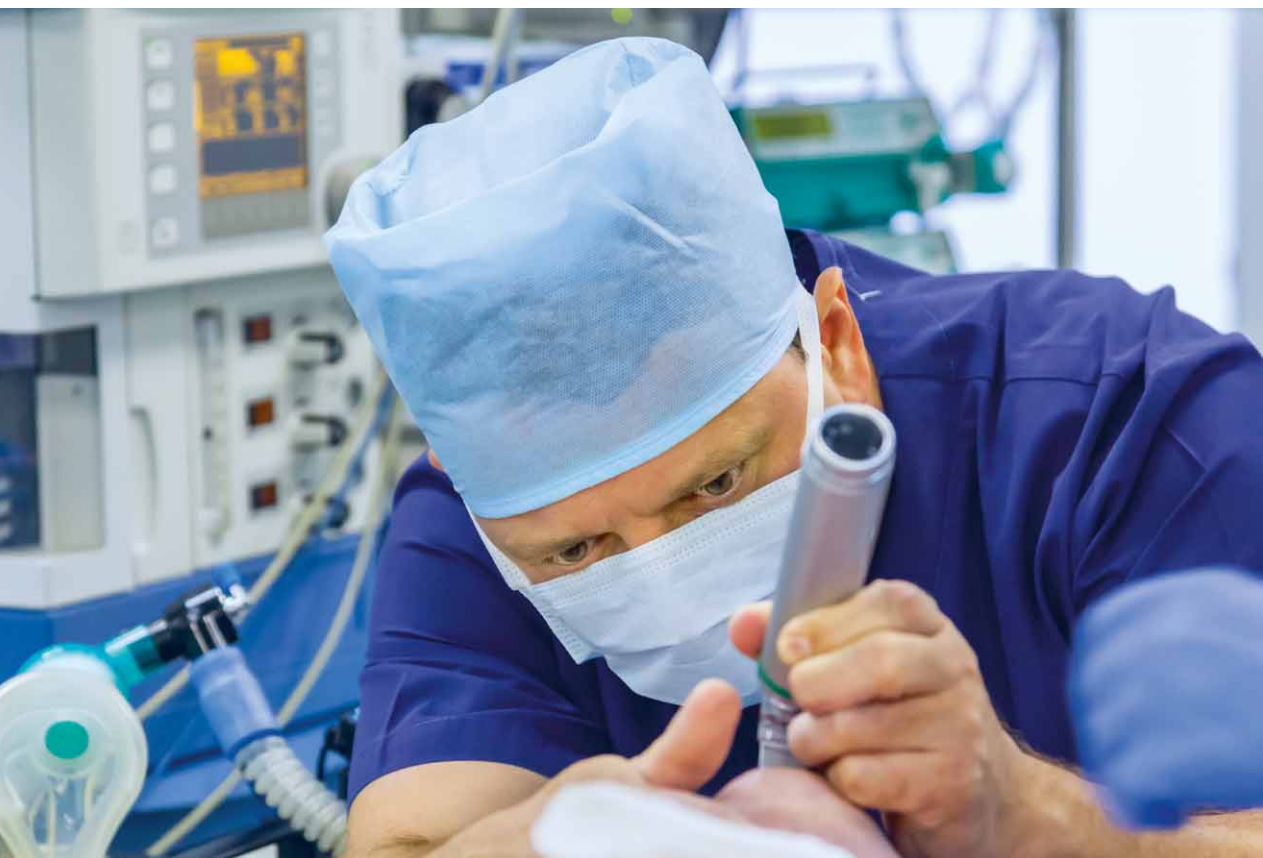


Tomáš Vymazal, Pavel Michálek, Olga Klementová a kolektiv

# Anesteziologie (nejen) k atestaci

2., přepracované a doplněné vydání



# Carestation™ Insights LIVE Application

Bud'te  
v pravý čas  
na správném  
místě.

