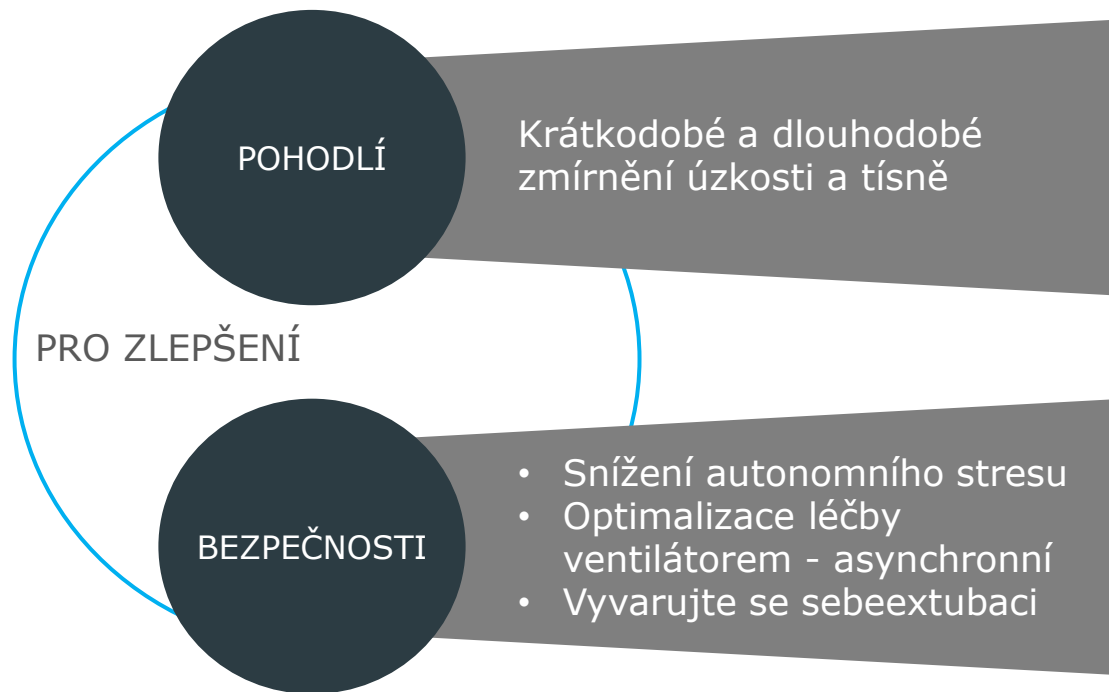


# INHALAČNÍ ANESTEZIE U VENTILOVANÝCH PACIENTŮ NA JIP/ARO

Silvia Štefankovičová DiS

# DŮLEŽITÉ PARAMETRE V SEDACI/ANESTEZII MECHANICKY VENTILOVANÝCH PACIENTŮ



# CO OČEKÁVÁME OD MODERNÍCH SEDATIV NA JIP/ARO

- 1 Nastavitelná hloubka sedace
- 2 Rychlé podání a nástup
- 3 Minimální kumulace léčiva
- 4 Minimální metabolismus a žádné aktivní metabolity
- 5 Minimum nežádoucích účinků

Jako ideální sedativa na JIP/ARO byla navržena inhalační anestetika.<sup>1-3</sup>


▶ Spencer et al. Intensive Care Medicine 1992;18(7):415-21

▶ Kong et al. BMJ 1989 13;298(6683):1277-80

▶ Hendrickx et al. J of Clin Monit Comput 2018;32(4)

KDY JE INHALAČNÍ ANESTETIKUM  
VHODNOU VOLBOU?

