

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

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.

[Kup książkę](#)

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 anestezjologowie 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 Woźńskiej, 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 wyżyć 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

Część I. Podstawy anestezjologii	1
1. Zarys historii anestezjologii klinicznej – Zdzisław K. Rondio, Alicja Macheta, Janusz Andres	3
Od uśpienia nowoczesnego do anestezjologii	10
Towarzystwo Anestezjologów Polskich	17
Intensywna terapia – organizacja podstaw specjalizacji	21
2. Fizjologia i fizjopatologia układów organizmu człowieka	25
Układ oddechowy – Krzysztof Kusza, Zbigniew Szkulmowski	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 – Paweł Sobczyński	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 – Krzysztof Kusza	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 okołooperacyjnym	82
Układ wydzielania wewnętrznego – Krzysztof Kusza	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
3. Anestetyki i inne środki stosowane w anestezjologii – <i>Andrzej Kański</i>	121
Czym jest anestezja?	121
Świadomość	122
Wziewne środki anestetyczne	125
Anestetyki dożylnie	142
Barbiturany	143
Benzodiazepiny	149
Flumazenil – antagonist benzodiazepin	156
Propofol	157
Inne anestetyki dożylnie	162
Opioidy	166
Receptory opioidowe	166
Analgetyki opioidowe	168
Pochodne fenylopiperidyny	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
4. Anestezja ogólna – <i>Zdzisław Kruszyński</i>	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 nocycepcję	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 ₂	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 dożylne	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

5. Anestezja regionalna	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
6. Ryzyko związane z anestezją – <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
Wyposażenie w sprzęt	359
7. Zespół hipertermii złośliwej – Ewa Mayzner-Zawadzka	361
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
8. Sala operacyjna – Roman Szulc	377
Wprowadzenie	377
Zalecenia ogólne	377
Wyposażenie 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
Część II. Anestezja szczegółowa	393
9. Anestezja dziecięca – Marzena Zielińska	395
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
Premedykacja 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 płynoterapia	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
Analgezja 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

10. Anestezja w wieku podeszłym – Michał Gaca, Hanna Billert, Natalia Kokot	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
 11. Anestezja w chirurgii jamy brzusznej – Andrzej Nestorowicz	 491
Zaburzenia oddechowe	491
Zaburzenia krążenia	492
Zaburzenia wodno-elektrolitowe	493
Zespół ciasnoty śródbrzuszej	494
Odma otrzewnowa	497
 12. Anestezja w chirurgii naczyniowej – Andrzej Zawadzki	 503
Znieczulenie do dużych operacji naczyniowych	503
Ocena przed znieczuleniem	503
Okoloperacyjna ochrona narządów	505
Postępowanie anestezjologiczne	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
 13. Anestezja w zabiegach kardiochirurgicznych – Rafał Drwiła, Marcin Wąsowicz ...	 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
 14. Anestezja w torakochirurgii – Tomasz Nikodemski, Maciej Żukowski	 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
15. Anestezja w neurochirurgii – Zbigniew Karwacki	579
Homeostaza wewnątrzczaszkowa	579
Metabolizm	579
Mózgowy przepływ krwi	580
Wewnątrzczaszkowe warunki ciśnieniowo-objętościowe	582
Wpływ leków na czynniki warunkujące homeostazę wewnątrzczaszkową	583
Dożylne 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

16. Anestezja w położnictwie i ginekologii – Grażyna Durek	621
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
17. Anestezja w urologii – Ewa Mayzner-Zawadzka	663
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
18. Anestezja w ortopedii i traumatologii – Waldemar Machała, Wojciech Gaszyński .	681
Znieczulenie w ortopedii	681
Znieczulenie w traumatologii	695

19. Anestezja w okulistyce, laryngologii i chirurgii szczękowo-twarzowej	
– <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
20. Anestezja w chirurgii krótkoterminowej (jednego dnia) – <i>Dariusz Maciejewski</i> ...	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
21. Mechanizmy powstawania bólu i jego leczenie – <i>Jerzy Wordliczek,</i>	
<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
Analgezja z wyprzedzeniem	826
Analgezja zbilansowana (multimodalna)	828
Przezsłonna 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 przeciwbólowe	840
Trudne problemy bólowe u chorych na nowotwór	844
Skorowidz	XXV

Spis rozdziałów tomu 2

Część III. Intensywna terapia	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 mózgowe 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

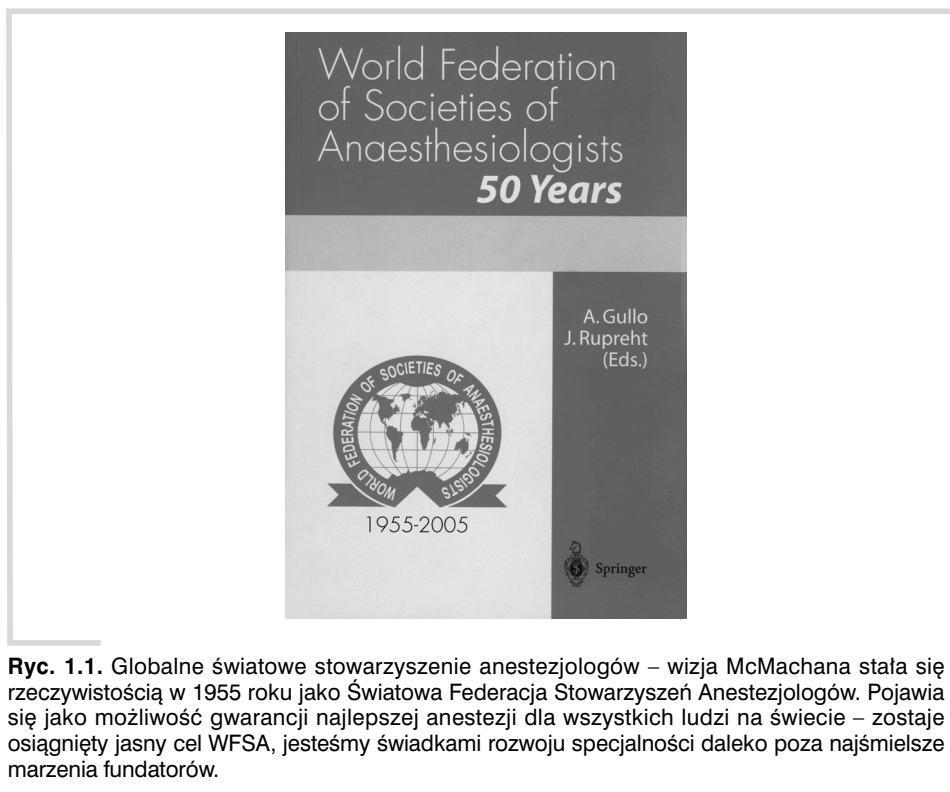
Zdzisław K. Rondio, Alicja Macheta, Janusz Andres

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 dojrzewała 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 osiąganiu 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 anestezjologa 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