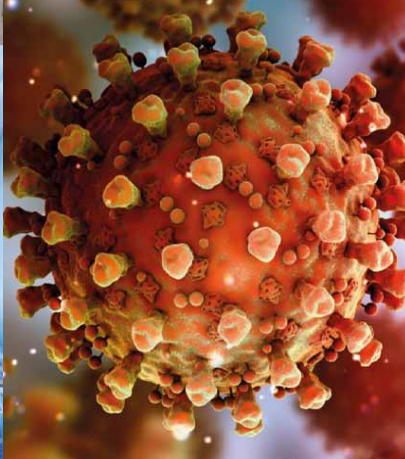


Informace ze všech  
sálů na jednom místě.

Najděte si parametr,  
který Vás zajímá.

Jedním dotykem  
zobrazte klinický  
kontext.

Přidejte parametry  
a nastavte zobrazení.



**PATIENT SAFETY  
IN OUR HANDS**

# NASAL HIGH FLOW OXYGEN THERAPY

**An alternative to Ventilator Care  
to treat Coronavirus Patients<sup>1</sup>**



**NOW AVAILABLE ON  
PURITAN BENNETT™  
980 VENTILATORS**

- With Nasal High Flow Oxygen Therapy, the patient is able to be awake, mobilize, communicate, eat and drink. The ability to mobilize patients avoids some of the weakness and debilitation patients experience when they are on mechanical ventilation.<sup>1</sup>
- Early application of Nasal High Flow Oxygen Therapy as first-line ventilatory support during COVID-19-related AHRF may allow clinicians to obviate the need for intubation in one third to 73% of cases.<sup>1-2</sup>
- Duration of Nasal High Flow Oxygen Therapy for seriously ill coronavirus patients may average about three days, compared to about eight days for patients on ventilators.<sup>1</sup>
- If ROX parameter will result below 5,37 after 4 hours of Nasal High Flow Oxygen Therapy intubation is advisable.<sup>2-3</sup>

**REQUEST A DEMONSTRATION –  
CONTACT YOUR LOCAL  
MEDTRONIC REPRESENTATIVE.**



**Medtronic**  
Further. Together



Děkujeme společnostem, které v této publikaci inzerují nebo její vydání jiným způsobem podpořily (v abecedním pořadí):

AstraZeneca Czech Republic s.r.o.

B. Braun Medical s.r.o.

CSL BEHRING s.r.o.

CHEIRÓN a.s.

medisap, s.r.o.

Medtronic Czechia s.r.o.

Pfizer, spol. s r.o.

Teleflex Medical s.r.o.

Tomáš Vymazal, Pavel Michálek, Olga Klementová a kolektiv

---

# Anesteziologie (nejen) k atestaci

**2., přepracované a doplněné vydání**

---

## **Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **tretně stíháno**.

doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA, prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, MSc., MUDr. Olga Klementová, Ph.D., a kolektiv  
**Anesteziologie (nejen) k atestaci**  
2., přepracované a doplněné vydání

### **Editoři:**

doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, MSc.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

MUDr. Olga Klementová, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

### **Kolektiv autorů:**

doc. MUDr. Martin Balík, Ph.D., EDIC

doc. MUDr. František Bednář, Ph.D.

prof. MUDr. Jan Beneš, Ph.D.

MUDr. Jan Beroušek

MUDr. Vladimír Bicek

doc. MUDr. Jan Bláha, Ph.D., MHA, LL.M.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA

MUDr. Renata Černá Pařízková, Ph.D., LL.M.

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

MUDr. Jan Divák, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Pavel Dostál, Ph.D., MBA

doc. MUDr. Vlasta Dostálová, Ph.D., MBA

prof. MUDr. Miroslav Durila, Ph.D., MHA

doc. MUDr. František Duška, Ph.D.

MUDr. Michal Felich, Ph.D.

doc. MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D.

MUDr. Otakar Gabriel

prof. MUDr. Roman Gál, Ph.D.

MUDr. Marek Havelka

doc. MUDr. Jakub Honěk, Ph.D.

MUDr. Michal Horáček, DESA

MUDr. Ondřej Hrdý

doc. MUDr. Jan Janota, Ph.D.

MUDr. Renáta Ječmínková, Ph.D.

MUDr. Barbora Jindrová

MUDr. Ondřej Jor, Ph.D.

doc. MUDr. Eva Kieslichová, Ph.D.

MUDr. Olga Klementová, Ph.D.

MUDr. Jakub Kletečka, Ph.D.

