



**VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE**



**1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA**
Univerzita Karlova

Remifentaniil & TIVA/TCI



Tereza Bartošová



Co je to TIVA/TCI?

TIVA = Total IntraVenous Anesthesia

TCI = Target Controlled Infusion – „cíleně řízená infuze“

Propofol
2, 6-diisopropylphenol

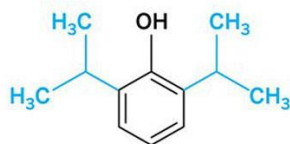


Photo: © Fresenius Kabl USA





**MALIGNÍ
HYPERTERMIE
(MH)**



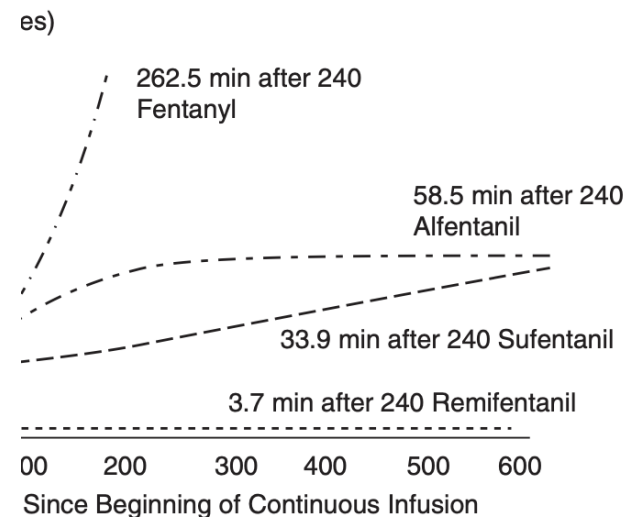
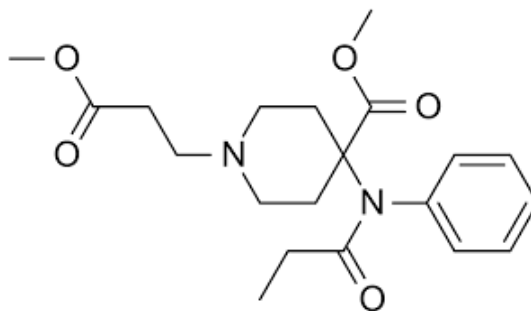


Remifentanyl = TCI

- Široká terapeutická
- Malý distribuční objem
- Rychlá orgánová eliminace
- Neaktivní metabolity
- „kontext sensitive“



IDEÁLNÍ LÉK PRO TCI





Remifentanil – TCI modely

- Minto
- Eleveld
- Kim – Obara – Egan





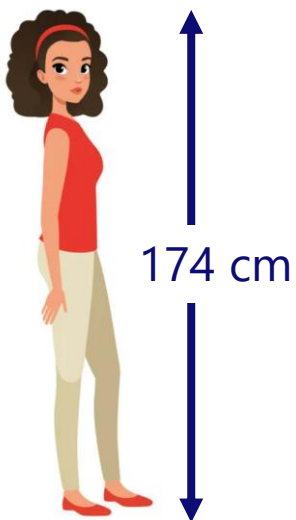
Remifentanil – TCI modely

	Minto — 1997	Eleveld — 2017
Počet osob	65	131, spojená data ze tří studií
Populace	Zdraví dospělí dobrovolníci	Dospělí dobrovolníci a chirurgičtí pacienti, včetně dětí
Věk	20–85 let	5 dnů–85 let
Hmotnost	45–106 kg	2,5–106 kg
Zohlednění tělesné velikosti	Lean body mass — Jamesova rovnice	Fat-free mass — Al-Sallamiho rovnice , allometrické škálování



Paradox výpočtu libové váhy

$$\text{LBM}_{\text{James}} = \begin{cases} 1.1 \times \text{BW} - 128 \times \left(\frac{\text{BW}}{\text{Height}} \right)^2 & \text{Men} \\ 1.07 \times \text{BW} - 148 \times \left(\frac{\text{BW}}{\text{Height}} \right)^2 & \text{Women} \end{cases}$$



