

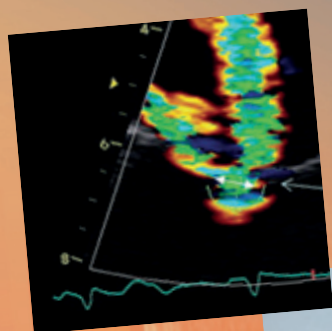
Paul G. Barash, Bruce F. Cullen, Robert K. Stoelting a kol.

# Klinická anesteziologie

Překlad 6. vydání

## Clinical Anesthesia

Paul G. Barash  
Bruce F. Cullen  
Robert K. Stoelting  
Michael K. Cahalan  
M. Christine Stock



**SIXTH EDITION**



Wolters Kluwer | Lippincott Williams & Wilkins

HANDBOOK OF

# Clinical Anesthesia

**SIXTH EDITION**

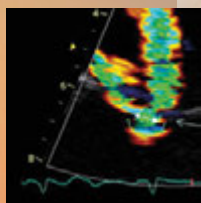
Paul G. Barash

Bruce F. Cullen

Robert K. Stoelting

Michael K. Cahalan

M. Christine Stock



m/s

2.0



Wolters Kluwer

Health

Lippincott Williams & Wilkins

Paul G. Barash, Bruce F. Cullen, Robert K. Stoelting a kol.

---

# **Klinická anesteziologie**

Překlad 6. vydání

---

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

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

**Paul G. Barash, Bruce F. Cullen, Robert K. Stoelting, Michael K. Cahalan, M. Christine Stock**

## **KLINICKÁ ANESTEZIOLOGIE**

**Překlad 6. vydání**

This is a translation of Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., Stock, M. Ch.: *HANDBOOK OF CLINICAL ANESTHESIA*, 6<sup>th</sup> edition, ISBN 978-0-7817-8948-6, original English published by Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health. Published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins, USA.

Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer did not participate in the translation of this title.

Přeloženo z anglického originálu Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., Stock, M. Ch.: *HANDBOOK OF CLINICAL ANESTHESIA*, 6<sup>th</sup> edition, ISBN 978-0-7817-8948-6, vydaného nakladatelstvím Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer Health. Vydáno se souhlasem Lippincott Williams & Wilkins, USA.

Nakladatelství Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer se nepodílelo na překladu.

### **Editoři překladu:**

prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM; MUDr. Petr Štourač, Ph.D.

### **Kolektiv překladatelů:**

MUDr. Peter Bakalík; MUDr. Barbora Bělíková; prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA;  
MUDr. Renata Černá Pařízková, Ph.D.; prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM;  
doc. MUDr. Ivan Čundrle, CSc.; MUDr. Pavel Dostál, Ph.D., MBA; doc. MUDr. Jarmila Drábková, CSc.;  
MUDr. Ivan Herold, CSc.; MUDr. Michal Horáček, DEAA; MUDr. Tereza Hradilová (roz. Sobolová);  
MUDr. Pavel Hude, Ph.D.; doc. MUDr. Ivan Chytra, CSc.; MUDr. Irena Janoušková (roz. Rusnoková);  
doc. MUDr. Eduard Kasal, CSc.; MUDr. Jiří Klimeš; MUDr. Jozef Klučka; MUDr. Ivo Kříkava, Ph.D.;  
MUDr. Ivan Novák; MUDr. Richard Pradl, Ph.D.; doc. MUDr. Miroslav Solaš, Ph.D.; MUDr. Andrea Stoszková;  
MUDr. Roman Škulec, Ph.D.; MUDr. Lenka Šrahulková (roz. Baláková);  
doc. MUDr. Vladimír Šrámek, Ph.D., EDIC; MUDr. Roman Štoudek; MUDr. Petr Štourač, Ph.D.;  
MUDr. Zdeněk Turek, Ph.D.; MUDr. Jan Vítek; MUDr. Tomáš Vymazal, Ph.D., MHA;  
MUDr. Katarína Zadražilová

© 2009 Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins

Czech edition © Grada Publishing, a.s., 2015

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2015

Vydala Grada Publishing, a.s.