MUDr. Adam Klimovič

doc. MUDr. Jozef Klučka, Ph.D.

MUDr. Jakub Kostka

MUDr. Tomáš Kotulák

MUDr. Martin Krbec ml., Ph.D.

MUDr. Martina Krečmerová

doc. MUDr. Jan Kunstýř, Ph.D.

MUDr. Martin Kutěj

doc. MUDr. Jan Máca, Ph.D.

MUDr. Dušan Mach

doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

prof. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.

prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA,

MSc.

MUDr. František Mošna, DESA, MHA

MUDr. Otakar Nyč

MUDr. Jana Pavlíčková

MUDr. Jana Polášková

MUDr. Jiří Pouska, Ph.D.

MUDr. Jaromír Richter, Ph.D.

prof. MUDr. Ondřej Slanař, Ph.D.

MUDr. Olga Směkalová

MUDr. Michael Stern, MBA

prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc.

doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D.

MUDr. Jan Štígler

prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA,

FESAIC

MUDr. Václav Těgl

doc. MUDr. Lucie Teplá Riedlbauchová, Ph.D.

doc. MUDr. Aleš Tomek, Ph.D.

MUDr. Tomáš Tyll, Ph.D.

MUDr. Eva Uchytílová, Ph.D.

prof. MUDr. Tomáš Vaněk, CSc.

MUDr. Kamil Vrba

doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA

MUDr. Jan Zatloukal, Ph.D.

### **Recenzenti:**

MUDr. Ivan Herold, CSc.

Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.

doc. MUDr. Roman Záhorec, CSc.

II. klinika anesteziologie a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě, Slovenská republika

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Autorem obrázků 8.1, 10.1, 10.3, 12.2, 15.1, 15.3, 17.1, 17.2, 17.17, 17.18, 17.22, 17.23, 21.1, 21.2, 44.2, 44.4a, 44.6, 44.7, 44.8, 44.12, 44.13, 44.14, 44.16, 44.18, 44.19, 44.20, 44.21, 44.23, 44.26, 44.27, 44.28, 44.31, 44.33, 45.2, 57.2, 57.3, 57.4, 57.5, 66.3, 67.1, 67.2, 67.3, 70.2, 75.1, 77.1, 78.1, 80.4, 80.20, 80.21, 86.1 a 86.3 je Jiří Hlaváček. Ostatní obrázky jsou z archivu autorů, pokud není uvedeno jinak.

Cover Photo © shutterstock.com, 2023

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2023

© Grada Publishing, a.s., 2023

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 8547. publikaci

Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lizlerová

Odpovědná redaktorka 2. vydání Mgr. Eliška Belinová

Odpovědná redaktorka 1. vydání Jindřiška Bláhová

Sazba a zlom Radek Hrdlička

Počet stran 1448

2. vydání, Praha 2023

(1. vydání 2021, Grada)

Vytiskla tiskárna FINIDR, s.r.o., Český Těšín

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-247-4905-1 (pdf)

ISBN 978-80-271-3898-2 (print)

## Seznam autorů

### Editoři

**doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, MSc.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Olga Klementová, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

### Kolektiv autorů

**doc. MUDr. Martin Balík, Ph.D., EDIC**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**doc. MUDr. František Bednář, Ph.D.**

Kardiologická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**prof. MUDr. Jan Beneš, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň  
Simulační centrum Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy

**MUDr. Jan Beroušek**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Vladimír Bicek**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**doc. MUDr. Jan Bláha, Ph.D., MHA, LL.M.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA**

Fakulta zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Renata Černá Pařízková, Ph.D., LL.M.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

**prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM**

Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Intensive Care, Hospital Bory, Bratislava, Slovenská republika

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Ústav klinické biochemie a diagnostiky Fakultní nemocnice Hradec Králové

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

Department of Anesthesia, Pain Management and Perioperative Medicine, Dalhousie University, Halifax, Canada

**MUDr. Jan Divák, Ph.D., MBA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**doc. MUDr. Pavel Dostál, Ph.D., MBA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

**doc. MUDr. Vlasta Dostálová, Ph.D., MBA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Hradci Králové Univerzity Karlovy, Univerzity Pardubice a Fakultní nemocnice Hradec Králové



