

I.	Zakres zastosowań diagnostyki molekularnej w medycynie	<i>Jerzy Bal, Tadeusz Mazurczak</i>	1
II.	Podstawy genetyki i genomiki <i>Jerzy Bal, Ewa Bocian</i>		5
II. 1.	Podstawy genetyki molekularnej		5
11.1.1.	Kwas deoksyrybonukleinowy i jego replikacja		5
11.1.2.	Odczytywanie informacji genetycznej		6
11.1.3.	Regulacja ekspresji		11
11.1.3.1.	Wyciszanie ekspresji genu		12
11.1.3.2.	Piętnowanie genomowe		13
11.1.4.	Gen		13
II. 1.5.	Świat RNA		14
11.2.	Genom człowieka		15
11.2.1.	Genomika		15
11.2.2.	Struktura genomu		16
11.2.3.	Kariotyp		18
11.2.3.1.	Struktura chromosomu		19
11.2.3.2.	Mitoza		21
11.2.3.3.	Mejoza		22
11.3.	Zmienność i dziedziczność		24
11.3.1.	Mutacje		24
11.3.1.1.	Mutacje dynamiczne		25
11.3.2.	Aberracje chromosomowe		27
11.3.3.	Polimorfizm		33
11.3.4.	Relacje genotyp-fenotyp		35
11.3.4.1.	Recesywność i dominacja		38
11.3.4.2.	Antycypacja		38
11.3.5.	Priony		39
III.	Uwarunkowania genetyczne chorób dziedzicznych <i>Jerzy Bal, Tadeusz Mazurczak</i>		44
III. 1.	Dziedziczenie autosomalne recesywne		44
111.2.	Dziedziczenie autosomalne dominujące		45
111.3.	Dziedziczenie sprzężone z chromosomem X		46
111.4.	Dziedziczenie wieloczynnikowe		46
111.5.	Dziedziczenie mitochondrialne		49
IV.	Genetyczna różnorodność współczesnych populacji ludzkich <i>Patrycja Dąca-Roszak, Ewa Ziętkiewicz</i>		52
IV. 1.	Mechanizmy powstawania różnorodności genetycznej		52
IV.1.1.	Mutacje i rodzaje markerów		52
IV.1.2.	Dryf genetyczny		54
IV. 1.3.	Wpływ demografii na różnorodność populacji		54
IV.2.	Badanie historii populacji		55
IV.2.1.	Ocena poziomu różnorodności populacji i efektywna wielkość populacji		55
IV.2.2.	Ocena relacji między populacjami		56
IV.2.3.	Metody koalescencyjne w badaniach ewolucji sekwencji i ocenie wieku mutacji		56
IV.2.4.	Analiza nierównowagi sprzężeń		57
IV.3.	Ewolucja <i>Homo s. sapiens</i> w świetle danych genetycznych		58
IV.3.1.	Modele teoretyczne		58
IV.3.2.	Różnorodność nukleotydowa i efektywna wielkość macierzystej populacji		59
IV.3.3.	Struktura genetyczna gatunku		59
IV.3.4.	Rozmieszczenie różnorodności w populacjach kontynentalnych		59
IV.3.5.	Wiek macierzystej populacji i datowanie ekspansji demograficznej <i>H. s. sapiens</i>		60
IV.3.6.	Model asymilacji		61
IV.3.7.	Procesy migracji i kolonizacja świata		62
IV.3.8.	Efekty założyciela w populacjach ludzkich		63
IV.3.9.	Problematyka interpretacji różnorodności genetycznej ewolucji człowieka		64
IV.4.	Analiza archaicznego DNA		64
IV.4.1.	Problemy metodyczne		65
IV.4.2.	Analiza archaicznych form <i>Homo sapiens</i>		65
IV.4.3.	Analiza procesów kolonizacji		66
IV.4.4.	Prehistoryczne migracje w Europie		66
IV.5.	Różnorodność genetyczna populacji w zastosowaniach praktycznych		67
IV.5.1.	Populacyjne różnice częstości alleli w praktyce medycznej		67
IV.5.2.	Genetyczny profil populacji a mapowanie asocjacyjne w chorobach złożonych		68
