

# Anestezjologia kliniczna

z elementami  
intensywnej terapii  
i leczenia bólu

Redakcja naukowa

**Ewa Mayzner-Zawadzka**

tom **1**

Wydawnictwo Lekarskie PZWL



# Anestezjologia kliniczna

z elementami  
intensywnej terapii  
i leczenia bólu

tom **1**



# Anestezjologia kliniczna

z elementami  
intensywnej terapii  
i leczenia bólu

Redakcja naukowa

prof. dr hab. n. med.

**Ewa Mayzner-Zawadzka**

tom **1**

Warszawa  
Wydawnictwo Lekarskie PZWL



© Copyright by Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Przedruk i reprodukcja w jakiegokolwiek postaci całości lub części książki bez pisemnej zgody wydawcy są zabronione.



Autorzy i Wydawnictwo dołożyli wszelkich starań, aby wybór i dawkowanie leków w tym opracowaniu były zgodne z aktualnymi wskazaniami i praktyką kliniczną. Mimo to, ze względu na stan wiedzy, zmiany regulacji prawnych i nieprzerwany napływ nowych wyników badań dotyczących podstawowych i niepożądanych działań leków, Czytelnik musi brać pod uwagę informacje zawarte w ulotce dołączonej do każdego opakowania, aby nie przeoczyć ewentualnych zmian we wskazaniach i dawkowaniu. Dotyczy to także specjalnych ostrzeżeń i środków ostrożności. Należy o tym pamiętać, zwłaszcza w przypadku nowych lub rzadko stosowanych substancji.

Redaktor ds. publikacji medycznych: mgr *Hanna Dubrowska*

Redaktor merytoryczny: mgr *Elżbieta Woińska*

Redaktor techniczny: mgr inż. *Artur Puźniak*

Korekta: *Zespół*

Projekt okładki: *Jolanta Krafft-Przeździecka*

ISBN 978-83-200-3199-7 (całość)

ISBN 978-83-200-3946-7 (tom 1)

Wydanie I

Wydawnictwo Lekarskie PZWL  
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 41  
tel. (0-22) 695-40-33

Księgarnia wysyłkowa:  
tel. (0-22) 695-44-80  
infolinia: 0 801-142-080  
www.pzwl.pl  
e-mail: [promocja@pzwl.pl](mailto:promocja@pzwl.pl)

Skład i łamanie: Mater, Warszawa

Druk i oprawa: Drukarnia Naukowo-Techniczna – Oddział PAP S.A., Warszawa

Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń zamieszczonych przez reklamodawców.

---

# Przedmowa

Oddajemy do rąk Czytelników pierwszy polski podręcznik całościowo przedstawiający zagadnienia z zakresu anestezjologii, intensywnej terapii oraz leczenia bólu.

Dwutomowe dzieło ukazuje się 57 lat od ustanowienia w Polsce nowej, samodzielnej specjalności lekarskiej (DzU MZ Nr 20, poz. 201 z 10.10.1952), która w pierwszych latach nosiła nazwę *anestezjologia*, następnie – *anestezjologia i reanimacja*, a obecnie *anestezjologia i intensywna terapia*. Jej powołanie zawdzięczamy wielkiej determinacji i nieustępliwości grupy założycieli, którzy jednocześnie byli pierwszymi polskimi anestezjologami. Pierwszoplanową rolę w podjęciu przez ówczesnego Ministra Zdrowia – profesora Rajmunda Barańskiego – ostatecznej decyzji o utworzeniu tej specjalności odegrał Mieczysław Justyna.

W latach 50. XX w. i w okresie późniejszym anestezjologodzy czerpali wiedzę specjalistyczną głównie z tłumaczeń podręczników anglojęzycznych oraz ze zróżnicowanych pod względem tematycznym publikacji polskich, wśród których poczesne miejsce zajęły oryginalne podręczniki z zakresu anestezjologii pediatricznej i anestezji dziecięcej pod redakcją Zdzisława Rondio oraz Tadeusza Szretera.

Przedkładana Państwu książka jest dziełem zbiorowym wielu wybitnych Autorów, reprezentujących w naszej specjalności nauki podstawowe, anestezję kliniczną, intensywną terapię i leczenie bólu. Wszystkich twórców cechuje nie tylko głęboka wiedza i niepowtarzalny indywidualizm, lecz także zrozumienie potrzeb Czytelnika. Chciałabym podziękować zespołowi Autorów za cierpliwość i wytrwałość, jaką wykazali podczas długotrwałego procesu powstawania podręcznika.

Na koniec zwracam się do Wydawnictwa Lekarskiego PZWL, które wystąpiło z inicjatywą wydania dzieła. Całemu wysoce profesjonalnemu Zespołowi, a zwłaszcza Pani Redaktor Elżbiecie Wońskiej, składam specjalne podziękowania za dokładność i konsekwentne dążenie do szczęśliwego zakończenia prac związanych z publikacją podręcznika.

Jako redaktor naukowy podręcznika mam wiele zastrzeżeń i wątpliwości do własnej pracy. Nie mogę wyzbyć się przeświadczenia typowego w takich okolicznościach, że – aby odzyskać spokój i równowagę ducha – należy podjąć pracę od początku i od nowa...

W imieniu własnym i Autorów dedykuję niniejszy podręcznik naszym Nauczycielom, którym zawdzięczamy anestezjologiczny żywot.