# KDY JE INHALAČNÍ ANESTETIKUM VHDODNOU VOLBOU?

	Zhoršená výměna plynu	<ul style="list-style-type: none"><li>• ARDS a AHRF</li><li>• CHOPN</li><li>• Astma</li></ul>
	Potřeba spolehlivého probuzení	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nízké GCS</li><li>• Po srdeční zástavě</li><li>• CMP</li></ul>
	Agitovaný pacient	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abúzus</li><li>• Náchylný k deliriu</li><li>• Halucinace / bludy</li></ul>

ARDS - syndrom akutní respirační tísně, AHRF - akutní hypoxemické respirační selhání,  
CHOPN - chronická obstrukční plicní nemoc, GCS - stupnice kómatu Glasgow



# PLICNÍ TERAPEUTICKÉ ÚČINKY

## Zhoršená výměna plynu

- ARDS a AHRF
- CHOPN
- Astma



# ZLEPŠENÍ OXYGENACE A SNÍŽENÁ PLICNÍ ZÁNĚLIVÁ REAKCE U ARDS

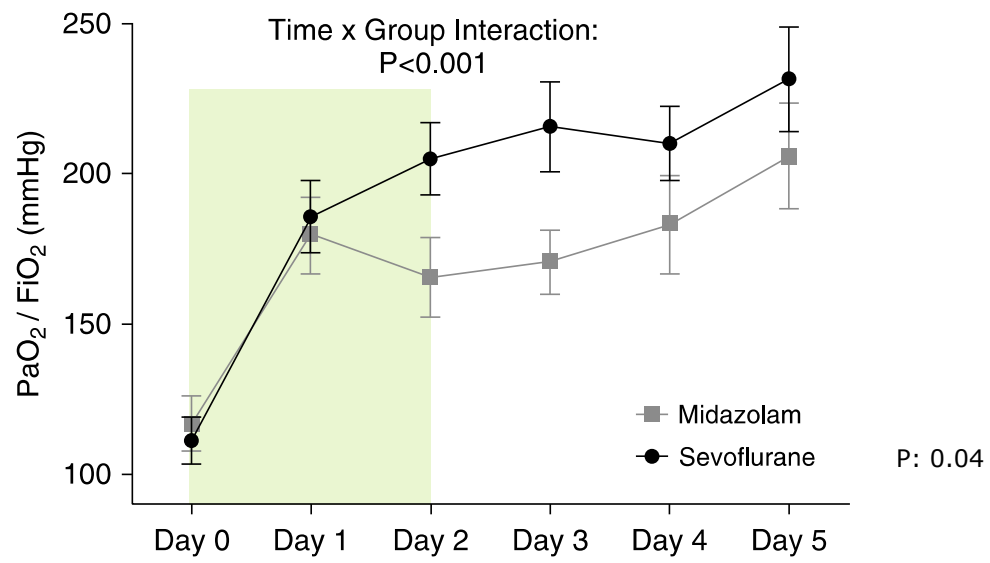
Parametry dýchacích cest a krevních plynů (prasečí model)

Parametr	Anestetikum	T <sub>1</sub> (10 min)	T <sub>2</sub> (60 min)	T <sub>3</sub> (150 min)	T <sub>4</sub> (240 min)
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (kPa)	Sevofluran	16.5±4.8	23.5±2.7	22.9±5.3	22.3±5.7
	Propofol	17.2±3.5	20.7±2.4	18.5±2.8	17.5±2.5 <sup>a</sup>
MV (l min <sup>-1</sup> )	Sevofluran	5.5±0.5	6.3±1.2	6.3±1.2	6.3±1.2
	Propofol	5.2±0.8	5.2±0.7	5.2±0.9	5.2±0.9
RR (dechů za min)	Sevofluran	15±1	17±3	17±4	17±4
	Propofol	14±1	14±1	14±1	14±1
EVLWI (ml kg <sup>-1</sup> )	Sevofluran	14±2	13±1	14±1	16±3
	Propofol	16±2	17±3 <sup>a</sup>	19±5 <sup>a</sup>	22±7 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Významné rozdíly mezi oběma skupinami. p<0.05