**prof. MUDr. Miroslav Durila, Ph.D., MHA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**doc. MUDr. František Duška, Ph.D.**

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**MUDr. Michal Frelich, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**doc. MUDr. Tomáš Gabrhelík, Ph.D.**

Oddělení anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Krajské nemocnice Tomáše Bati, Zlín

**MUDr. Otakar Gabriel**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**prof. MUDr. Roman Gál, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

**MUDr. Marek Havelka**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**doc. MUDr. Jakub Honěk, Ph.D.**

Kardiologická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Michal Horáček, DESA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Ondřej Hrdý**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

**doc. MUDr. Jan Janota, Ph.D.**

Gynekologicko-porodnická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

Ústav patologické fyziologie 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze

Coombe Women and Infants University Hospital, Dublin, Ireland

**MUDr. Renáta Ječmínková, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**MUDr. Barbora Jindrová**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Ondřej Jor, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**doc. MUDr. Eva Kieslichová, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče Institutu klinické a experimentální medicíny, Praha

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Olga Klementová, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

**MUDr. Jakub Kletečka, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

**MUDr. Adam Klimovič**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

**doc. MUDr. Jozef Klučka, Ph.D.**

Klinika dětské anesteziologie a resuscitace Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

**MUDr. Jakub Kostka**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

**MUDr. Tomáš Kotulák**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Martin Krbec ml., Ph.D.**

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**MUDr. Martina Krečmerová**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**doc. MUDr. Jan Kunstýř, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Martin Kutěj**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava  
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně

**doc. MUDr. Jan Máca, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava  
Ústav fyziologie a patofyziologie Lékařské fakulty Ostravské univerzity

**MUDr. Dušan Mach**

Anesteziologicko-resuscitační oddělení Nemocnice Nové Město na Moravě

**doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.**

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**prof. MUDr. Petr Marusič, Ph.D.**

Neurologická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**prof. MUDr. Pavel Michálek, Ph.D., DESA, MSc.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. František Mošna, DESA, MHA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha  
Klinika kardiiovaskulární chirurgie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Otakar Nyč**

Ústav lékařské mikrobiologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Jana Pavlíčková**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Jana Polášková**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Jiří Pouska, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče Institutu klinické a experimentální medicíny  
Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

**MUDr. Jaromír Richter, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Fakultní nemocnice Ostrava

**prof. MUDr. Ondřej Slanař, Ph.D.**

Farmakologický ústav 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Olga Smékalová**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň  
Ústav simulační medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity

**MUDr. Michael Stern, MBA**

Klinika anesteziologie a resuscitace 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**doc. MUDr. Roman Škulec, Ph.D.**

Oddelenie urgentného príjmu, Nemocnica Bory, Bratislava, Slovenská republika

**MUDr. Jan Štigler**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Ostravské univerzity a Fakultní nemocnice Ostrava

**prof. MUDr. Petr Štourač, Ph.D., MBA, FESAIC**

Klinika dětské anesteziologie a resuscitace Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

Ústav simulační medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity

**MUDr. Václav Tégl**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

**doc. MUDr. Lucie Teplá Riedlbauchová, Ph.D.**

Kardiologická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**doc. MUDr. Aleš Tomek, Ph.D.**

Neurologická klinika 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Tomáš Tyll, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice v Praze

**MUDr. Eva Uchytilová, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče Institutu klinické a experimentální medicíny  
Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze

### Recenzenti

**MUDr. Ivan Herold, CSc.**

Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.

**doc. MUDr. Roman Záhorec, CSc.**

II. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, Slovenská republika

**prof. MUDr. Tomáš Vaněk, CSc.**

Kardiochirurgická klinika 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

**MUDr. Kamil Vrbica**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

**doc. MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

**MUDr. Jan Zatloukal, Ph.D.**

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

# HAEMOCOMPLETTAN® P

## Fibrinogenový koncentrát



# RYCHLÉ A BEZPEČNÉ ŘEŠENÍ<sup>#, 1, 2, 4, 5</sup>

## ... A S BALENÍM **2g** BUDETE JEŠTĚ RYCHLEJŠÍ!<sup>\*, 1, 2, 3</sup>

<sup>#</sup>Klinické studie potvrdily zvýšení pevnosti krevní sraženiny a redukci pooperačního krvácení; transfuze krevních produktů (erytrocyty, plazmy a trombocyty) byla významně snížena ve skupině s koncentrátem fibrinogenu ve srovnání s kontrolní skupinou. Klinické studie a údaje z farmakovigilance za 27 let prokázaly příznivý bezpečnostní profil.<sup>4,5</sup>