Ewa Mayzner-Zawadzka



---

# Autorzy

**Prof. dr hab. n. med. Janusz Andres** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie

**Dr n. med. Hanna Billert** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu; Klinika Anestezjologii w Położnictwie i Ginekologii Szpitala Klinicznego SP ZOZ w Poznaniu

**Dr hab. n. med., prof. PAM Romuald Bohatyrewicz** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

**Dr hab. n. med., prof. UJ Jan Dobrogowski** – Zakład Badania i Leczenia Bólu Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie

**Dr n. med. Anna Domagalska** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Dr hab. n. med. Rafał Drwiła** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie; Oddział Intensywnej Terapii Pooperacyjnej Krakowskiego Szpitala Specjalistycznego im. Jana Pawła II

**Dr hab. n. med., prof. nadzw. Grażyna Durek** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

**Dr n. med. Anna Fijałkowska** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

**Dr hab. med. Michał Gaca** – Klinika Anestezjologii w Położnictwie i Ginekologii Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu



---

**Dr hab. n. med. Tomasz Gaszyński** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Prof. dr hab. n. med. Wojciech Gaszyński** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Prof. dr hab. n. med. Przemysław Jałowiecki** – Katedra Anestezjologii, Intensywnej Terapii i Medycyny Ratunkowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

**Prof. dr hab. n. med. Jacek Jastrzębski** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii CMKP w Warszawie

**Prof. dr hab. n. med. Andrzej Kański** – II Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Dr hab. n. med., prof. nadzw. SUM Ewa Karpel** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Wydział Lekarski w Katowicach Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach; SP Centralny Szpital Kliniczny im. Kornela Gibińskiego SUM

**Dr hab. n. med., prof. nadzw. GUM Zbigniew Karwacki** – Zakład Neuroanestezjologii Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

**Prof. dr hab. n. med. Piotr Knapik** – Oddział Kliniczny Kardioanestezji i Intensywnej Terapii, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

**Dr med. Natalia Kokot** – Klinika Anestezjologii w Położnictwie i Ginekologii Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Dr n. med. Teresa Korta** – II Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Dr n. med. Beata Kościalkowska** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

**Prof. dr hab. n. med. Zdzisław Kruszyński** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA w Warszawie

**Prof. dr hab. n. med. Andrzej Kübler** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej we Wrocławiu

**Dr hab. n. med. Ewa Kucewicz-Czech** – Oddział Kliniczny Kardioanestezji i Intensywnej Terapii Pooperacyjnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

---

**Prof. dr hab. n. med. Krzysztof Kusza** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

**Dr hab. n. med. Tomasz Łazowski** – II Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Dr hab. n. med. Waldemar Machała** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, II Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi; Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej

**Dr n. med. Alicja Macheta** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie

**Dr hab. n. med. Dariusz Maciejewski** – Wydział Nauk o Zdrowiu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej; Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii Szpitala Wojewódzkiego w Bielsku-Białej

**Prof. dr hab. n. med. Ewa Mayzner-Zawadzka** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Prof. dr hab. n. med. Andrzej Nestorowicz** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

**Dr n. med. Tomasz Nikodemski** – Oddział Anestezjologii, Reanimacji i Intensywnej Terapii z Pododdziałem Ostrego Zatrucia Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 2 Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

**Dr hab. n. med. Cezary Pakulski** – Oddział Kliniczny Anestezjologii, Intensywnej Terapii i Medycyny Ratunkowej Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

**Lek. Grażyna Poznańska** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi; Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Wojskowej Akademii Medycznej

**Dr n. med. Marcin Rawicz** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Prof. dr hab. med. Zdzisław Rondio** – profesor emerytowany

**Dr n. med. Robert Rudner** – Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu; Katedra Anestezjologii, Intensywnej Terapii i Medycyny Ratunkowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

---

**Prof. dr hab. n. med. Zbigniew Rybicki** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

**Dr hab. n. med. Paweł Sobczyński** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Dr hab. n. med. Elżbieta Sokół-Kobielska** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

**Dr n. med. Zbigniew Skulmowski** – Katedra i Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Zakład Fizjopatologii Oddychania i Wentylacji Domowej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

**Prof. dr hab. n. med. Roman Szulc** – profesor emerytowany

**Lek. Marcin Wąsowicz** – Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii Szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie

**Prof. dr hab. n. med. Jerzy Wordliczek** – Klinika Leczenia Bólu i Opieki Paliatywnej Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie

**Prof. dr hab. n. med. Maria Wujtewicz** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej w Gdańsku

**Prof. dr hab. n. med. Andrzej Zawadzki** – Zakład Medycyny Ratunkowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

**Dr n. med. Marzena Zielińska** – Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej Katedry i Kliniki Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

**Lek. Małgorzata Złotorowicz** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii CMKP w Warszawie

**Lek. Witold Żaryski** – Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

**Dr n. med. Maciej Żukowski** – Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie

---

# Spis treści tomu 1

<b>Część I. Podstawy anestezjologii</b> .....	1
<b>1. Zarys historii anestezjologii klinicznej</b> – <i>Zdzisław K. Rondio, Alicja Macheta, Janusz Andres</i> .....	3
Od uśpienia nowoczesnego do anestezjologii .....	10
Towarzystwo Anestezjologów Polskich .....	17
Intensywna terapia – organizacja podstaw specjalizacji .....	21
<b>2. Fizjologia i fizjopatologia układów organizmu człowieka</b> .....	25
Układ oddechowy – <i>Krzysztof Kusza, Zbigniew Szkulmowski</i> .....	25
Struktury i budowa anatomiczna układu oddechowego .....	25
Mechanika oddychania, wentylacja płuc i spirometria .....	28
Regulacja oddychania .....	36
Krążenie płucne a oddychanie .....	39
Dystrybucja przepływu krwi przez płuca a wentylacja pęcherzykowa .....	47
Dyfuzja gazów .....	50
Niewentylacyjna rola płuc .....	53
Wpływ znieczulenia na oddychanie .....	55
Układ krążenia – <i>Paweł Sobczyński</i> .....	59
Anatomia podstawowa i czynnościowa mięśnia sercowego .....	59
Krążenie wieńcowe .....	63
Krążenie obwodowe .....	64
Krążenie narządowe .....	70
Mechanizmy fizjologiczne leków działających na układ sercowo-naczyniowy i autonomiczny .....	72
Układ wydalniczy – <i>Krzysztof Kusza</i> .....	76
Nerkowa autoregulacja .....	77
Aparat przykłębuszkowy i hormonalna regulacja czynności nerek .....	77
Kłębuszkowe przesączanie osocza krwi .....	78
Charakterystyka wchłaniania zwrotnego .....	80
Niewydalnicza czynność nerek .....	82
Ryzyko ostrej niewydolności nerek w okresie okołoperacyjnym .....	82
Układ wydzielania wewnętrznego – <i>Krzysztof Kusza</i> .....	86
Rodzaje hormonów i ich transport .....	86