# ZLEPŠENÍ OXYGENACE A SNÍŽENÁ PLICNÍ ZÁNĚLIVÁ REAKCE U ARDS

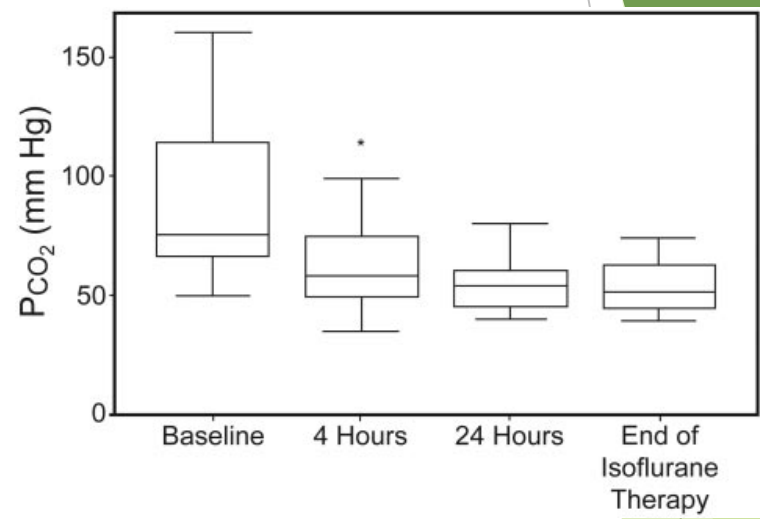
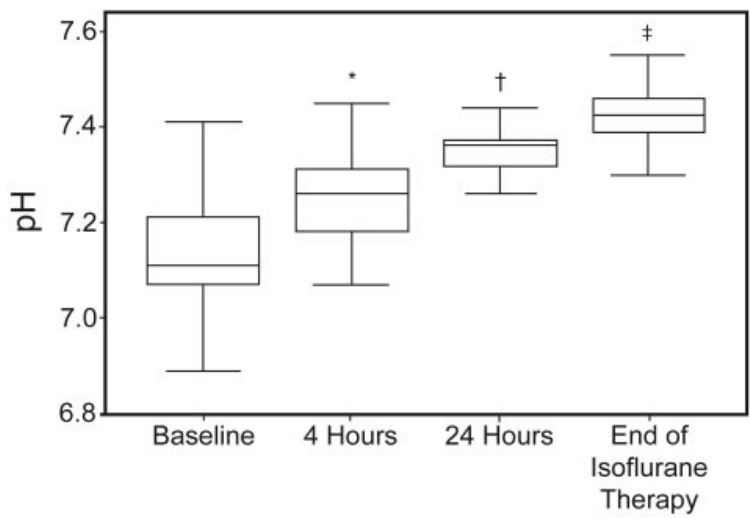


U pacientů s ARDS sevofluran zlepšil okysličení





# ISOFLURAN MÁ BRONCHODILATAČNÍ ÚČINKY U ASTMA



Isofluran vedl ke zlepšení pH a pCO<sub>2</sub> u pacientů s život ohrožujícím bronchospasmem

# TERAPEUTICKÉ VÝHODY POUŽITÍ INHALAČNÍCH ANESTETIK

- ✓ Zlepšení oxygenace
- ✓ Snížení plicní zánětlivé reakce
- ✓ Bronchodilatační účinek