V.	5.3. Określanie przynależności populacyjnej i pochodzenia osób - zastosowanie w medycynie sądowej		68
11.1.5.	6. Kierunki dalszych badań		70
11.1.6.	Prawo a dylematy współczesnej genetyki <i>Marek Safian, Leszek Bosek</i>		73
VI.	I. Standardy europejskie		74
11.1.3.3.	1.1. Kilka uwag prawnoporównawczych		74
V.1.2.	Unia Europejska		79
V. 1.3.	Stanowisko Rady Europy		82
V. 1.4.	Regulacje zawarte w Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Godności Istoty Ludzkiej wobec Zastosowań Biologii i Medycyny		83
V.1.4.1.	Zakaz dyskryminacji		83
V.1.4.2.	Prawo do wolności w sferze badań naukowych wobec genomu ludzkiego. Dopuszczalność dokonywania interwencji na ludzkim genomie (zmian w genomie)		83

V.1.4.3.	Ochrona prywatności i autonomii jednostki. Dopuszczalność przeprowadzania genetycznych testów prognozujących	85		
11.4.	1.4.4.	Zakaz dokonywania selekcji pici. Autonomia	86	
V.1.5.		Postanowienia protokołu dodatkowego o zakazie klonowania	86	
11.2.4.	1.6.	Postanowienia protokołu dodatkowego o testach genetycznych	87	
V.2.		Standardy powszechne	90	
V.3.		Założenia do dalszej ewolucji regulacji prawnych	91	
11.2.3.4.	4.	Stan obecny według prawa polskiego	92	
11.2.3.5.		Metody analizy genomu	101	
11.2.5.	1.	Metody badania kwasów nukleinowych		<i>Jerzy Bal, Joanna Wiszniewska, Wojciech Wiszniewski . . .</i> 101
11.5.	1.1.	Techniki analizy DNA	101	
11.1.3.4.	1.1.1.	Enzymy restrykcyjne	101	
VI.1.1.2.		Klonowanie DNA	102	
VI.1.1.3.		Hybrydyzacja	103	
VI.1.1.4.		Powielanie fragmentu DNA	106	
VI.1.1.5.		Sekwencjonowanie DNA	108	
VI.1.1.6.		Redagowanie DNA	UI	
VI.1.2.		Identyfikacja mutacji	113	
VI.1.3.		Mapowanie i identyfikacja genów	117	
VI.2.		Metody analizy cytogenetycznej i cytogenetyki molekularnej		<i>Ewa Bocian</i> 119
VI.2.1.		Oznaczanie kariotypu	119	
VI.2.1.1.		Techniki hodowli komórkowych	120	
VI.2.2.		Metody analizy chromosomów	120	
VI.2.2.1.		Analiza prążkowa	122	
VI.2.2.2.		Fluorescencyjna hybrydyzacja <i>in situ</i> FISH	127	
VI.2.2.3.		Porównawcza hybrydyzacja genomowa	131	
VI.2.3.		Identyfikacja chromatyny płciowej	136	
VII.	3.	Bioinformatyka	137	
VI.3.1.		Bazy danych i narzędzia bioinformatyczne		<i>Paweł Siedlecki</i> 137
VI.3.1.1.		Bazy danych	137	
VI.3.1.2.		Struktura i wizualizacja makromolekul	144	
VI.3.1.3.		Interakторы białkowe	147	
VI.3.1.4.		Bazy literatury naukowej	148	
VI.3.1.5.		Przegląd wybranych narzędzi bioinformatycznych	150	
VI.3.2.		Sekwencjonowanie następnej generacji		<i>Tomasz Gambin</i> 155
VI.3.2.1.		Formaty danych	157	
VI.3.2.2.		Potok przetwarzania danych z NGS	159	
VI.3.2.3.		Kontrola jakości	163	
VI.3.2.4.		Interpretacja i raportowanie wyników	165	
VIII.		Aspekty kliniczne aberracji chromosomowych		<i>Ewa Bocian, Tadeusz Mazurczak</i> 171
11.1.7.	1.	Wskazania do analizy kariotypu	173	
VII.2.		Zespoły niestabilności chromosomów	175	
