

Obsah

1 Historie klinické embryologie	13
2 Základní embryologické pojmy	18
3 Původ pohlavních buněk a vývoj základu pohlavního ústrojí	33
3.1 Průběh meiózy	33
3.2 Vývoj indiferentního stadia pohlavního ústrojí	40
4 Mužské pohlavní ústrojí a spermatogeneze	47
4.1 Stavba a funkce mužského pohlavního ústrojí	47
4.2 Vývoj mužského pohlavního ústrojí z indiferentního stadia	56
4.3 Vývoj spermie	60
4.4 Stavba spermie	63
4.5 Kinetika spermatogeneze	68
4.6 Hormonální řízení spermatogeneze	69
5 Ženské pohlavní ústrojí a vývoj oocytu	71
5.1 Stavba a funkce ženského pohlavního ústrojí	71
5.2 Vývoj ženského pohlavního ústrojí z indiferentního stadia	78
5.3 Vývoj oocytů	83
6 Ovariální cyklus, hormonální regulace funkce ovarií, menstruace	93
6.1 Hypotalamo-hypofyzární systém	93
6.2 Hormony účastnící se na regulaci ovariálního cyklu	94
6.3 Ovariální cyklus a menstruace	98
6.4 Vliv hormonů na reprodukční orgány	102
6.5 Menstruace	104
6.6 Zahájení ovariální činnosti	105
6.7 Ukončení ovariální činnosti	106
6.8 Ovariální stimulace	106
7 Základy reprodukční genetiky	112
7.1 Původ a výskyt genetických vad	112
7.2 Genetické jevy se vztahem k oplození a časné embryogenezi	127
7.3 Genetické příčiny poruch plodnosti	133
7.4 Genetické vyšetření dárců	147

7.5	Možnosti prevence vzniku těhotenských ztrát a vrozených vad	148
7.6	Možnosti zásahu do genetické informace embrya	151
8	Obecná teratologie	158
8.1	Vývojové vady	158
8.2	Základní principy teratogeneze	159
8.3	Příčiny vrozených vad	160
8.4	Mechanismy teratogeneze	163
8.5	Kritické periody	164
8.6	Frekvence vrozených vad	165
8.7	Faktory ovlivňující působení teratogenů	165
8.8	Léčiva v graviditě	166
8.9	Testování na teratogenitu	168
9	Oplození a aktivace oocyty	170
9.1	Oplození	170
9.2	Chyby v oplození	178
9.3	Přínos mužské a ženské gamety embryu	179
10	Preimplantační vývoj člověka	181
10.1	Vývoj před aktivací embryonálního genomu	181
10.2	Období kompakce a blastulace	185
10.3	Vitalita lidských embryí	188
10.4	Diferenciace embryonálních struktur	189
10.5	Reprogramování genomu	190
10.6	Metabolismus embrya a prostředí jeho vývoje	191
10.7.	Rozdíly ve vývoji <i>in vivo</i> a <i>in vitro</i>	192
11	Implantace a časný postimplantační vývoj embrya	195
11.1	Průběh implantace	196
11.2	Molekulární a cytologické mechanismy implantace	198
11.3	Klinické aspekty implantace	200
11.4	Diferenciace trofoblastu	201
11.5	Embryonální struktury, axiální útvary a notogeneze	202
11.6	Extraembryonální struktury	206
12	Přehled organogeneze člověka	209
12.1	Mechanismy embryonálního vývoje	209
12.2	Vývoj trávicího ústrojí a celomu	209
12.3	Vývoj dýchacího ústrojí	223
12.4	Vývoj kardiovaskulárního systému a křevetvorba	225