Ú Průhonu 22, Praha 7

jako svou 5779. publikaci

Odpovědný redaktor Mgr. Luděk Neužil

Sazba a zlom Antonín Plicka

Počet stran 816

1. vydání, Praha 2015

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.*

*Správné indikace, nežádoucí reakce a dávkovací schémata léků uvedená v této knize se mohla změnit, proto čtenáře nabádáme ke kontrole příbalových informací daného léku. Autoři, editoři, vydavatelé ani distributoři nejsou zodpovědní za chyby nebo opomenutí ani za důsledky použití informace uvedené v této knize a nepřebírají žádnou záruku, vyjádřenou ani implicitně, za obsah publikace. Autoři, editoři, vydavatelé ani distributoři nepřebírají odpovědnost za poranění a/nebo poškození pacientů nebo majetku vzniklé v důsledku praktického uplatnění publikace.*

**ISBN 978-80-247-4053-9**

---

**ELEKTRONICKÁ PUBLIKACE:**

**ISBN 978-80-247-9690-1 (pro formát PDF)**

Předmluvy	IX
Seznam spoluautorů	XI

---

## ČÁST 1 ■ ÚVOD DO ANESTEZIOLOGIE

---

1	Z dějin anestezie	1
2	Rámec uplatnění v praxi	6
3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	12
4	Rizika anestezie, zlepšování kvality a právní odpovědnost	21

---

## ČÁST 2 ■ VĚDECKÉ ZÁKLADY ANESTEZIOLOGIE

---

5	Patofyziologické mechanismy vědomí a anestezie	27
6	Genomická základna perioperační medicíny	32
7	Základy farmakologie pro anesteziology	42
8	Bezpečnost práce při používání elektrických přístrojů a požární ochrana	51
9	Výzkum a statistika	62

---

## ČÁST 3 ■ ANATOMIE A FYZIOLOGIE

---

10	Kardiovaskulární anatomie a fyziologie	66
11	Dýchání	79
12	Imunitní funkce a alergické reakce	92
13	Zánět, hojení ran a infekce	100
14	Tekutiny, elektrolyty a acidobazická rovnováha	108

<b>15</b>	<b>Vegetativní (autonomní) nervový systém</b>	<b>127</b>
<b>16</b>	<b>Hemostáza a transfuzní medicína</b>	<b>143</b>

---

**ČÁST 4 ■ ANESTETIKA**

---

<b>17</b>	<b>Inhalační anestetika</b>	<b>157</b>
<b>18</b>	<b>Intravenózní anestetika</b>	<b>176</b>
<b>19</b>	<b>Opioidy</b>	<b>189</b>
<b>20</b>	<b>Svalová relaxancia</b>	<b>204</b>
<b>21</b>	<b>Lokální anestetika</b>	<b>216</b>
<b>22</b>	<b>Lékové interakce</b>	<b>226</b>

---

**ČÁST 5 ■ HODNOCENÍ**

---

<b>23</b>	<b>Předoperační hodnocení a příprava pacienta</b>	<b>232</b>
<b>24</b>	<b>Maligní hypertermie a jiné vrozené poruchy</b>	<b>251</b>
<b>25</b>	<b>Vzácná a přidružená onemocnění</b>	<b>259</b>
<b>26</b>	<b>Anestezie – pracovní stanice – anesteziologické systémy a přístroje</b>	<b>272</b>

---

**ČÁST 6 ■ MANAGEMENT**

---

<b>27</b>	<b>Standardní monitorovací techniky</b>	<b>284</b>
<b>28</b>	<b>Echokardiografie</b>	<b>297</b>
<b>29</b>	<b>Zajištění dýchacích cest</b>	<b>307</b>
<b>30</b>	<b>Polohování pacienta a poškození způsobená polohou</b>	<b>317</b>
<b>31</b>	<b>Monitorovaná anesteziologická péče</b>	<b>323</b>
<b>32</b>	<b>Ambulantní anestezie</b>	<b>334</b>
<b>33</b>	<b>„Office-Based“ anestezie</b>	<b>344</b>
<b>34</b>	<b>Anestezie na detašovaném pracovišti</b>	<b>353</b>

35	Anestezie u pacientů vyššího věku	364
36	Anestezie u pacientů s traumatem a popálených	373
37	Epidurální a subarachnoidální anestezie	389
38	Periferní nervové blokády	408