VII.3.		Interpretacja kariotypu	176	
11.1.3.5.	4.	Kontrola jakości badań diagnostycznych w cytogenetyce klinicznej	178	
11.1.3.6.		Diagnostyka molekularna	179	
11.1.8.	1.	Strategia działania		<i>Jerzy Bal, Wojciech Wiszniewski, Joanna Wiszniewska</i> 179
VIII.1.1.		Badanie sposobu dziedziczenia się genu	180	
VIII.1.2.		Analiza mutacji	183	
VIII.1.3.		Poblem diagnostyczne	191	
VIII.2.		Nieinwazyjna prenatalna diagnostyka molekularna		<i>Katarzyna Guz, Beata Nowakowska, Agnieszka Orzińska, Sylwia Rzońca</i> 193
VIII.2.1.		Wolne cyrkulujące płodowe kwasy nukleinowe	194	
VIII.2.2.		Markery dla wolnego płodowego DNA	195	
VIII.2.3.		Metody separacji i identyfikacji	196	
IX.	2.4.	Przykłady zastosowań NIPT	197	
VIII.2.4.1.		Identyfikacja pici płodu	197	
VIII.2.4.2.		Diagnostyka chorób autosomalnych	198	
VIII.2.4.3.		Identyfikacja aneuploidii oraz zmian strukturalnych chromosomów	199	
VIII.2.4.4.		Zastosowanie NIPT w badaniach konfliktów matczyno-płodowych	201	
11.6.	2.4.5.	Zastosowanie łożyskowospecyficznych miRNA w diagnostyce wewnątrzmacicznego zahamowania wzrostu płodu oraz stanu przcdrzrucawkowego . . . .	203	
11.2.6.	3.	Testy genetyczne		<i>Jerzy Bal</i> 204
11.2.7.		Choroby genetycznie uwarunkowane	207	
11.7.	1.	Immunogenetyka		<i>Barbara Lisowska-Grospiene, Alain Fischer</i> 208
X. 1.1.		Dziedziczne choroby układu odpornościowego	209	
X.	1.1.1.	Ciężki złożony niedobór odporności	209	
IX. 1.1.2.		Funkcjonalne niedobory odporności limfocytów T	211	
IX. 1.1.3.		Wadliwe różnicowanie lub funkcja limfocytów B	215	
IX. 1.1.4.		Dziedziczne choroby autoimmunologiczne	215	
IX. 1.1.5.		Choroby złożone	217	
11.1.9.	1.2.	Antygeny zgodności tkankowej		<i>Ewa Brojer, Katarzyna Guz, Jacek Nowak</i> 218
IX. 1.2.1.		Funkcje i mechanizmy działania HLA	218	
IX. 1.2.2.		Podłoże genetyczne antygenów HLA	220	
IX. 1.2.3.		Polimorfizm HLA	222	
IX. 1.2.4.		Zjawisko niezrównoważenia sprzężeń	*E23	
IX. 1.2.5.		Metody oznaczania antygenów HLA	223	

IX.1.2.6.	Nazewnictwo antygenów HLA	225		
IX. 1.2.7.	Zastosowanie i znaczenie badań antygenów HLA	225		
IX.1.2.7.1.	Transplantologia	227		
IX.1.2.7.2.	Transfuzjologia	230		
IX.1.2.7.3.	Rejestry	230		
IX.1.2.8.	HLA a występowanie chorób	231		
IX. 1.2.9.	Antygeny krwinek czerwonych, płytek i granulocytów	233		
IX.2.	Choroby kompleksowe <i>Jacek I. Pietrzyk</i>	245		
IX.2.1.	" Klasyfikacja *	245		
IX.2.2.	Znaczenie populacyjne	245		
IX.2.3.	Genetyka populacyjna - metodyka	246		
IX.2.3.1.	Diagnoza fenotypowa	246		
IX.2.3.2.	Selekcja	246		
IX.2.3.3.	Analiza segregacyjna	247		
IX.2.3.4.	Analiza sprzężeniowa	248		
IX.2.3.5.	Analiza asocjacji	248		
IX.2.4.	Oszacowanie udziału czynników genetycznych i środowiskowych w etiologii chorób kompleksowych	250		
IX.2.4.1.	Modele dziedziczenia	251		
IX.2.4.2.	Odziedziczalność	251		
IX.2.5.	Identyfikacja genów głównych	252		
