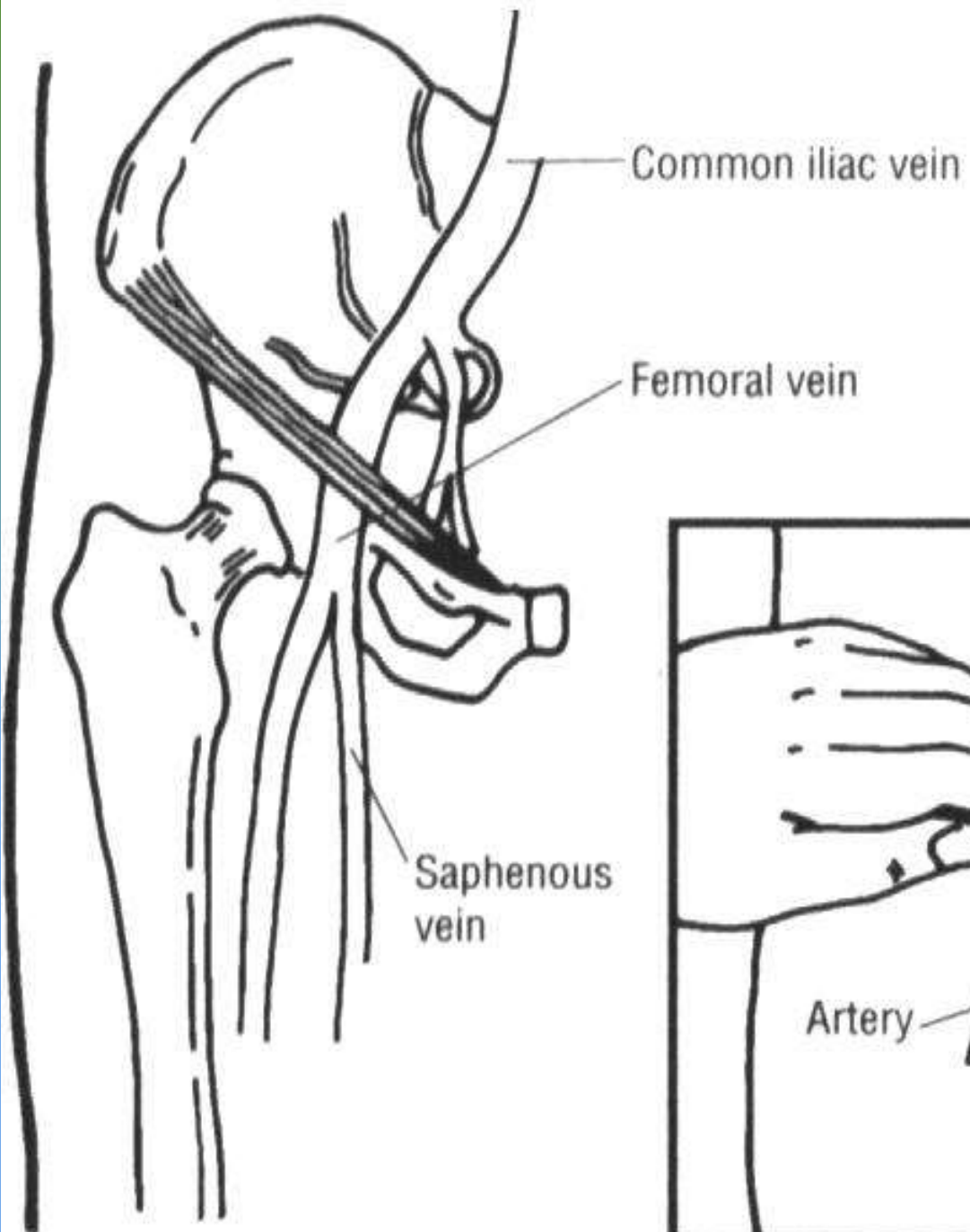
McGee DC, Gould MK: N Engl J Med 2003;348:1123-33.

CENTRÁLNE ŽILY

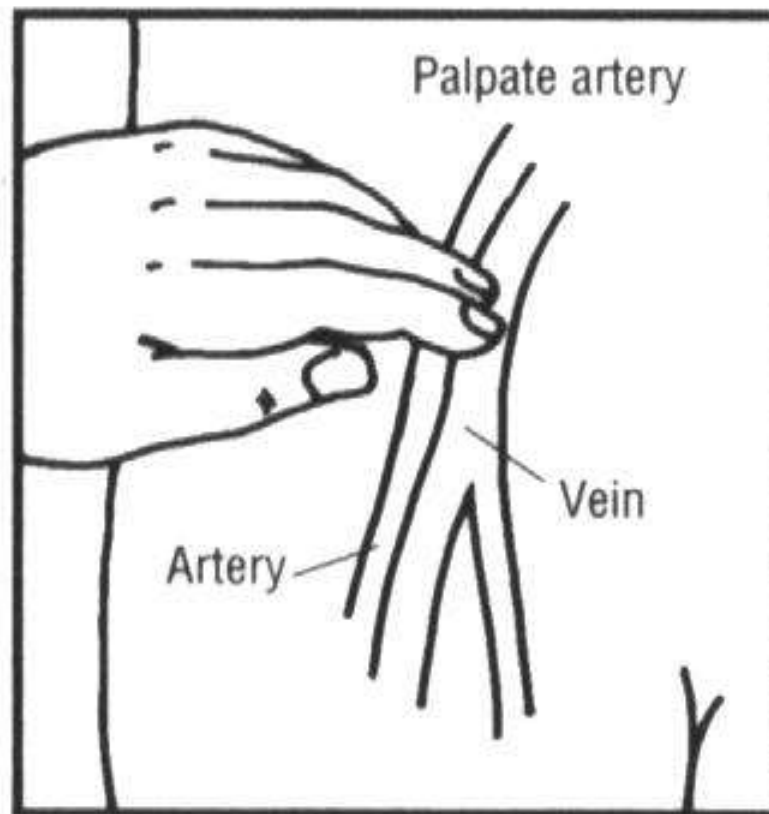


McGee DC, Gould MK: N Engl J Med 2003;348:1123-33.

