
PROČ JE U DĚTSKÝCH PACIENTŮ VHODNÁ BALANCOVANÁ ANESTEZIE

Otakar GABRIEL

KARIM FN Motol a 2. LF UK Praha

XXXI. Kongres ČSARIM, 9. – 11. října 2025

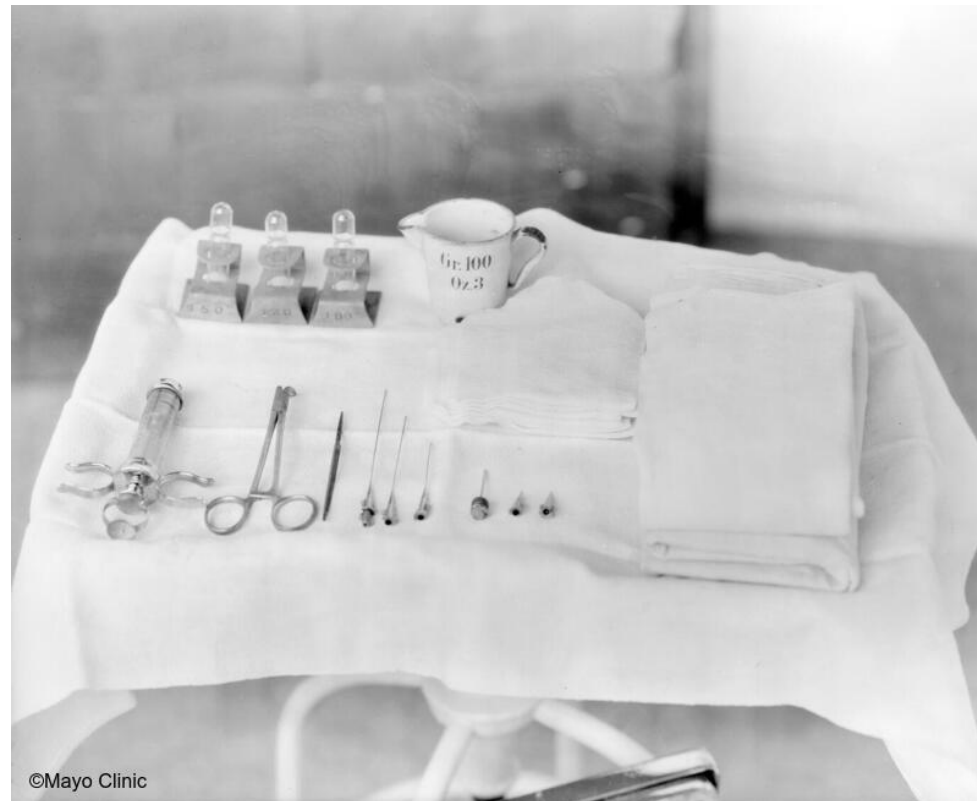
JOHN SILAS LUNDY

6.7.1894 – 26.4.1973

Průkopník v oblasti
anestezie

r. 1925 koncept
Balancované anestezie

Mayo Clinic, Rochester,
Minnesota, USA



Představena myšlenka kombinace více než jedné anestetické techniky pro zlepšení operačních podmínek chirurga, bezpečnost pacienta a snížení vedlejších účinků anestezie

ANESTEZIE DĚTÍ V ČR

- Tvoří 10% všech anestezií tj. přibližně 100.000 dětí
- Nárůst počtu anestezií delších než 2 hodiny
- Nárůst počtu anestezií v nejnižších věkových kategoriích
- Odborně i časově náročné operace soustřeďovány do několika center (FN Motol a Fakultní nemocnice Brno – Dětská nemocnice)



ZASTOUPENÍ INHALAČNÍ A INTRAVENÓZNÍ ANESTEZIE VE FNM

	Inhalační úvod	Intravenózní úvod
Oftalmologie	75 %	25 %
Kardiochirurgie	70 %	30 %
Polikliniky	64 %	36 %
Chirurgie	48 %	52 %
Neurochirurgie	45 %	55 %
ORL	44 %	56 %
Ortopedie	18 %	82 %
Stomatochirurgie	12 %	88 %

INHALAČNÍ ANESTETIKA V PEDIATRII

- Ať už se používají k úvodu nebo vedení anestezie jsou
 - **všudypřítomná**, napříč městy, státy nebo kontinenty protože jsou
 - **účinná**,
 - **spolehlivá**,
 - **bezpečná**,
 - **snadno se aplikují**, a jsou
 - **bez závažných následků na cílové orgány**
-



INHALAČNÍ ANESTETIKA V PEDIATRII

- Každé inhalační anestetikum splňuje čtyři pilíře anestezie
(tj. umí vyřadit vědomí, zajistit amnézii, navodit analgezii a neurovegetativní stabilizaci)
- **Indukce** anestezie bez intravenózního přístupu je **snadná**
- **Úvod** do anestezie pomocí obličejové masky je **rychlý, jednoduchý a bezbolestný**
- **Snadno** se odhaduje neinvazivně **tenze inhalačního anestetika** v krvi ,
a **lépe** se predikuje **vedení i vyvedení** z anestezie
- Intravenózní anestetika vykazují nadměrnou interindividuální variabilitu
a nelze je odhadnout

PATOFYZIOLOGICKÉ A FARMAKOLOGICKÉ POZNÁMKY PRO PEDIATRICKOU POPULACI

Nízká kontraktilita myokardu – závažnější důsledky látek s negativně inotropním účinkem