63 kg	108 kg	125 kg	138 kg
48 kg	59 kg	57 kg	54 kg



Remifentanil – TCI modely

	Minto — 1997	Eleveld — 2017
Počet osob	65	131, spojená data ze tří studií
Populace	Zdraví dospělí dobrovolníci	Dospělí dobrovolníci a chirurgičtí pacienti, včetně dětí
Věk	20–85 let	5 dnů–85 let
Hmotnost	45–106 kg	2,5–106 kg
Zohlednění tělesné velikosti	Lean body mass — Jamesova rovnice	Fat-free mass — Al-Sallamiho rovnice , allometrické škálování



Remifentanil TCI



23.3 Technické údaje TCI

Algoritmus léčiva/TCI	Věk pacienta [roky]	Hmotnost pacienta [kg]	Výška pacienta [m]
Propofol Marsh	40-50 *	30-200	0,15-3 *
Propofol Schnider	16-90	30-200	0,84-3
Propofol Eleveld	1-88 ¹⁾	0,68-197 ¹⁾	0,33-2 ¹⁾
Propofol Kataria	3-11 ²⁾	15-61 ²⁾	0,15-3 *
Propofol Paedfusor	1-16 ³⁾	5-61 ⁴⁾	0,15-3 *
Remifentanil Minto	16-89	30-200	1,3-2,2
Remifentanil Eleveld	1-85 ⁵⁾	2,5-106 ⁵⁾	0,49-1,93 ⁵⁾
Sufentanil Gepts	14-68 *	47-94 *	0,15-3 *
Alfentanil Maitre	18-91 ^{6) 7)}	41-170 ^{7) 8)}	0,15-3 *
Dexmedetomidine Hannivoort-Colin	20-70 *	44,5-110 ⁹⁾	0,15-3 *



Remifentanil TCI

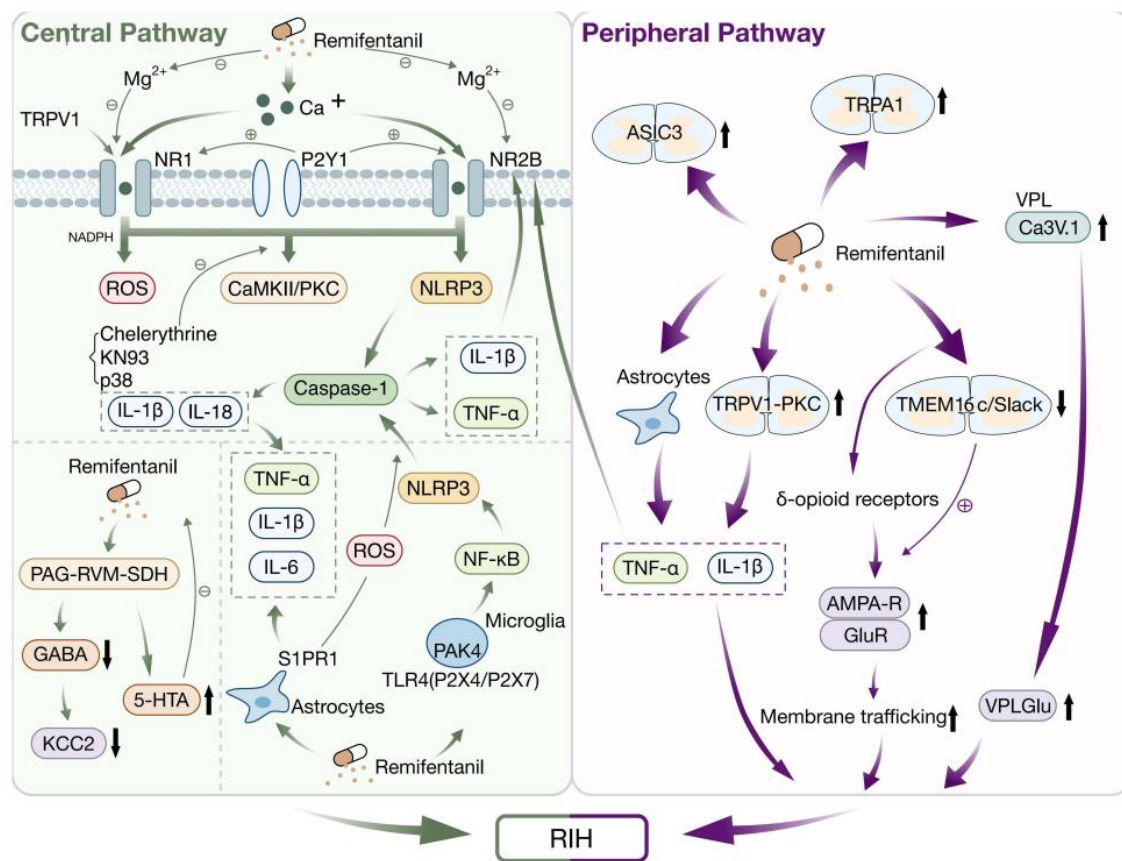
	Minto model	Eleveld
Úvod	C_{et} 2-6 ng/ml	C_{pt} 3-6 ng/ml C_{et} 1,8-4 ng/ml
Chirurgický výkon	C_{et} 2-8 (12) ng/ml	C_{pt} 2-11 ng/ml C_{et} 4-11 ng/ml
Návrat spont. Ventilace	$c_e < 1,5$ ng/ml	$C_e < 1,5$ ng/ml