CENTRÁLNE ŽILY

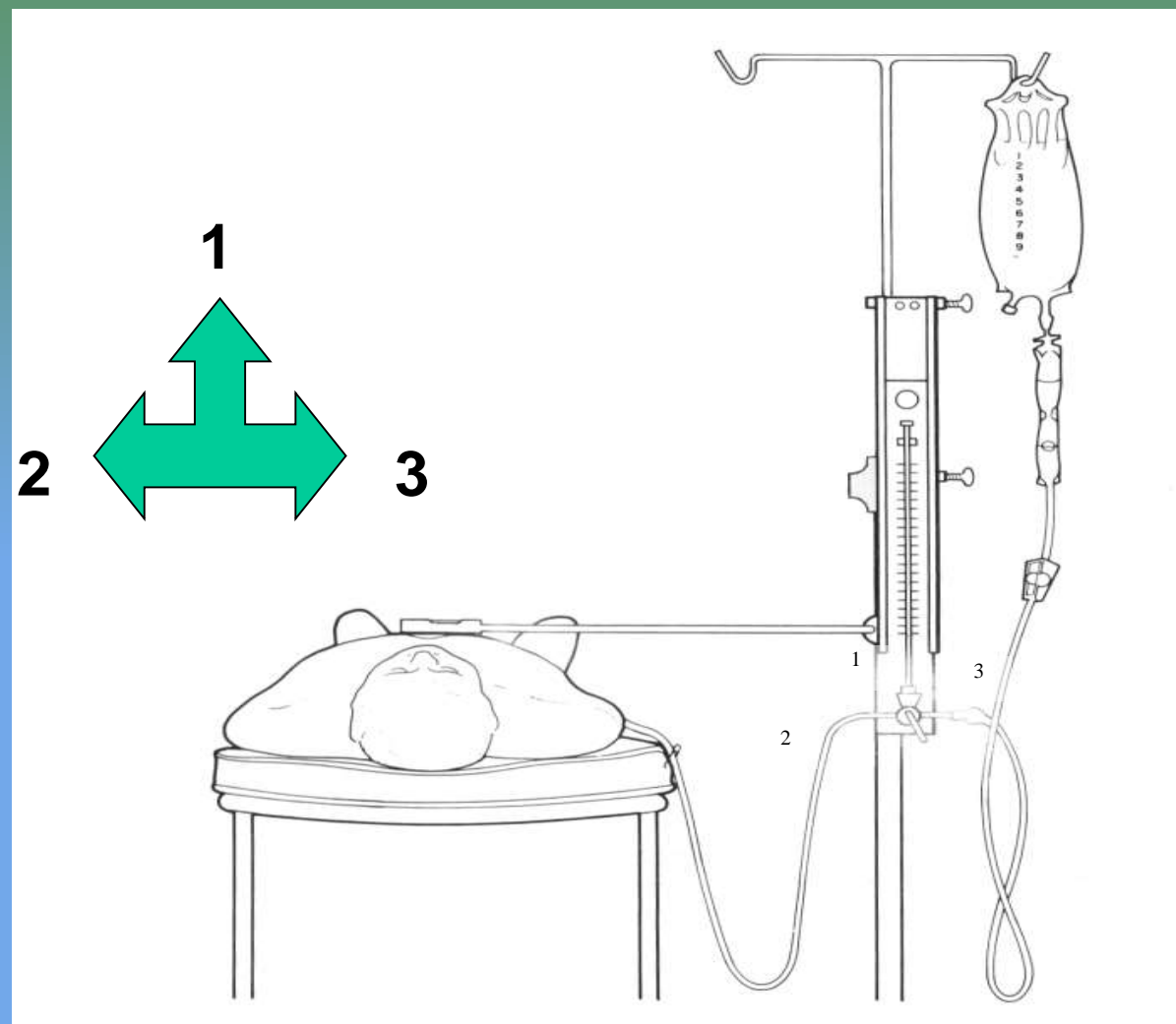


NAVI --- IVAN

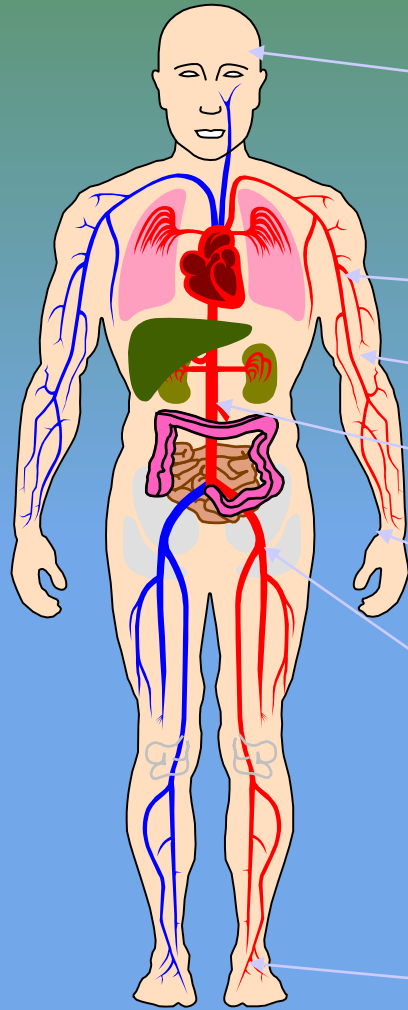


INGUINÁLNY KANÁL

SCHÉMA MERANIA CŽT



MIESTA KANYLÁCIE ARTÉRIÍ



a. temporalis
superficialis

a. axillaris

a. brachialis

a. umbilicalis

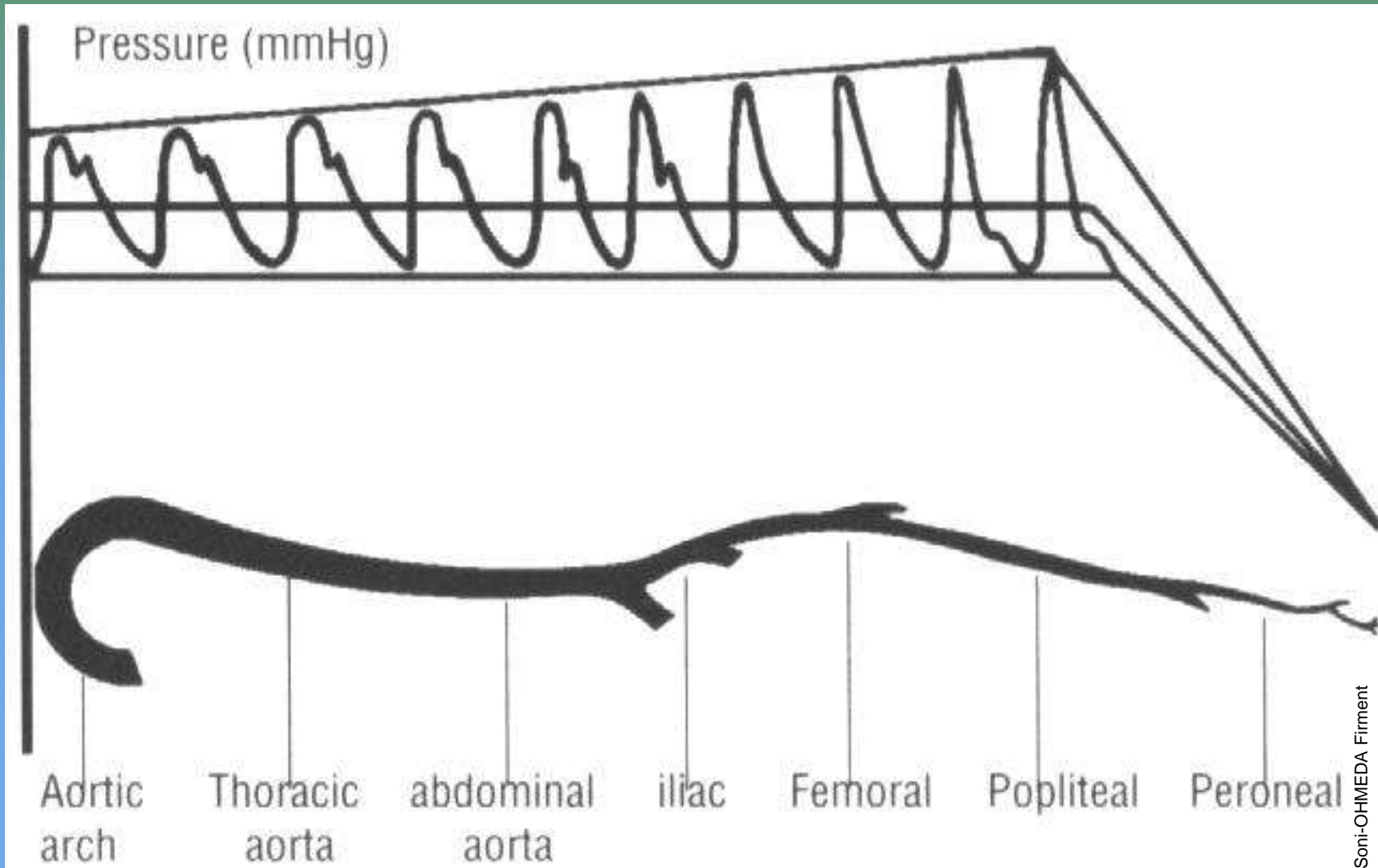
a. radialis

a. ulnaris

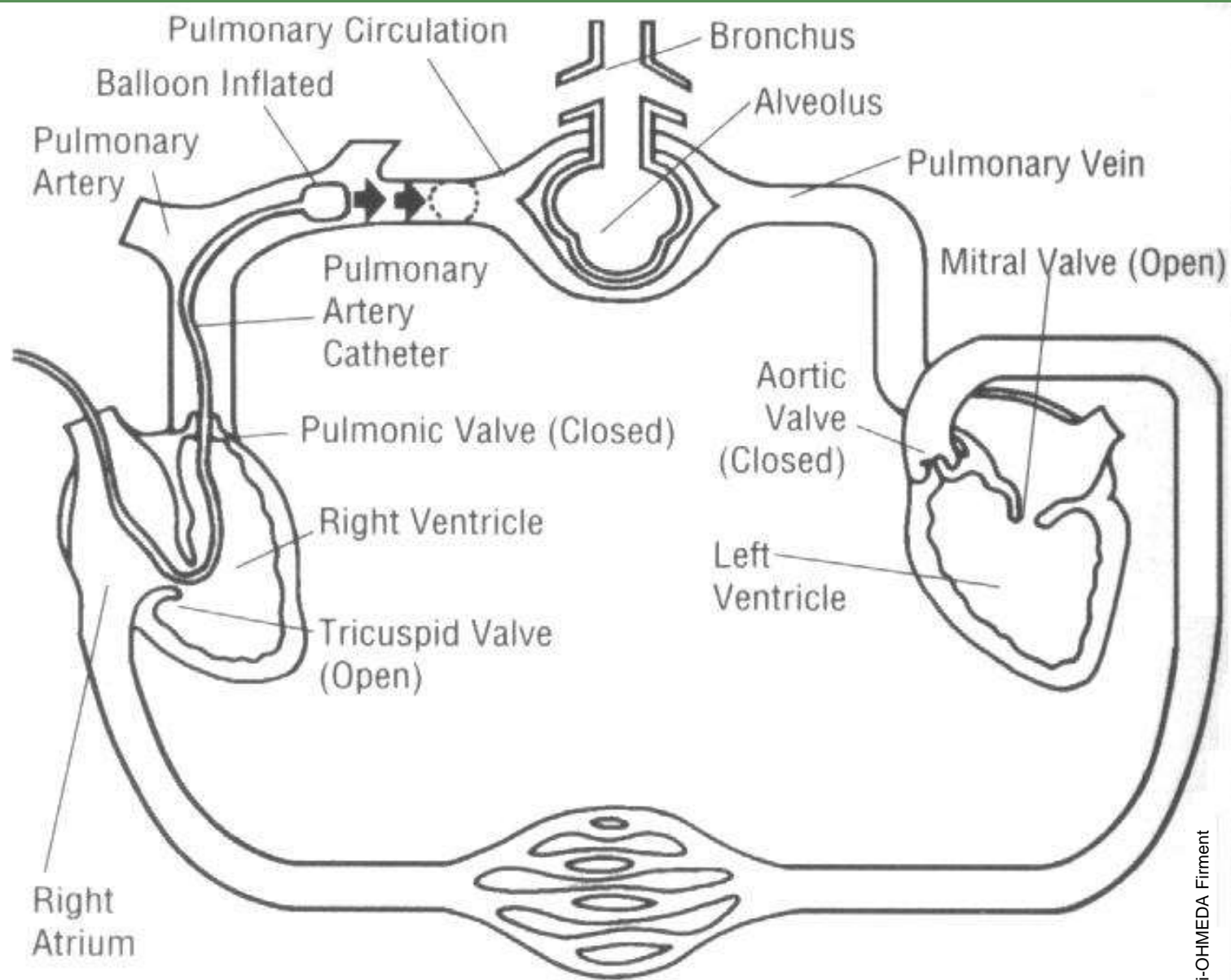
a. femoralis

a. dorsalis pedis

VPLYV VEĽKOSTI CIEVY NA SYST. A DIAST. TLAK



POLOHA S-G KATÉTRA

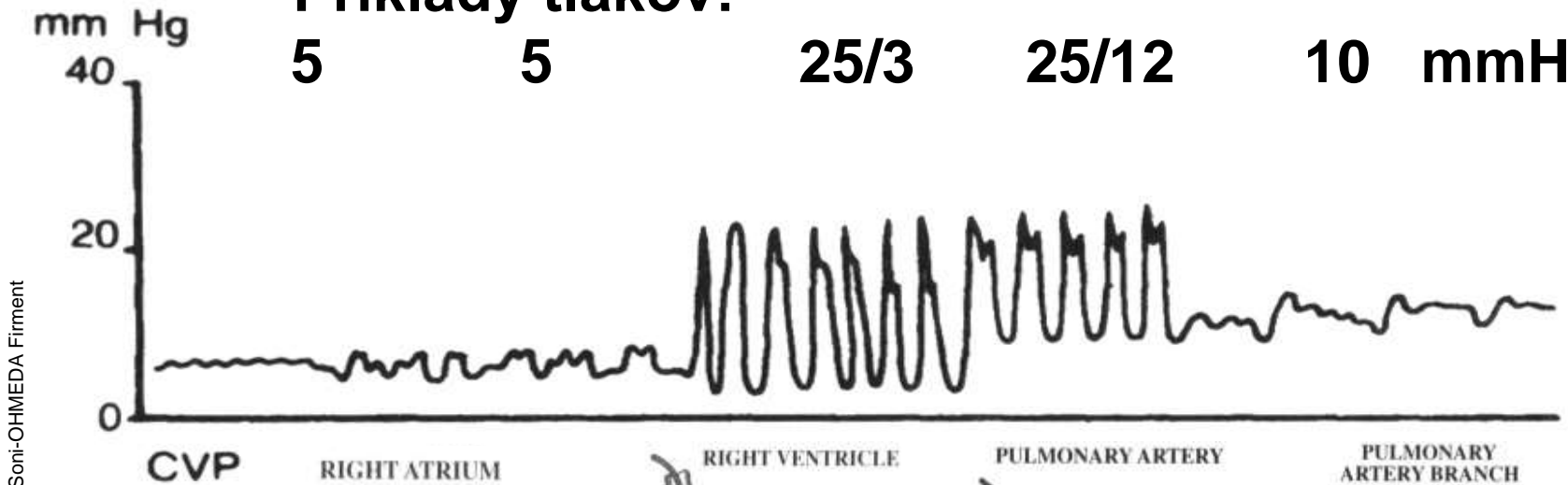


Soni-OHMEDA Firment