System kontroli w układzie wewnątrzwydzielniczym .....	87
Fizjologia i fizjopatologia tarczycy .....	87
Fizjologia i fizjopatologia gospodarki wapniem .....	89
Fizjologia i fizjopatologia kory nadnerczy .....	90
Fizjologia i fizjopatologia rdzenia nadnerczy .....	93
Fizjologia i fizjopatologia przysadki .....	94
Układ hemostazy – <i>Krzysztof Kusza</i> .....	95
Fizjologia i fizjopatologia .....	95
Układ odpornościowy – <i>Beata Kościalkowska, Krzysztof Kusza</i> .....	107
Fizjologia i fizjopatologia układu immunologicznego .....	107
Choroby wywołane niedoborami immunologicznymi .....	116
Wpływ znieczulenia ogólnego i regionalnego na układ immunologiczny .....	118
<b>3. Anestetyki i inne środki stosowane w anestezjologii – <i>Andrzej Kański</i></b> .....	121
Czym jest anestezja? .....	121
Świadomość .....	122
Wziewne środki anestetyczne .....	125
Anestetyki dożylnie .....	142
Barbiturany .....	143
Benzodiazepiny .....	149
Flumazenil – antagonistą benzodiazepin .....	156
Propofol .....	157
Inne anestetyki dożylnie .....	162
Opioidy .....	166
Receptory opioidowe .....	166
Analgetyki opioidowe .....	168
Pochodne fenylopiperydyny .....	176
Częściowi agoniści .....	186
Antagoniści opioidów .....	187
Podawanie opioidów zewnątrzoponowo i podpajęczynówkowo .....	189
Środki zwiotczające mięśnie .....	194
Fizjologia złącza nerwowo-mięśniowego (synapsy) .....	195
Środki blokujące złącze nerwowo-mięśniowe .....	198
Odwracanie działania środków blokujących przewodnictwo nerwowo-mięśniowe .....	210
Różne populacje pacjentów .....	212
Implikacje stosowania środków zwiotczających mięśnie na oddziałach intensywnej terapii .....	215
<b>4. Anestezja ogólna – <i>Zdzisław Kruszyński</i></b> .....	219
Składowe znieczulenia ogólnego .....	220
Niepamięć .....	220
Sen .....	220
Brak reakcji ruchowej na bodziec bólowy (immobilizacja, bezruch) .....	221
Zniesienie odruchów wegetatywnych .....	222
Zniesienie bólu (analgezyja) .....	222
Zwiotczenie mięśni poprzecznie prążkowanych .....	223

Mechanizmy znieczulenia ogólnego .....	223
Wpływ anestetyków na ośrodkowy układ nerwowy .....	224
Wpływ anestetyków na kanały jonowe .....	225
Pierwsze teorie znieczulenia ogólnego .....	226
Współczesne teorie znieczulenia ogólnego .....	227
Etapy znieczulenia ogólnego .....	228
Wprowadzenie do znieczulenia .....	228
Podtrzymanie znieczulenia .....	230
Wyprowadzenie ze znieczulenia .....	231
Trudna intubacja .....	232
Przewidywanie trudnej intubacji .....	233
Wskaźniki warunków intubacji .....	233
Alternatywne techniki intubacji .....	234
Schemat postępowania w trudnej intubacji .....	237
Ocena głębokości znieczulenia .....	237
Skala Guedela .....	238
Reakcja autonomiczna na nocycępcję .....	238
Metody wykorzystujące zapis elektroencefalogramu .....	239
Metody wykorzystujące potencjały wywołane .....	240
Analiza zmienności rytmu serca (HRV) .....	240
Analiza elektromiogramu czołowego (FEMG) .....	241
Pomiar stężenia anestetyku wziewnego .....	241
Znieczulenie ogólne wziewne .....	242
Aparat do znieczulenia .....	242
Przepływomierze .....	243
Pochłaniacz CO <sub>2</sub> .....	244
Parowniki .....	245
Anestetyczne układy oddechowe .....	248
Tradycyjny podział układów oddechowych .....	248
Układy anestetyczne z oddechem zwrotnym .....	249
Układy anestetyczne bez oddechu zwrotnego .....	251
Systemy zabezpieczające i monitorujące układ oddechowy .....	253
Znieczulenie z użyciem niskich przepływów .....	253
Wykonanie znieczulenia z użyciem niskich przepływów .....	254
Techniczne warunki bezpiecznego znieczulenia .....	256
Korzyści znieczulenia z niskim przepływem .....	258
Niebezpieczeństwa znieczulenia z niskim przepływem .....	258
Znieczulenie całkowicie dożylnie .....	261
Farmakokinetyka wlewu ciągłego .....	261
Kliniczne aspekty wlewu ciągłego .....	264
Farmakodynamika znieczulenia całkowicie dożylnego .....	265
Wykonanie znieczulenia całkowicie dożylnego .....	267
Monitorowanie podczas znieczulenia ogólnego .....	268
Układ krążenia .....	268
Układ oddechowy .....	269
Monitorowanie innych parametrów .....	271
Ocena utraty krwi .....	271