---

## ČÁST 7 ■ CHIRURGICKÉ PODOBORY

---

39	Anestezie v neurochirurgii	422
40	Anestezie v hrudní chirurgii	441
41	Anestezie v kardiochirurgii	452
42	Anestezie v cévní chirurgii	470
43	Porodní anestezie	482
44	Anestezie u novorozence	497
45	Anestezie u dětí	509
46	Poruchy gastrointestinálního traktu	518
47	Anestezie u obézních pacientů	523
48	Anatomie, funkce a fyziologie jater	533
49	Funkce endokrinního systému	542
50	Anestezie při otorinolaryngologické operaci	554
51	Anestezie v oční chirurgii	562
52	Vylučovací systém a anestezie v urologii	570
53	Anestezie v ortopedii	585
54	Anestezie u transplantací	598

---

## ČÁST 8 ■ OPERAČNÍ OBDOBÍ A KONZULTAČNÍ SLUŽBY

---

55	Zotavení z anestezie	606
56	Intenzivní medicína	617

<b>57</b>	<b>Léčba akutní bolesti</b>	<b>633</b>
<b>58</b>	<b>Léčba chronické bolesti</b>	<b>651</b>
<b>59</b>	<b>Kardiopulmonální resuscitace</b>	<b>664</b>
<b>60</b>	<b>Krizová připravenost</b>	<b>665</b>

---

■ **PŘÍLOHY**

---

<b>A</b>	<b>Vzorce</b>	<b>675</b>
<b>B</b>	<b>Atlas elektrokardiografie</b>	<b>679</b>
<b>C</b>	<b>Resuscitační protokoly American Heart Association</b>	<b>707</b>
<b>D</b>	<b>Standardy, doporučené postupy a doporučení pro praxi American Society of Anesthesiologists</b>	<b>709</b>
<b>E</b>	<b>Zajištění dýchacích cest, algoritmus „difficult airway“</b>	<b>722</b>
<b>F</b>	<b>Maligní hypertermie – protokol</b>	<b>724</b>
<b>G</b>	<b>Seznam léků</b>	<b>726</b>
<b>H</b>	<b>Rostlinné přípravky</b>	<b>782</b>
	<b>Rejstřík</b>	<b>789</b>



## Předmluva

Vítejte při čtení 6. vydání *Handbook of Clinical Anesthesia*, které je oproti předchozímu vydání rozšířeno o dvě kapitoly – *Zánět, hojení ran a infekce* a *Echokardiografie*.

Rádi bychom poděkovali všem, kteří se na vydání *Handbook of Clinical Anaesthesia* podíleli. I když je kniha výsledkem práce zejména hlavních editorů, jednotlivé kapitoly vznikaly úpravou textů originálních autorů – expertů dané oblasti. Poděkování patří rovněž Christopheru Cambic, MD, za korekturu textu, dále také našim asistentkám – Gail Norup, Ruby Wilson, Deanna Walker a Victoria Ramos – za jejich pomoc. A jako vždy, speciální poděkování patří našim kolegům ve vydavatelství Lippincott Williams and Wilkins: Brian Brown (Executive Editor), Lisa McAlister (Publisher), Nicoe Dernoski (Senior Managing Editor), Bridgett Dougherty (Project Manager), Chris Miller (Senior Project Manager) a Donna Kessler (Project Manager) za jejich cenné připomínky během psaní knihy a v průběhu celého editorského procesu.

*Paul G. Barash, MD*

*Bruce F. Cullen, MD*

*Robert K. Stoelting, MD*

*Michale K. Cahalan, MD*

*M. Christine Stock, MD*

## Předmluva editorů překladu

Vážení čtenáři,

po dvouleté práci dostáváte do ruky překlad 6. vydání knihy *Handbook of Clinical Anesthesia* – knihy, která je v anglicky mluvících zemích považována za součást „zlatého fondu“ základní odborné literatury oboru anesteziologie. Přestože je nyní v originálním jazyce k dispozici již 7. vydání, překlad jejího staršího vydání si uchovává svou aktuálnost a přináší všem zájemcům pohled na obor ve struktuře, která umožňuje postupně stavět znalosti na pevných základech – zejména anatomie, fyziologie a farmakologie – základech, bez kterých budeme většinou jen dobří „anestetisté“, nikoliv ale dobří „anesteziologové“. V logickém sledu pak kapitoly postupují až k jednotlivým speciálním oblastem, ve kterých jsou anesteziologové v denní praxi odborně angažováni a které představují současné subspecializace oboru. Pojetí knihy je ale cenné ještě z jednoho důvodu – ukazuje anesteziologii jako obor, ve kterém jsou klíčovým faktorem úspěchu nejen dobře zvládnuté manuální dovednosti, ale ve stejné míře i hloubka a šíře našeho medicínského vzdělání. V neposlední řadě představuje kniha anesteziologii jako fascinující obor, který umožňuje komukoliv z nás profesní seberealizaci, jejíž hranice je dána jen námi samotnými a naším zájmem o obor, nikým a ničím jiným.

