



CELKOVÁ ANESTÉZIA

doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.

Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny
UPJŠ LF a UNLP Košice

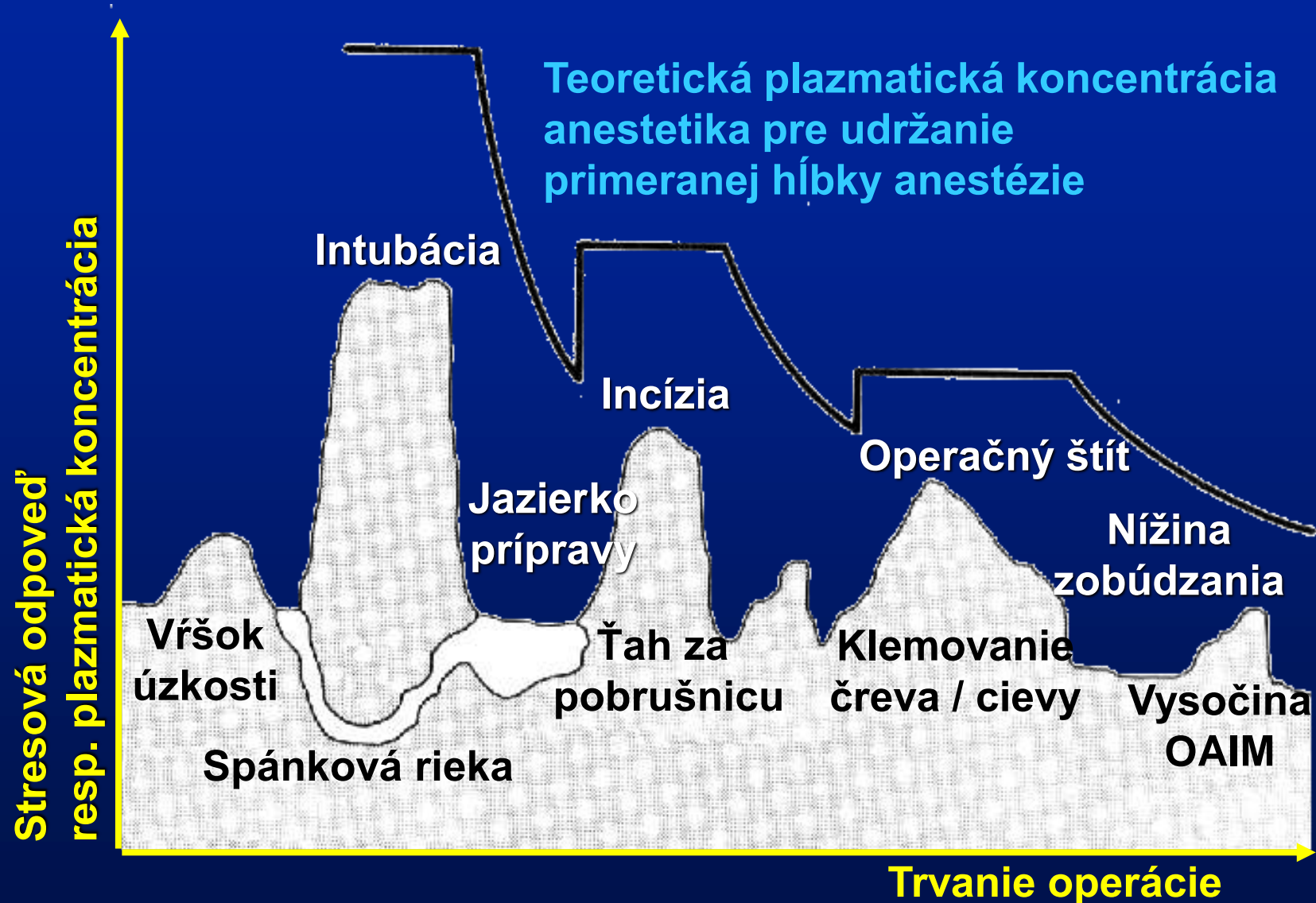
nedeľa 16. februára 2020

DEFINÍCIE

- an + aesthesia = (ne) vnímanie
- celková anestézia = „**narkóza**“
- regionálna (miestna) anestézia = „**umŕtvenie**“

