

Spis treści

Współautorzy	xi
Przedmowa	xii
Przedmowa do wydania I polskiego	xiii
Podziękowania	xiv

1 Wprowadzenie do rozwoju człowieka 1

Znaczenie embriologii	1
Pojęcia opisowe	3
Pytania kliniczne	3

2 Rozrodczość człowieka 5

Narządy płciowe	5
Narządy płciowe żeńskie	5
Narządy płciowe męskie	8
Gametogeneza	8
Mejoza	8
Spermatogeneza	9
Oogeneza	9
Porównanie gamet męskich i żeńskich	11
Żeński cykl reprodukcyjny	12
Cykl jajnikowy	12
Cykl menstruacyjny	12
Transport gamet	16
Transport oocytów	16
Transport plemników	16
Dojrzewanie plemników	17
Żywotność oocytów i plemników	17
Pytania kliniczne	17

3 Pierwszy tydzień rozwoju 19

Zapłodnienie	19
Etapy zapłodnienia	19
Następstwa zapłodnienia	21
Podział zygoty	22
Formowanie blastocysty	22
Pytania kliniczne	25

4 Drugi tydzień rozwoju 27

Powstawanie jamy owodni i tarczki zarodkowej	28
Worek kosmówkowy	29
Pytania kliniczne	31

5 Trzeci tydzień rozwoju 33

Gastrulacja: powstawanie listków zarodkowych	33
Smuga pierwotna	34
Wyrostek struny grzbietowej i struna grzbietowa	34
Neurulacja: powstawanie cewy nerwowej	35
Płytki nerwowa i cewa nerwowa	35
Powstawanie grzebieni nerwowych	36
Rozwój somitów	37
Rozwój wewnątrzzarodkowej jamy ciała	37
Wczesny rozwój układu sercowo-naczyniowego	37
Waskulogeneza i angiogeneza	38
Rozwój kosmków kosmówki	39
Pytania kliniczne	44

6 Rozwój w okresie od 4 do 8 tygodnia 45

Fałdowanie zarodka	45
Fałdy głowowy i ogonowy	45
Fałdy boczne	47
Pochodne listków zarodkowych	47
Kontrola rozwoju zarodkowego	47
Określanie wieku zarodkowego	47
Najważniejsze cechy zarodka od 4 do 8 tyg.	48
Tydzień czwarty	50
Tydzień piąty	50
Tydzień szósty	50
Tydzień siódmy	50
Tydzień ósmy	50
Pytania kliniczne	52

7 Okres płodowy: od 9 tygodnia życia płodowego do porodu 57

Najważniejsze fakty związane z życiem płodowym 57

- Od 9 do 12 tyg. życia płodowego 58
- Od 13 do 16 tyg. życia płodowego 59
- Od 17 do 20 tyg. życia płodowego 59
- Od 21 do 25 tyg. życia płodowego 59
- Od 26 do 29 tyg. życia płodowego 60
- Od 30 do 38 tyg. życia płodowego 61
- Przewidywanie daty porodu 61

Czynniki wpływające na rozwój płodowy 61

Metody oceny stanu płodu 62

- Ultrasonografia 62
- Diagnostyczna amniocenteza 62
- Biopsja kosmówki 62
- Hodowle komórkowe 63
- Pobieranie krwi z żyły pępowinowej 63
- Obrazowanie magnetycznym rezonansem jądrowym 63
- Monitorowanie płodu 63
- Badanie stężenia alfa-fetoproteiny 63

Pytania kliniczne 63

8 Łożysko i błony płodowe 65

Łożysko 65

- Doczesna (błona doczesnowa) 66
- Rozwój łożyska 66
- Połączenie płodowo-matczyne 66
- Przestrzeń międzykosmkowa 66
- Błona owodniowo-kosmówkowa 67
- Krążenie łożyskowe 67

Poród 72

- Okresy porodu 73
- Łożysko i błony płodowe po porodzie 74
- Sznur pępowinowy 75

Owodnia i płyn owodniowy 75

- Znaczenie płynu owodniowego 76

Pęcherzyk żółtkowy 77

- Znaczenie pęcherzyka żółtkowego 77

Omocznia 77

Błony płodowe w ciąży mnogich 77

- Bliźnięta i błony płodowe 77
- Inne rodzaje porodów mnogich 81

Pytania kliniczne 81

9 Jamy ciała, krezki i przepona 83

Zarodkowa jama ciała 83

- Krezki 84
- Podział zarodkowej jamy ciała 84

Rozwój przepony 85

- Przegroda poprzeczna 85
- Błony opłucnowo-otrzewnowe 85
- Krezka grzbietowa przełyku 86
- Wnikanie mioblastów z bocznych ścian ciała 88
- Zmiany położenia i unerwienie przepony 88