Pevně věříme, že se kniha stane vašim základním zdrojem pro přípravu na atestaci a i po jejím úspěšném složení se k ní budete vracet vždy, když budete hledat cokoli ze „základních kamenů“ našeho oboru.

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

*MUDr. Petr Štourač, Ph.D.*

19. 12. 2014 Hradec Králové, Brno

**ROBERT K. STOELTING, MD**  
EDITOR EMERITUS, *CLINICAL ANESTHESIA*



VÁŽENÝ ANESTEZIOLOG  
OBĚTAVÝ UČITEL  
ZKUŠENÝ AUTOR A EDITOR

Autoři by rádi poděkovali a ocenili úsilí přispěvatelů do 6. vydání knihy *Clinical Anesthesia*.

J. Jeffrey Andrews, MD	J. Sean Funston, MD
Shamsuddin Akhtar, MBBS	Steven I. Gayer, MD, MBA
Michael L. Ault, MD, FCCP, FCCM	Ronald George, MD, FRCP
Douglas R. Bacon, MD	Kathryn Glas, MD, FASE, MBA
Paul G. Barash, MD	Alexander W. Gotta, MD
Honorio T. Benzon, MD	Loreta Grecu, MD
Christopher M. Bernard, MD	Steven B. Greenberg, MD
Arnold J. Berry, MD, MPH	Dhanesh K. Gupta, MD
David R. Bevan, MB	Steven C. Hall, MD
Barbara W. Broom, MD	Tara M. Hata, MD
Ferne R. Braveman, MD, CM	Laurence M. Hausman, MD
Russell C. Brockwell, MD	Thomas K. Henthorn, MD
Sorin J. Brull, MD	Simon C. Hillier, MB, ChB
Michael K. Cahalan, MD	Harriet W. Hopf, MD
C. Richard Chapman, PhD	Terese T. Horlocker, MD
Amalia Cochran, MD	Robert W. Hurley, MD, PhD
Barbara A. Coda, MD	Adam K. Jacob, MD, MS
Edmond Cohen, MD	Joel O. Johnson, MD, PhD
Joseph P. Cravero, MD	Zeev N. Kain, MD, MBA
Marie Csete, MD, PhD	John P. Kampine, MD, PhD
Bruce F. Cullen, MD	Jonathan C. Katz, MD
Steven Deem, MD	Jonathan D. Katz, MD
Timothy R. Deer, MD	Brian S. Kaufman, MD
Stephen F. Dierdorf, MD	M. Sean Kincaid, MD
Karen B. Domino, MD, MPH	Sandra L. Kopp, MD
Francois Donati, MD, PhD, FRCPC	Arthur M. Lam, MD, FRCPC
Michael B. Dorrough, MD	Thomas A. Lane, MD
John C. Drummond, MD, FRCPC	Noel W. Lawson, MD
Randal O. Dull, MD, PhD	Wilton C. Levine, MD
Thomas J. Ebert, MD, PhD	Jerrold H. Levy, MD, FAHA
Jan Ehrenwerth, MD	Adam D. Lichtman, MD
John H. Eichhorn, MD	J. Lance Lichtor, MD
James B. Eisenkraft, MD	Yi Lin, MD, PhD
John E. Ellis, MD	Spencer S. Liu, MD
Matthew Eng, MD	David A. Lubarsky, MD, MBA
Alex S. Evers, MD	Stephen M. Macres, PharmD, MD
Lynne R. Ferrari, MD	Srinivas Mantha, MD
Scott M. Fishman, MD	Joseph P. Mathew, MD, MHSc
Michael A. Fowler, MD, MBA	Michael S. Mazurek, MD