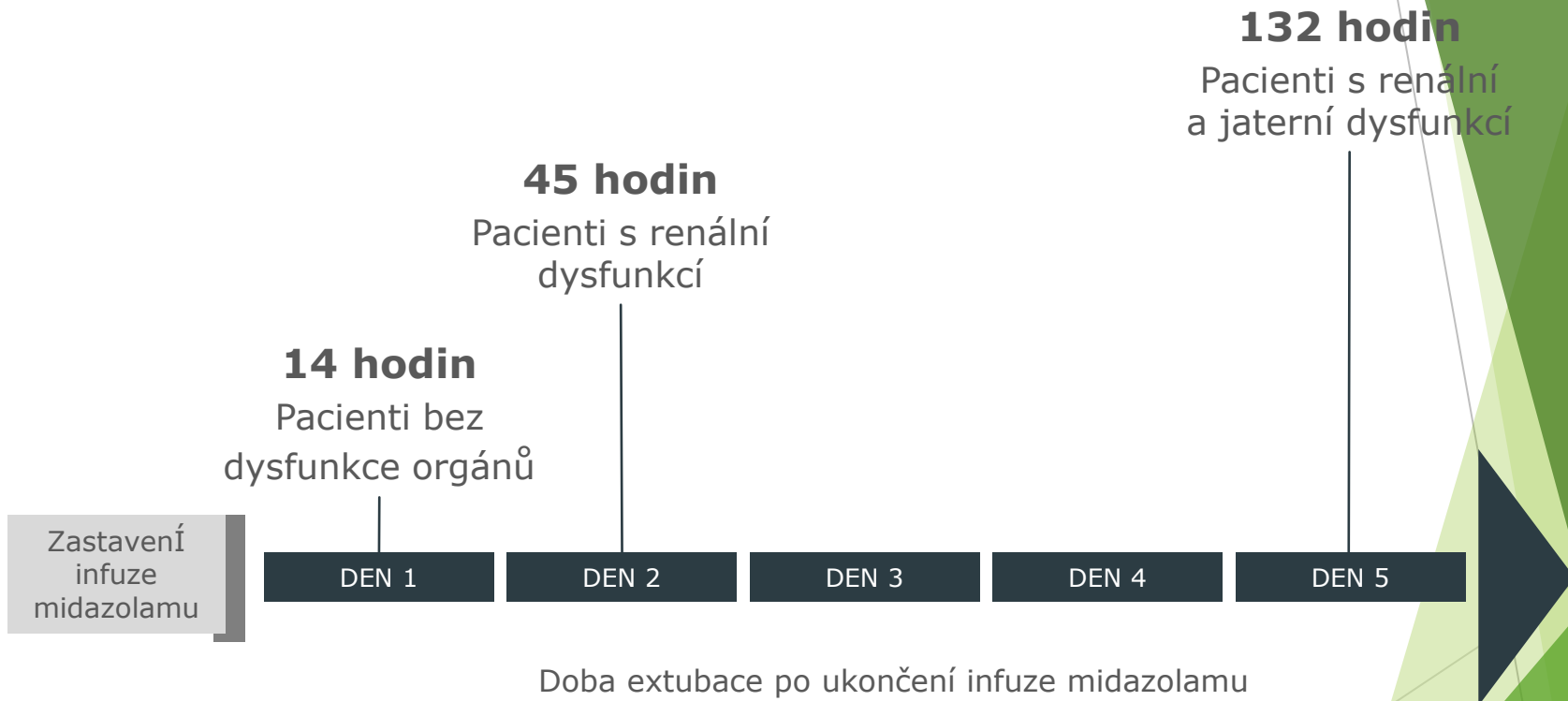
ON  OFF

# RYCHLÁ ELIMINACE

**Potřeba spolehlivého  
probuzení**

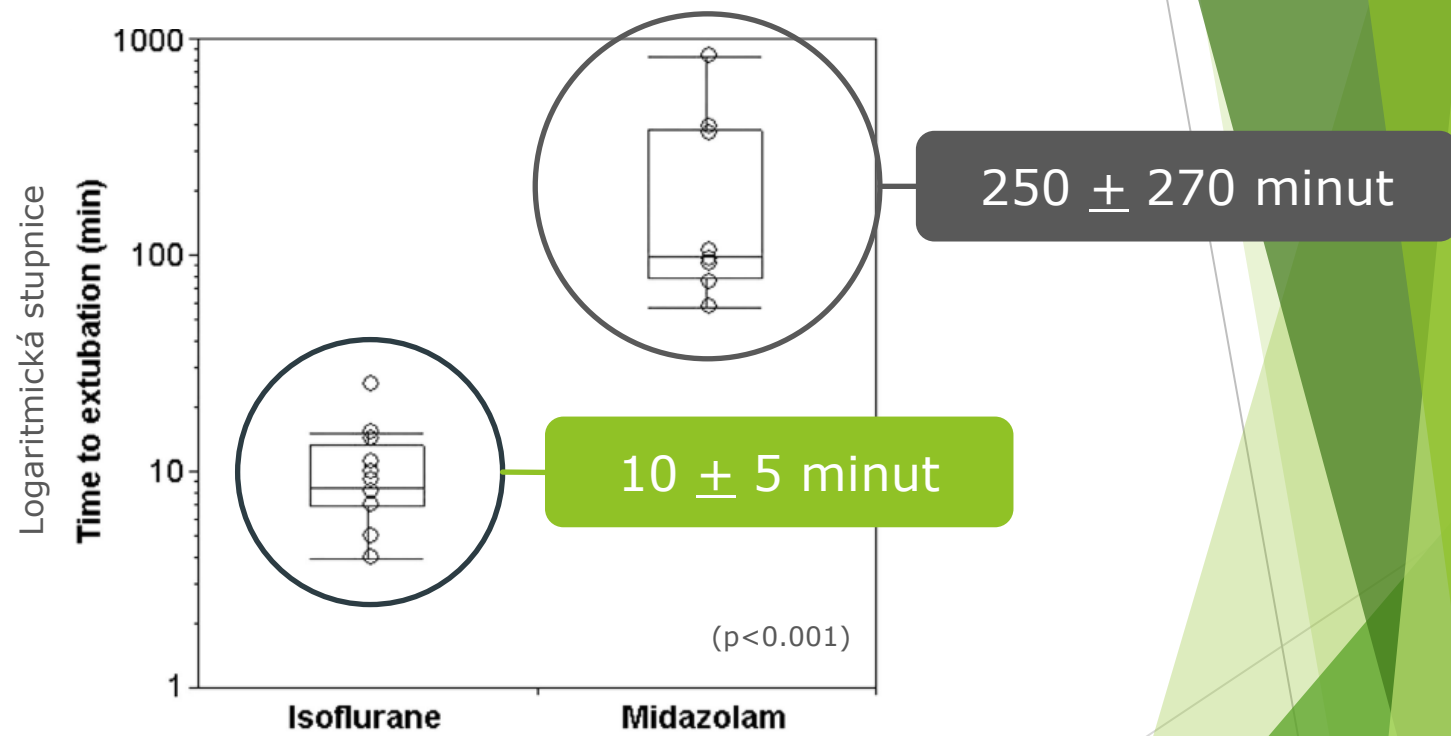
- Nízké GCS
- Po srdeční zástavě
- CMP

# BENZODIAZEPINY ČAS PROBUZENÍ



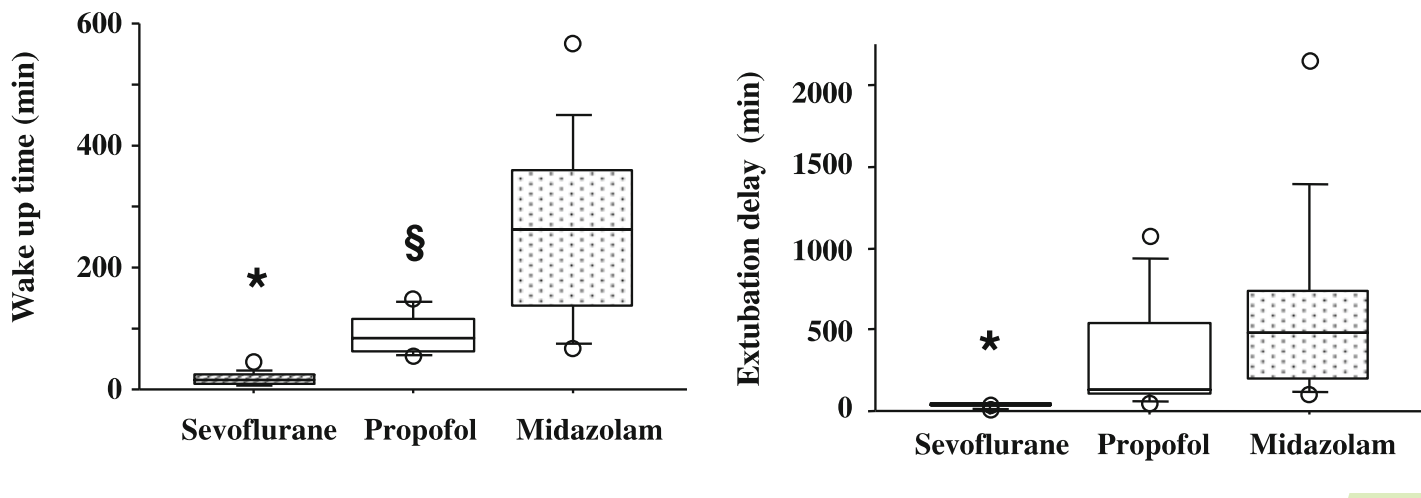


# KRÁTKÝ ČAS DO EXTUBACE S ISOFLURANEM





# VÝZNAMNĚ KRATŠÍ ČAS NA PROBUZENÍ A EXTUBACI S INHALAČNÍ ANESTEZIÍ



\*P<0.01

# SPOLEHLIVÉ PROBUZENÍ S INHALAČNÍMI ANESTETIKY

- ✓ Kratší čas do extubace ...
- ✓ Rychlejší spolupráce pacienta...