<b>5. Anestezja regionalna</b> .....	275
Założenia ogólne anestezji regionalnej – <i>Tomasz Gaszyński</i> .....	275
Farmakologia środków znieczulenia miejscowego – <i>Wojciech Gaszyński, Grażyna Poznańska</i> .....	279
Budowa środków miejscowo znieczulających .....	279
Mechanizm działania środków miejscowo znieczulających .....	280
Podstawy farmakologiczne .....	280
Profil anestetyczny środków miejscowo znieczulających .....	281
Farmakokinetyka środków miejscowo znieczulających .....	281
Toksyczność środków miejscowo znieczulających .....	283
Zapobieganie działaniu toksycznemu anestetyków miejscowych .....	285
Postępowanie w przypadku wystąpienia objawów toksycznych .....	286
Środki znieczulenia miejscowego .....	286
Anatomia, topografia i zakres unerwienia – <i>Tomasz Gaszyński</i> .....	292
Splot ramienny .....	292
Splot lędźwiowy .....	293
Splot krzyżowy .....	294
Blokady nerwów kończyny górnej – <i>Tomasz Gaszyński</i> .....	295
Blokada między mięśniami pochyłymi (dostęp przedni – Meiera) .....	295
Blokady splotów nerwów kończyny dolnej – <i>Tomasz Gaszyński</i> .....	303
Blokady centralne – <i>Wojciech Gaszyński, Anna Domagalska</i> .....	310
Historia blokad centralnych .....	311
Anatomia kanału kręgowego .....	311
Wpływ blokad centralnych na organizm .....	312
Zalety blokad centralnych .....	314
Zastosowanie blokad centralnych .....	315
Przygotowanie pacjentów .....	315
Rodzaje blokad centralnych .....	316
Przeciwwskazania do blokad centralnych .....	322
Powikłania blokad centralnych .....	323
Monitorowanie pacjenta .....	325
Znieczulenie połączone podpajęczynówkowe i zewnątrzoponowe – <i>Ewa Majzner-Zawadzka</i> .....	326
Znieczulenie przykręgowe – <i>Waldemar Machała, Wojciech Gaszyński</i> .....	328
Znieczulenie doopłucnowe – <i>Waldemar Machała, Wojciech Gaszyński</i> .....	333
Odcinkowe znieczulenie dożylnie – <i>Wojciech Gaszyński, Witold Żaryski</i> .....	334
<b>6. Ryzyko związane z anestezją</b> – <i>Przemysław Jałowiecki, Robert Rudner</i> .....	339
Metodyka oceny ryzyka .....	339
Stan zdrowia chorego .....	342
Interwencja chirurgiczna .....	345
Przebieg znieczulenia .....	346
Dane na świecie i w Polsce .....	348
Pacjenci z wysokim stopniem ryzyka .....	352
Ryzyko powikłań związanych z chorobą wieńcową .....	352
Ryzyko powikłań oddechowych .....	353
Ryzyko znieczulenia osób w podeszłym wieku .....	355

Ryzyko związane ze znieczuleniem dzieci .....	356
Ryzyko związane ze znieczuleniem w położnictwie .....	356
Profilaktyka powikłań .....	357
Personel .....	358
Organizacja pracy .....	358
Wypożyczenie w sprzęt .....	359
<b>7. Zespół hipertermii złośliwej – Ewa Mayzner-Zawadzka .....</b>	<b>361</b>
Patogeneza i patomechanizm zaburzeń w hipertermii złośliwej .....	362
Występowanie zespołu hipertermii złośliwej .....	365
Nietypowe formy zespołów zaburzeń .....	367
Skurcz mięśni żwaczy ( <i>trismus</i> ) .....	367
Inne choroby i zespoły objawów związane z hipertermią złośliwą .....	368
Choroby nerwowo-mięśniowe .....	368
Zespół neuroleptyczny hipertermii złośliwej .....	369
Czynniki wywołujące i usposabiające do hipertermii złośliwej .....	370
Czynniki farmakologiczne .....	370
Stres i temperatura .....	371
Identyfikacja predyspozycji do zespołu hipertermii złośliwej .....	371
Rozpoznanie zespołu hipertermii złośliwej podczas znieczulenia .....	373
Zapobieganie występowaniu zespołu hipertermii złośliwej .....	374
Leczenie zespołu hipertermii złośliwej .....	375
<b>8. Sala operacyjna – Roman Szulc .....</b>	<b>377</b>
Wprowadzenie .....	377
Zalecenia ogólne .....	377
Wypożyczenie sali operacyjnej .....	378
Gazy medyczne .....	380
Reduktory .....	380
Stanowisko pracy anestezjologa na sali operacyjnej .....	382
Bezpieczeństwo pracy na sali operacyjnej .....	384
Jakość powietrza w pomieszczeniach bloku operacyjnego .....	384
Oświetlenie w pomieszczeniach bloku operacyjnego .....	385
Urządzenia elektryczne na bloku operacyjnym .....	385
Zanieczyszczenie powietrza sali operacyjnej środkami anestetycznymi .....	386
Promieniowanie .....	388
Infekcje .....	389
Problemy psychologiczne i organizacyjne związane z funkcjonowaniem sali operacyjnej .....	390
<b>Część II. Anestezja szczegółowa .....</b>	<b>393</b>
<b>9. Anestezja dziecięca – Marzena Zielińska .....</b>	<b>395</b>
Odrębności w farmakologii leków anestetycznych u dzieci .....	395
Absorpcja leków .....	396
Dystrybucja leków .....	397



Metabolizm i wydalanie .....	397
Odmienności anatomiczne i fizjologiczne okresu noworodkowego .....	398
Układ oddechowy .....	398
Układ krążenia .....	400
Układ wydalniczy .....	401
Termoregulacja .....	401
Układ nerwowy .....	402
Gospodarka wodno-elektrolitowa .....	402
Przygotowanie dzieci do znieczulenia ogólnego .....	403
Rozmowa .....	403
Wywiad medyczny .....	404
Badanie fizykalne .....	405
Badania laboratoryjne .....	406
Znieczulenie nasiękowe .....	407
Przedoperacyjne pozostawanie na czczo .....	407
Premelekacja farmakologiczna .....	408
Indukcja znieczulenia .....	410
Monitorowanie .....	410
Metody indukcji .....	411
Anestetyki wziewne w indukcji znieczulenia .....	414
Środki zwiotczające .....	418
Powikłania indukcji znieczulenia .....	420
Trudna intubacja .....	420
Laryngospazm .....	421
Bronchospazm .....	421
Znieczulenie pacjenta z pełnym żołądkiem .....	422
Podtrzymanie znieczulenia .....	422
Śródoperacyjna plynoterapia .....	423
Budzenie .....	423
Ekstubacja .....	424
Powikłania okresu budzenia .....	426
Znieczulenia regionalne .....	430
Odmienności anatomiczne i fizjologiczne .....	430
Środki znieczulenia miejscowego stosowane u dzieci .....	431
Blokady obwodowe .....	434
Blokady centralne .....	436
Leczenie bólu pooperacyjnego u dzieci .....	439
Ocena bólu .....	441
Zasady terapii bólu pooperacyjnego .....	441
Farmakologiczne metody leczenia bólu u dzieci .....	442
Analghezja sterowana przez pacjenta (PCA) .....	446
Anestezja noworodka .....	447
Wyposażenie sali operacyjnej .....	448
Środki znieczulenia ogólnego stosowane w anestezji noworodka .....	450
Najczęstsze przyczyny zabiegów chirurgicznych w okresie noworodkowym ....	452
Opieka pooperacyjna w okresie noworodkowym .....	453