## XII Seznam spoluautorů

Kathryn E. McGoldrick, MD  
Sanford M. Miller, MD  
Peter G. Moore, MD, BS, PhD, FANZCA  
John R. Moyers, MD  
Holly Muir, MD  
Glenn S. Murphy, MD  
Michael J. Murray, MD, PhD  
Steve M. Neustein, MD  
E. Andrew Ochroch, MD, MSCE  
Babatunde O. Ogunnaike, MD  
Charles W. Otto, MD, FCCM  
Nathan Leon Pace, MD, Mstat  
Paul S. Pagel, MD, PhD  
Albert C. Perrino, Jr., MD  
Charise Petrovitch, MD  
Mihai V. Podgoreanu, MD, FASE  
Wanda M. Popescu, MD  
Karen L. Posner, PhD  
Donald S. Prough, MD  
Kevin T. Riutort, MD  
J. David Roccoforte, MD  
Michael F. Roizen, MD  
G. Alec Rooke, MD, PhD  
Stanley H. Rosenbaum, MD  
Henry Rosenberg, MD, CPE  
Meg A. Rosenblatt, MD  
William R. Rosenblatt, MD  
Richard W. Rosenquist, MD  
Carl E. Rosow, MD, PhD  
Nyamkhishig Sambuughin, PhD  
Alan C. Santos, MD, MPH

Barbara M. Scavone, MD  
Philip G. Schmid, MD  
Jeffrey J. Schwartz, MD  
Harry A. Seifert, MD  
Aarti Sharma, MD  
Andrew Shaw, BSc, MBBS, FRCA, FCCM  
Nikolaos J. Skubas, MD, FASE  
Hugh M. Smith, MD, PhD  
Karen J. Souter, BBS, FRCA  
Bruce D. Spiess, MD, FAHA  
Mark Stafford-Smith, MD, CM, FRCP, FASE  
M. Christine Stock, MD  
Robert K. Stoelting, MD  
Karen J. Souter, BBS, FRCA  
David F. Stowe, MD, PhD  
Wariya Sukhupragarn, MD, FRCAT  
Stanthanam Suresh, MD  
Christer H. Svensén, MD, PhD, DEAA, MBA  
Stephen J. Thomas, MD  
Miriam M. Treggiari, MD, PhD, MPH  
Ban Tsui, BSc, MSc, MD, FRCPC  
Jeffrey S. Vender, MD, FCCM, FCCP  
J. Scott Walton, MD  
Mark A. Warner, MD  
Paul F. White, PhD, MD  
Denise J. Wedel, MD  
Charles W. Whitten, MD  
Scott W. Wolf, MD  
Cynthia A. Wong, MD  
James R. Zaidan, MD, MBA

## KAPITOLA 1 ■ Z DĚJIN ANESTEZIE

Ačkoli většina lidských civilizací vytvořila ve své historii již dávno postupy, zmírňující dyskomfort pacienta při invazivních výkonech a zraněních, je moderní a skutečně účinná anestezie poměrně novým objevem, který lze zpětně vysledovat pouhých 160 let. Na pomníku Williama T. G. Mortona, jednoho ze zakladatelů anestezie, je zvěčněno uznání jeho významu větou: „Před ním byl každý chirurgický výkon agonii.“ (JACOB, AK., KOPP, SL., BACON, DR., SMITH, HM. The history of anesthesia. In: BARASH, PG., CULEN, BF., STOELTING, RK., CAHALON, MK., STOCK, MC. (Eds.) *Clinical Anesthesia*. Philadelphia : Lippincott, Williams and Wilkins, 2009, p. 1–26).

### I. ANESTEZIE PŘED ÉROU ÉTERU

Technická nevyspělost, odlišné prožívání bolesti v různých kulturách lidstva byly pravděpodobně hlavními historickými důvody, které po staletí umožňovaly provádění chirurgických výkonů bez odpovídající a účinné anestezie.

**A. Dávná analgetika a soporofika** (tab. 1.1).

**B. K objevu, užívání a k zavedení moderní anestezie do klinické praxe se bezprostředně přiblížili Clarke, Long a Wells.**

1. William E. Clarke, student medicíny, v lednu roku 1842 podal pravděpodobně vůbec první anestezii éterem v Rochesteru (stát New York) k extrakci zubu.
2. Crawford Williamson Long anestezoval éterem Jamese M. Venablea dne 30. března 1842 v Jeffersonu k chirurgickému odstranění nádoru na krku. Long ale o svém úspěchu referoval až v roce 1849, tj. v době, kdy byla éterová anestezie již všeobecně známá.
3. Horace Wells si uvědomil „analgetický účinek“ oxidu dusného při své účasti na přednášce, spojené s demonstrací, kterou uspořádal „výzkumník“ Gardner Quincy Colton. Po několika málo týdnech – v lednu 1845 – se Wells pokusil o vlastní samostatnou demonstraci v Bostonu na lékařské fakultě Harvard University, ale anestezie nebyla účinná a výsledek byl zhodnocen jako naprosté selhání metody.