\*U pacientů se ŽOK se doporučuje iniciační dávka koncentráту fibrinogenu nejméně 50 mg/kg tělesné hmotnosti (t.j. 3,75 g pro 75 kg pacienta). Rekonstituce přípravku Haemocomplettan 2 trvá 3 minuty.<sup>1,2,3</sup>

**Reference:** 1. SPC přípravku Haemocomplettan® P 2. Diagnostika a léčba život ohrožujícího krvácení u dospělých pacientů v intenzivní a perioperační péči. Anest intenziv Med. 2017; 28: 263–269. 3. CERTIFICATE OF ANALYSIS Haemocomplettan® P 20 mg/ml 1 × 2000 mg. 4. Warmuth et al. Systematic review of the efficacy and safety of fibrinogen concentrate substitution in adults. Acta Anaesthesiol Scand 2012; 56: 539–548. 5. Solomon C, et al.: Safety of fibrinogen concentrate: analysis of more than 27 years of pharmacovigilance data, Thromb Haemost. 2015 Apr; 113(4): 759–71.

### Zkrácená informace o léčivém přípravku

**Název přípravku:** Haemocomplettan® P 20 mg/ml+ prášek pro injekční/infuzní roztok.  
**Kvalitativní a kvantitativní složení:** Prášek pro přípravu injekčního roztoku nebo infuzního roztoku pro intravenózní podání obsahující 1 g nebo 2 g lidského fibrinogenu (fibrinogenu humanum) v jedné injekční lahvičce. Přípravek obsahuje 20 mg/ml lidského fibrinogenu po rekonstituci s 50 ml vody pro injekci pro Haemocomplettan® P 11 g nebo 100 ml vody pro injekci pro Haemocomplettan® P 2 g. Vyrobeno z plazmy lidských dárců.  
**Terapeutické indikace:** Léčba a profylaxe hemoragických onemocnění: 1. Vrozená hypo-, dys- nebo afibrinogenemie. 2. Získaná hypofibrinogenemie vznikající z: poruch syntézy v případech závažného poškození jaterního parenchyma, zvýšené intravaskulární společby v důsledku diseminované intravaskulární koagulace a hyperfibrinolýzy, zvýšené ztráty krve. **Dávkování a způsob podání:** 1. **Profylaxe u pacientů s vrozenou hypo-, dys- nebo afibrinogenemii a známou tendencí ke krvácení.** Aby se zabránilo nadměrnému krvácení během chirurgických zákroků, je doporučována profylaktická léčba zvýšením hladiny fibrinogenu na 1 g/l a udržení koncentrace fibrinogenu na této úrovni až do zastavení krvácení a nad 0,5 g/l až do kompletního zhojení rány. V případě chirurgických zákroků nebo léčby krvácení se musí dávka vypočítat takto: Dávka (g) = [požadovaná úroveň (g/l) - základní úroveň (g/l)] × 1/17 (g/l/g/kg) × tělesná hmotnost (kg). Následně dávkování (dávky a četnost injekcí) by mělo být upraveno na základě klinického stavu pacienta a výsledku laboratorního vyšetření. 2. **Léčba krvácení.** Dospělí: Zpravidla se podává nejprve 1–2 g při následujících infuzích, jak je požadováno. V případě závažného krvácení, tj. porodnického útlí / odtržení placenty, může být vyžadováno velké množství fibrinogenu (4–8 g). Děti: Dávkování by mělo být určeno podle tělesné hmotnosti a klinického stavu, ale je obvykle 20–30 mg/kg. Způsob podání: Intravenózní infuze nebo injekce pomocí aplikačního zařízení.\*  
**Kontraindikace:** Hypersenzitivita na léčivou látku(y) nebo na kteroukoli pomocnou látku. Zjevná tromboza nebo infarkt myokardu, s výjimkou případů život ohrožujícího krvácení.  
**Zvláštní upozornění:** U pacientů s vrozeným nebo získaným deficitem existuje riziko vzniku trombózy, pokud jsou léčeni lidským fibrinogenem, a to zejména při vysokých dávkách nebo po opakovaném podání. Pacienti, kteří dostávají lidský fibrinogen, musí být pečlivě sledováni na příznaky trombózy. U pacientů s anamnézou ischemické choroby srdce a infarktu myokardu, u pacientů s jaterním onemocněním, u pacientů podléhajících operaci, u novorozenců nebo u pacientů s rizikem tromboembolických příhod nebo diseminované intravaskulární koagulace musí být zvažován potenciální přínos léčby s lidským plazmatickým fibrinogenem proti riziku tromboembolických komplikací. Opatnost a pečlivé sledování je nezbytné. Získaná hypofibrinogenemie je spojena s nízkou koncentrací všech koagulačních faktorů v plazmě (nejen fibrinogenu) a inhibitorů, a tak by měla být zvažována léčba přípravky z krve, které obsahují koagulační faktory (s nebo bez

