

# Który anestetyk wziewny wybrać?

Izabela Duda

# Idealny anestetyk wziewny

1. Brak efektu ubocznego na układ sercowo-naczyniowy i oddechowy
2. Trwały, przechowywany bez środków konserwujących, nie ulega rozkładowi
3. Nie ulega biotransformacji
4. Brak interakcji
5. Niski współczynnik rozpuszczalności krew/gaz
6. Nie drażni górnych dróg oddechowych
7. Nie jest palny i wybuchowy
8. Nie uwrażliwia serca na katecholaminy
9. Niski koszt

# Historia

- Sevofluran: 1969 Illinois – badania szeregu eterów izopropylowych zawierających fluor; 1981 Miami – pierwsze próby u ludzi
- 1959-1966 Ohio – synteza 700 związków : enfluran i izofluran
- Desfluran - 653 w serii; 1988 Londyn – pierwsze próby u ochotników

# Zalety anestezji wziewnej

- Znacząca znajomość kliniczna stosowania
- Kolosalny i rzetelny zakres bezpieczeństwa: podawane miliony razy!
- Przewidywalne efekty, niski metabolizm, niska kumulacja
- Brak tolerancji efektów anestetycznych, brak anafilaksji
- Bezruch i niepamięć
- Relaksacja mięśni i zwiększenie blokady nerwowo-mięśniowej
- Osłabienie odpowiedzi krążeniowej na stres
- Protekcja przed niedokrwieniem mózgu i serca

# Wady anestezji wziewnej

- Hipertermia złośliwa
- Nudności i wymioty pooperacyjne
- Wyposażenie: aparat do znieczulenia i analizator gazów
- Depresja mózgu, krążenia, wątroby i nerek
- Rozszerzają naczyniowe łożysko wewnątrzczaszkowe
- Skażenie środowiska
- Nie wiemy jak działają!

# Czynniki decydujące o wyborze anestetyku

- Brak dostępności
- Nawyki związane z długotrwałym podawaniem jednego środka
- Doświadczenie z konkretnym anestetykiem
- Niedostatek znajomości różnic między anestetykami



- Sun 31.05.2015
- 15 min
- normal
- Search
- Legend
- Pre-Congress Course
- Refresher Course**
- Symposium
- Workshop
- Interactive Session
- Lecture
- Meet the Expert
- Pro & Con Debate**
- Problem Based Learning

**1. General Anaesthesiology  
Pro & Con Debate**

**31.05.2015 10:30-11:30**

**01DB Nitrous oxide should be banned from the operation room**

Joint Pro & Con Debate of Subcommittee 11 on Respiration and Airway Management and Subcommittee 13 on Pharmacology

**Chairs:**

Markus W. Hollmann (Amsterdam, Netherlands)

Cesare Gregoretti (Torino, Italy)

	<b>Nitrous oxide should be banned from the OR - PRO</b> Rolf Rossaint (Aachen, Germany)
	<b>Nitrous oxide should be banned from the OR - CON</b> Daniel Sessler (Cleveland, OH, United States)

# Podtlenek azotu - zalety

- Szybka indukcja i wyprowadzenie ze znieczulenia
- Redukcja zapotrzebowania na inne anestetyki
- Tani
- Zmniejsza niepokój
- Właściwości analgetyczne