„MAPA“ OPERAČNÉHO STRESU

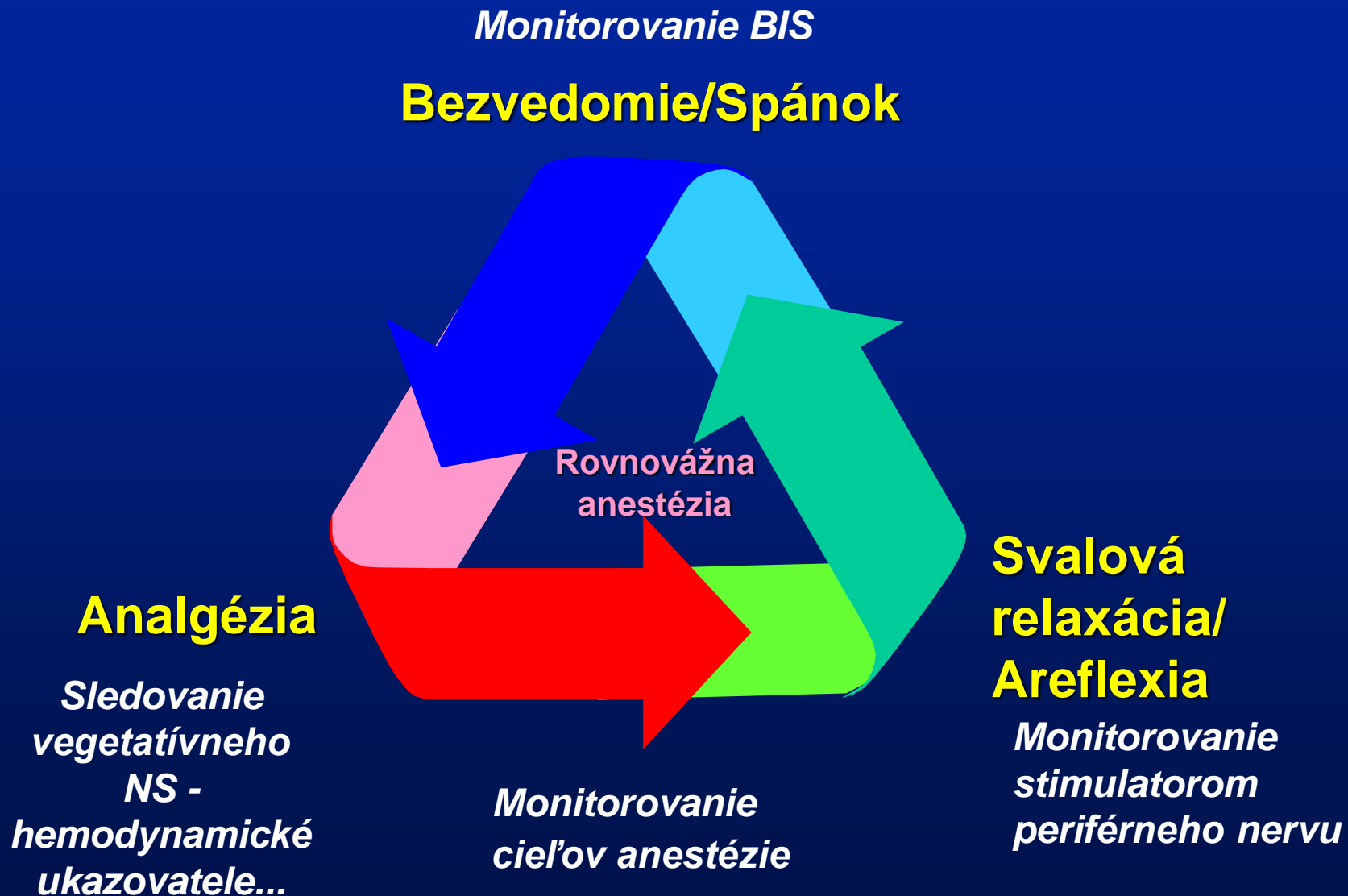
Barash, 1997



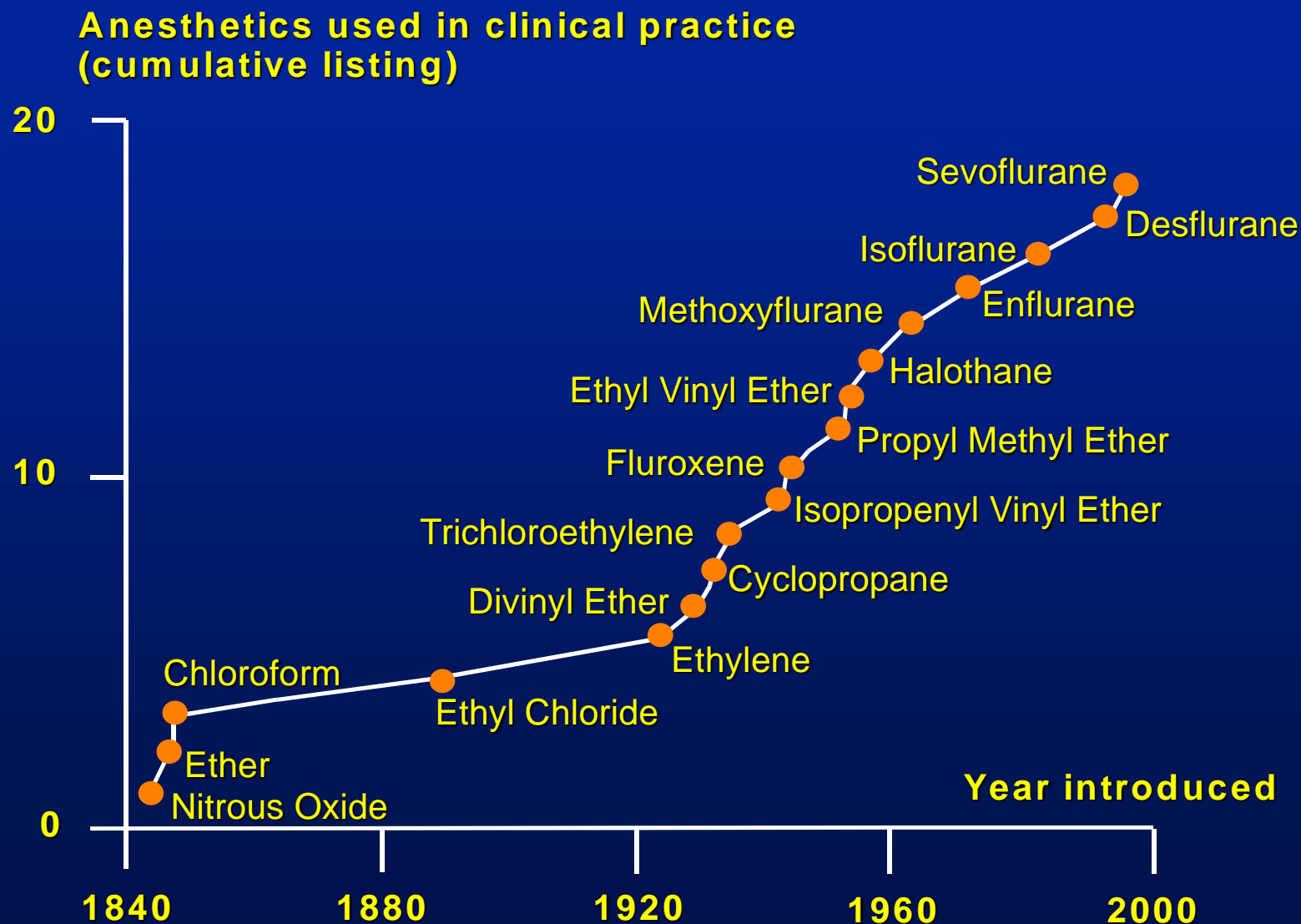
METÓDY FARMAKOANESTÉZIE

- Inhalačná anestézia ... VIMA
- Intravenózna anestézia ... TIVA
- Intramuskulárna
- Rektálna
- Dopĺňovaná anestézia
- Kombinovaná anestézia

ZÁKLADNÉ ZLOŽKY CA



HISTÓRIA INHALAČNÝCH ANESTETÍK



Wilkinson WF2004

CIRKULAČNÉ ÚČINKY INHALAČNÝCH ANESTETÍK

(Barash, 1997)

- ↓ TK v závislosti od dávky (vazodilatácia, ↓ C.O., kardiodepresia, ↓ aktivity sympatiku)
- ↓ spotrebu O_2 o 10-15%
- ↓ prietoku krvi v pečeni, obličkách a čreve, ↑ v mozgu, vo svaloch a v koži
- N_2O ↑SVR, PVR a TK, ↓ C.O.
- Senzibilizácia myokardu na katecholamíny: ↓ u detí, HAL > ENF > ISO > DES > SEV (viac pri ↑ CO_2 , po thiopentale)
- Neovplyvňujú funkcie pacemakera
- Nevyvolávajú koronárny steal efekt u ľudí

RESPIRAČNÉ ÚČINKY INHALAČNÝCH ANESTETÍK

(Barash, 1997)

- Všetky $\downarrow V_T$ a pôsobia **bronchodilatačne**
- Depresia **dýchania**: $N_2O > HAL > ISO > DES$
- Neznižujú uvoľňovanie histamínu, ale blokujú účinky histamínu na bronchy – liečba bronch. **astmy**: HAL, SEV
- Neovplyvňujú hypoxickú **pľúcnu hypertenziu**
- Až 3x potencujú úč. **myorelaxancií**