**C. Veřejná demonstrace anestezie éterem.** Úspěšně ji uskutečnil William Thomas Morton Green. Demonstrace se konala v Bullfinch Amphitheater v Massachusetts General Hospital 16. října 1846. Na konci výkonu se operatér – věhlasný chirurg vyjádřil památným výrokem: „Pánové, to není žádný podvod!“

#### TABULKA 1.1

##### HISTORICKÁ ANALGETIKA A TZV. SOPOROFIKA

**mandragora** – houba, vyvolávající útlum hloubky soporu

**alkohol**

**dietyléter** – znám od 16. století a pravděpodobně již v 8. století n. l.

**oxid dusný** – byl připraven Josephem Priestleym roku 1774

#### D. Chloroform a porodnictví

1. James Young Simpson, úspěšný porodník z Edinburghu ve Skotsku, patřil k prvním, kdo užili éter ke zmírnění bolesti v porodnictví. Byl však působením éteru zklamán a dal poté přednost chloroformu.
2. Královna Viktorie se o své porodní anestezii chloroformem vyjádřila velmi příznivě, což významně přispělo k jeho všeobecnému přijetí pro analgezii v průběhu spontánního porodu.
3. John Snow se začal zabývat praktickou „klinickou“ anestézií záhy poté, kdy se informace o užití éteru v prosinci 1846 přenesly do Anglie. Vytvořil obličejovou masku již v moderní formě a zavedl do klinické anestezie inhalátor pro chloroform.

## II. ZÁKLADY A ZÁSADY ANESTEZIE, VYBAVENÍ A STANDARDY

### A. Zajištění dýchacích cest

1. Bezpečné zajištění dýchacích cest považují anesteziologové v současné době za základní pilíř bezpečnosti pacientů a za bezpodmínečné profesní dovednosti. Dospěli k němu však až po četných, závažných a stresujících apnoických komplikacích, které si postupně vynutily vývoj náležitých pomůcek a dalšího vybavení k zajištění bezpečné průchodnosti dýchacích cest.
2. Angličan Joseph Clover byl prvním, kdo doporučil poté všeobecně přijatý manévra – předsunutí dolní čelisti. Zabránil neprůchodnosti horních dýchacích cest zapadnutím kořene jazyka v celkové anestezii.

### B. Tracheální intubace

1. Vývoj postupů, úkonů a technického vybavení pro intubaci patří k milníkům pokroku v dějinách anesteziologie.
2. Joseph O'Dwyer, americký chirurg, vytvořil celou sérii kovových laryngeálních rourek, které zaváděl naslepo mezi hlasivky dětem s kritickými obstrukčními komplikacemi dýchání při záškrtu.
3. Alfred Kirstein provedl v roce 1895 v Berlíně jako první přímou laryngoskopii.
4. Před zavedením svalových relaxancií – kuraremimetik ve 40. letech 20. století byla tracheální intubace vždy náročnou výzvou pro profesionální dovednosti anesteziologů. Její provedení značně usnadnilo obloukovitě zahnuté vytvarování lžice laryngoskopu, které zdokonalilo pohled na hlasivky a do laryngu.
5. Arthur Guedel v roce 1926 zahájil sérii experimentů, které poté úspěšně uvedly do praxe tracheální rourky s těsníci manžetami.
6. V roce 1963 byly tracheální rourky s jedním průsvitem doplněny endobronchiálními rourkami s dvěma průsvity.

**C. Moderní cílené pomůcky pro zajištění dýchacích cest.** Konvenční laryngoskopy nevyhovovaly pro pacienty s anatomickými odchylkami horních dýchacích cest. A. I. J. „Archie“ Brain v roce 1981 zkonstruoval a úspěšně zavedl do klinické praxe laryngeální masku.

**D. Historické systémy pro podání inhalační anestezie.** John Snow vytvořil inhalátor pro éter a Joseph Clover podal jako první chloroform ve známé a zvyšující se koncentraci z Cloverova vaku (Clover bag). Tlak na zajištění bezpečné anestezie pro pacienty si vynutil vývoj přístrojů, které byly schopny dodávat definovaný přívod plynů a par inhalačních anestetik, byly vybaveny absorbéry oxidu uhličitého, odpařovači a ventilátory.