12.5	Vývoj lymfatického systému	235
12.6	Vývoj močového ústrojí	235
12.7	Vývoj nervového ústrojí	240
12.8	Vývoj smyslových orgánů	244
12.9	Vývoj žláz s vnitřní sekrecí	247
12.10	Vývoj kůže a přídatných kožních orgánů	250
12.11	Vývoj kostry a kosterního svalstva	252
13	Vývoj zevního tvaru zárodku, plodových obalů a placenty	258
13.1	Vývoj zevního tvaru	258
14	Přehled vývoje a růstu embrya a plodu v čase	270
15	Těhotenství a porod	278
15.1	Diagnostika těhotenství	278
15.2	Průběh těhotenství a změny v těle ženy	283
15.3	Vyšetřování v těhotenství	283
15.4	Komplikace těhotenství	284
15.5	Poloha, postavení, držení a naléhání plodu	294
15.6	Porod	296
15.7	Známky zralosti plodu	298
15.8	Základní údaje o novorozenci	298
16	Příčiny mužské a ženské neplodnosti	300
16.1	Příčiny mužské neplodnosti	300
16.2	Ženská neplodnost	304
17	Základy laboratorních metod pro klinické embryology	310
17.1	Fyzikální principy centrifugace	310
17.2	Teplota a její měření	315
17.3	Koncentrace vodíkových iontů a její měření, pufrý	317
17.4	Redukce a oxidace, volné radikály	322
17.5	Osmotická koncentrace a osmotický tlak	323
17.6	Vlastnosti plynů používaných při kultivaci embryí	324
17.7	Tuhnutí a tání roztoků, vitrifikace	325
17.8	Stavba a funkce světelného mikroskopu	327
17.9	Laser a jeho vliv na buňku	337
17.10	Proudění vzduchu	340
17.11	Materiály používané v asistované reprodukci	342

18 Principy fungování embryologické laboratoře	346
18.1 Nároky na kvalifikaci pracovníků	347
18.2 Nároky na prostory embryologické laboratoře	347
18.3 Technické zabezpečení	348
18.4 Logistika	349
18.5 Čistota prostředí	350
18.6 Systém řízení kvality	357
18.7 Hlavní rizika ochrany a bezpečnosti práce v embryologické laboratoři	359
19 Analýza a zpracování spermatu	362
19.1 Složení ejakulátu	362
19.2 Přehled patologie ejakulátu	365
19.3 Příprava ejakulátu pro analýzu a zpracování	365
19.4 Analýza spermatu	366
19.5 Interpretace měření	376
19.6 Zpracování ejakulátu a dalšího materiálu pro oplození	378
20 Maturace oocytů <i>in vitro</i>	387
20.1 Biologické principy maturace <i>in vitro</i>	387
20.2 Příprava pacientky a odběr nezralých oocytů	389
20.3 Postup při maturaci <i>in vitro</i>	389
20.4 Maturační médium	390
20.5 Výsledky maturace <i>in vitro</i>	391
21 Metody oplození <i>in vitro</i>	395
21.1 Ochrana oocyty před poškozením	395
21.2 Metody rozeznání zdravého oocyty	395
21.3 Postupy při oplození	398
21.4 Umělá aktivace oocyty	411
21.5 Metody pro zvýšení pohyblivosti spermíí	412
21.6 Hodnocení výsledku fertilizace	412
21.7 Rizika oplození <i>in vitro</i>	412
22 Kultivace embryí	415
22.1 Strategie kultivace <i>in vitro</i>	417
22.2 Délka a provedení kultivace	418
22.3 Kultivační systémy	421
22.4 Kultivační média	425
22.5 Kultivační misky	431
22.6 Faktory ovlivňující výsledek kultivace	431

23 Hodnocení kvality embryí	437
23.1 Statické hodnocení morfologie	437
23.2 Hodnocení pomocí semikontinuálního záznamu (time-lapse)	444
23.3 Hodnocení mitochondriální DNA	447
23.4 Vyšetření metabolismu	447
24 Biopsie embryí	450
24.1 Otevření zony	450
24.2 Biopsie pólocytů	451
24.3 Biopsie blastomer	455
24.4 Biopsie trofektodermu	457
24.5 Odběr vzorku extraembryonálního materiálu	458
24.6 Rizika kontaminace biopsie	458
25 Kryokonzervace spermií, oocytů a embryí	461
25.1 Kryoprotektiva	461
25.2 Pomocné látky	462
25.3 Chladicí prostředky	463
25.4 Ochrana buněk při kryokonzervaci	464
25.5 Metody kryokonzervace	464
25.6 Kryokonzervace jednotlivých typů gamet a embryí	466
25.7 Uzavírání pejet	472
25.8 Uchovávání a transport kryokonzervovaného materiálu	473
26 Preimplantační genetické testování	475
26.1 Odběr materiálu	475
26.2 Příprava vzorku	476
26.3 Celogenomová amplifikace DNA	476
26.4 Metody genetického vyšetření	477
26.5 Zdroje chyb	480
26.6 Problém mozaicistních embryí	480
26.7 Klinické aspekty preimplantačního genetického testování	481
Souhrn	483
Summary	485
Seznam zkratk	488
Rejstřík	493