One Model To Rule Them
All



Strašák jménem RIH

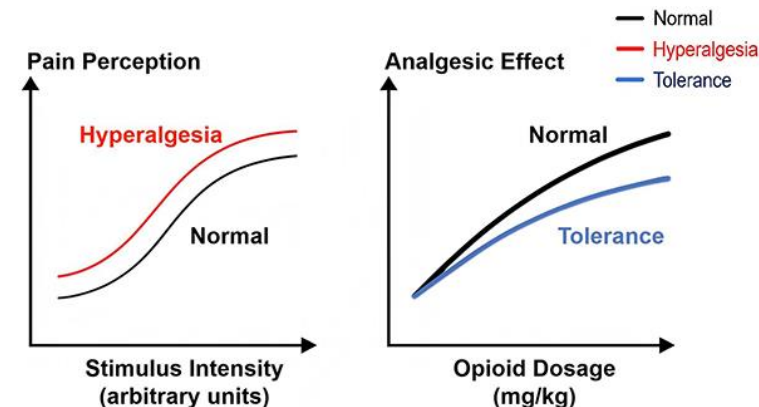


RIH = Remifentanyl Induced Hyperalgesia

- náhle vzniklá zvýšená bolestivá odpověď na bolestivé podněty

Cet > 6 (8) ng/ml nebo > 0,2 (4) ug/kg/min

Výkony > 3h, velké resekční výkony





Strašák jménem RIH

- Klinická významnost je otazná
- Strategie na prevenci
 - Propofol
 - Nejnižší možná dávka
 - Multimodální analgezie
 - Stupňovitá detrakce remi
 - Adjuvans ?
 - Mg, Ketamin, dexdor
 - Remimazolam, Coxiby



RESEARCH

Open Access

Systematic

Review

Review of

Cinzia L
Liliana S

Abstract
Recent
nonclin
to asse
studies
primary
and us
treatme
reporte
95% co
was fou
-0.28,
0.27-0.
RF indu
Keyw

Postoperative pain after different doses of remifentanyl infusion during anaesthesia: a meta-analysis

Xinyi Huang^{2†}, Jinxia Cai^{2†}, Zhu Lv^{2†}, Zijun Zhou², Xiaotian Zhou², Qimin Zhao², Jiehao Sun^{2*} and Long Chen^{1*}

2-982



OPEN

is

Abstract

Background This meta-analysis aimed to explore the correlation between the different doses of remifentanyl-based anaesthesia and postoperative pain in randomised trials.

Methods The electronic databases including PubMed, Cochrane, clinical trial registries, and Google Scholar were searched up to November 2022 for randomised controlled trials (RCTs) that assessed the dose dependent efficacy of remifentanyl for postoperative pain intensity and hyperalgesia.