**E.** George W. Crile a Harvey Cushing – američtí chirurgové – požadovali monitorovat v průběhu anestezie a operačního výkonu systémový krevní tlak. Cushing v roce 1902 začlenil do anesteziologického záznamu údaje o systémovém krevním tlaku, měřeném tonometrem s manžetou podle Riva-Rocciho.

1. K převratnému pokroku v anesteziologii vedlo obecně zavedené monitorování EKG, pulzní oxymetrie, analýzy krevních plynů, kapnografie a monitorace nervosvalové blokády. Snížily mortalitu i morbiditu.
  2. Kontinuální monitorace s každým dechem (breath-to-breath) a kapnografická křivka získaná infračervenou absorpcí s kvantitativním údajem o vydechaném oxidu uhličitém se staly indikátorem úspěšné tracheální intubace, protože byly schopny spolehlivě vyloučit náhodnou intubaci do jícnu.
- F. Standardy bezpečnosti.** Implementace prvků a zásad bezpečnosti byla koordinována standardizačním výborem American National Standards Institute Committee Z 79 a byla v letech 1956–1983 sponzorována pro anesteziologii prostřednictvím American Society of Anesthesiologists. Od roku 1983 představitelé průmyslu, vlády a organizací, propojených se zdravotní péčí, vytvořili výbor – Committee Z 79 společnosti American Society for Testing and Materials. Organizace formuluje cíle, na které je nutno se zaměřit v tvorbě celostátních standardů závazných pro vybavení k bezpečnému podávání anestezie.

### III. HISTORIE ANESTETIK A ADJUVANCIÍ

- A. Inhalační anestetika.** Fluorované hydrokarbony zahájily pro anestezii převratné období: halotan – 1956, metoxyfluran 1960, enfluran a izofluran v průběhu 80. let, desfluran v roce 1992 a sevofluran roku 1994.
- B. Nitrožilní anestetika.** Thiopental byl poprvé podán pacientovi v březnu 1934 na univerzitě ve Wisconsinu. Následoval ketamin v 60. letech 20. století, nato etomidát a posléze propofol.
- C. Místní anestetika.** Aminoestery (prokain v roce 1905, tetrakain) se běžně užívaly k infiltrační anestezii i subarachnoidálně, ačkoli se vyznačovaly nízkou potencí a naopak značnou predispozicí k alergickým reakcím. V roce 1944 byl zaveden lidokain – místní anestetikum se strukturou aminoamidu. Rychle získal oblibu – byl potentní s rychlým nástupem účinku a doprovázel jej značně snížený výskyt alergických reakcí. Byl vhodný pro všechny druhy místní anestezie a typy blokády. I všechna následující lokální anestetika – mepivakain, bupivakain, ropivakain, levobupivakain – náleží do skupiny aminoamidů.
- D. Opioidy** jsou v perioperačním období užívány rutinně k tlumení akutní bolesti i ke zvládnutí chronických a terminálních bolestivých stavů. Meperidin (petidin) byl v roce 1939 prvním synteticky vyrobeným opioidem. Fentanyl následoval v roce 1960 a řada pokračovala sufentanilem, alfentanilem a remifentanilem. Ketorolak se stal v roce 1990 prvním schváleným nesteroidním antiflogistikem s analgetickou potencí pro parenterální pooperační analgetizaci.
- E. Svalová relaxancia** přistoučila k celkové anestezii teprve 100 let po zavedení moderní celkové anestezie. Prvním myorelaxanciem bylo přírodní kurare, úspěšně užívané domorodci v Jižní Americe k lovu a v kmenových válkách. Klinické využívání bezpodmínečně vyžadovalo zajištění pacienta tracheální intubací a umělou plicní ventilací. Griffith a jeho asistentka Enid Johnsonová dne 23. ledna 1942 anestezovali a zaintubovali mladého muže k apendektomii před podáním kurare. Relaxace břišních svalů byla uspokojivá a operace i anestezie proběhly bez komplikací. Zpráva obou protagonistů o souboru 25 pacientů s úspěšným průběhem měla převratný význam pro obohacení dalších anesteziologických postupů. Daniel Bovet, laureát Nobelovy ceny v roce 1949, připravil suxametonium. Bylo rychle a široce zavedeno do klinické anesteziologické praxe, aniž historici zaznamenali, že původně byl sukcinylchlorid syntetizován a zkoušen již na přelomu 19. a 20. století. Zjištění, že atrakurium