CNS ÚČINKY INHALAČNÝCH ANESTETÍK

(Barash, 1997)

- ↓ **intelektuálne** funkcie, HAL na 2-8 dní (B?)
- ↓ intenzitu mozgového metabolizmu (**CMRO₂**) ISO > EFL > HAL. Pomer dodávka-spotreba lepší u ISO než HAL.
- Vazodilat. mozg. ciev a ↑ **tlak CSF**: HAL > ISO = DES = SEV, normalizácia u HAL po 2 hod.
- HAL > ISO vplýva na tvorbu a absorbciu CSF
- Pri miernej **hypokapnii** je menší ↑ ICP pri ISO než HAL
- **Autoreguláciu** na CO₂ viac blokuje HAL než ISO
- **Epi** EFL

METABOLIZMUS

• Halothan	16 - 20	% 3-FA
• Sevofluran	2 - 3,3	% HFIP
• Enfluran	1,3 - 2	%
• Isofluran	0,2 - 0,6	%
• Desfluran	0,02	%
• N ₂ O	<0,01	% N ₂
• Xe	0	%

Shiraishi & Ikeda, 1990

3-FA = trifluoracetat

HFIP = hexafluoroisopropanol (+ glukuronát) → moč

TOXICITA

- HAL = **hepatotoxicita** (imuno, opakované expozície)
- N₂O = **hematotoxický** „perniciózna“ anémia
- U **septických** pac. oslabujú funkcie Ne Le
- Menia funkcie **trombocytov**
- Relaxácia **myometria** – krvácanie po s.C. (HAL > 0,5, ISO > 1,0)

Barash, 1997

FAKTORY OVPLYVNĚJÚCE PRÍJEM ANESTETIKA

- Koncentrácia anestetika v insp. zmesi
- Alveolárna ventilácia
- Rozpustnosť anestetika v krvi
- Alveolo - kapilárny rozdiel parciálnych tlakov anestetika
- Minutový objem srdca