Results 31 studies involving 2019 patients were included for analysis. Compared with the high remifentanyl dose administration, patients in low doses showed less postoperative pain intensity at 1-2 h (weighted mean differences (WMD): 0.60, 95% CI, 0.05 to 1.15), 3-8 h (WMD: 0.38, 95% CI, 0.00 to 0.75), 24 h (WMD: 0.26, 95% CI, 0.04 to 0.48) and 48 h (WMD: 0.32, 95% CI, 0.09 to 0.55). Remifentanyl-free regimen failed to decrease the pain score at 24 h (WMD: 0.10, 95% CI, -0.10 to 0.30) and 48 h (WMD: 0.15, 95% CI, -0.22 to 0.52) in comparison with remifentanyl-based anaesthesia. After excluding trials with high heterogeneity, the dose of the remifentanyl regimen was closely correlated with the postoperative pain score ($P=0.03$). In addition, the dose of the remifentanyl regimen was not associated with the incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV) ($P=0.37$).

Conclusions Our meta-analysis reveals that the low dose of remifentanyl infusion is recommendable for general anaesthesia maintenance. No evidence suggests that remifentanyl-free regimen has superiority in reducing postoperative pain. Moreover, remifentanyl doesn't have a dose dependent effect in initiating PONV.

Trial registration The protocol of present study was registered with PROSPERO (CRD42022378360).

Keywords Remifentanyl, Dose-dependent, Hyperalgesia, Allodynia, Postoperative

and
sign,
Nine
The
cale
each
ment
.50,
ues,
MD:
s CI:
al of
ynia



VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE



1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

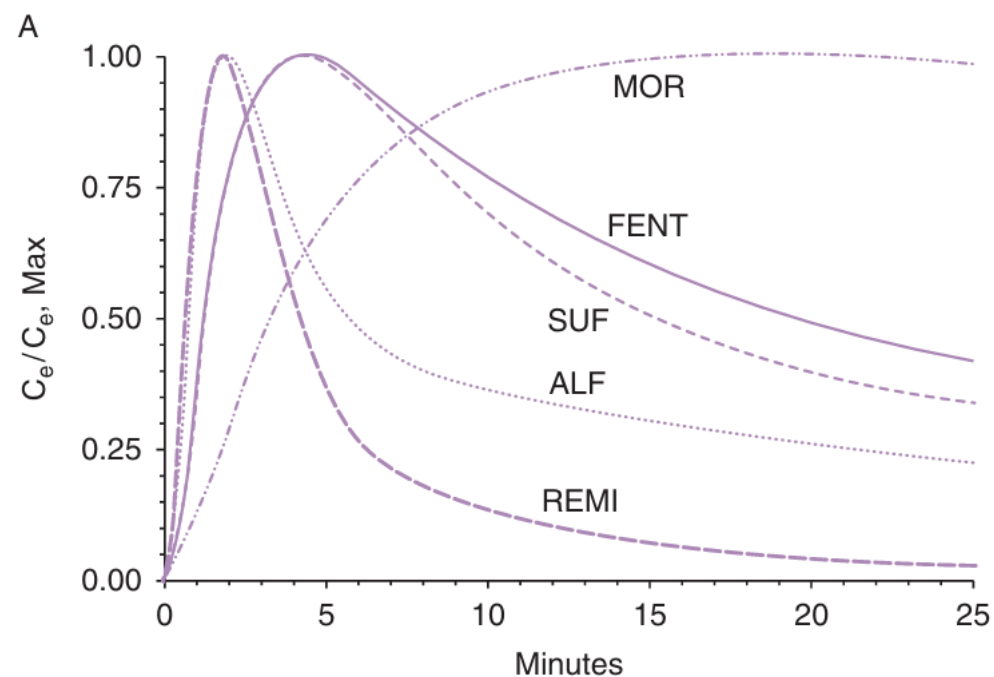
Jak na to?





Rychlý nástup

Opioid	$t_{1/2ke0}^c$ (min)	$t_{peak\ effect}^d$ (min)
Fentanyl [2,11]	4.7	4.2
Remifentanil [14]	0.6	1.8
Sufentanil [11–13]	3.0 ^e	4.2
Alfentanil [2]	0.9	1.8
Morphine [1]	264.0	19
Hydromorphone [15]	NA	NA
Methadone [16]	NA	NA



1. Gupta DK, Krejcie TC, Avram MJ. Pharmacokinetics of opioids. In: Evers AS, Maze M, Kharasch ED, eds. *Anesthetic Pharmacology: Basic Principles and Clinical Practice*. Cambridge University Press; 2011:509-530.



Cíl = TITRUJ DLE EFEKTU



Cíl = TITRUJ DLE EFEKTU

Předvídej chirurgické stimuly. Po jejich odeznění zase ubírej.