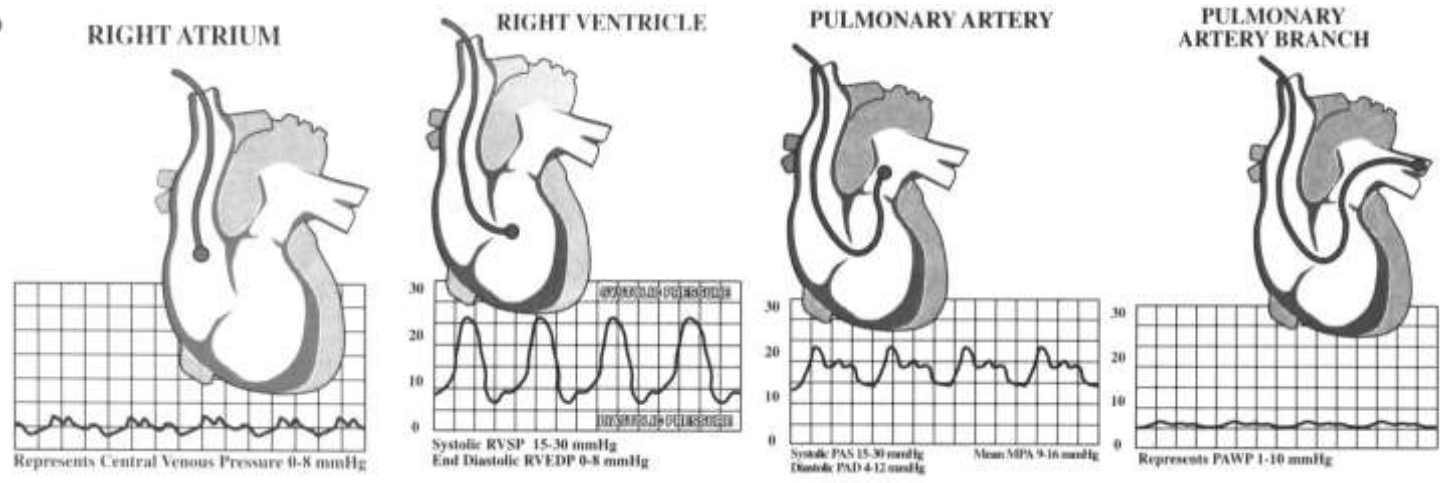
SWAN - GANZOV KATÉTER

Príklady tlakov:

5 5 25/3 25/12 10 mmHg



Oh Soni-OHMEDA Firment



THE HEART IN DIASTOLE



THE HEART IN ATRIAL SYSTOLE



Soni-OHMEDA Firment

PRELOAD The force that stretches the ventricle during diastole

- How far the ventricles stretch will depend on how much blood empties into them. Thus, preload can also be described as End Diastolic Ventricular Volume.
- CVP is an indicator of right ventricular preload.
- PAWP is an indicator of left ventricular preload.