IX.2.6.	Wybrane przykłady chorób kompleksowych	255		
IX.2.6.1.	Astma alergiczna jako model choroby kompleksowej	255		
IX.2.6.2.	Choroba Hirschsprunga	256		
IX.2.6.3.	Cukrzyca typu I	256		
IX.2.6.4.	Wady cewy nerwowej	258		
IX.2.6.5.	Wady wrodzone serca	259		
IX.2.7.	Specyfika poradnictwa genetycznego w chorobach kompleksowych	261		
IX.2.8.	Aktualny stan badań w chorobach kompleksowych	262		
IX.2.9.	Przyszłe kierunki badań - oczekiwania i ograniczenia	262		
IX.3.	Choroby nowotworowe - aspekty molekularne <i>Janusz A. Siedlecki</i>	265		
IX.3.1.	Molekularne aspekty chorób nowotworowych	265		
IX.3.1.1.	Etapy karcynogenezy	267		
IX.3.1.2.	Zaburzenia w transmisji sygnałów wzrostu - onkogeny	270		
IX.3.1.3.	Utrata zdolności do rozpoznawania sygnałów antywzrostowych - geny supresorowe	274		
IX.3.1.4.	Zaburzenia w systemach naprawy DNA - geny stabilizacyjne	274		
IX.3.1.5.	Cykl komórkowy a transformacja nowotworowa	276		
IX.3.1.5.1.	Regulacja cyklu komórkowego	276		
IX.3.1.5.2.	Fosforylacja białek a cykl komórkowy	284		
IX.3.1.5.3.	Konsekwencje deregulacji cyklu komórkowego	286		
IX.3.1.6.	Zmiany epigenetyczne a transformacja nowotworowa	287		
IX.3.1.7.	Nabywanie nieograniczonego potencjału podziałowego a transformacja nowotworowa	290		
IX.3.1.8.	Transformacja nowotworowa a apoptoza	292		
IX.3.1.9.	Nabywanie zdolności do unaczynienia guza	294		
IX.3.1.10.	Nabywanie zdolności do tworzenia nacieków i przerzutów	296		
IX.3.2.	Diagnostyka molekularna	301		
IX.3.2.1.	Markery biochemiczne	301		
IX.3.2.2.	Markery genetyczne	302		
IX.3.3.	Znaczenie badań genetycznych w klinice	312		
IX.4.	Choroby nowotworowe - aspekty cytogenetyczne <i>Janusz Limon, Magdalena Ratajska</i>	313		
IX.4.1.	Białaczki i chłoniaki	313		
IX.4.2.	Lite guzy. Mięśaki	317		
IX.4.3.	Inne nowotwory	319		
IX.4.4.	Badanie predyspozycji genetycznych	320		
IX.4.5.	Poradnictwo genetyczne w zespołach dziedzicznej predyspozycji do nowotworów	321		
IX.4.5.1.	Dziedziczne raki piersi i jajnika	322		
IX.4.5.2.	Dziedziczny niepolipowaty rak jelita grubego	325		
IX.4.6.	Wskazania do badań molekularnych	326		
IX.5.	Choroby mitochondrialne <i>Ewa Bartnik, Katarzyna Tońska</i>	328		
IX.5.1.	Genom mitochondrialny	328		
IX.5.2.	Mutacje mitochondrialnego DNA	331		
IX.5.3.	Mutacje genomu jądrowego prowadzące do chorób mitochondrialnych	331		
IX.5.4.	Korelacje genotyp-fenotyp w chorobach mitochondrialnych	334		
IX.5.5.	Diagnostyka chorób mitochondrialnych	334		
IX.5.6.	Poradnictwo genetyczne w chorobach mitochondrialnych	337		
IX.5.7.	Leczenie chorób mitochondrialnych i strategie reprodukcyjne	337		
XI. IX.5.8.	Polimorfizm mtDNA	338		
233 IX.5.9.	Mitochondria w chorobach nowotworowych	339		
IX.5.10.	Mitochondria a starzenie	339		
X. Epigenetyka <i>Monika Gos</i>		342		
X.1.	Regulacja epigenetyczna	343		

X.2.	Mechanizmy regulacji epigenetycznej	344	