a cisatrakurium ztrácejí svou účinnost Hoffmannovou eliminací, umožnilo svalovou relaxaci i pacientům s nedostatečnou jaterní a renální clearancí organismu pro ostatní myorelaxancia. Zavedení sugammadexu k rychlé reverzi relaxačního účinku vekuronia a rokuronia znamenalo další progresivní krok k pohotově říditelné svalové relaxaci na začátku 21. století.

- F. Antiemetika.** Účinná prevence pooperační nevolnosti a zvracení (PONV – postoperative nausea and vomiting) se do perioperační medicíny zařadila poměrně nedávno. Jejím úkolem je snížit dyskomfort, omezit náklady a zkrátit pooperační hospitalizaci. Antiemeticky účinkují i kortikosteroidy v onkoterapii pacientů s nádory mozku a perifokálním edémem. V PONV hraje úlohu serotonin a jeho 5-HT<sub>3</sub> receptory; lze je ovlivnit ondansetronem – byl zaveden v roce 1991 – a dalšími deriváty této farmakoterapeutické skupiny.

#### IV. SPECIÁLNÍ KATEGORIE ANESTEZIE

- A. Regionální anestezie.** Termín „spinální anestezie“ byl vysloven neurologem Leonardem Corningem v roce 1885, ačkoli jej pravděpodobně použil pro epidurální aplikaci. Eduard Tuohy z Mayo Clinic zavedl v roce 1944 jehlu po něm nazvanou; usnadňuje zavedení epidurálního katétru a umožňuje tím kontinuální epidurální anestezii. Martinez Curbelo z Havany použil Tuohyho jehlu a ureterální katétr pro klinicky první epidurální anestezii. John F. Bonica přispěl oboru anesteziologie významnými vstupy svých četných zkušeností z vojenského, civilního i akademického prostředí na univerzitě ve Washingtonu; stal se zakladatelem prvního multidisciplinárního centra pro studium a léčbu bolesti a jako první publikoval text na téma algeziologie – *The Management of Pain*.
- B. Kardiovaskulární anestezie.** Úspěšný začátek prožila moderní kardiochirurgie v roce 1938 zásluhou Roberta Grosse, který provedl první podvaz ductus arteriosus Botalli u sedmileté dívky. První úspěšný mimotělní oběh se uskutečnil v květnu roku 1953 s pomocí Gibbonova přístroje pro mimotělní oběh. Zahájil převratnou epochu chirurgického léčení celé řady kardiálních diagnóz. J. Earl Weynards v roce 1967 publikoval jeden z prvních článků o anestezii pacientů, operovaných z koronárních indikací. V průběhu 60. let 20. století se postupně prosadila pooperační ventilace, vznikly jednotky chirurgické intenzivní péče. K dalšímu rozvoji kardioanestezie významně přispěla i transzofageální echokardiografie.
- C. Neuroanestezie.** Pokrok klinické anesteziologie zajistily i nové farmakologické přípravky – thiopental, kuraremimetika a halotan. Neuroanestezii dále odborně obohatily možnosti registrace mozkové elektroaktivity, měření průtoku krve mozkem a metody, určené ke sledování jeho metabolismu.
- D. Porodní analgezie a anestezie.** Názory společnosti na bolest, historicky neodmyslitelně spojenou s porodem, se začaly měnit v 60. letech 19. století – rodičky začaly aktivně požadovat analgezii a anestezii. V roce 1963 byl zaveden skórovací systém zhodnocení stavu novorozence bezprostředně po porodu podle návrhu dětské anestezioložky Virginie Apgarové. Prokázal rozdílný stav novorozenců matek, které rodily v anestezii. V minulém desetiletí se ozřejmilo, že pravděpodobnost úmrtí žen v souvislosti s celkovou anestezii při sectio caesarea je vyšší než při užití neuroaxiálních blokad. Ty se staly rovnocennou metodou volby anestezie v porodnictví. Bezpečná a účinná porodní analgezie postoupila do ohniska současných nároků na kvalitu prožití porodu a narození dítěte oběma rodiči.