podávání koncentráту fibrinogenu). Je nutné pečlivě sledování koagulačního systému. Pokud dojde k alergické nebo anafylaktické reakci, musí být injekce/infuze okamžitě zastavena. V případě anafylaktického šoku je třeba dodržovat standardní lékařské postupy pro léčbu šoku. **Interakce:** Nejsou známy. **Fertilita, těhotenství a kojení:** **Těhotenství:** Reprodukční studie na zvířatech nebyly provedeny. Léčivá látka je lidského původu, je metabolizována stejným způsobem jako pacientovy vlastní bílkoviny. Nepředpokládá se, že tyto fyziologické složky lidské krve mají negativní vliv na reprodukci nebo na plod. Bezpečnost fibrinogenových přípravků z lidské plazmy nebyla v kontrolovanych klinických studiích stanovena. Klinické zkušenosti s fibrinogenovými přípravky v léčbě porodních komplikací naznačují, že se nedají očekávat žádné škodlivé účinky na průběh těhotenství nebo zdraví plodu nebo novorozence. **Kojení:** Není známo, zda je Haemocomplettan vylučován do mateřského mléka. Bezpečnost fibrinogenových přípravků z lidské plazmy pro použití během kojení nebyla v kontrolovanych klinických studiích stanovena. Riziko pro kojene dítě nelze vyloučit. **Eertilita:** Údaje nejsou k dispozici. **Účinky na schopnost řídit a obsluhovat stroje:** Žádný vliv. **Nežádoucí účinky:** **Vzácné:** Alergické nebo anafylaktické reakce (jako generalizovaná kopřivka, vyrážka, pokles krevního tlaku, dušnost), zvýšení tělesné teploty. **Velmi vzácné:** Tromboembolické příhody (včetně infarktu myokardu a plicní embolie). Pro úplný výčet vzácných nežádoucích účinků čtěte Souhrn údajů o přípravku v plné verzi. **Předávkování:** Aby se předešlo předávkování, je indikované pravidelné monitorování plazmatické hladiny fibrinogenu v průběhu léčby. V případě předávkování se zvyšuje riziko vzniku tromboembolických komplikací. **Doba použitelnosti:** 5 let. Chemická a fyzikální stabilita pro rekonstituovaný přípravek byla prokázána na dobu 8 hodin při pokojové teplotě (max. +25 °C). Z mikrobiologického hlediska má být přípravek použit okamžitě po rekonstituci. Není-li rekonstituovaný přípravek použit okamžitě, doba uchování nesmí překročit 8 hodin při pokojové teplotě (max. +25 °C). Rekonstituovaný přípravek nesmí být uchovávan v chladničce. **Uchování:** Uchovávejte v chladničce (2 °C – 8 °C). \* Chraňte před mrazem. Uchovávejte lahvičku ve vnějším obalu, aby byl přípravek chráněn před světlem. **Druh obalu a obsah balení:** Lahvička obsahující 1 g nebo 2 g lidského fibrinogenu, filtr a dávkovací hrot.\* **Jméno a adresa držitele rozhodnutí o registraci:** CSL Behring GmbH, Emil-von-Behring-Strasse 76, D-35041 Marburg, Německo. **Registrační číslo:** 75/395/93-C. **Datum první registrace:** 19. 5. 1993. **Datum posledního prodloužení registrace:** 17. 12. 2014. Přípravek je vázán na lékařský předpis a je hrazen z prostředků veřejného zdravotního pojištění. Úplnou informaci pro předepisování najdete v Souhrnu informací o přípravku (SmPC). Více informací se dozvíte na adrese CSL Behring s.r.o., Vyskočilova 2a/1461, 140 00 Praha 4, tel. 241416441, www.cslbehring.cz