<b>10. Anestezja w wieku podeszłym</b> – <i>Michał Gaca, Hanna Billert, Natalia Kokot</i> .....	457
Starzenie się populacji w Polsce .....	458
Patofizjologia wieku podeszłego .....	459
Układ krążenia .....	459
Reaktywność układu autonomicznego .....	462
Układ oddechowy .....	463
Metabolizm .....	465
Układ nerwowy .....	469
Układ ruchu .....	472
Choroby najczęściej występujące w wieku podeszłym .....	474
Postępowanie okołoperacyjne .....	478
Ocena przedoperacyjna – czynniki ryzyka .....	478
Przygotowanie przedoperacyjne .....	481
Wybór rodzaju znieczulenia .....	481
Przebieg znieczulenia .....	482
Okres pooperacyjny .....	485
Podsumowanie .....	487
<b>11. Anestezja w chirurgii jamy brzusznej</b> – <i>Andrzej Nestorowicz</i> .....	491
Zaburzenia oddechowe .....	491
Zaburzenia krążenia .....	492
Zaburzenia wodno-elektrolitowe .....	493
Zespół ciasnoty śródbrzuszej .....	494
Odma otrzewnowa .....	497
<b>12. Anestezja w chirurgii naczyniowej</b> – <i>Andrzej Zawadzki</i> .....	503
Znieczulenie do dużych operacji naczyniowych .....	503
Ocena przed znieczuleniem .....	503
Okoloperacyjna ochrona narządów .....	505
Postępowanie anestezyjologiczne .....	508
Wybór znieczulenia .....	511
Znieczulenie do operacji tętnic szyjnych .....	512
Ocena krążenia mózgowego .....	513
Monitorowanie śródoperacyjne o.u.n. ....	514
Wybór znieczulenia .....	517
Znieczulenie o „minimalnej inwazyjności” .....	519
<b>13. Anestezja w zabiegach kardiochirurgicznych</b> – <i>Rafał Drwiła, Marcin Wąsowicz</i> ...	521
Ocena przedoperacyjna .....	522
Patofizjologia najczęstszych chorób serca .....	525
Znieczulenie z użyciem i bez użycia krążenia pozaustrojowego .....	525
Zasady krążenia pozaustrojowego i jego patofizjologia .....	539
Okres pooperacyjny i jego najczęstsze powikłania .....	541
Podsumowanie .....	547
<b>14. Anestezja w torakochirurgii</b> – <i>Tomasz Nikodemski, Maciej Żukowski</i> .....	549
Przedoperacyjna ocena pacjenta w torakoanestezji .....	549
Wywiad – choroby współistniejące .....	550

Ocena wydolności układu oddechowego .....	551
Ocena układu krążenia .....	555
Ocena pozostałych narządów .....	556
Postępowanie śródoperacyjne podczas torakotomii .....	556
Monitorowanie .....	556
Indukcja znieczulenia .....	556
Dystrybucja wentylacji i perfuzji .....	557
Znieczulenie z zastosowaniem wentylacji jednego płuca .....	559
Ułożenie pacjenta .....	562
Blokady centralne i obwodowe w torakochirurgii .....	563
Zakończenie znieczulenia .....	567
Postępowanie pooperacyjne .....	568
Drenaż .....	568
Płynoterapia .....	568
Leczenie bólu .....	568
Rehabilitacja .....	569
Powikłania po operacjach torakochirurgicznych .....	570
Specyfika wybranych procedur torakochirurgicznych .....	572
Wziernikowanie oskrzeli – bronchoskopia .....	572
Wziernikowanie śródpiersia – mediastinoskopia .....	573
Zabiegi wideotorakoskopowe .....	574
Zabiegi torakochirurgiczne z zastosowaniem lasera .....	574
<b>15. Anestezja w neurochirurgii – Zbigniew Karwacki .....</b>	<b>579</b>
Homeostaza wewnątrzczaszkowa .....	579
Metabolizm .....	579
Mózgowy przepływ krwi .....	580
Wewnątrzczaszkowe warunki ciśnieniowo-objętościowe .....	582
Wpływ leków na czynniki warunkujące homeostazę wewnątrzczaszkową .....	583
Dożylnie środki nasenne .....	583
Wziewne środki anestetyczne .....	585
Monitorowanie .....	587
Prędkość przepływu krwi w naczyniach mózgowych .....	589
Ciśnienie śródczaszkowe .....	590
Elektrofizjologiczne monitorowanie funkcji o.u.n. ....	591
Potencjały wywołane .....	591
Elektromiografia .....	593
Relaksacja mózgu podczas zabiegów neurochirurgicznych .....	593
Znieczulenie do operacji tętniaków naczyń mózgowych .....	597
Znieczulenie do operacji w obrębie tylnego dołu czaszki .....	603
Znieczulenie do operacji nadnamiotowych guzów mózgu .....	608
Znieczulenie do operacji przysadki przez zatokę klinową .....	610
Znieczulenie w zabiegach stereotaktycznych .....	613
Znieczulenie do operacji kręgosłupa .....	614
Ból pooperacyjny .....	617