- ✓ Kratší doba na ventilátoru a pobytu na JIP...

ve srovnání s intravenózními anestetiky



ON  OFF

# SPOLEHLIVÝ ÚČINEK

## Agitovaný pacient

- Abúzus
- Náchylný k deliriu
- Halucinace / bludy



# AGITOVANÝ PACIENT NENÍ ANI KOMFORTNÍ, ANI BEZPEČNÝ

- Navyšování dávky léčiva
- Často je potřeba nasadit více sedativ
- Je obtížné pacienta probudit
- Stráví hodiny nebo dokonce dny v „zóně soumraku“ s deliriem, halucinacemi, bludy

# RIZIKO SPOJENÉ SE ZVYŠUJÍCÍMI SE DÁVKAMI

## PRIS

Potenciálně fatální vedlejší účinek  
1/100 dospělých

Zakázán pro sedaci dětí

Inhibice mitochondriálního oxidativního  
metabolismu - napodobuje sepsi  
Laktátová acidóza  
Selhání ledvin  
Srdeční dysfunkce, arytmie  
Náhlá (srdeční) smrt

## Prevence PRIS:

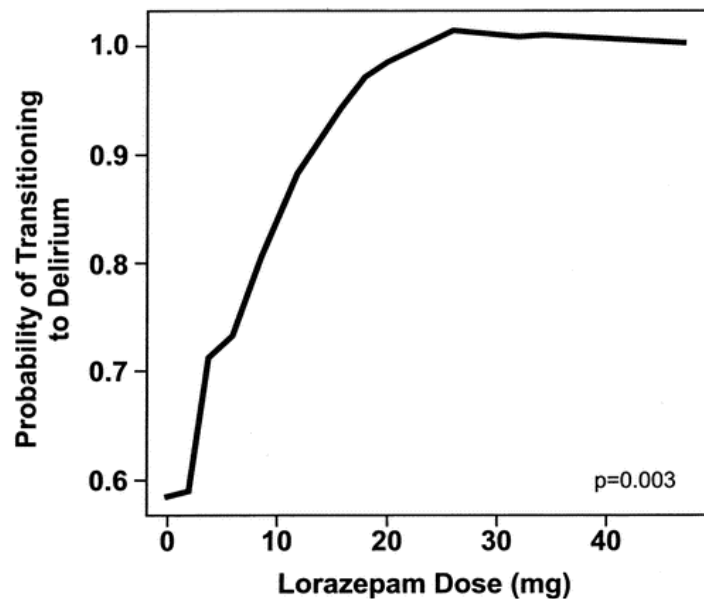
Omezte maximální dávku a dobu trvání  
propofolu

Podezření na vysoký index: věnujte  
pozornost vývoji akutního poškození  
ledvin, rabdomyolýze, hyperkalémii a  
bradykardii