PRELOAD
= CVP, PAWP



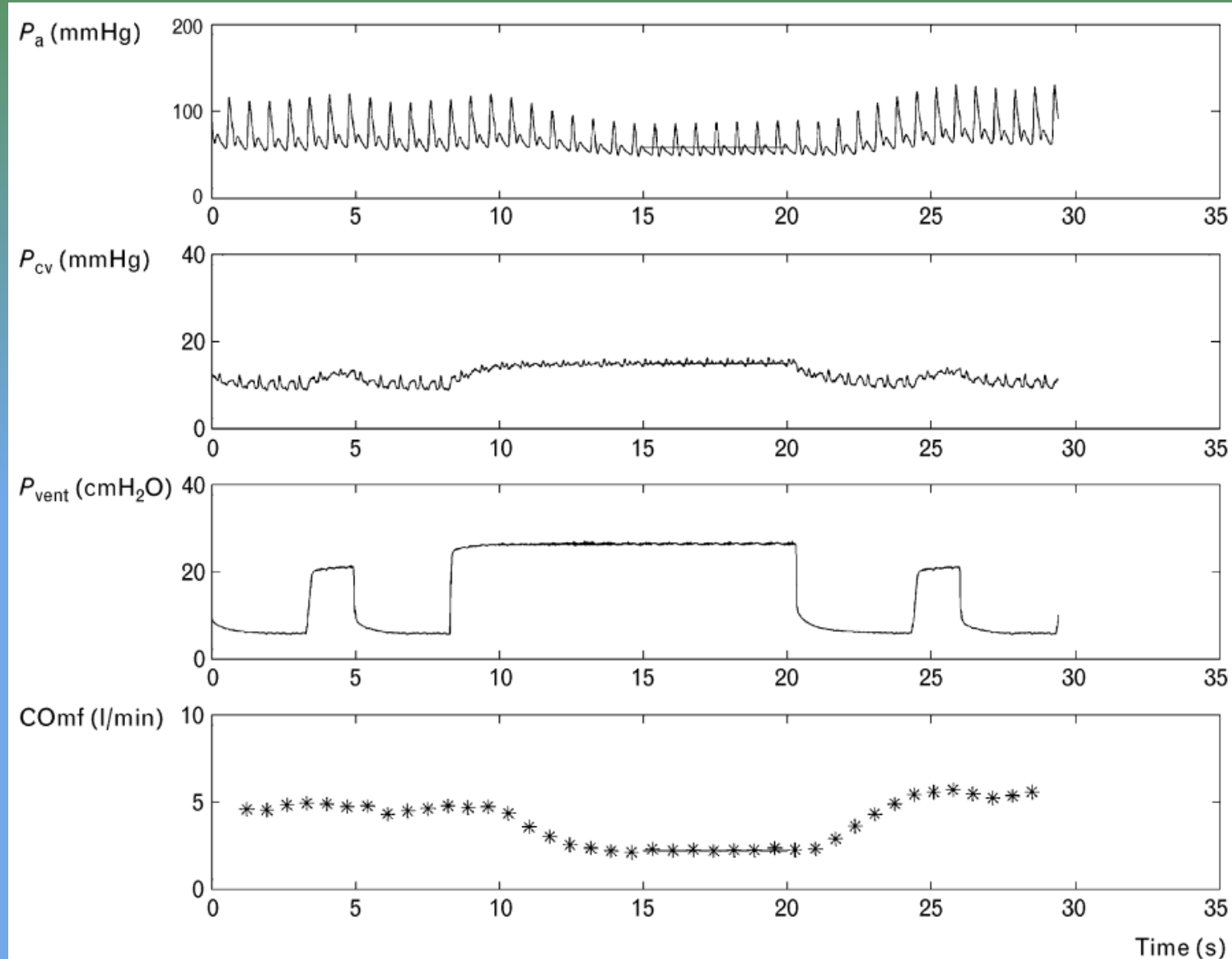
AFTERLOAD

The impedance or resistance the ventricles must overcome before they can contract.

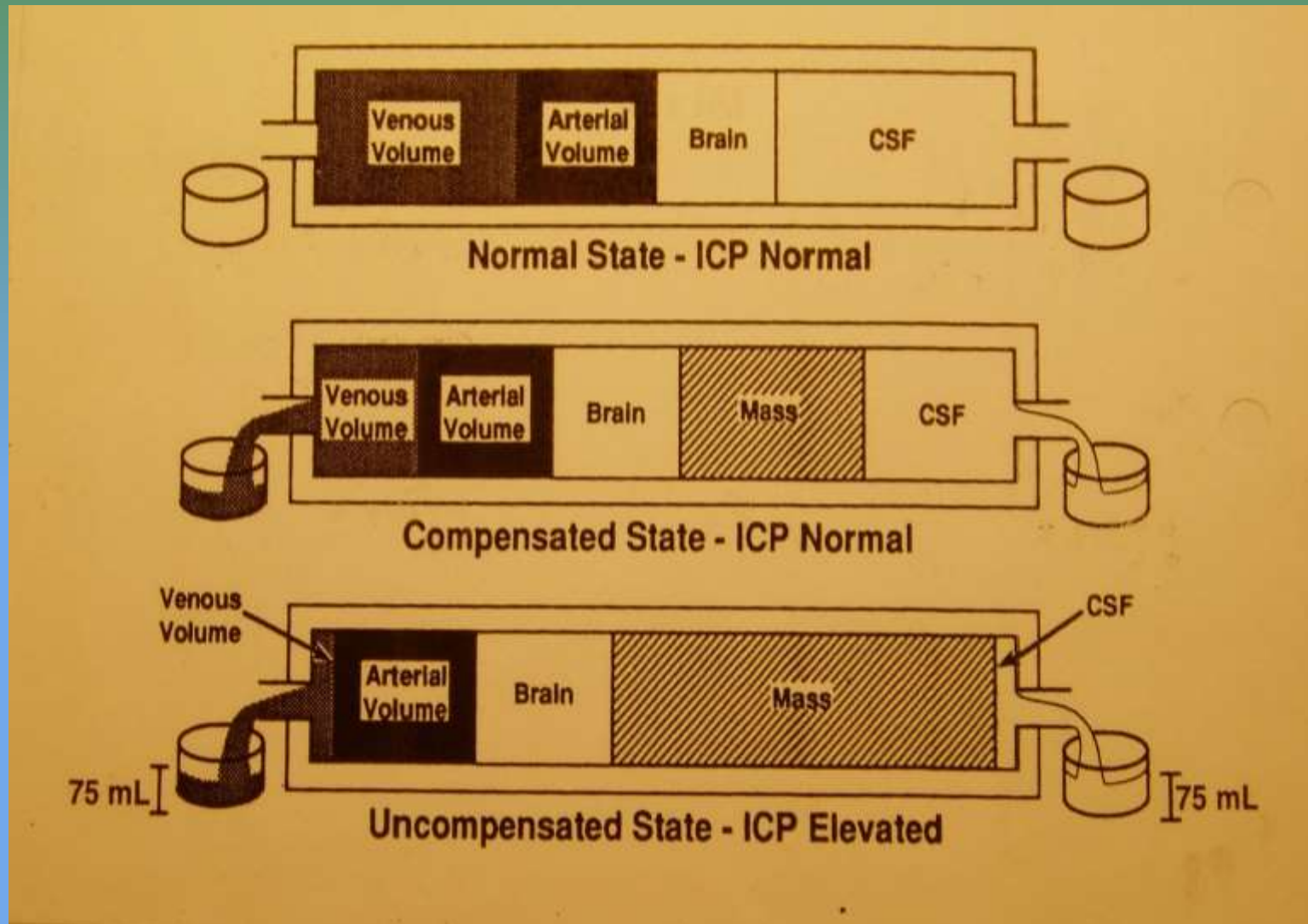
- The opposing pressure is a combination of pressures in the pulmonary vasculature, aorta, systemic arteries and veins, and peripheral vessels.
- Afterload is primarily determined by derived haemodynamic parameters called Pulmonary Vascular Resistance (PVR) and Systemic Vascular Resistance (SVR)
- PVR refers to right ventricular afterload
- SVR refers to left ventricular afterload

AFTERLOAD
= PVR, SVR

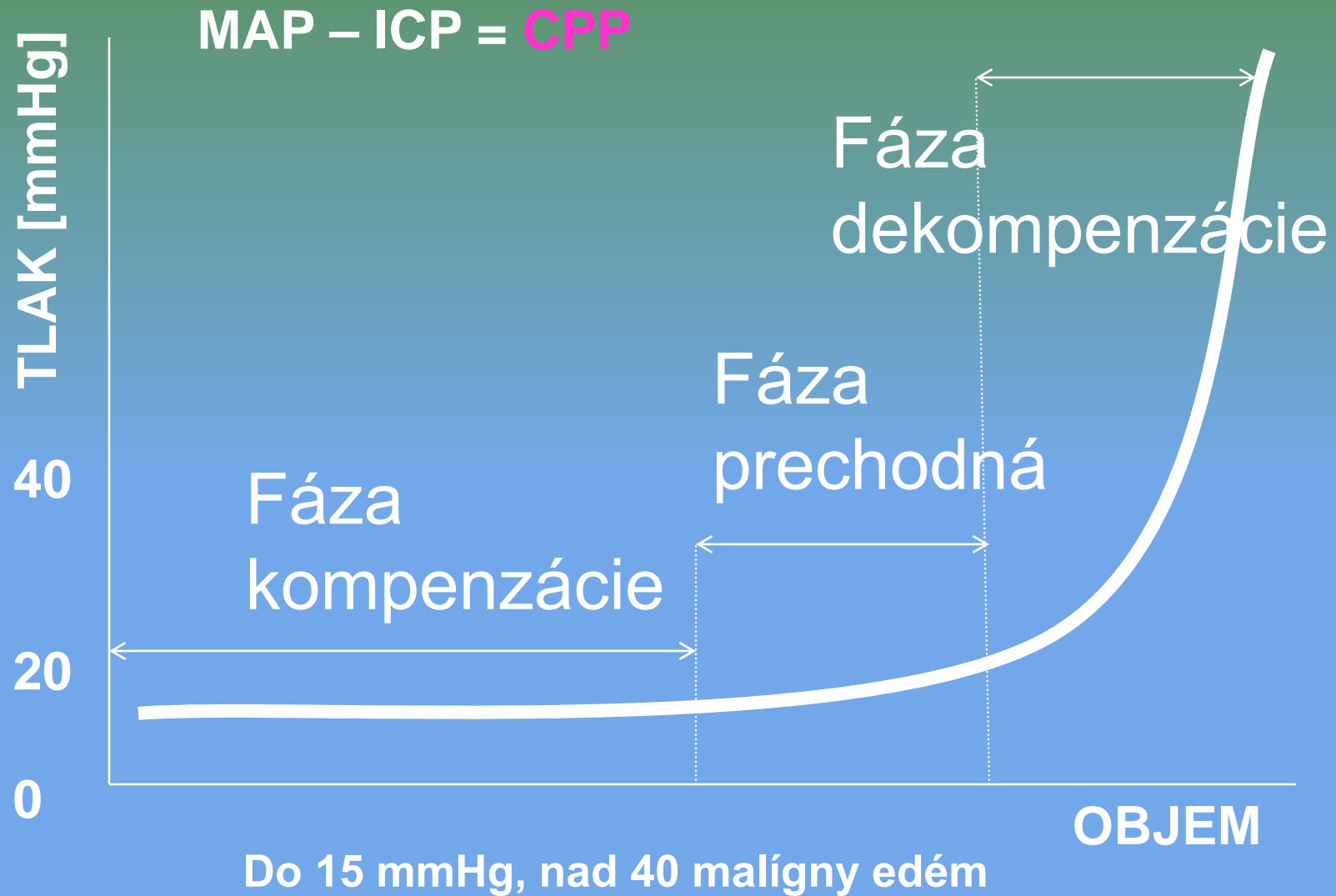
Effects of an inspiratory hold maneuver on arterial pressure (P_a), central venous pressure (P_{cv}), airway pressure (P_{vent}) and beat-to-beat cardiac output (CO_{mf})