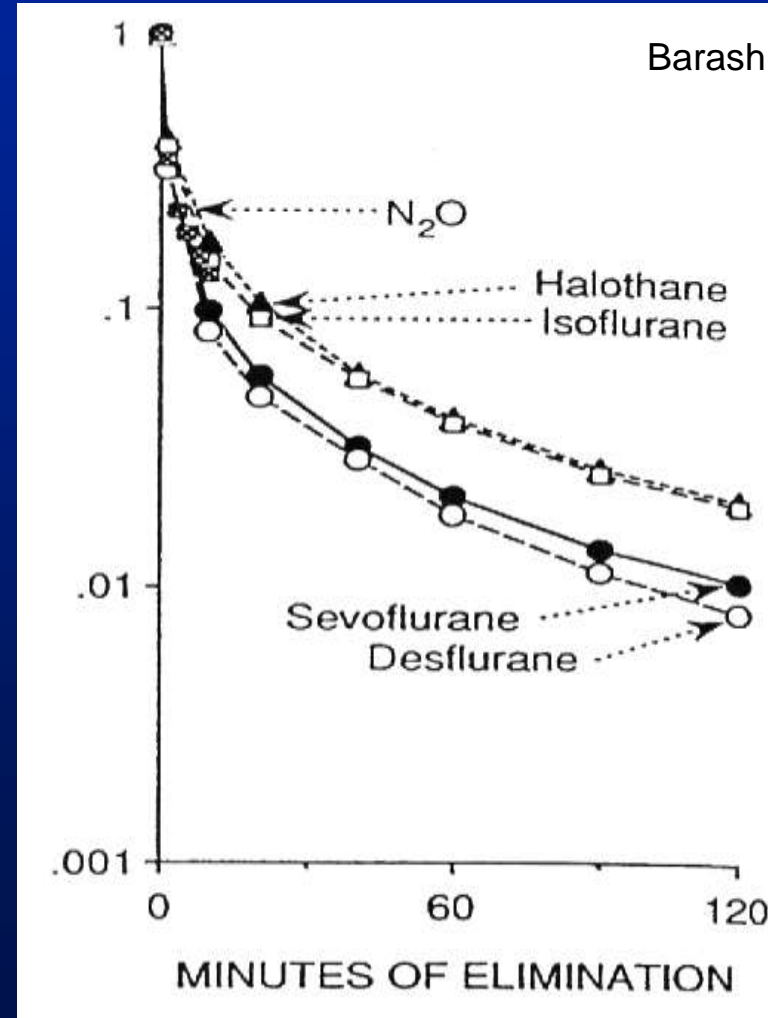
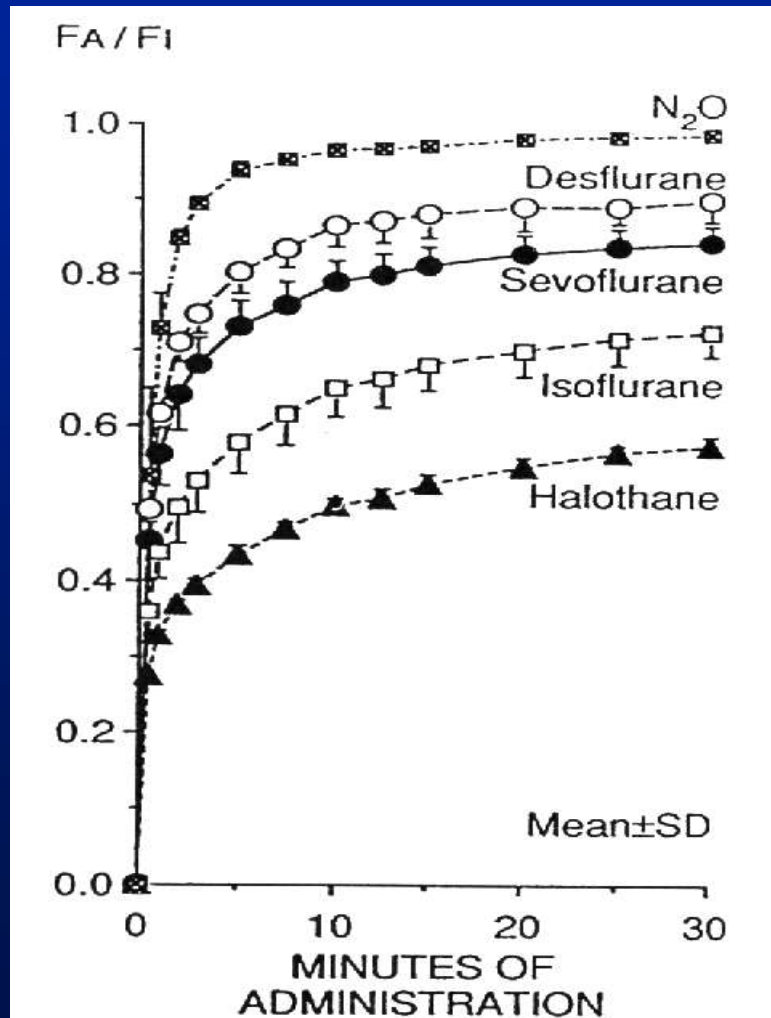
FARMAKOKINETIKA INHALAČNÝCH ANESTETÍK

- Gradient tlaku plynov:
Inspiračný > alveolárny (expiračný) > > artériový > tkanivový
- E_TAA je nepriamym, ale vhodným ukazovateľom tlaku anestetika v mozgu
- Distribučné koeficienty krv:plyn, tkanivo:krv
- Čím je anestetikum menej rozpustné v krvi, tým má rýchlejší nástup účinku