Pytania kliniczne 90

10 Narząd gardłowy 91

Łuki gardłowe 91

- Elementy łuku gardłowego 92

Kieszonki gardłowe 95

- Pochodne kieszonek gardłowych 95

Bruzdy gardłowe 97

Błony gardłowe 99

Rozwój tarczycy 99

Rozwój języka 102

- Brodawki i kubki smakowe języka 105
- Unerwienie języka 105

Rozwój gruczołów ślinowych 105

Rozwój twarzy 106

Rozwój jam nosowych 107

- Zatoki przynosowe 108

Rozwój podniebienia 110

- Podniebienie pierwotne 110

- Podniebienie wtórne 111

Pytania kliniczne 114

11 Układ oddechowy 117

Rozwój krtani 117

Rozwój tchawicy 119

Rozwój oskrzeli i płuc 120

- Dojrzewanie płuc 120

Pytania kliniczne 124

12 Układ pokarmowy 125

Jelito przednie 125

- Rozwój przełyku 126

- Rozwój żołądka 126

- Rozwój dwunastnicy 128

- Rozwój wątroby i dróg żółciowych 130

- Rozwój trzustki 130

Rozwój śledziony 133

Jelito środkowe 133

- Obrót pętli jelita środkowego 133

- Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy 136

Jelito tylne 136

- Stek 142

- Kanał odbytu 143

Pytania kliniczne 145

13	Układ moczowo-płciowy	147
	Rozwój układu moczowego	147
	Rozwój nerek i moczowodów	147
	Zmiany położenia nerek	149
	Zmiany unaczynienia nerek	149
	Rozwój pęcherza moczowego	152
	Rozwój cewki moczowej	155
	Rozwój nadnerczy	155
	Rozwój układu płciowego	155
	Rozwój gonad	156
	Rozwój przewodów płciowych	159
	Rozwój zewnętrznych narządów płciowych	162
	Rozwój kanału pachwinowego	165
	Zstępowanie jąder	166
	Zstępowanie jajników	168
	Pytania kliniczne	172
14	Układ sercowo-naczyniowy	173
	Wczesny rozwój serca i naczyń krwionośnych	173
	Rozwój żył zarodkowych związanych z sercem	174
	Tętnice łuków gardłowych i inne gałęzie aorty grzbietowej	175
	Rozwój tętnic żółtkowych i pępowinowych	175
	Późniejszy rozwój serca	175
	Przepływ krwi przez serce pierwotne	175
	Podział serca pierwotnego	176
	Zmiany w zatoce żyłnej	178
	Pierwotna żyła płucna i rozwój lewego przedsionka	180
	Podział komory pierwotnej	181
	Podział opuszki serca i pnia tętniczego	181
	Rozwój zastawek serca	183
	Układ przewodzący serca	183
	Wady wrodzone serca i wielkich naczyń	186
	Tętnice pochodzące z łuków gardłowych	187
	Rozwój pierwszej pary tętnic łuków gardłowych	189
	Rozwój drugiej pary tętnic łuków gardłowych	189
	Rozwój trzeciej pary tętnic łuków gardłowych	189
	Rozwój czwartej pary tętnic łuków gardłowych	189
	Przeznaczenie piątej pary tętnic łuków gardłowych	189
	Rozwój szóstej pary tętnic łuków gardłowych	189

Anomalie tętnic łuków gardłowych	192
Krążenie u płodu i u noworodka	192
Krążenie płodowe	193
Przejściowe krążenie u noworodka	195
Rozwój płodowych struktur naczyniowych	197
Rozwój układu limfatycznego	199
Rozwój węzłów chłonnych	201
Rozwój śledziony i migdałków	203
Pytania kliniczne	203

15	Układ mięśniowo-szkieletowy	205
	Układ szkieletowy	205
	Rozwój chrząstki i kości	206
	Histogeneza chrząstki	206
	Histogeneza kości	207
	Rozwój stawów	208
	Połączenia włókniste	208
	Połączenia chrzęstne	208
	Połączenia maziowe	208
	Rozwój szkieletu osiowego	209
	Rozwój kręgosłupa	209
	Stadium chrzęstne rozwoju kręgów	209
	Stadium kostne rozwoju kręgów	209
	Rozwój żeber	211
	Rozwój mostka	211
	Rozwój czaszki	211
	Rozwój szkieletu kończyn	214
	Układ mięśniowy	215
	Rozwój mięśni szkieletowych	215
	Rozwój mięśni gładkich	219
	Rozwój mięśnia sercowego	219
	Rozwój kończyn	220
	Wczesne stadia rozwoju kończyn	220
	Końcowe stadia rozwoju kończyn	221
	Skórne unerwienie kończyn	222
	Unaczynienie kończyn	223
	Pytania kliniczne	226