<b>16. Anestezja w położnictwie i ginekologii – Grażyna Durek .....</b>	<b>621</b>
Fizjologia kobiety ciężarnej .....	622
Układ oddechowy .....	622
Układ sercowo-naczyniowy .....	623
Objętość i skład krwi oraz układ krzepnięcia .....	624
Układ pokarmowy .....	624
Ośrodkowy układ nerwowy .....	624
Nerki .....	625
Łożyskowy transport leków .....	625
Leki stosowane w leczeniu hipotonii u kobiet ciężarnych .....	627
Leki wpływające na kurczliwość macicy .....	628
Leki stymulujące skurcze macicy .....	628
Leki hamujące skurcze macicy (tokolityki) .....	628
Leki stosowane do złagodzenia bólu i niepokoju u ciężarnych .....	629
Poród .....	630
Przebieg porodu .....	630
Monitorowanie płodu podczas porodu .....	631
Kardiotokografia .....	631
Wibracyjna akustyczna stymulacja zewnętrzna .....	632
Kardiotokografia z analizą odcinka ST płodowego elektrokardiogramu .....	632
Znieczulenie do porodu i zabiegów położniczych .....	632
Znieczulenie do porodu drogami naturalnymi .....	633
Techniki podawania leków w analgezji porodu .....	642
Znieczulenie do porodu metodą cięcia cesarskiego .....	644
Objawy niepożądane i powikłania analgezji regionalnej w położnictwie .....	649
Znieczulenie ogólne do cięcia cesarskiego .....	650
Znieczulenie w wybranych sytuacjach położniczych .....	652
Stan przedrzucawkowy, rzucawka porodowa, zespół HELLP .....	653
Znieczulenie do zabiegów chirurgicznych w ciąży .....	655
Znieczulenie w okresie karmienia piersią .....	657
Znieczulenie do operacji ginekologicznych .....	657
Znieczulenie do operacji laparoskopowych .....	659
Znieczulenie do zapłodnienia <i>in vitro</i> (IVF) .....	659
<b>17. Anestezja w urologii – Ewa Mayzner-Zawadzka .....</b>	<b>663</b>
Postępowanie anestezjologiczne w urologii .....	663
Chory w podeszłym wieku .....	664
Farmakokinetyka i farmakodynamika środków stosowanych w znieczuleniu .....	667
Charakterystyka i podział zabiegów w urologii .....	667
Zabiegi o charakterze inwazyjnym .....	668
Zabiegi o ograniczonej inwazyjności chirurgicznej .....	671
Zabiegi urologiczne nieinwazyjne .....	676
Podsumowanie .....	678
<b>18. Anestezja w ortopedii i traumatologii – Waldemar Machała, Wojciech Gaszyński .</b>	<b>681</b>
Znieczulenie w ortopedii .....	681
Znieczulenie w traumatologii .....	695

<b>19. Anestezja w okulistyce, laryngologii i chirurgii szczękowo-twarzowej</b>	
– <i>Elżbieta Sokół-Kobielska</i> .....	709
Znieczulenie w okulistyce .....	709
Znieczulenie w laryngologii .....	714
Operacje ucha .....	714
Urazy ucha .....	718
Operacje gardła .....	720
Operacje krtani .....	721
Operacje nosa .....	725
Urazy nosa .....	728
Znieczulenie w chirurgii szczękowo-twarzowej .....	730
Specyfika anestezji w okulistyce, laryngologii i chirurgii szczękowo- -twarzowej.....	731
<b>20. Anestezja w chirurgii krótkoterminowej (jednego dnia) – <i>Dariusz Maciejewski</i> ...</b>	735
Definicja .....	736
Rodzaje zabiegów i znieczuleń .....	736
Oddziały leczenia krótkoterminowego .....	737
Kwalifikacja pacjenta do zabiegu .....	742
Schemat postępowania leczniczego .....	744
Szybka ścieżka opieki pooperacyjnej .....	745
Dokumentacja medyczna .....	747
Zakres operacji .....	748
Wskazania .....	748
Przeciwwskazania .....	750
Niezbędne badania analityczne .....	751
Wybór sposobu i środków znieczulenia .....	752
Przygotowanie do znieczulenia .....	754
Środki premedykacji i indukcji znieczulenia .....	754
Sposoby podtrzymania znieczulenia .....	755
Leki zwiotczające .....	757
Znieczulenie regionalne .....	757
Analgezja okołooperacyjna .....	759
Nudności i wymioty okołooperacyjne .....	761
Techniki zapewnienia drożności dróg oddechowych .....	762
Monitorowanie i protokół znieczulenia .....	763
Kryteria zakończenia pobytu w placówce chirurgii krótkoterminowej .....	763
Powikłania .....	765
Perspektywy rozwoju lecznictwa krótkoterminowego .....	767
Lekarskie stowarzyszenia lecznictwa krótkoterminowego .....	769
Podsumowanie .....	770
<b>21. Mechanizmy powstawania bólu i jego leczenie – <i>Jerzy Wordliczek,</i></b>	
<i>Jan Dobrogowski</i> .....	773
Patomechanizm bólu ostrego .....	773
Patofizjologia bólu receptorowego .....	776
Endogenny układ antynocycyptywny .....	787

---

Patomechanizm bólu przewlekłego .....	792
Ból receptorowy .....	793
Ból neuropatyczny .....	793
Fibromialgia .....	800
Kliniczna ocena chorego z bólem .....	802
Taksonomia bólu .....	802
Skale oceny bólu .....	803
Kliniczna ocena chorego z bólem pooperacyjnym .....	805
Zespół ds. uśmierzania bólu ostrego .....	806
Kliniczna ocena chorego z bólem przewlekłym .....	808
Uśmierzanie bólu pooperacyjnego .....	811
Patomechanizm bólu pooperacyjnego .....	812
Łagodzenie bólu pooperacyjnego .....	813
Analghezja z wyprzedzeniem .....	826
Analghezja zbilansowana (multimodalna) .....	828
Przezskórna elektrostymulacja nerwów .....	828
Ból pourazowy .....	830
Okres bezpośredni .....	831
Okres zdrowienia .....	833
Okres rehabilitacji .....	835
Pourazowy ból neuropatyczny .....	835
Ból w chorobie nowotworowej .....	836
Rodzaje bólu u chorego na nowotwór .....	836
Patogeneza bólów nowotworowych .....	837
Leczenie bólu u chorego na nowotwór .....	838
Opiaty, opioidy, narkotyczne leki przeciwbólne .....	840
Trudne problemy bólowe u chorych na nowotwór .....	844
<b>Skorowidz .....</b>	<b>XXV</b>



---

# Spis rozdziałów tomu 2

<b>Część III. Intensywna terapia</b> .....	847
22. Organizacja i podstawy funkcjonowania oddziałów intensywnej terapii .....	849
23. Ekonomika, strategia leczenia, problemy etyczne w intensywnej terapii .....	859
24. Ostra niewydolność oddechowa .....	873
25. Wentylacja płuc .....	929
26. Ostra niewydolność krążenia .....	969
27. Ostre zaburzenia mózgowie w intensywnej terapii .....	987
28. Monitorowanie funkcji układu krążenia i oddechowego .....	1013
29. Równowaga kwasowo-zasadowa .....	1035
30. Zaburzenia hemostazy w anestezjologii i intensywnej terapii .....	1063
31. Sepsa, wstrząs septyczny .....	1095
32. Wstrząs i anafilaksja .....	1107
33. Uraz, mnogie obrażenia ciała .....	1143
34. Ostra niewydolność nerek .....	1181
35. Ostre stany w położnictwie .....	1201
36. Ostre stany w endokrynologii .....	1229
37. Ostre zaburzenia w gastroenterologii .....	1241
38. Leczenie żywieniowe .....	1273
39. Leczenie płynami .....	1311
40. Zakażenia i antybiotykoterapia na oddziale intensywnej terapii .....	1329
41. Intensywna terapia pediatryczna .....	1357
42. Śmierć mózgu – zmiany w procedurach diagnostycznych .....	1453
Skorowidz .....	1467