KOEFICIENT DISTRIBÚCIE

úvod

ukončenie



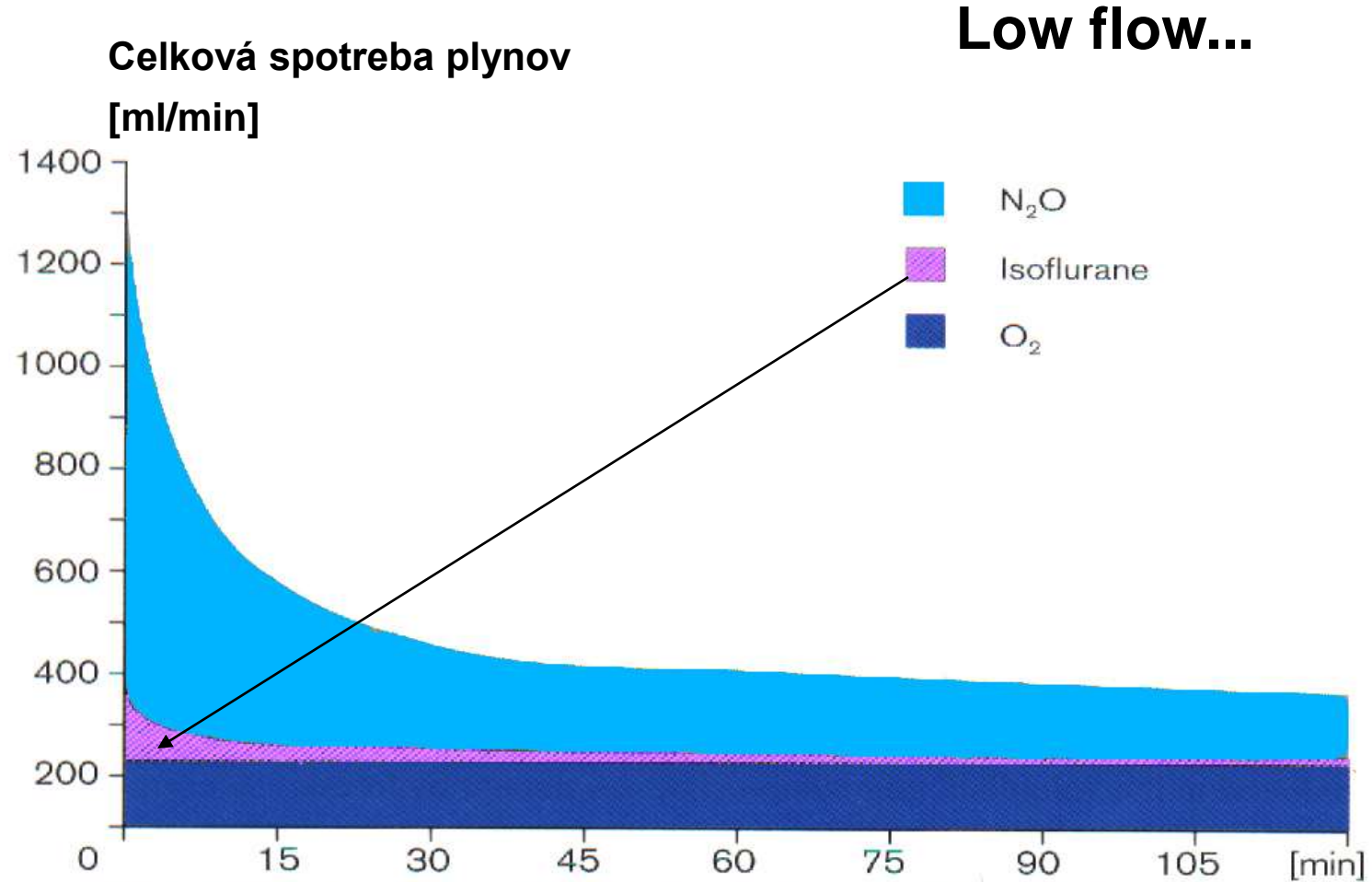
MINIMÁLNA ALVEOLÁRNA KONCENTRÁCIA (MAC)

- **Definícia MAC:**

MAC 1 = 50% pacientov nereaguje na chirurgický podnet

- MAC 1,3 - 1,5 takmer všetci pacienti by mali byť v anestézii
- MAC awake = 0,4 MAC = pacient otvorí oči na vyzvanie