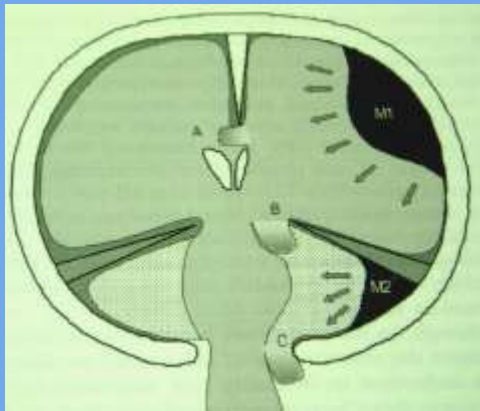
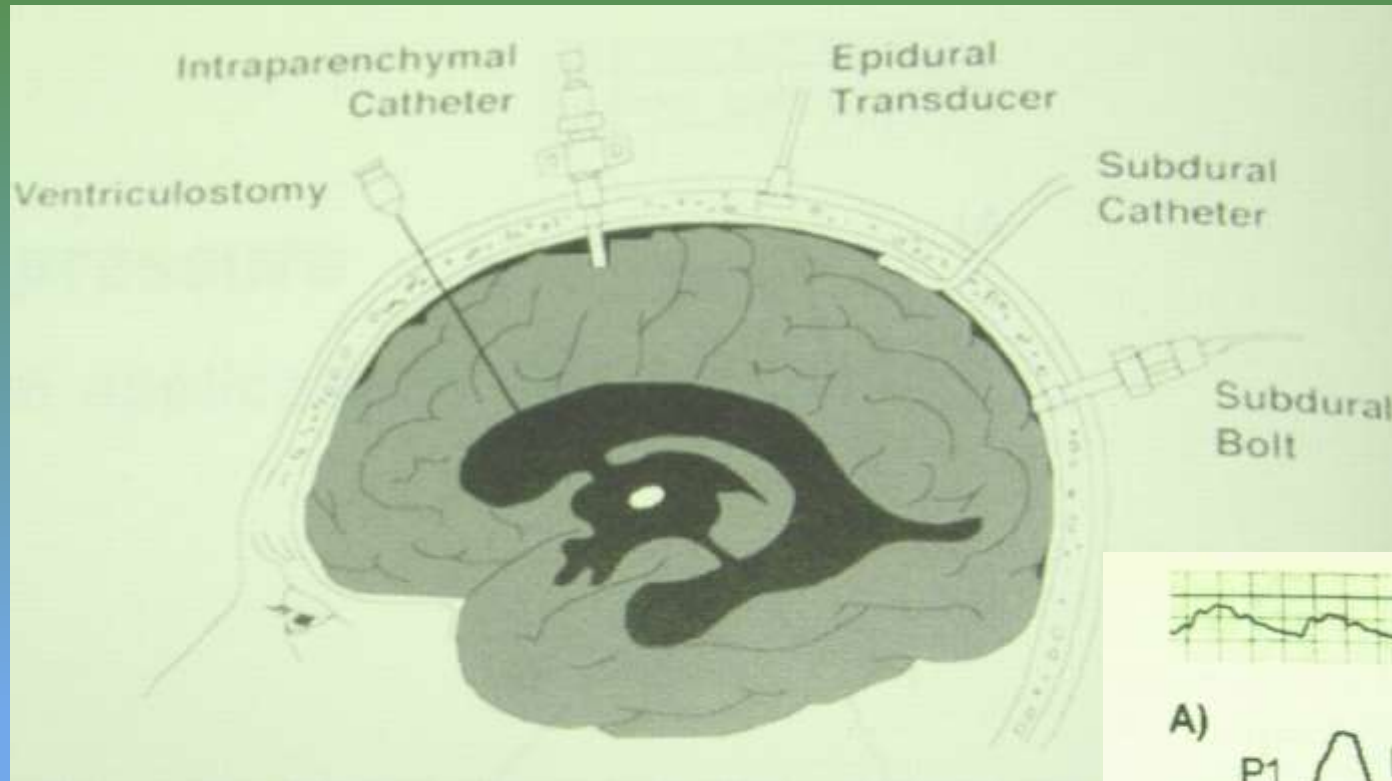
INTRAKRANIÁLNA KOMPENZÁCIA PRI EXPANZNOM PROCESE



INTRAKRANIÁLNY TLAK (ICP)