**Część I**

**Podstawy  
anestezjologii**



## Zarys historii anestezjologii klinicznej

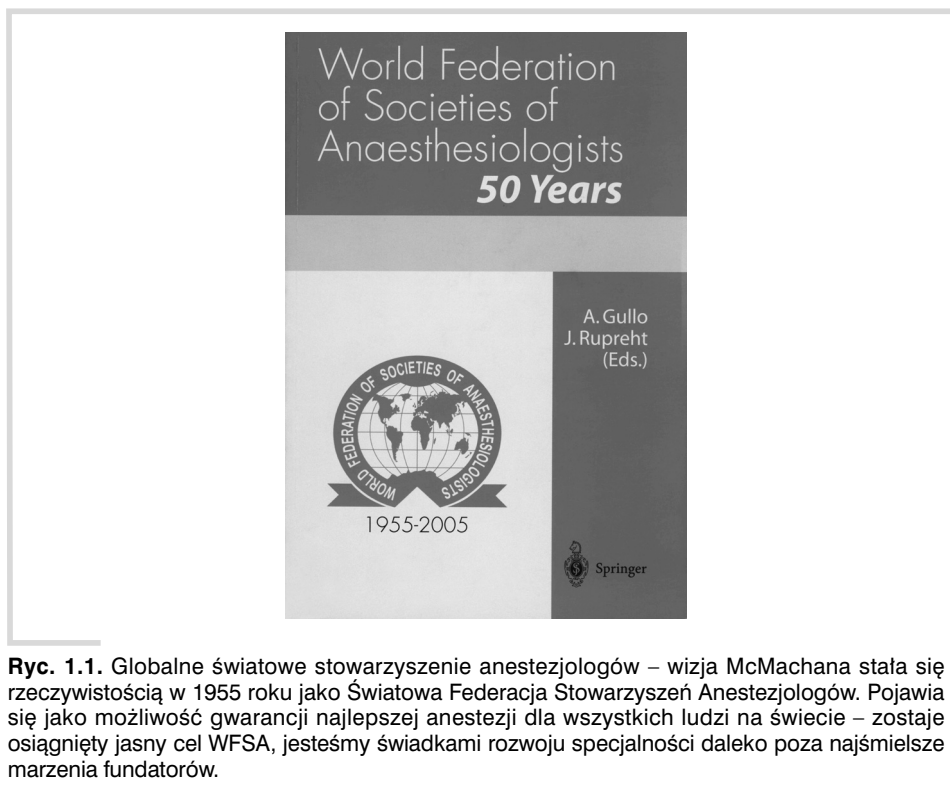
*Zdzisław K. Rondio, Alicja Macheta, Janusz Andres*

Anestezjologia, reprezentowana obecnie przez liczną grupę specjalistów, jako niezależna specjalność powstawała w Polsce, w porównaniu z rozwojem na świecie, ze znacznym opóźnieniem. Wiek XIX i XX to czasy gwałtownego rozwoju medycyny związanego z postępowaniem technicznym. Rozwój normalnego życia i nauki zakłócały liczne wojny, najtragiczniejsze ze znanych w historii świata. Brutalizacja życia sięgała szczytów, gdy w latach dwudziestych XX wieku zastosowano bojowe gazy trujące. Pod koniec II wojny światowej „... nigdy chyba w całej historii ludzkość nie stanęła tak blisko przed groźbą samozagłady” [1]. Rozwój anestezjologii przypada właśnie na te wyjątkowo trudne lata.

Znieczulenie, dające szansę bezbolesnego leczenia zabiegowego, miało już stuletnią tradycję. W poszczególnych krajach odnotowano początek nowoczesnej chirurgii, stosowanie nowych środków znieczulających spowodowało stworzenie nowej dyscypliny naukowej. Niezbędna była poprawa warunków życia codziennego, zmiana organizacji i jakości opieki zdrowotnej. Wiedza dojrzywała do zwycięstwa w walce z cierpieniem i bólem, co możemy uznać za kamień milowy w postępie medycyny [2, 3, 4].

Światowa Federacja Stowarzyszeń Anestezjologów (WFSA) tworzyła praktyczne możliwości wykorzystywania tej wiedzy. Światowy Kongres Federacji (WCA – 1955 r.) zapoczątkował rozwój nowej specjalności [5]. Nazwa oraz samookreślenie zakresu działania ustaliły i ukształtowały jej pozycję, budowały warunki dalszego dostępu do nowoczesnej wiedzy oraz tworzyły dla niej szansę pełnej realizacji działań.

Nie był to przypadek, że właśnie wtedy pojawiły się warunki i postęp w zakresie niesienia pomocy w stanach krytycznych, zwłaszcza w nagłych zagrożeniach życia. Tak powstawała nowoczesna anestezjologia, która następnie rozszerzyła swój zakres działania jako anestezja z resuscytacją i intensywną terapią. Postęp i dalszy rozwój zależały jednak również od sytuacji społeczno-ekonomicznej poszczególnych krajów. Naukowe stowarzyszenia anestezjologów, wymiana poglądów zwiększały szansę doskonalenia działań, a rozwój wiedzy sprzyjał lepszym warunkom leczenia. Nie bez znaczenia było wzajemne wspieranie się na arenie międzynarodowej; przy dobrej organizacji i współpracy ułatwiała to przezwyciężanie przeszkód i oporów ze strony innych specjalności. Duże znaczenie w tym rozwoju odegrała również aktywność ruchów humanitarnych, m.in. Czerwonego Krzyża.