SPOTREBA PLYNOV POČAS ANESTÉZIE

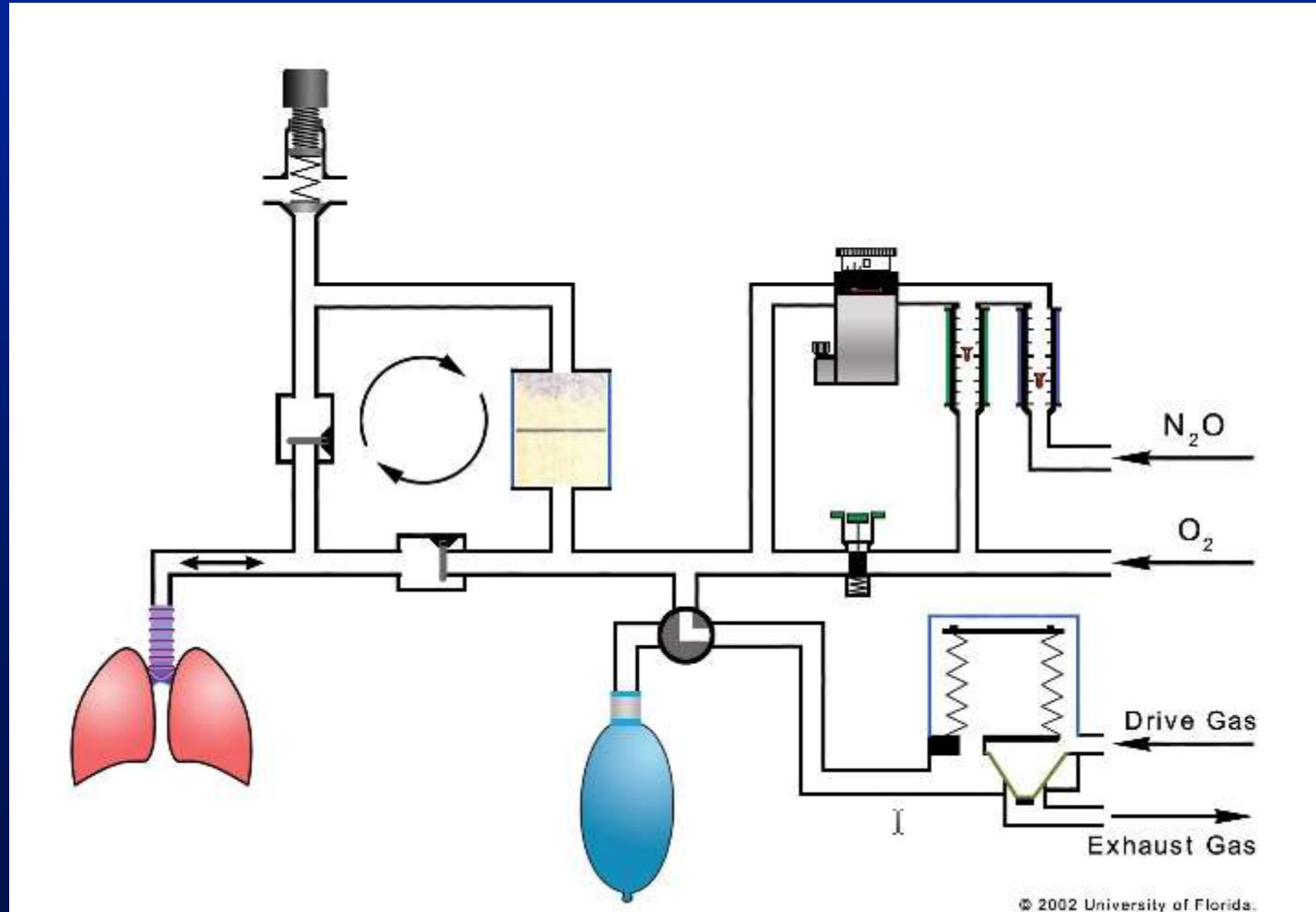


Výpočet celkovej spotreby plynov u 75 kg pacienta Baum 1993

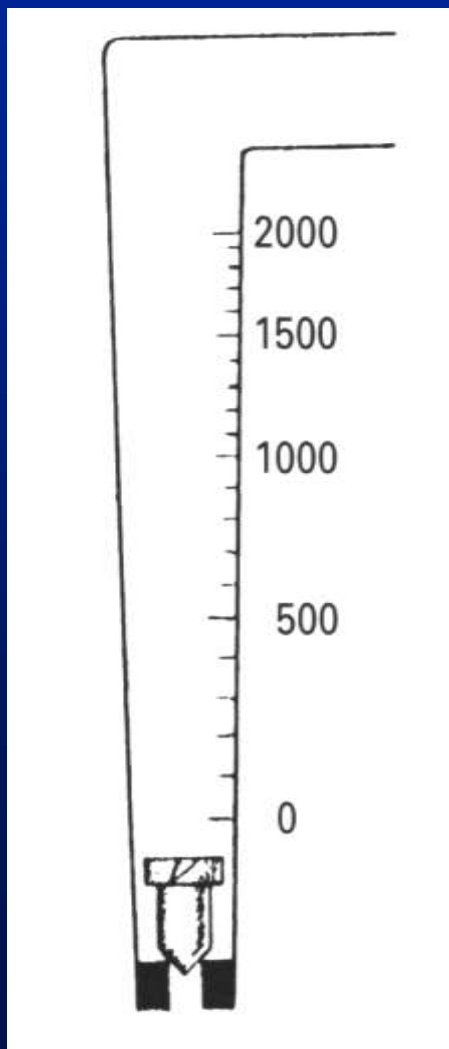
VÝHODY INHALAČNEJ ANESTÉZIE

- Dobrá **riaditeľnosť** (hĺbka anestézie)
- Eliminácia **výdychom**
- Ľahšie **hodnotenie hĺbky** anestézie
- Menšie riziko pooperačnej **respiračnej** depresie
- Potenciácia **myorelaxačného** účinku ambulantná anestézia
- **Cena**