\* Všímejte si změn v textu této zkrácené informace o přípravku.

ZIP-HCOM-v001

CSL Behring s.r.o., Brumlovka, budova Alpha, Vyskočilova 2a/1461, 140 00 Praha 4, tel.: 241 416 441, www.cslbehring.cz

Datum přípravy: leden 2023  
CZE-HCT-0032

# CSL Behring

## Obsah

Seznam autorů .....	V
Úvaha namísto předmluvy .....	XXVII
Úvodní slovo .....	XXVIII

## I ÚVODNÍ KAPITOLY

<b>1 Historie oboru .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Náš obor v kontextu moderní medicíny .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Anestezie v kontextu perioperační medicíny, ERAS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Současnost .....	12
3.2 Koncepce ERAS .....	14
3.3 Indikátory kvality péče .....	15
3.4 Základní oblasti péče .....	16
<b>4 Základní legislativa .....</b>	<b>20</b>
4.1 Prameny práva, právní zdroje .....	20
4.2 Základní terminologie .....	23
4.3 Povinnosti a práva zdravotnického pracovníka .....	24
4.4 Povinnosti a práva pacienta .....	26
4.5 Vybraná témata do klinické praxe anesteziologa .....	27
4.6 Právní odpovědnost .....	37
<b>5 Etika na operačním sále .....</b>	<b>41</b>
5.1 Lékařská etika .....	41
5.2 Anesteziolog a etika .....	41
5.3 Etika na operačním sále .....	42
5.4 Praktická aplikace etických principů anesteziologa na operačním sále ..	44
<b>6 Simulační medicína a její význam pro anesteziologa .....</b>	<b>51</b>
6.1 Důležité milníky v simulaci v anesteziologii .....	51
6.2 Principy simulační medicíny .....	53
6.3 Dramaturgie simulační lekce .....	57
6.4 Netechnické dovednosti .....	57
6.5 Debriefing .....	60
<b>7 Výzkum a klinické studie v anesteziologii a intenzivní péči .....</b>	<b>65</b>
7.1 Etické aspekty .....	65
7.2 Typy studií .....	65
7.3 Klinické hodnocení léčiv .....	67
7.4 Klinické hodnocení zdravotnických prostředků .....	69
7.5 Jak připravit klinickou studii? .....	69
7.6 Jak vyhodnotit klinickou studii? .....	69
7.7 Statistická analýza .....	69
7.8 Publikační výstupy .....	70
7.9 Chyby a omyly ve výzkumu .....	71