**Ryc. 1.1.** Globalne światowe stowarzyszenie anestezjologów – wizja McMachana stała się rzeczywistością w 1955 roku jako Światowa Federacja Stowarzyszeń Anestezjologów. Pojawia się jako możliwość gwarancji najlepszej anestezji dla wszystkich ludzi na świecie – zostaje osiągnięty jasny cel WFSA, jesteśmy świadkami rozwoju specjalności daleko poza najśmielsze marzenia fundatorów.

Bardzo ważne dla opieki medycznej było utworzenie i udoskonalenie działalności Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) [6].

„Historia chirurgii jest historią ostatnich stu lat, rozpoczętą ... odkryciem narkozy” (znieczulenia eterowego) – 16 października 1846 roku w Bostonie [7]. „Narkozę” wspominamy do chwili obecnej, lecz tylko jako szansę przerwania „przerazającej panoramy pierwszych stu lat chirurgii” – eliminację bólu zabiegu i strachu przed operacją [8]. Zastosowanie eteru uznano za zwycięstwo medycyny (chirurgii) nad cierpieniem. Nowi specjaliści organizowali stowarzyszenia, a wymiana poglądów i doświadczeń doskonalili działania, co sprzyjało osiągnięciu coraz lepszych wyników. Każdy postęp umacnia się w miarę zwiększania zasięgu obserwacji. W postępie wiedzy wspominamy indywidualne sukcesy, ale i niepowodzenia. Sukces wytycza drogę rozwoju, a odnotowywanie powikłań ma swoją wartość dydaktyczną – nie tylko jako historia błędów.

Znieczulenie, jako kamień milowy postępu, było początkiem nowej ery walki z bólem. Otworzyło też nowy kierunek niesienia pomocy i służby w cierpieniu. Przed służbą zdrowia stanęły szczególnie trudne zadania. Konieczne stały się zmiany w organizacji opieki zdrowotnej, kształtujące nowe warunki jakości życia. Warto przypomnieć, że mimo trudnych warunków panujących w naszym kraju, Ludwik Bierkowski w lutym 1847 roku zastosował eter w Krakowie – było to jedno z pierwszych znieczuleń w Europie [9, 10]. Na Uniwersytecie Jagiellońskim powstała w 1852 roku publikacja Józefa Kwaśniewskiego (profesora położnictwa),

---

rozprawa naukowa w języku polskim, oparta na trzyletniej praktyce stosowania chloroformu w położnictwie. Wcześniej, w 1848 roku, ukazała się praca Jana Kleczy, położnika z Warszawy, lecz wielką zasługą Kwaśniewskiego było zdecydowane przeciwstawienie się poglądom (głównie H. Giensera z Drezna), że eter i chloroform przyczyniają się do zakażenia krwi oraz gorączki połogowej. Było to kilkanaście lat przed doświadczeniami Ludwika Pasteura.

W 1867 roku duże zainteresowanie na świecie wzbudził amylen, propagowany przez Johna Snowa [11]. Początki stosowania podtlenku azotu ograniczały się do wykorzystania jego właściwości głównie do ekstrakcji zębów przez stomatologów. Kasprowicz w Poznaniu i Leon Scheller w Warszawie opisali właściwości podtlenku azotu i rozpowszechnili jego stosowanie również w zabiegach chirurgicznych. Stanisław Klikowicz (wielkopolanin) jako pierwszy zastosował podtlenek azotu do uśmierzania bólu w położnictwie (Petersburg, 1880 r.).

W latach pięćdziesiątych XIX wieku ogromnie wzrosło doświadczenie polskich lekarzy w zakresie znieczulenia ogólnego, lecz wciąż hegemonia chloroformu była olbrzymia. Sukcesy nie mogły jednak przesłonić pierwszych, często śmiertelnych, powikłań po jego stosowaniu. W związku z tym w Anglii powołano Komitet do Badania Skutków Działania Chloroformu (1864 r.). Opisy zgonów spowodowanych znieczuleniem chloroformowym pojawiły się w polskim piśmiennictwie już w rok po jego pierwszym zastosowaniu. Początkowo były to tłumaczenia doniesień zagranicznych. Pierwsze dwa przypadki nagłych zgonów w czasie znieczulenia chloroformem, które wydarzyły się w Polsce w 1858 roku, stały się powodem do opublikowania pracy Stanisława Janikowskiego: „Ostrożności potrzebne przy chloroformowaniu i środki ratowania na pozór zmarłych z wdychań chloroformowych”.

Reasumując, okres historii znieczulenia od 1846 roku do I wojny światowej miał charakter techniczny. Znieczulenie polegało na nieekonomicznym podawaniu anestetyków. Przygotowanie chorego do operacji i znieczulenia sprowadzało się do głodzenia i czyszczenia przewodu pokarmowego. Głównym zadaniem znieczulającego było zniesienie czucia bólu i unieruchomienie chorego podczas operacji. Znieczulenie nie było postawione na właściwym poziomie, nie wiadomo jak bardzo ważny jest sposób podania środka znieczulającego. Nie troszczono się o stan chorego w czasie znieczulenia i operacji. Również w okresie pooperacyjnym nie sprawowano nad chorym koniecznej opieki. W Anglii znieczulenie prowadzili lekarze „samoucy”, spośród których wspomniany już John Snow (1813–1858), autor prac naukowych z tego zakresu, uważany jest za pierwszego anestejzologa na świecie.

Nieprowadzenia podczas znieczulenia przypisywano samym środkom znieczulającym, chociaż zatrucie było spowodowane ich złym podaniem lub innymi błędami. Dopiero rozszerzenie pojęć podstawowych gałęzi wiedzy lekarskiej (głównie fizjologii i patologii) oraz szybki rozwój nowych nauk (farmakologii, biochemii w XX w.) umożliwiły zrozumienie zagadnień dotyczących znieczulenia i zabiegu chirurgicznego. Niezależnie od opracowywania coraz nowszych metod znieczulenia ogólnego, pojawiają się inne metody ograniczenia bólu. Wśród nich wspomniane już oziębianie lub metoda polegająca na uciskaniu nerwów (metody opisane po raz pierwszy przez Ambroise Paré w XV w.) przetrwały najdłużej.

Nieco później mówimy „o erze nowoczesnego znieczulenia miejscowego”, rozpoczętej z chwilą wprowadzenia kokainy. Karl Koeller (1857–1944), okulista z Wiednia, poszukując środka powierzchownie znieczulającego trafił na kokainę