X.2.1.	Metylacja DNA	344	
X.2.2.	Modyfikacje kowalencyjne białek histonowych	346	
X.2.3.	Struktura chromatyny	346	
X.2.4.	Białka związane z regulacją ekspresji genów i przebudowaniem struktury chromatyny	349	
X.2.5.	Niekodujący RNA	349	
X.3.	Rodzicielskie piętnowanie genomowe	350	
X.4.	Zaburzenia procesów regulacji epigenetycznej jako przyczyna chorób dziedzicznych	352	
4.1.	Choroby związane z nałożeniem nieprawidłowego wzoru epigenetycznego	352	
X.4.2.	Choroby związane z defektem w genach kodujących modyfikatory epigenetyczne	364	
X.5.	Somatyczne zmiany epigenetyczne jako efekt konstytutywnego defektu genetycznego	371	
11.2.3.6.	-	X.6.	Epigenetyczne zmiany somatyczne jako przyczyna chorób kompleksowych 371
X.6.1.	Nowotwory	373	
X.6.2.	Demencja/otępienie	375	
X.6.3.	Choroby układu krążenia	376	
X.7.	Dziedziczenie międzypokoleniowe	376	
XI.	Genetycznie uwarunkowana zmienność osobnicza a współczesne problemy zdrowotne	379	
XI. 1.	Farmakogenetyka <i>Władysław A. Daniel</i>	379	
XI.1.1.	Farmakogenetyka jako nowa dziedzina nauki	379	
XI.1.2.	Polimorfizm reakcji utleniania z udziałem cytochromu P450	381	
XI. 1.3.	Polimorfizm reakcji sprzęgania	386	
XI.1.3.1.	N-acetylotransferaza	386	
XI.1.3.2.	S-transferaza glutationowa	387	
XI.1.3.3.	UDP-glukuronylotransferaza	387	
XI. 1.3.4.	S-metylotransferaza tiopuryny	388	
X.1.4.	Fenotypowanie	388	
X.1.4.1.	Fenotypowanie w kierunku aktywności cytochromu P450	389	
XI. 1.4.2.	Fenotypowanie w kierunku aktywności N-acetylotransferazy 2	390	
11.2.8.	1.5. Kliniczne znaczenie farmakogenetyki	390	
XI.1.6.	Czy farmakogenetyka dotyczy jedynie enzymów metabolizujących leki?	393	
XI.1.6.1.	Polimorfizm transporterów leków	393	
XI. 1.6.2.	Polimorfizm receptorów i transporterów neuroprzekazników	393	
XI. 1.7.	Farmakogenetyka i farmakogenomika a indywidualizacja farmakoterapii	395	
X1.2.	Nutrigenetyka <i>Małgorzata Schlegel-Zawadzka</i>	396	
XI.2.1.	Produkty żywnościowe, składniki pokarmowe, zwyczaje i nawyki żywieniowe	397	
XI.2.2.	Metodyka badań	397	
XI.2.3.	Interakcja składników diety i genów	400	
XI.2.4.	Fenotyp żywieniowy	400	
XI.2.5.	Indywidualizacja diety, zapobieganie chorobom dietozależnym	403	
XI.2.6.	Etyczne problemy a żywieniowe badania genetyczne	404	
XII.	Leczenie - praktyka i nadzieje	407	
XII.1.	Znaczenie terapii <i>Jerzy Bal, Tadeusz Mazurczak</i>	407	
XII.2.	Genetyczne choroby metaboliczne - możliwości leczenia <i>Anna Tyłki-Szymańska, Barbara Czartoryska</i>	409	
XII.2.1.	Definicja choroby metabolicznej	409	
XII.2.2.	Przyczyny zaburzeń przemian metabolicznych	410	
XII.2.3.	Diagnostyka	411	
XII.2.4.	Możliwości lecznicze	411	
XII.2.4.1.	Działanie na poziomie metabolitu	412	
XII.2.4.2.	Działanie na poziomie zmutowanego enzymu	413	
XII.2.4.3.	Inne formy terapii	418	
XII.2.5.	Skuteczność leczenia - „choroby rzadkie”	418	