Cíl = PLYNULÉ PROBUZENÍ



Remifentanil je sexy...

ČISTÉ PŘISTÁNÍ

Rychlé odeznění.

**Bez dlouhého opioidního
„ocasů“.***

TCI JE S NÍM EASY

Hbitý a dobře titrovatelný.

Pro mě intuitivní vstup do TCI.

MÉNĚ SETRVAČNOSTI

Účinek podle aktuální potřeby.

**Krátké působení. Větší prostor
pro řízení.**

Kontrola je sexy...



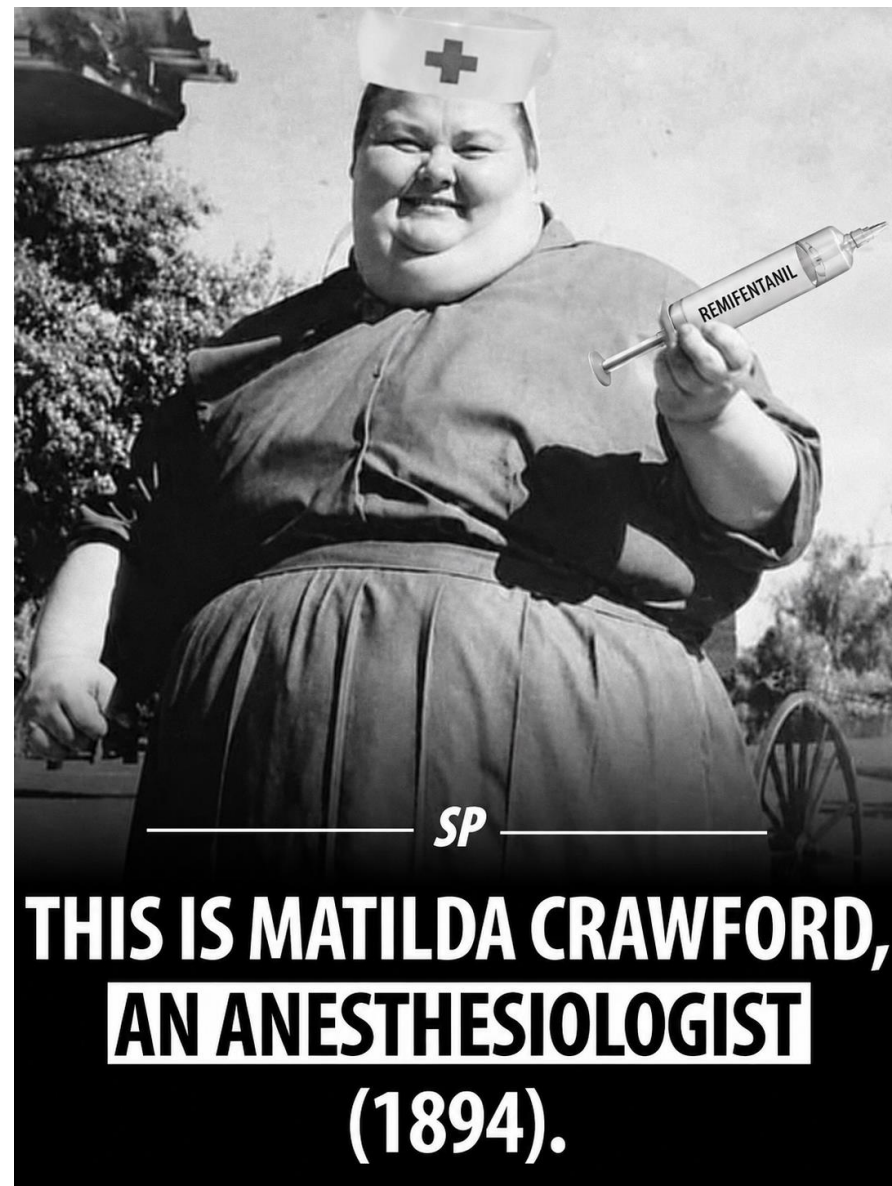
VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE



1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

TCI s remifentanilem doporučuje 5 z 5 anesteziologů







**VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE**



**1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA**
Univerzita Karlova



Děkuji za pozornost