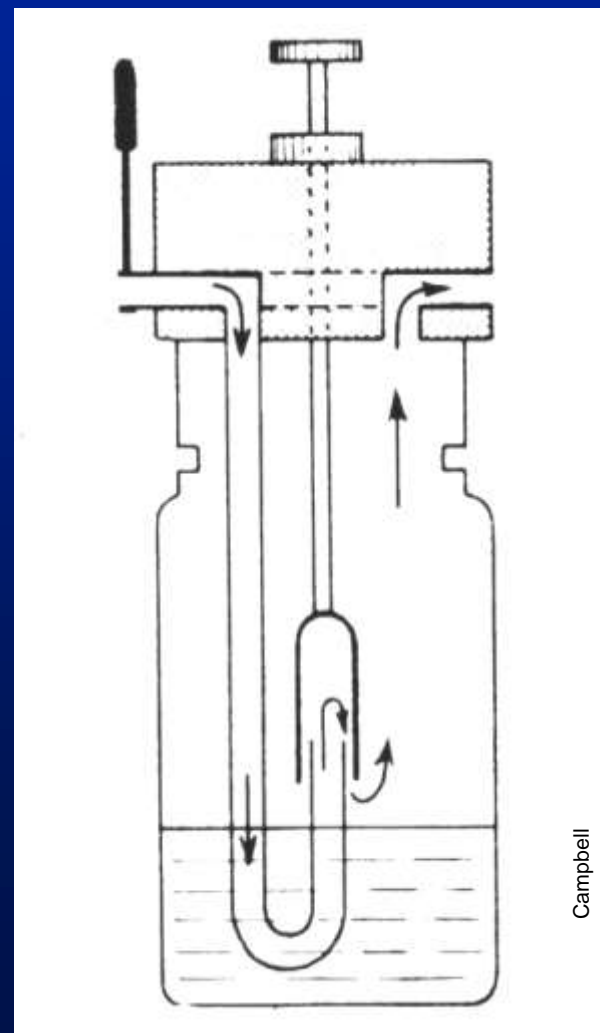
SCHÉMA ANESTETICKÉHO PRÍSTROJA



**ROTAMETER
= FLOW METER**



**ODPAROVAČ
KVAPALNÉHO ANESTETIKA**



IVA/TIVA DEFINÍCIE

- **Intravenózna anestézia (IVA)** = používanie intravenózných anestetík s dopĺňaním oxidu dusného v inhalačnej zmesi
- **Totálna intravenózna anestézia (TIVA)** = všetky anestetické látky su podávané len intravenóznou cestou, vdychovaná zmes pozostáva len z kyslíka a vzduchu (dusíka)

INDIKÁCIE I.V. ANESTÉZIE

- **Doplnok** inhalačnej anestézie
- **Sedácia** pri lokálnej alebo regionálnej anest.
- **Ambulantná** anestézia
- **Obtiažné podanie** inhal. anestetík (vojnové a nevojnové poranenia, hyperbarická komora)
- **Nemožnosť podania** N₂O (pre FiO₂) ako je bronchoskópia, laryngeálna a tracheálna chirurgia
- Kde je N₂O **relatívne KI** - one lung anesthesia, op. stredného ucha, neuroanestézia, ileus, vzduch embólia...
- **Mimotelový obeh**

NEVÝHODY TIVA

- Ťažšie hodnotenie hĺbky anestézie
- Pooper. depresia dých. po opiátoch
- Potrebné viaceré i.v. prístupy
- Inkompatibility liekov
- Viaceré infúzne pumpy a dávkovače
- Zdroj vzduchu s O₂ pre ventiláciu

LIEKY POUŽÍVANÉ PRI TIVA

- **Anestetiká:** propofol, thiopental, metohexital, ketamin, midazolam...
- **Opioidy:** fentanyl, alfentanil, sufentanil, remifentanil, morfin...
- **Myorelaxanciá:** succinylcholin, vecuronium, atracurium, pipecuronium, rocuronium...