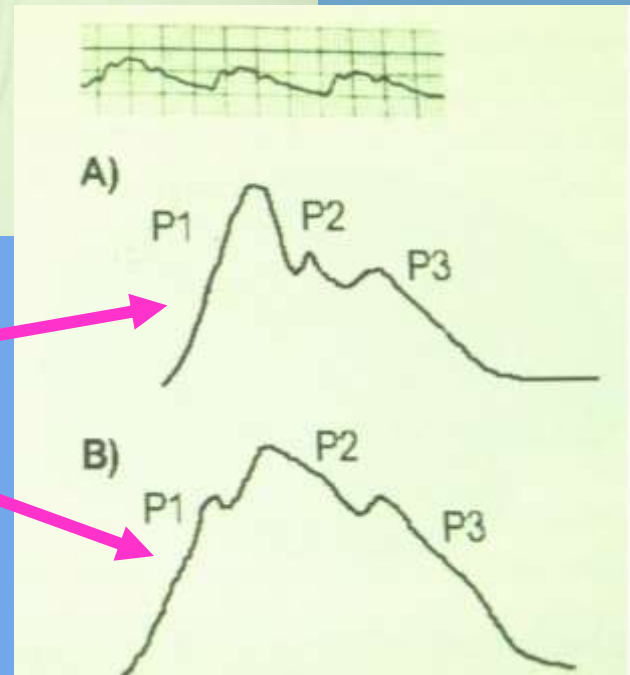


INTRAKRANIÁLNY TLAK

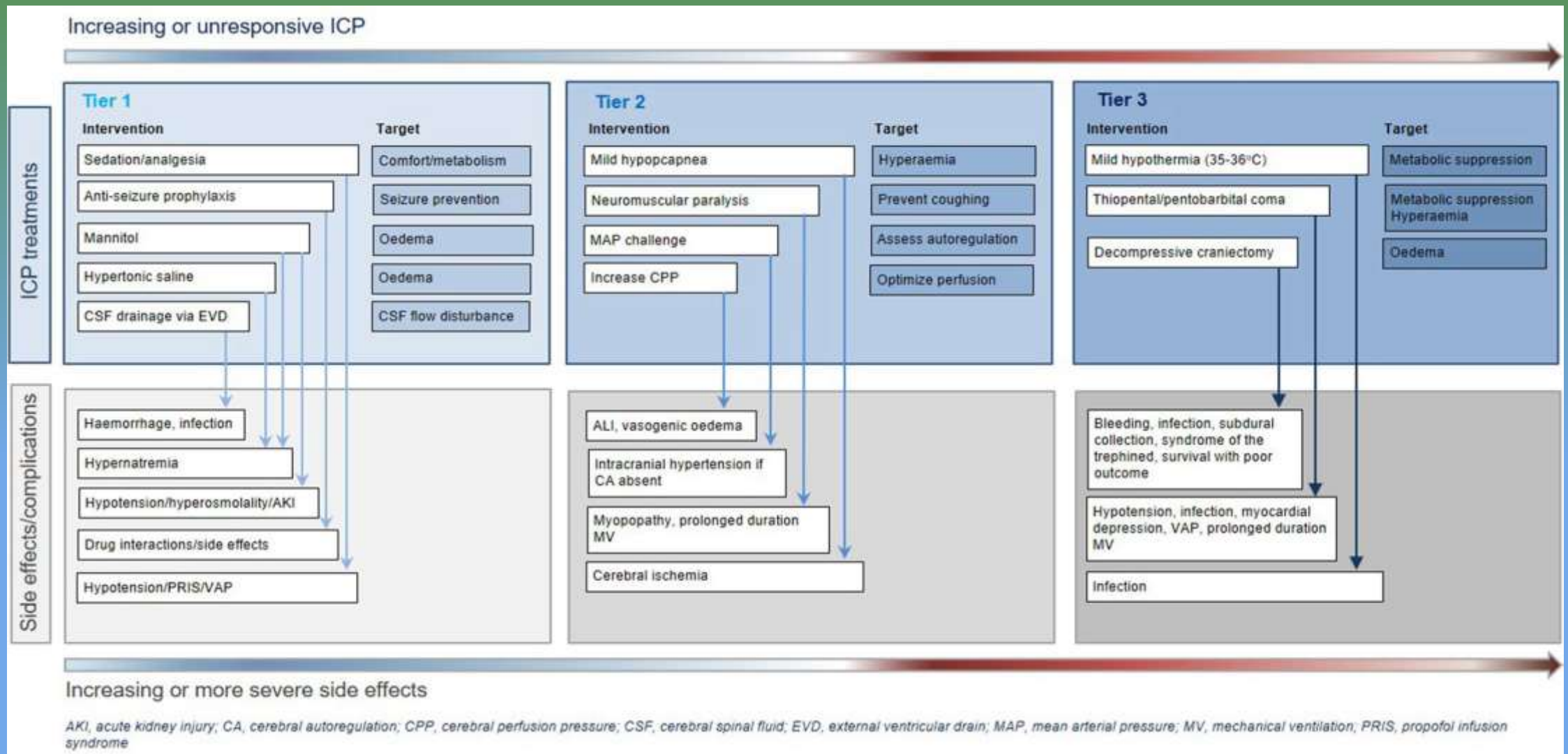


Normálny tvar krivky

Znížená compliance



Viacúrovňová liečba intrakraniálnej hypertenzie pri traumatickom poškodení mozgu dospelých



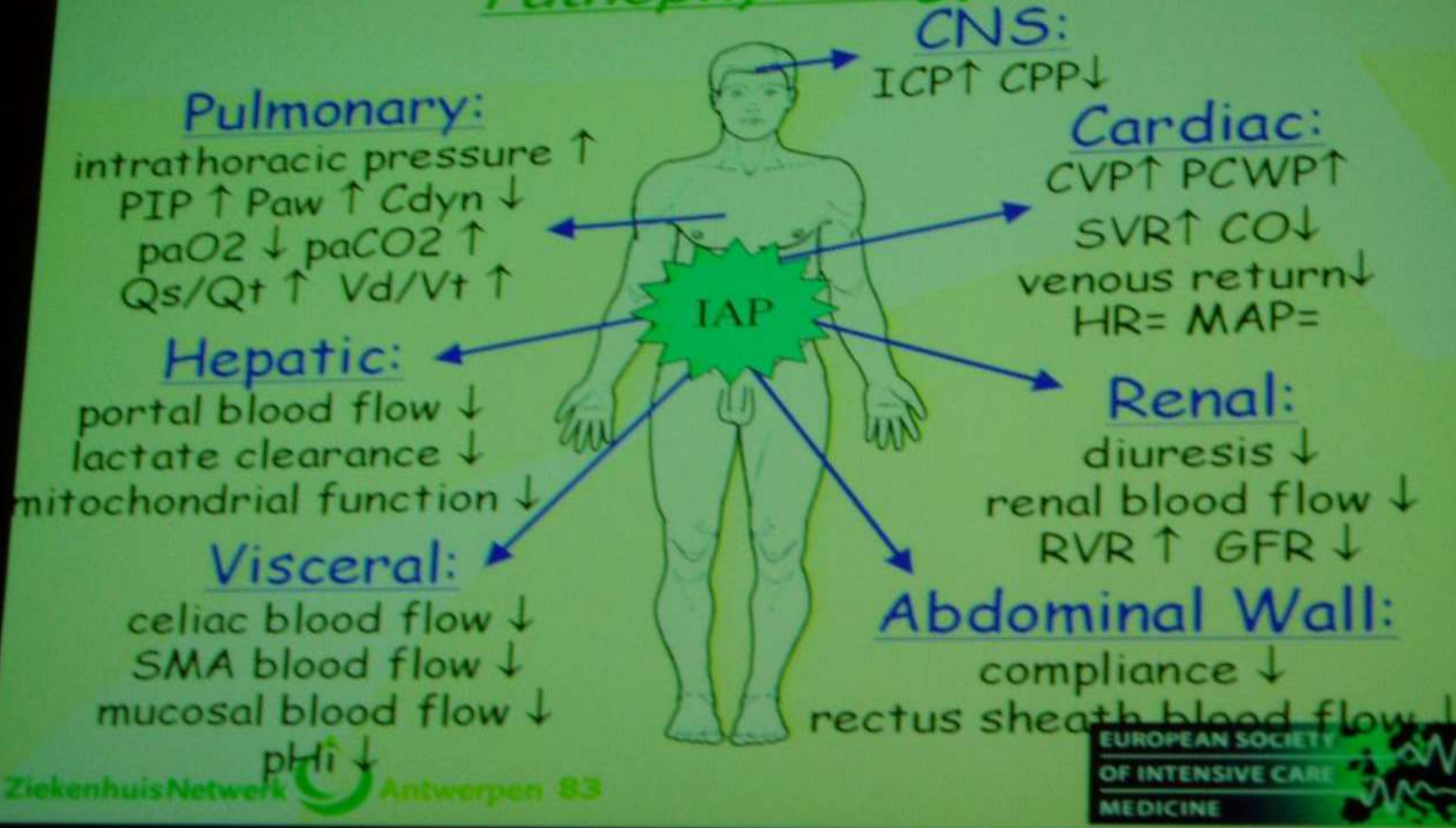
Smith M, Maas AIR: An algorithm for patients with intracranial pressure monitoring: filling the gap between evidence and practice. Intensive Care Med, <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05818-4>

If MAP augmentation results in a reduction in ICP, confirming some degree of intact autoregulation.

INTRAABDOMINÁLNÝ TLAK (IAP)

AH: Errors and Pitfalls

Pathophysiology



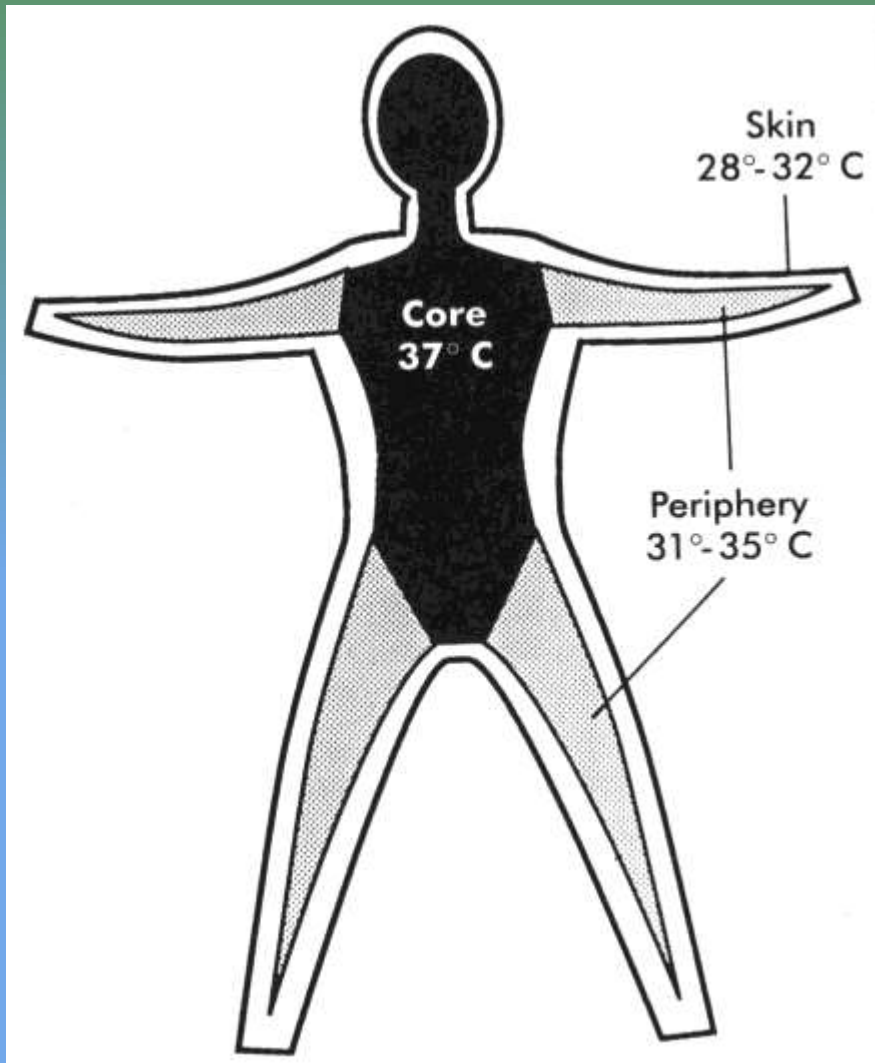
INTRAABDOMINÁLNY TLAK (IAP)

Analogy with the Head

	Head	Abdomen
Contents	Brain	Abdominal organs
Fluid	CSF	ascites
Closed box	Skull	Abdominal cage
Pressure	ICP	IAP
Perfusion	$CPP = MAP - ICP$	$APP = MAP - IAP$