XII.3.	Terapia genowa chorób dziedzicznych <i>Jerzy Bal</i>	419	
XII.3.1.	Modele zwierzęce chorób dziedzicznych	420	
XII.3.2.	Przywrócenie utraconej funkcji - transfer genu	420	
XII.3.3.	Zablokowanie ekspresji	422	
XII.3.4.	Redagowanie DNA	423	
XII.4.	Terapia genowa chorób nowotworowych <i>Janusz A. Siedlecki</i>	423	
XII.4.1.	Supresja fenotypu nowotworowego	424	
XII.4.2.	Odpowiedź gospodarz-nowotwór	425	
XII.4.3.	Niszczanie komórek nowotworowych	425	
XII.4.4.	Ochrona komórek macierzystych	425	
XII.4.5.	Antyangiogenna forma terapii nowotworów	426	
XII.	5. Terapia -wzmocnienie genetyczne - predyspozycje <i>Jerzy Bal</i>	427	
XIII.	Poradnictwo genetyczne i profilaktyka chorób <i>Tadeusz Mazurczak</i>	429	
11.1.10.	1. Poradnictwo genetyczne	429	
XII.1.1.	Definicja i cele poradnictwa genetycznego	430	
XII.1.2.	Metodyka poradnictwa genetycznego	431	
XII.1.3.	Aspekty psychologiczne poradnictwa genetycznego	434	
11.1.3.7.	2. Profilaktyka chorób genetycznych	438	
11.1.3.8.	Epidemiologia chorób genetycznie uwarunkowanych <i>Anna Latos-Bieleńska</i>	443	
11.1.11.	1. Częstość występowania chorób genetycznych w różnych okresach życia człowieka	443	
XIV.2.	Choroby genetyczne a choroby rzadkie. Rejestry chorób genetycznych	444	
XIV.3.	Epidemiologia poszczególnych rodzajów chorób genetycznych	445	
XIV.3.1.	Aberracje chromosomowe i choroby genomowe	445	

XIV.3.2. Choroby uwarunkowane jednogenu	446	
XIV. 3.3. Choroby uwarunkowane wielogenu/wieloczynnikowo (choroby kompleksowe)	450	
11.8. 4. Epidemiologia wrodzonych wad rozwojowych	451	
11.9. Spektrum zastosowań biologii molekularnej	457	
XV. 1. Analiza DNA w genetyce sądowej <i>Piotr Koziol, Urszula Rogalla, Tomasz Grzybowski</i>	457	
11.1.12. 1.1. Badania genetyczne w ustalaniu ojcostwa	457	
XV.1.1.1. Aspekty prawne	458	
XV. 1.1.2. Markery genetyczne w analizie ojcostwa	459	
XV.1.1.3. Analiza polimorfizmu mikrosatelitarnego	461	
XV.1.1.4. Analiza wyników w ekspertyzie dla sądu	463	
XV. 1.2. Badanie śladów biologicznych w sprawach kryminalnych	468	
XV. 1.2.1. Polimorfizm chromosomu Y	472	
XV. 1.2.2. Polimorfizm DNA mitochondrialnego	475	
XV.1.2.3. Sekwencjonowanie następnej generacji w genetyce sądowej	478	
XV.1.2.4. Badania predykcyjne	479	
XV.1.2.5. Analiza pochodzenia biogeograficznego w genetyce sądowej	482	
XV.1.3. Banki profili genetycznych	485	
XV.2. Diagnostyka chorób infekcyjnych i inwazyjnych	486	
XV.2.1. Podstawy diagnostyki molekularnej <i>Norman J. Pieniążek</i>	486	
XV.2.1.1. Przykłady zastosowania	487	
XV.2.1.2. Kontrola jakości	488	
XV.2.1.3. Nowe czynniki infekcyjne	489	
XV.2.1.4. Epidemiologia molekularna	492	
XV.2.1.5. Prawny status molekularnych testów diagnostycznych	494	
XV.2.2. Analiza genetyczna w bakteriologii i epidemiologii zakażeń bakteryjnych <i>Janusz Fielt, Radosław, Izdebski, Marek Gniadkowski</i>	494	