# RIZIKO SPOJENÉ SE ZVYŠUJÍCÍMI SE DÁVKAMI

BENZODIAZEPINY

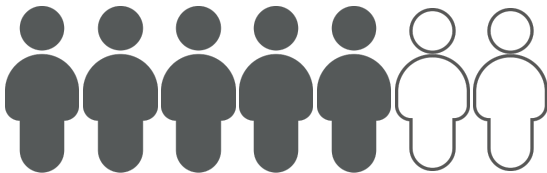
Důkazy o spojení s delíriem





# VYKAZOVANÉ HALUCINACE NEBO BLUDY PO SEDACI NA JIP/ARO

Midazolam  
**5 ze 7**



$p < 0.06$

Výhradně Isofluran  
**Žádný případ**

**0**



# VYKAZOVANÉ HALUCINACE NEBO BLUDY PO SEDACI NA JIP/ARO

Midazolam  
**36%**

Propofol  
**29%**

p<0.04

Sevofluran  
**Žádný případ**  
**0**

# SPOLEHLIVÝ ÚČINEK U INHALAČNÍ ANESTEZII

- ✓ Není třeba více sedativ
- ✓ Minimum problémů po probuzení
- ✓ Pacienti jsou lepší a klidnější s méně halucinacemi a bludy

# KDYŽ INHALAČNÍ ANESTETIKA DĚLAJÍ ROZDÍL



Zhoršená  
výměna  
plynu

- ARDS a AHRF
- CHOPN
- Astma

- Vylepšená oxygenace
- Snížená zánětlivá odpověď
- Bronchodilatační účinek



Potřeba  
spolehlivého  
probuzení

- Nízká GCS
- Po srdeční zástavě
- CMP

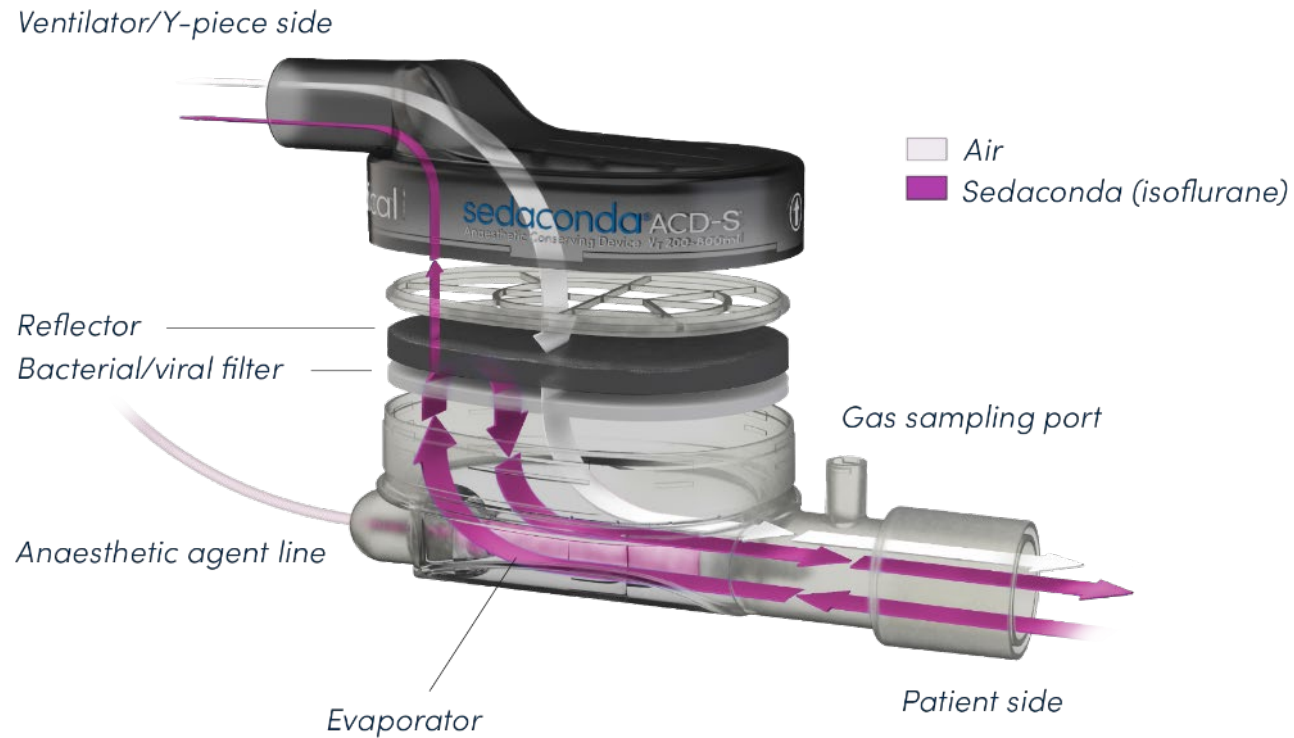
- Krátká a předvídatelná doba probuzení
- Kratší doba do extubace a kratší doba na JIP
- Rychlá doba zotavení
- Eliminace nezávislá na funkci orgánů