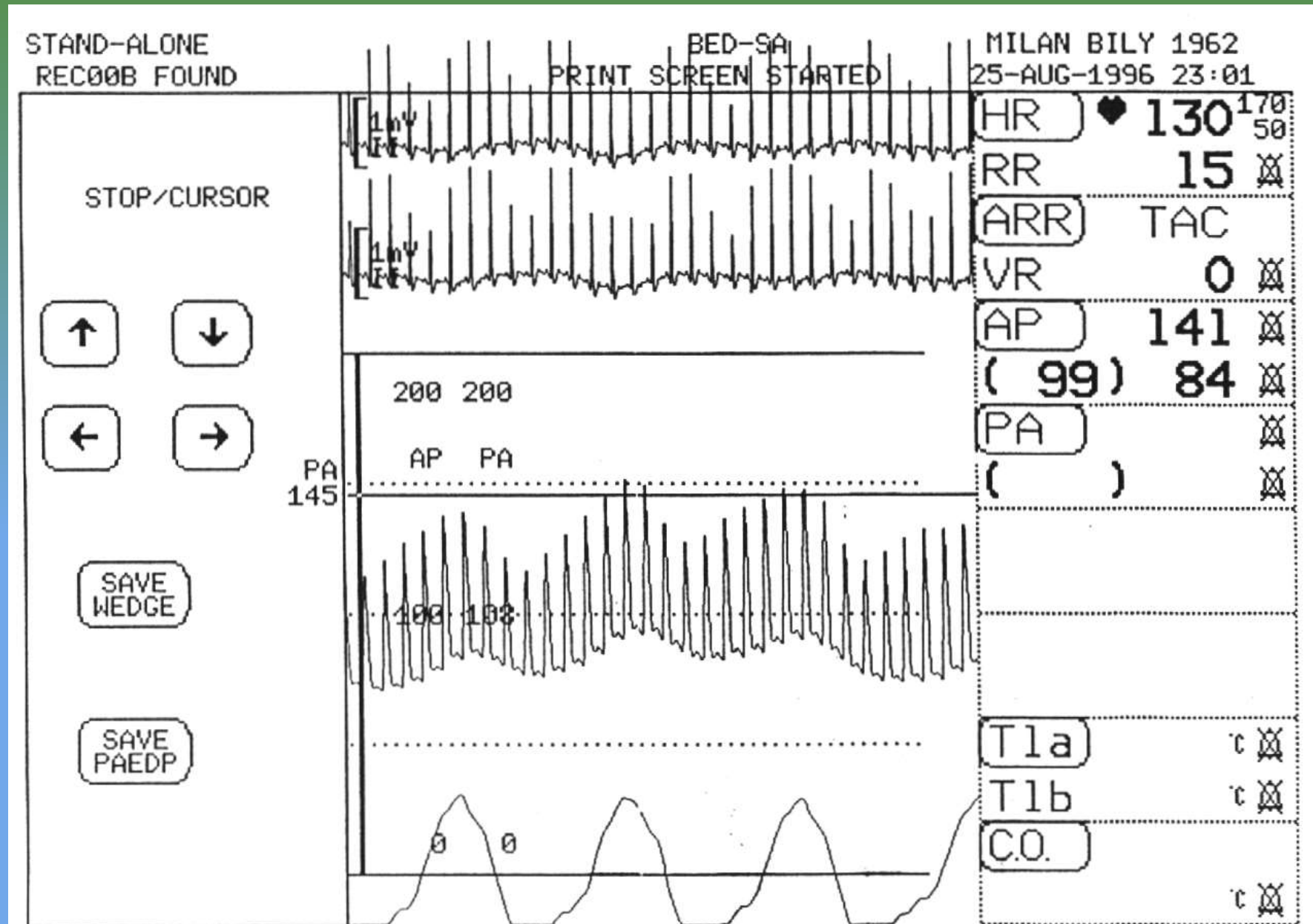
Malbrain 2005 - 93

TELESNÁ TEPLOTA



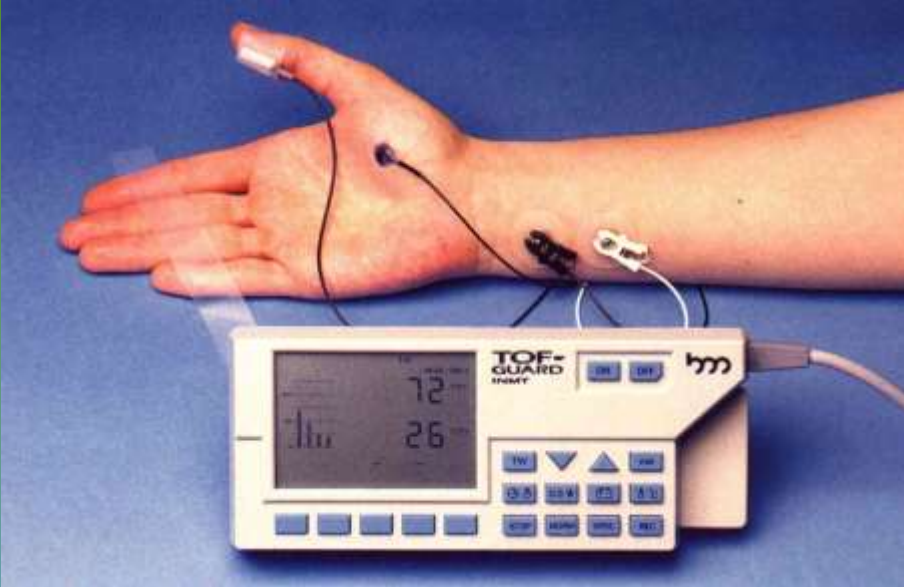
- Periférna (aj pod 35 °C)
- Centrálna TB (core)
- Δ telesnej teploty

MONITOR VITÁLNYCH FUNKCÍÍ



SVALOVÁ RELAXÁCIA

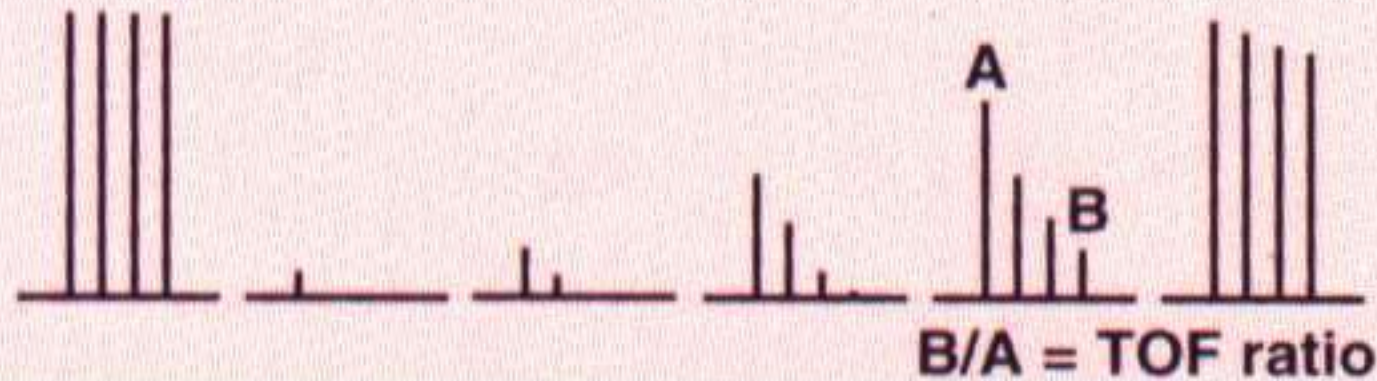
- Elektrostimul. prístroj, TOF
- Depol. a nedepol. myorelaxanciá
- Korelácia s klinickými prejavmi zotavenia:
 - zodvihnutie hlavy na 5 s (5+5 test)
Ak pacient dvihne hlavu obyčajne je TOF ratio > 0,8
 - vyplazenie jazyka,
 - otvorenie očí a kašeľ



„Skúška štyroch“ (Train-of-four = TOF)



Response:



VNÚTORNÉ PROSTREDIE

- **Respiračné funkcie:** ABR (pH, pCO₂, pO₂, BE, HCO₃, štandardný a aktuálny, BB), kontinuálne bedside meranie.
- **Šok:** Laktát., pH žalúdočkovej sliznice
- **Pečeňové funkcie:** bilirubín, transaminázy, albumín, Quick, INR, ChE... Tr.

VNÚTORNÉ PROSTREDIE pokr.

- **Pankreatické funkcie:** Glykémia, inzulínémia, AMS, AMS_{pankreatická},
- **Obličkové funkcie:** urea, kreatinín, ióny, klírens, osmolalita, cystatín-C, NGAL.
- **Kardiálne enzýmy:** CK, CK-MB, LDH, HBDH, NTpro-BNP, troponín-I, -T.
- **Zápalové indikátory:** (FW), CRP, PCT, IL-6, presepsin, neopterin, Ne/Ly.
- **Rabdomyolýza:** myoglobín,

HEMATOLOGICKÉ

- Koagulačný screening (Tr, APTT, RČP, PTČ, Fg, FDP, D-dimer...).