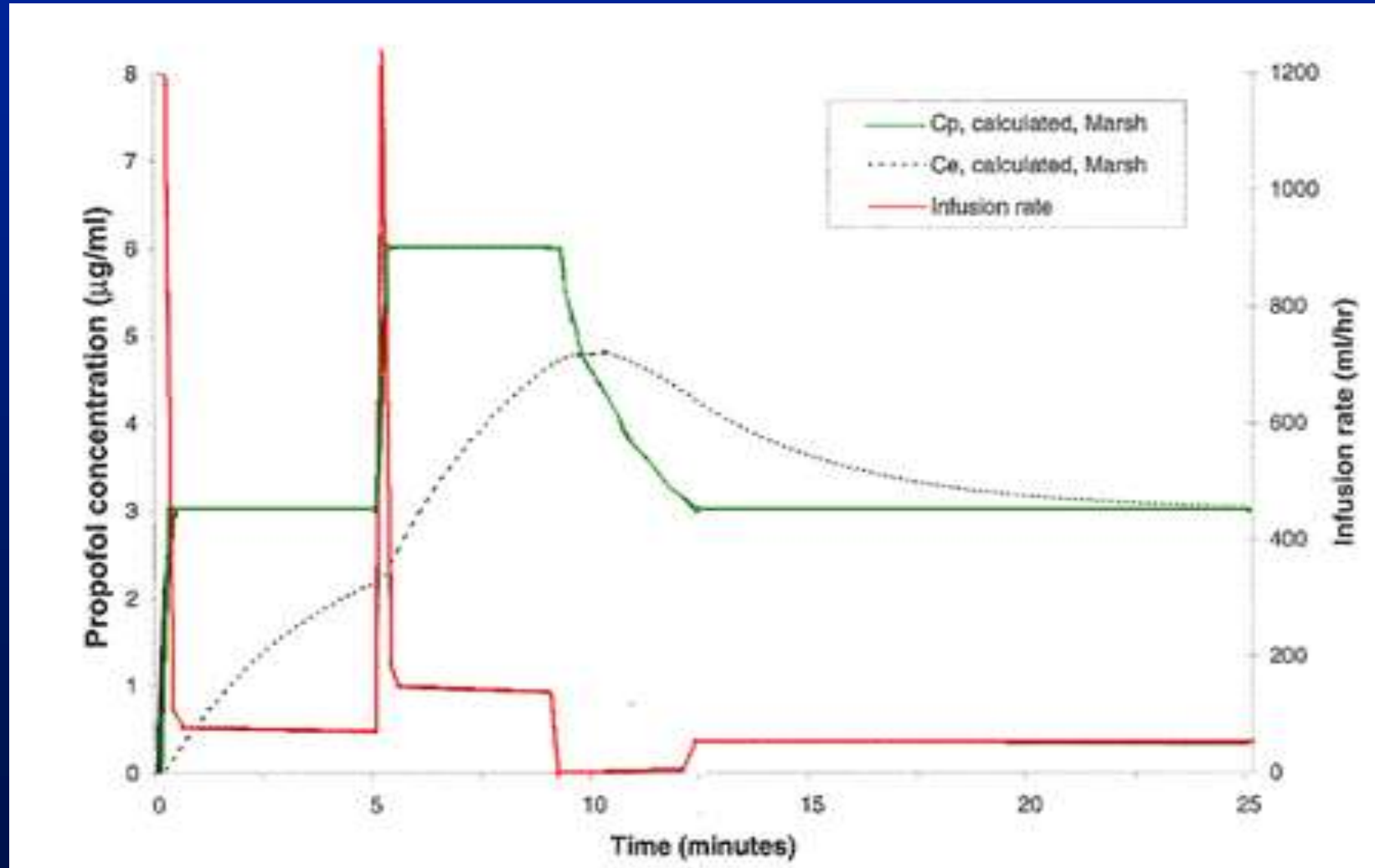
SVALOVÁ RELAXÁCIA

- N.-s. platnička, mediátory
- Depolarizačné relaxanciá svalov
- Nedepolarizačné relaxanciá svalov

- Kurarizácia
- Dekurarizácia
- Rekurarizácia

Plazmatické a cieľové koncentrácie pri podávaní propofolu technikou TCI (Marsh model)

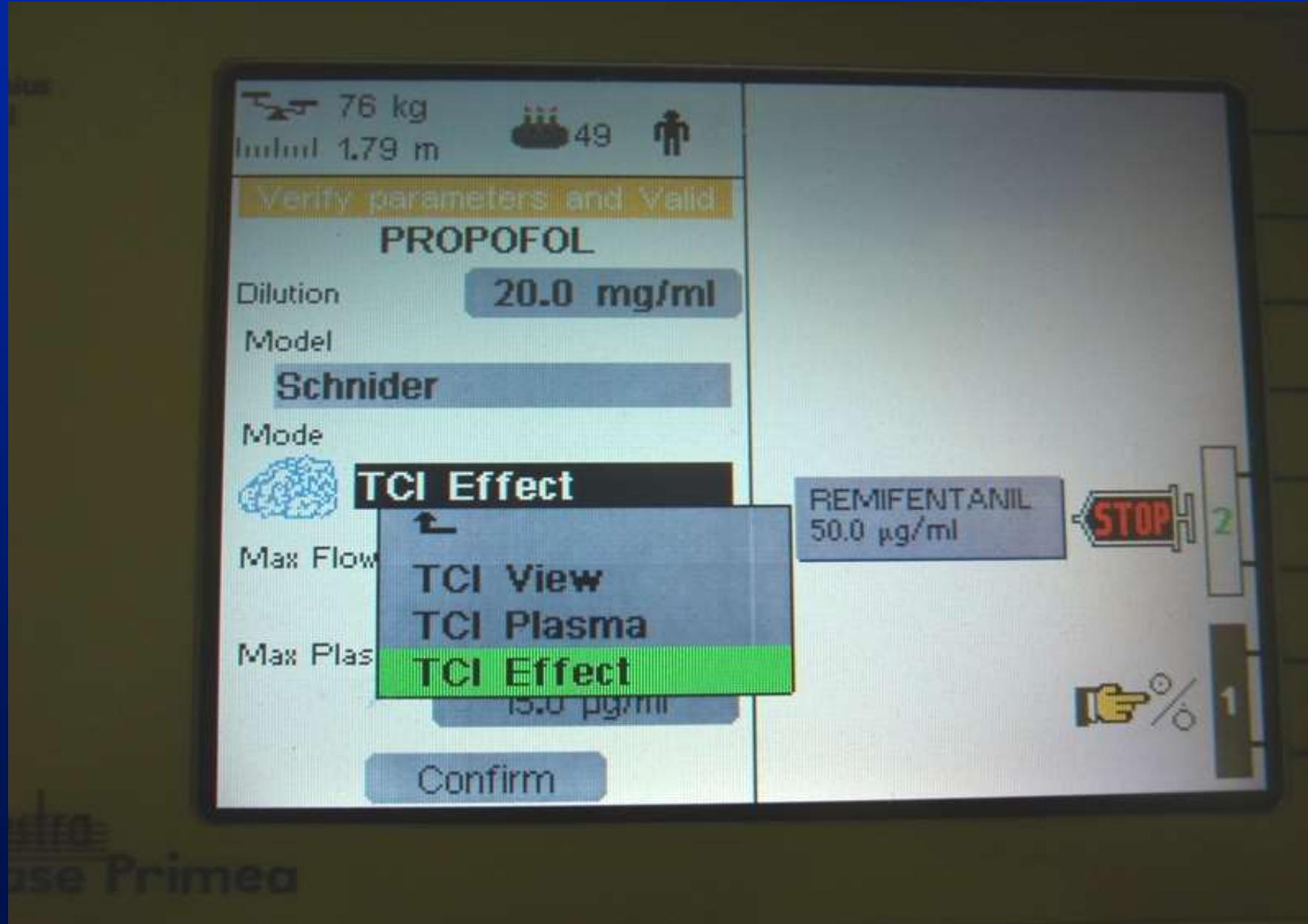
<http://www.frca.co.uk/article.aspx?articleid=101001>



Target controlled infusion (TCI)



Target controlled infusion (TCI)



Target controlled infusion (TCI)



POOPERAČNÉ SLEDOVANIE

- Hypoxia z difúzie nie je pre neprít. N_2O
- Absorbčné **atelektázy** (pri vysokom FiO_2)
- Skoré podávanie **analgetík** pri používaní opiátov s krátkym účinkom
- Možnosť použitia **antidót**
 - reverzia nedepol. svalových relaxancií (neostimin/atropin, sugammadex)
 - opioidy? (naloxon)
 - benzodiazepíny (flumazenil)