# Podtlenek azotu - wady

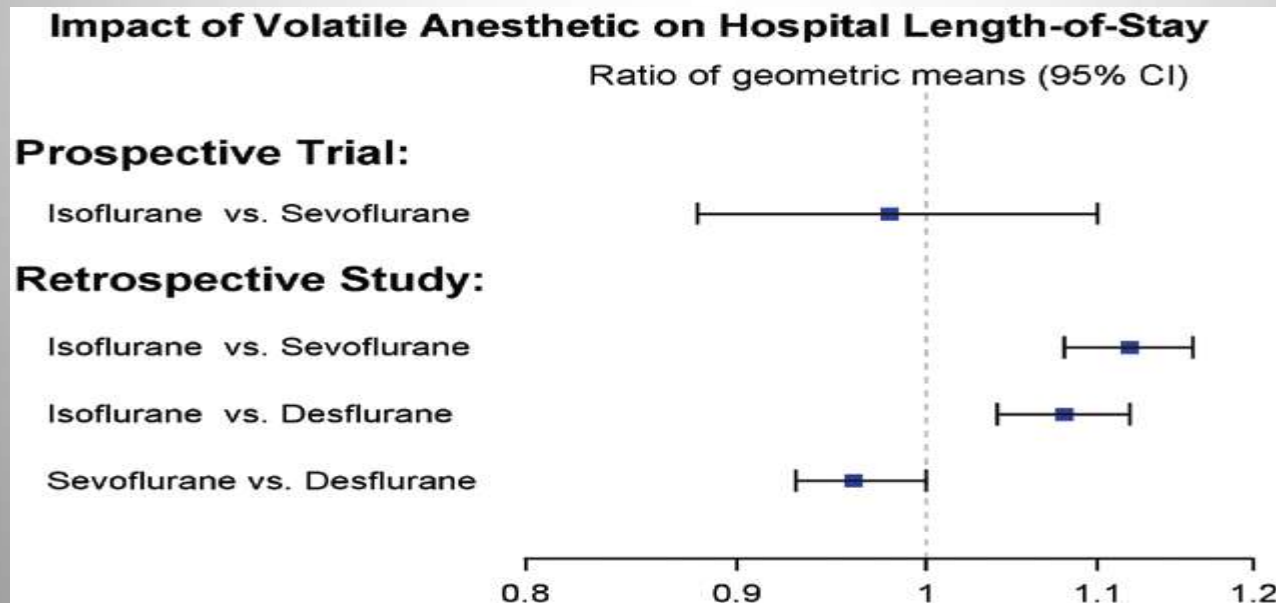
- Dyfuzja (pneumothorax, zator powietrzny, rozstrzeń jelit)
- Wzrost ciśnienia w uchu środkowym (ból ucha)
- Wymioty i nudności
- Neurotoksyczność (rozwijający się mózg)
- Wzrost ryzyka incydentów sercowo-krążeniowych
- Ingerencja w metabolizm metioniny
- Inaktywacja witaminy B12
- Skażenie środowiska

# Anesthesiology 2013

## Effects of Volatile Anesthetic Choice on Hospital Length-of-stay

Kopyeva T.

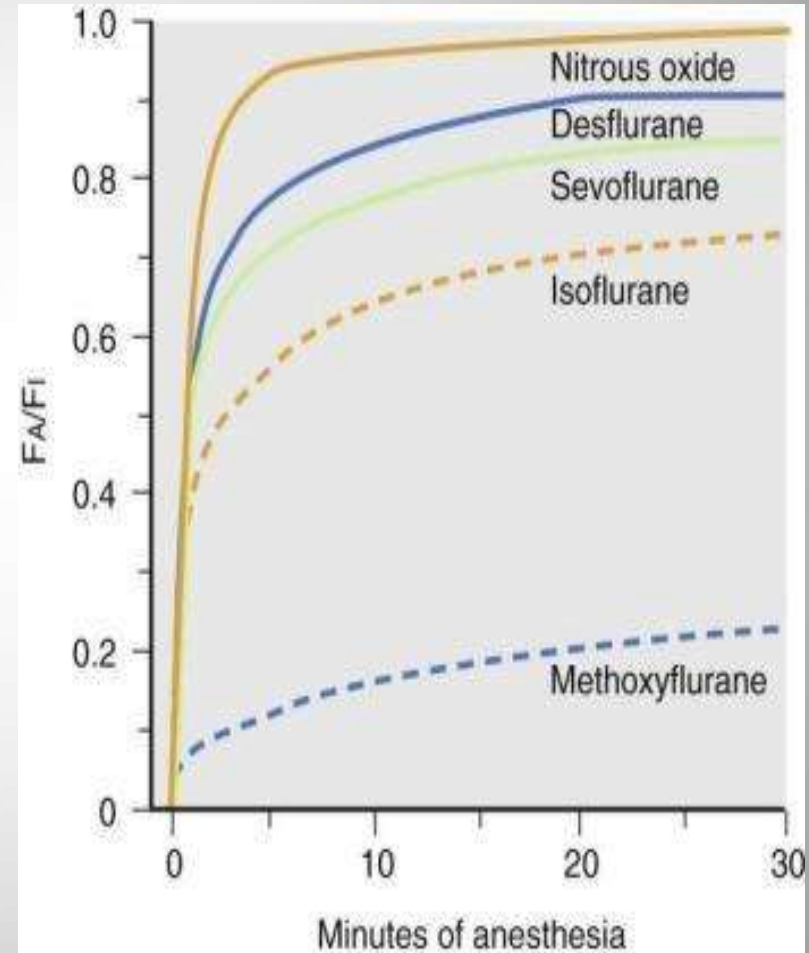
- 43 352 znieczulenia
- Długość pobytu istotnie dłuższa dla izofluranu
- Wniosek: unikać izofluranu