XV.2.2.1. Strategie i obszary zastosowań analizy genetycznej	494	
XV.2.2.2. Wykrywanie obecności bakterii w materiale klinicznym i środowisku	495	
XV.2.2.3. Identyfikacja taksonomiczna	497	
XV.2.2.4. Metody genetyczne w epidemiologii zakażeń bakteryjnych	499	
XV.2.2.5. Wykrywanie i charakterystyka elementów genetycznych związanych z rozprzestrzenianiem, zjadliwością i lekoopornością bakterii	505	
XV.2.2.6. Genomika bakterii i jej zastosowania	508	
XV.2.2.7. Dostępność, przetwarzanie i wymiana danych	509	
XV.2.3. Diagnostyka wirusów przenoszonych przez krew <i>Ewa Brojer, Piotr Grabarczyk</i>	511	
XV.2.3.1. Wirusy wykrywane we krwi ludzkiej i ich znaczenie w transfuzjologii	511	
XV.2.3.2. Molekularne badania przeglądowe u dawców krwi	511	
XV.2.3.3. Metody i diagnostyka wirusologiczna	512	
XV.3. Biotechnologia <i>Józef Kapusta, Tomasz Pniewski</i>	519	
XV.3.1. Szczepionki	520	
XV.3.1.1. Wykorzystanie bakteryjnego systemu ekspresji w produkcji szczepionek . . . .	522	
XV.3.1.2. Otrzymywanie szczepionek w roślinach	524	
XV.3.2. Indukcja tolerancji immunologicznej	531	
XV.3.3. Wytwarzanie przeciwciał monoklonalnych	532	
XV.3.3.1. Rośliny transgeniczne jako bioreaktor do wytwarzania przeciwciał monoklonalnych	532	
XV.3.3.2. Przeciwciała monoklonalne a ochrona roślin	533	
XV.3.4. Biotechnologia w pozyskiwaniu naturalnych farmaceutyków roślinnych	533	
XV.3.5. Produkcja w roślinach związków biologicznie aktywnych, terapeutyków i nutraceutyków . . .	536	
XV.3.6. Zwierzęta transgeniczne w produkcji biofarmaceutyków	537	
XV.3.7. Komórki macierzyste, medycyna regeneracyjna, klonowanie i terapia transplantacyjna . . . .	537	
XV.3.8. Biotechnologia medyczna z perspektywy lat-nowe wyzwania	545	
XVI. Słabość i siła genocentrycznej wizji biologii <i>Andrzej Jerzmanowski</i>	549	
XVII. Uzupełnienia i załączniki <i>Jazy Bal Ewa Bocian</i>	557	
XVII.1. Kod genetyczny	557	
XVI 1.2. Przygotowanie materiału do badania	557	
XVII.2.1. Pobranie krwi na izolację DNA	557	
XVII.2.2. Pobranie krwi do badania cytogenetycznego	558	
XVII.3. Nazewnictwo genów i mutacji	558	
XVII.4. Ważniejsze osiągnięcia w genetyce i biologii molekularnej w latach 1953-2016	560	
XVII.5. Słownik terminów	562	
XVII.6. Przykłady wyników diagnostyki molekularnej	566	
XVII.7. Deklaracja świadomej zgody	573	
XVII.8. Konwencja o Ochronie Praw Człowieka i Godności Istoty Ludzkiej wobec Zastosowań Biologii i Medycyny	574	
XVII.9. Projekt Protokołu Dodatkowego do Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Godności Istoty Ludzkiej wobec Zastosowań Biologii i Medycyny w sprawie zakazu klonowania istot ludzkich	581	
XVII.10. Projekt komentarza do projektu Protokołu Dodatkowego w sprawie zakazu klonowania istot ludzkich	582	
XVII.11. Protokół Dodatkowy do Konwencji o Prawach Człowieka i Biomedycynie o testach genetycznych dla celów zdrowotnych	583	