7.10	Syntetický výzkum .....	71
7.11	Medicína založená na důkazech .....	71

## II ZÁKLADY FYZIOLOGIE A FARMAKOTERAPIE

<b>8</b>	<b>Mechanismus účinku celkových anestetik .....</b>	<b>75</b>
8.1	Celková anestezie .....	75
8.2	Komponenty celkové anestezie .....	75
8.3	Hypotézy o podstatě celkové anestezie .....	77
8.4	Anatomická úroveň a oblast působnosti anestetik .....	78
8.5	Elektrofyzilogické projevy a anestetika .....	79
8.6	Molekulární cíle účinku celkových anestetik .....	80
8.7	Mechanismy účinků některých intravenózních a inhalačních anestetik ..	87
8.8	Nová farmaka v anesteziologii .....	89
<b>9</b>	<b>Autonomní nervový systém .....</b>	<b>95</b>
9.1	Funkční anatomie .....	95
9.2	Neurotransmitery .....	98
9.3	Receptory .....	99
9.4	Reflexy a interakce ANS .....	100
9.5	Klinická farmakologie .....	101
9.6	Vliv anestezie na ANS .....	105
9.7	Dysfunkce autonomního nervového systému .....	108
<b>10</b>	<b>Fyziologie a patofyziologie bolesti .....</b>	<b>111</b>
10.1	Placebo a nocebo .....	114
10.2	Akutní a chronická bolest .....	114
10.3	Specializované obory zabývající se léčbou bolesti .....	116
<b>11</b>	<b>Fyziologie a patofyziologie dýchání .....</b>	<b>118</b>
11.1	Základní funkce respiračního systému .....	118
11.2	Inervace .....	118
11.3	Poruchy regulace dýchání .....	119
11.4	Mechanismus dýchání .....	122
11.5	Změny plicních kapacit a objemů .....	128
11.6	Ventilace a perfuze plic .....	129
11.7	Hypoxemie .....	135
11.8	Hyperoxemie .....	136
11.9	Hyperkapnie, hyperkapnie .....	136
11.10	Hypokapnie, hypokapnie .....	137
11.11	Ventilační selhání, oxygenační selhání .....	137
<b>12</b>	<b>Ventilace a perfuze na operačním sále .....</b>	<b>139</b>
12.1	Ventilace a její distribuce .....	139
12.2	Distribuce perfuze .....	141
12.3	Poměr ventilace a perfuze (V/Q) .....	142
12.4	Vliv anestezie na ventilaci a perfuzi .....	143

12.5	Vliv anestezie na výměnu plynů .....	144
12.6	Ventilace a perfuze za speciálních podmínek .....	145
12.7	Vliv anestezie na mechanické vlastnosti respiračního systému .....	145
12.8	Vztah oxygenace a ventilace pozitivním přetlakem .....	146
12.9	Hypoxická plicní vazokonstrikce .....	147
<b>13</b>	<b>Kyslík, hypoxie, hyperoxie .....</b>	<b>149</b>
13.1	Klinická fyziologie kyslíku .....	149
13.2	Hyperoxie .....	150
13.3	Oxygenoterapie .....	151
13.4	HFNO .....	152
<b>14</b>	<b>Interakce srdce–plíce .....</b>	<b>154</b>
14.1	Normální nebo středně závažně snížená funkce myokardu, sinus rytmus, plně mandatorní ventilace s konstantním dechovým objemem (Vt) ..	155
14.2	Normální nebo středně závažně snížená funkce myokardu, sinus rytmus, spontánně spouštěná IPPV (NIV, PSV, BIPAP, ASV, SIMV + PSV...) nebo zcela spontánní ventilace, Vt nemusí být zcela konstantní .....	156
14.3	Další faktory ovlivňující interpretaci H–L interakcí .....	157
<b>15</b>	<b>Fyziologie krevního oběhu .....</b>	<b>161</b>
15.1	Základní komponenty krve .....	161
15.2	Základní anatomicko-fyziologické poznámky .....	166
15.3	Regulace kardiovaskulárního aparátu .....	172
<b>16</b>	<b>Základy šokových stavů .....</b>	<b>175</b>
16.1	Klasifikace šokových stavů .....	175
16.2	Diferenciální diagnostika šoku: jak postupně vylučovací metodou stanovit diagnózu? .....	176
<b>17</b>	<b>Neurofyziologie .....</b>	<b>180</b>
17.1	Fyziologie mozkové perfuze .....	180
17.2	Patofyziologie mozkové perfuze .....	195
17.3	Anestetika a ovlivnění parametrů průtoku mozkem .....	196
17.4	Pacient s nitrolební hypertenzí .....	199
<b>18</b>	<b>Farmakokinetika a farmakodynamika .....</b>	<b>209</b>
18.1	Farmakokinetika .....	209
18.2	Absorpce .....	210
18.3	Distribuce .....	210
18.4	Metabolismus a eliminace .....	213
18.5	Farmakodynamika .....	216
18.6	Vztah mezi farmakokinetikou a farmakodynamikou .....	217
18.7	Vztah farmakokinetiky a farmakodynamiky antibiotik .....	217
18.8	Vztah farmakokinetiky a farmakodynamiky inhalačních anestetik .....	218
18.9	Vztah farmakokinetiky a farmakodynamiky lokálních anestetik .....	218