# Współczynnik rozdziálu krew/gaz

Krew/gaz

- Desfluran -0,4
- Sevofluran -0,6
- Izofluran 1,4
- Enfluran 1,9
- Halotan 2,3



# Desfluran i sevofluran

- Niski współczynnik krew/gaz
- Niski współczynnik tkanka/krew

szybko wchłaniane  
szybko eliminowane  
łatwo sterowalne

# wady

## DESFLURAN

- Drażniący, nieprzyjemny zapach
- Reakcja sympatoadrenergiczna
- Specjalny parownik

## SEWOFLURAN

- Niestabilny w wapnie
- Podwyższa stężenie fluorków w surowicy
- Dość wysoki metabolizm

*Minerva Anesthesiol 2013*

***Desflurane versus sevoflurane: a comparison on stress response***

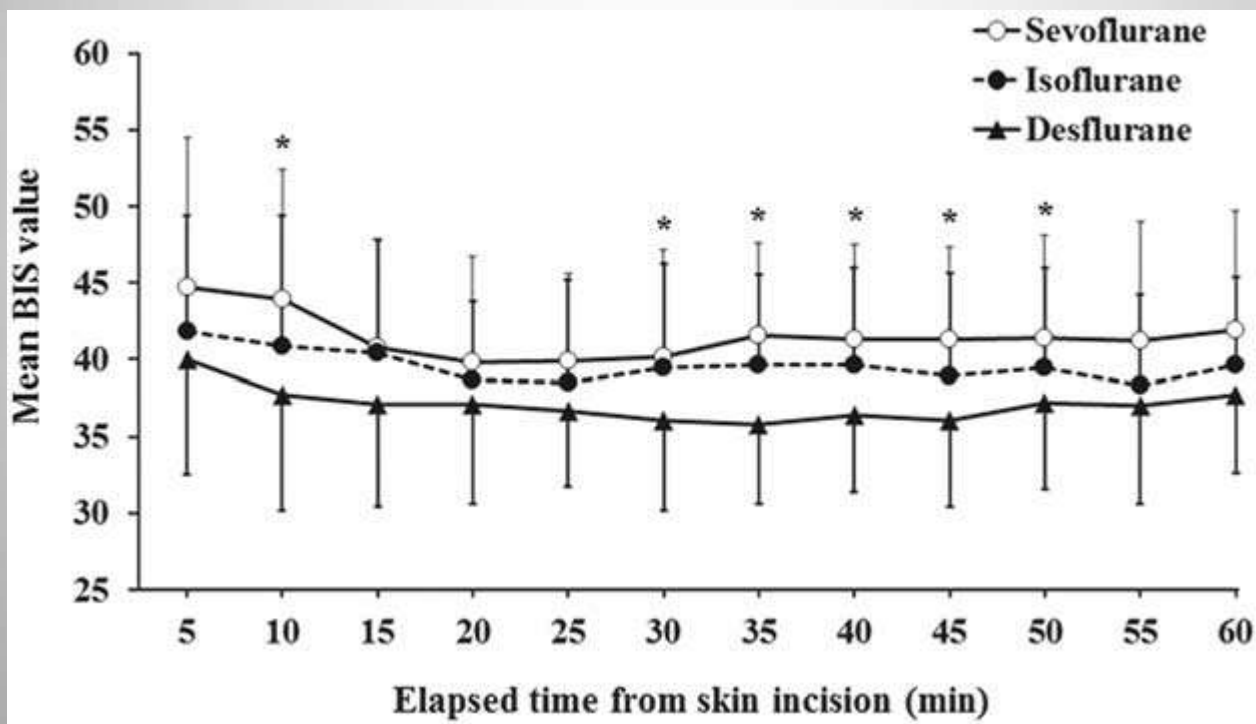
*Marana E.*

- Laparoscopia – cysta jajnika , grupy des i sevo po 25 pacjentek
- Oznaczono stężenie osoczowe noradrenaliny, adrenaliny, ACTH , kortyzolu, IL-6, CRP
- Różna odpowiedź na stres:
  - wyższy poziom katecholamin w grupie des
  - wyższy poziom ACTH i kortyzolu w grupie sevo
  - IL-6 i CRP bez zmian w obu grupach
- Sevofluran wskazany u chorych z niestabilnością krążenia; desfluran w cukrzycy, sepsie, nowotworach

*Int Med Res 2014*

# ***Relationship of bispectral index to minimum alveolar concentration during isoflurane, sevoflurane or desflurane anaesthesia***

*Kim JK.*



*Anestezjologia i Ratownictwo 2011*

***Porównanie profilu budzenia pacjentów z otyłością  
znacznego stopnia znieczulanych z użyciem desfluranu  
lub sewofluranu***