16	Układ nerwowy	229
	Pochodzenie układu nerwowego	229
	Rozwój rdzenia kręgowego	231
	Rozwój zwojów rdzeniowych	233
	Rozwój opon rdzeniowych	233
	Zmiany położenia w rdzeniu kręgowym	234
	Mielinizacja włókien nerwowych	235
	Wady wrodzone rdzenia kręgowego	235
	Rozwój mózgowia	235
	Zgięcia mózgowia	236
	Tyłomózgowie	236
	Rdzeniomózgowie	236
	Tyłomózgowie wtórne	237

Sploty naczyniówkowe i płyn
mózgowo-rdzeniowy 238

Śródmózgowie 238

Przodomózgowie 239

Wady wrodzone mózgowia 242

**Rozwój obwodowego układu
nerwowego 245**

Nerwy rdzeniowe 247

Nerwy czaszkowe 248

**Rozwój autonomicznego układu
nerwowego 250**

Układ nerwowy współczulny 250

Układ nerwowy przywspółczulny 251

Pytania kliniczne 251

17 Oczy i uszy 253

Rozwój oka i struktur pokrewnych 253

Rozwój siatkówki 254

Rozwój naczyniówki i twardówki 255

Rozwój ciała rzęskowego 255

Rozwój tęczówki 256

Rozwój soczewki 258

Rozwój komór oka 259

Rozwój rogówki 259

Rozwój powiek 259

Rozwój gruczołów łzowych 259

Rozwój ucha 260

Rozwój ucha wewnętrznego 260

Rozwój ucha środkowego 261

Rozwój ucha zewnętrznego 261

Pytania kliniczne 264

18 Powłoka wspólna 265

Rozwój skóry 265

Naskórek 265

Skóra właściwa 266

Gruczoły skóry 267

Rozwój włosów 268

Rozwój paznokci 268

Rozwój gruczołów sutkowych 268

Rozwój zębów 270

Stadium pączka w rozwoju zęba 270

Stadium czapeczki w rozwoju zęba 270

Stadium dzwonu w rozwoju zęba 271

Wyrznanie zębów 271

Pytania kliniczne 274

19 Wady wrodzone u ludzi 275

Teratologia: nauka o wadach
wrodzonych 275

Wady wrodzone spowodowane
czynnikami genetycznymi 276

Nieprawidłowości liczby chromosomów
(anomalie liczbowe) 276

Nieprawidłowości budowy chromosomów
(anomalie strukturalne) 279

Wady wrodzone spowodowane
mutacjami 281

**Wady wrodzone spowodowane
czynnikami środowiskowymi 283**

Podstawy teratogenezy 283

Teratogeny człowieka 286

Teratogenne środowiskowe czynniki
chemiczne 288

Teratogenne czynniki infekcyjne 289

Teratogenne czynniki
promieniotwórcze 290

Teratogenne czynniki pochodzenia
matczynego 290

Teratogenne czynniki mechaniczne 290

**Wady wrodzone spowodowane
dziedziczeniem wieloczynnikowym 290**

Pytania kliniczne 291

20 Komórkowe i molekularne podstawy rozwoju 293

Komunikacja międzykomórkowa 294

Morfogeny 294

Kwas retinowy 294

Transformujący czynnik wzrostu β /białko
morfogenetyczne kości 295

Hedgehog 295

Szlak Wnt/ β -katenina 296

Receptor kinazy tyrozynowej 296

Charakterystyka ogólna 296

Regulacja angiogenezy przez receptor kinazy
tyrozynowej 296

Szlak Notch-Delta 298

Czynniki transkrypcyjne 298

Białka Hox/homeobox 298

Geny Pax 299

Podstawowe czynniki transkrypcyjne typu
helisa-pętla-helisa (bHLH) 299

Epigenetyka 299

Metylacja DNA 299

Acetylacja 299

**Podsumowanie najczęstszych szlaków
sygnalizacyjnych zachodzących
w rozwoju 300**

Piśmiennictwo 301

Odpowiedzi na pytania kliniczne 305

Skorowidz 315