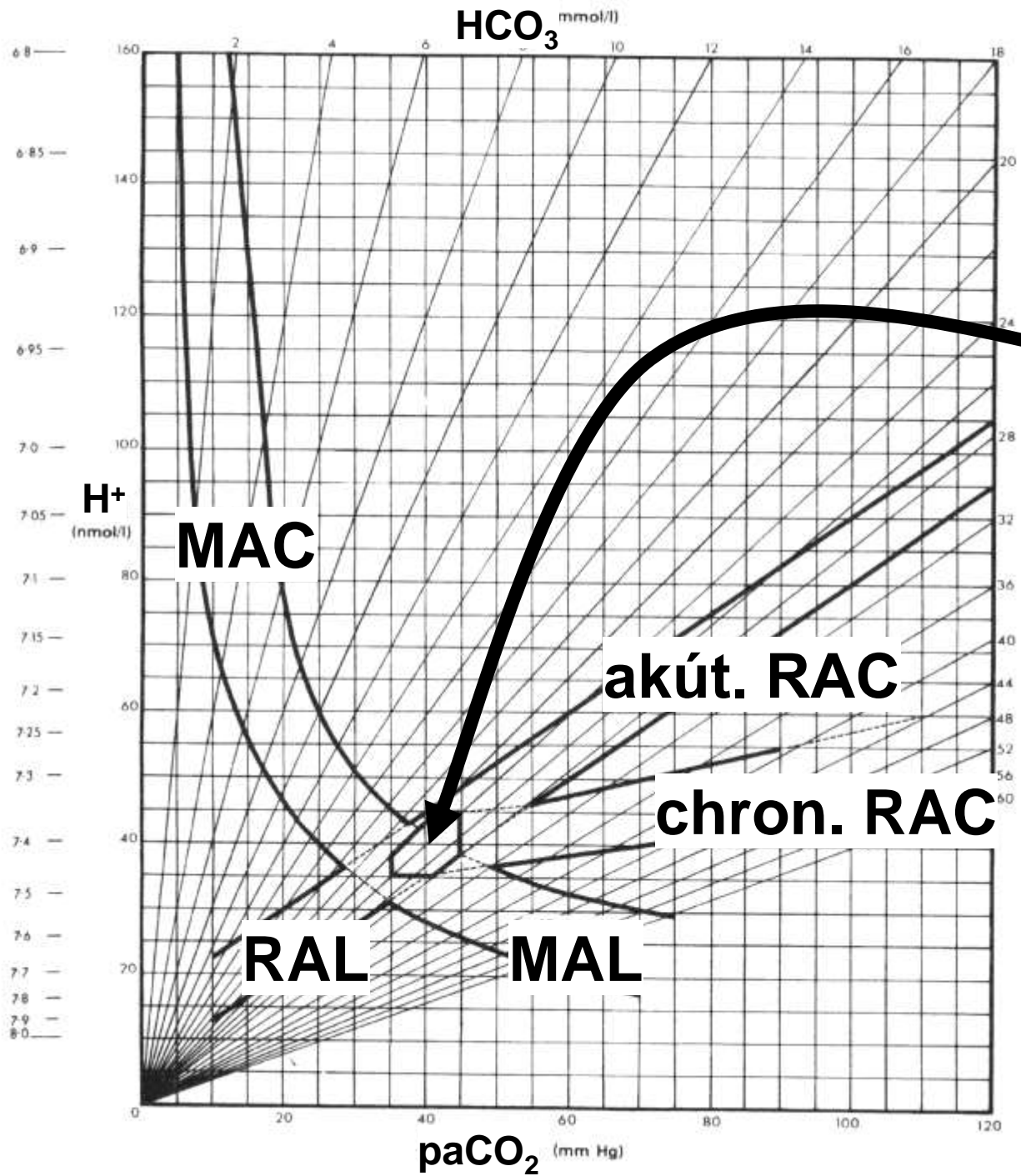
ZOBRAZOVACIE METÓDY

- CT, HRCT, USG, TEE, TCD, MRI...

LABORATÓRNE VYŠETRENIA

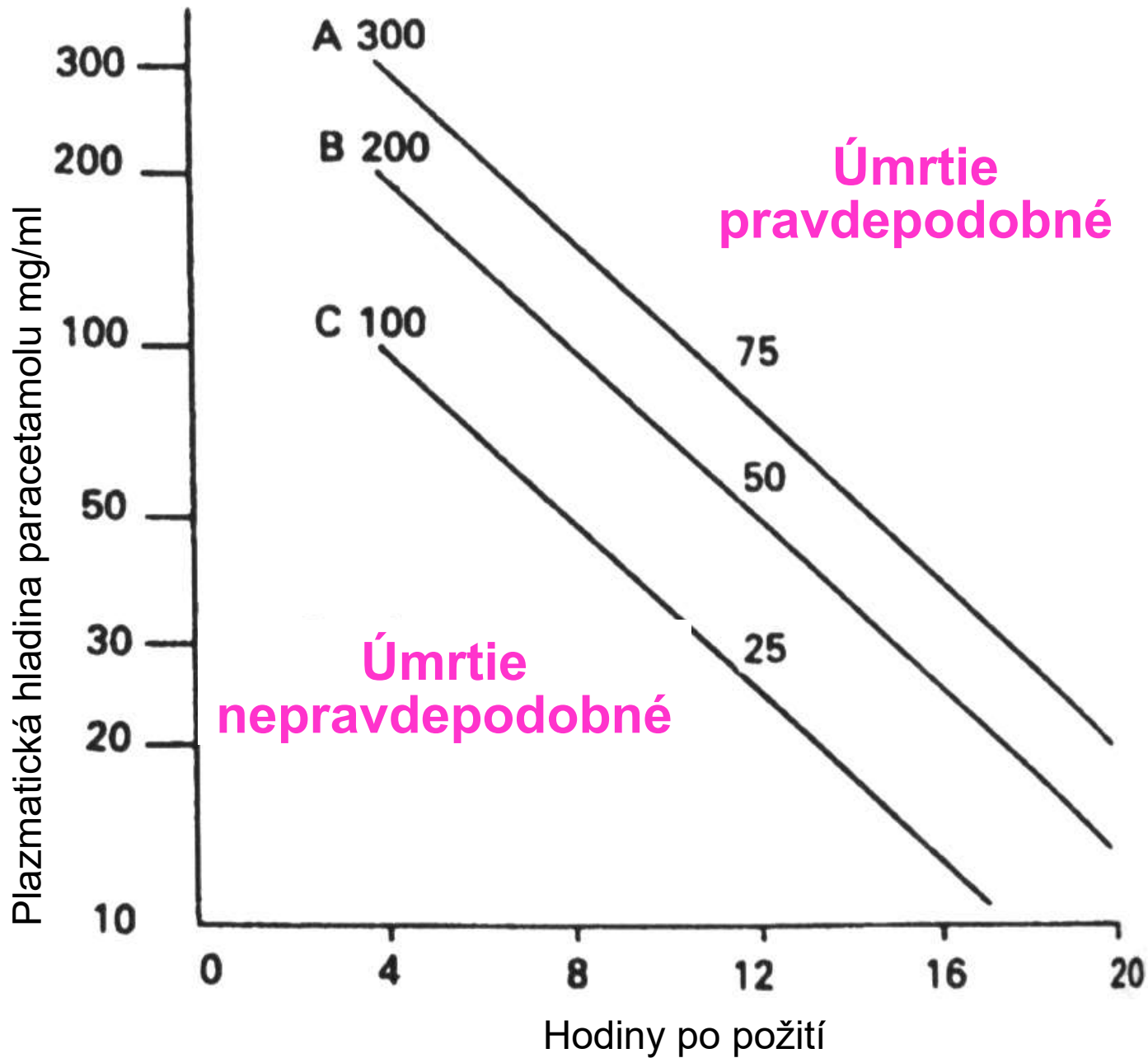
- p_aO_2 , p_cO_2 , p_vO_2 (ABR + pO_2)
- možné chyby a artefakty

steady state, odber krvi, skladovanie, laboratórium



Kríž ABR

NORMÁLNE
HODNOTY



TOXICITA PARACETAMOLU

BILANCIA

- Príjmy vs. straty
- Voda, ióny, energia...
- Váženie pacienta
- Diuréza (objem), šp. hmotnosť, príjem stravy, odsatý žalúdočkový obsah...
- Obväzy

VÝŽIVA

- Antropometrické (TSF, MAC, WT)
- Biochemické (Alb, Tf, Palb, CHE)
- DH testy, Ly
- Energia - RQ. Spotreba O₂, produkcia CO₂
- Odpad N

MIKROBIOLOGICKÉ MONITOROVANIE

- MIC, MBC, kolonizácia, infekcia.
- Makiho semikvantitatívna metóda hodnotenia katétrovej sepsy
- BAL pomocou FBSk

ZÁKLADNÉ SLEDOVANIE PRI CELKOVEJ ANESTÉZII

Pri celkovej anestézii s relaxáciou:

Pressure **R**ate **S**weating **T**ears

Tlak, pulz, potenie, sízenie

ASA STANDARDS OF SAFETY ANESTHESIA