Agitovaný  
pacient

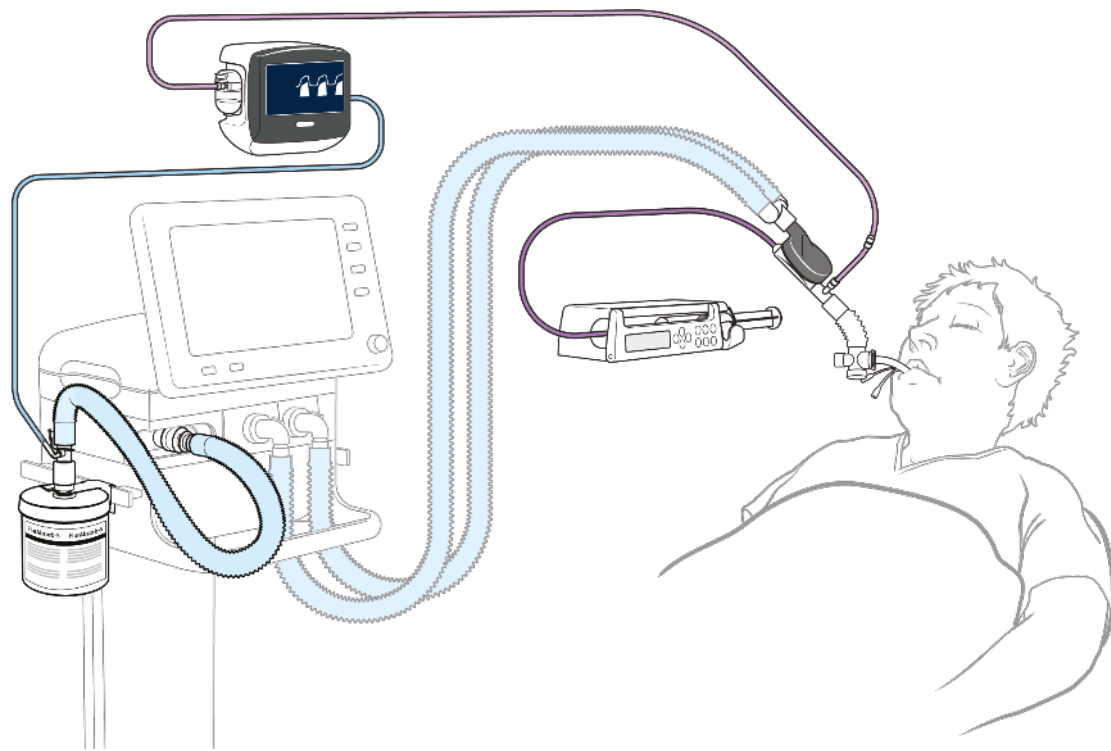
- Abúzus
- Náchylný k deliriu
- Halucinace / bludy

- Kompletní řada sedativ
- Žádné / nízké riziko rozvoje tolerance
- Snížení užívání opioidů



- ~90 % vydechnutého plynu se odráží zpět k pacientovi, čímž se snižuje spotřeba léku
- Koncentraci anestetika lze měřit pomocí analyzátoru plynu





# DĚKUJI ZA POZORNOST