*Gaszyński T.*

- 47 pacjentów do opasania żołądka; sevo- 21, des – 26
- Pacjenci w grupie desfluranu szybciej odzyskali przytomność, szybciej mogli być ekstubowani i szybciej uzyskali pełną punktację w skali Aldreta



*Gas Research 2014*

***Cognitive dysfunction following desflurane versus sevoflurane general anesthesia in elderly patients: a randomized controlled trial***

*Meineke M.*

- 84 pacjentów > 65 lat, znieczulenie > 120 min.
- Mini Mental Status Examination – 30 pytań
- U wszystkich pacjentów obniżenie punktacji, bez istotnych różnic między des i sevo

*Yonsei Med J 2013*

***Comparison of Emergence Time in Children Undergoing Minor Surgery According to Anesthetic: Desflurane and Sevoflurane***

*Kim J.*

- 499 pacjentów w wieku 5 lat do operacji laryngologicznych, w indukcji propofol
- Nie obserwowano incydentów upośledzenia wentylacji
- Dzieci znieczulane desfluranem budziły się szybciej

# Metabolizm

- Halotan – 20%
- Sevofluran – 5%
- Izofluran – 0,2%
- Desfluran – 0,02%

*Anesth Analg 1997*

***Nephrotoxicity of sevofluran versus desfluran  
anesthesia in volunteers***

*Eger E.*

- 12 ochotników, znieczulani dwa razy (z przerwą 14 dni) przez 8h, 1,25 MAC
- w grupie sevo wzrost AlAT i albuminuria, kreatynina bez zmian

*Transplant International 2010*

***The effects of desflurane and sevoflurane on hepatic and renal functions after right hepatectomy in liver donors***

*Ko J.*

- Dwie grupy sevo i des po 37 pacjentów
- Równoważne stężenia 1 MAC
- Nie obserwowano uszkodzenia wątroby i nerek
- AspAT, AlAT i kreatynina wyższe, albuminy niższe w grupie sevo

*Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 2007*  
***Desflurane and Sevoflurane in Cardiac Surgery: A  
Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials***  
*Landoni G.*

- 22 randomizowane badania kliniczne
- U chorych znieczulanych desfluranem lub sewofluranem częstość występowania okołooperacyjnego zawału serca była dwukrotnie, a śmiertelność czterokrotnie mniejsza niż u chorych znieczulanych propofolem

# Hartowanie anestetyczne (preconditioning)

- Hartowanie niedokrwienne: krótkotrwałe przerwanie dopływu krwi do serca zastosowane przed zasadniczym epizodem niedokrwiennym – zmniejszenie dysfunkcji serca i uszkodzenia morfologiczne
- Anestetyki wziewne wykazują działanie kardiodepresyjne, dzięki czemu poprzez zmniejszenie zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen mogą korzystnie wpływać na bilans tlenowy w czasie niedokrwienia
- Stężenie co najmniej 1 MAC; czas ekspozycji 10-30 min.

*Exp Biol Med 2009*

***Comparison of Isoflurane-, Sevoflurane-, and Desflurane-Induced Pre- and Postconditioning Against Myocardial Infarction in Mice In Vivo***

*Redel A.*

- Efekt hartowania mierzony rozmiarem obszaru zawału serca jest podobny dla wszystkich trzech anestetyków



*BJA 2002*

***Pharmacological preconditioning: comparison of desflurane, sevoflurane, isoflurane and halothane in rabbit myocardium***

*Piriou V.*

obszar zawału:

Bez wziewnych – 54%

Sevofluran – 40%

Halotan – 26%

Izofluran – 32%

Desfluran – 16%

# Anestetyki wziewne mają wyraźny wpływ wazodilatacyjny na naczynia wewnątrzczaszkowe

*Halotan*



*Enfluran*



*Desfluran Isofluran*



*Sevofluran*

*Anesth Analg 2009*

***A comparison between sevofluran and desfluran in patients undergoing craniotomy for supratentorial intracranial surgery***

*Magni G.*

- 120 pacjentów
- Monitorowano wyprowadzenie ze znieczulenia, ból pooperacyjny, PONV, stabilność hemodynamiczną
- Des 6-7 vol%, sevo 1,5-2 vol%
- ekstubacja: 15 min. sevo, 11 min. des,  $p < 0,001$
- brak różnic w pozostałych parametrach

# Xenon

- Współczynnik rozpuszczalności krew/gaz – 0,115
- Nie powoduje depresji układu krążenia
- MAC u mężczyzn 69,3, u kobiet 51,1 vol %
- Produkcja 1 l wymaga 220 watogodzin (milion razy więcej niż N<sub>2</sub>O)