Zvýšená reaktivita vagových zakončení – oběhově závažné bradykardie

Propustnější hematoencefalická bariéra – vystupňované účinky některých léků na CNS

Distribuce léků je urychlena hyperkinetickou cirkulací, kratší oběhová doba

Významně snížená vazba na bílkoviny krevní plazmy – vyšší hladina volného léku

Eliminace farmak je závislá na stupni zralosti jaterní a ledvinné tkáně

IDEÁLNÍ INHALAČNÍ ANESTETIKUM

- Rychlý nástup účinku
- Nízká rozpustnost v krvi a tkáních
- Bez fyzikální a biologické degradace v organismu,
- Snadná a bezpečná řiditelnost,
- Rychlé odeznění účinků bez ovlivnění orgánových systémů
- Nízká cena



INHALAČNÍ ANESTETIKA

SEVOFLURAN A DESFLURAN

Třetí, a zatím poslední generace široce užívaných inhalačních halogenovaných anestetik, z počátku 90. let minulého století.

Obliba inhalačních anestetik pro úvod (N_2O , sevofluran) a vedení celkové anestezie spočívá především v **jednoduchosti podávání** a **snadnému monitorování** jejich účinku

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ VLASTNOSTI VOLATILNÍCH ANESTETIK

Nejdůležitější vlastností rozhodující o účinku volatilního anestetika je

- jeho **rozpustnost v krvi** (určuje rychlost ekvilibria vzduch/ krev) a
- **rozpustnost v tucích** (určuje rychlost průniku do mozkové tkáně)

	N ₂ O	Sevofluran	Desfluran
Krev	0.46	0.65	0.42
Mozek	1.1	1.7	1.3
Tuk	2.3	48.0	27.0

Koeficient rozpustnosti inhalačních anestetik

VÝHODY INHALAČNÍCH ANESTETIK PŘI BALANCOVANÉ ANESTEZII

Dobrá **řiditelnost**

Snadnější **hodnocení hloubky** anestezie

Eliminace **výdechem**

Menší riziko pooperační **dechové deprese**

Potenciace účinku **myorelaxancií**

Cena

NEVÝHODY TIVA

Nutnost **i.v. vstupu**, vícečetná (inkompatibilita léčiv)

Těžší **hodnocení hloubky** anestezie (riziko nedostatečné hloubky)

Pooperační **deprese dýchání** (nejčastěji po opiátech)

Větší počet **infuzních pump** a **lineárních dávkovačů** (možnost selhání techniky)

Zdroj **vzduchu s O_2** pro UPV

Pro efektivní a bezpečnou TIVA je nutná **vyšší úroveň znalostí a zkušeností**

Cena (?)



POŽADAVKY V CELÉM KOMPLEXU
NÁLEŽITĚ A VYVÁŽENĚ PODANÉ
CELKOVÉ ANESTEZIE

NESPLNÍ
ŽÁDNÉ INTRAVENÓZNÍ ANESTETIKUM
V PLNÉM ROZSAHU

NÁROKY NA NITROŽILNÍ ANESTETIKA

- **Útlum** – iatrogenní ztráta vědomí různé hloubky
 - **Vegetativní stabilizace** bez excitace a s **inhibicí stresu**, protektivní orgánový účín
 - Snadné **odbourání/eliminace** bez přespávání (zejména u ambulantních a zvýšeně rizikových pacientů)
 - Minimalizace až absence **nevhodných interakcí** a nežádoucích účinků u různě medikovaných chronických pacientů
 - Absence nevhodného **ovlivnění neurovývoje** mozku dětí do 3 let jejich věku
 - Možnost **kontroly** jejich **centrálního působení** cestou BIS (bispektrální index) i **stanovením jejich hladin v krvi** při TIVA
-

NITROŽILNÍ ANESTETIKA

Farmakokinetika závisí:

- na vazbě na tukách (přestup hematoencefalickou bariérou)
 - na vazbě na proteiny plazmy
 - na eliminačním $t_{1/2}$, u infuzního podání propofolu, ketaminu, dexmedetomidinu
 - i na jejich kontext senzitivním poločasu.
-

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VOLBU ÚVODU DO ANESTEZIE U DĚTÍ

Věk dítěte

Míra spolupráce/ anxiозity (premedikace)

Přítomnost rodiče u úvodu do celkové anestezie

Vlastní přání pacienta

Fobie (z jehly, z masky)

Stav periferního žilního řečiště (DIVA pacient, příprava s lokálním anestetikem)

Klinický stav pacienta

Preference anesteziologa

KONTRAINDIKACE INHALAČNÍ ANESTEZIE – ÚVOD A VEDENÍ

Děťští pacienti s rizikem **maligní hypertermie**

Onemocnění se svalovou slabostí a únavou - **myopatie**

CELKOVÁ ANESTEZIE U DĚTÍ

Komplexní disciplína s individuálním přístupem k pacientovi

Úvod i vedení anestezie (inhalační nebo intravenózní) vždy bezpečné, se zřetelem na výhody i nevýhody obou technik

Výběr správné metody je multifaktoriální záležitost, s důrazem na bezpečnost, pohodlí a preferenci dítěte

Anesteziolog – odborník v péči o pediatrické pacienty, se zkušenostmi s oběma metodami
