

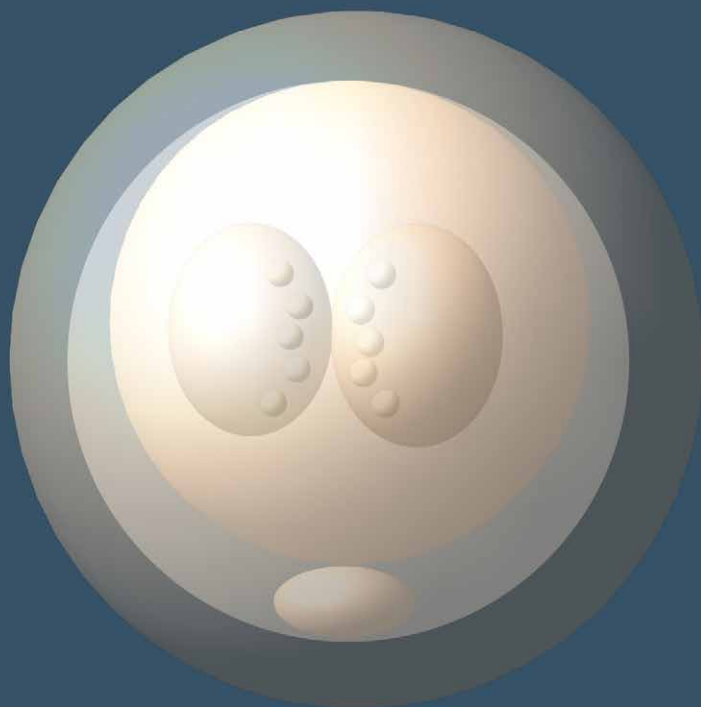
Pavel Trávník

---

# Klinická embryologie

2., přepracované a doplněné vydání

---



**fertimed**

MAPO Group

**Umíme to,  
po čem Vaše srdce  
nejvíc touží.**

**FERTIMED** patří k prvním centrům asistované reprodukce založeným na území České republiky a pyšní se několika tisíci narozených dětí.

Společnost ročně **provádí až 500 cyklů IVF** s vysokým procentem úspěšnosti a mnoho dalších metod diagnostiky, zejména léčbou neplodnosti. Zároveň poskytuje i ambulantní gynekologickou péči, lékařskou genetiku, laboratorní služby lékařské genetiky, jednodenní chirurgii a prenatální diagnostiku.



**FERTIMED, s.r.o.**

**[www.fertimed.cz](http://www.fertimed.cz)**

T: +420 583 551 555

E: [info@fertimed.cz](mailto:info@fertimed.cz)



Pro úspěšné završení těhotenství je nutná kvalitní péče a příjemný přístup. Porodnické oddělení Nemocnice Šumperk zajišťuje **komplexní předporodní, porodní i poporodní péči.**

Usměvavý tým lékařů a sestřiček klade důraz na individuální, profesionální a lidský přístup. **Šumperská porodnice podporuje přirozený průběh porodu, bonding** a minimálně odděluje vás a vaše miminko. Budete se zde cítit jako doma.



**Nemocnice Šumperk a.s.**

**[www.porodnicesumperk.cz](http://www.porodnicesumperk.cz)**

📍 Porodnice Šumperk

T: +420 583 332 321

🌐 [pomahame\\_na\\_svet](https://www.pomahame_na_svet.cz)



Děkujeme společnostem, které v této publikaci inzerují nebo její vydání jiným způsobem podpořily (v abecedním pořadí):

CooperSurgical Fertility Solutions

MAPO Group a.s.

Merck spol. s r.o.

Microtech IVF s.r.o.

PentaGen s.r.o.

REPROMEDA SERVICES, s.r.o.

Pavel Trávník

---

# Klinická embryologie

**2., přepracované a doplněné vydání**

---

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.

Pavel Trávník

## Klinická embryologie

2., přepracované a doplněné vydání

**Editor a autor:**

**prof. MUDr. Pavel Trávník, DrSc.**

REPROMEDA, s. r. o., Brno

Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha

**Recenzenti 2. vydání:**

**RNDr. Renata Hüttelová, Ph.D., MBA**

IVF CUBE SE, Praha

**prof. MUDr. Radovan Pilka, Ph.D.**

Porodnicko-gynekologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci  
a Fakultní nemocnice Olomouc

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

Mikrofotografie v kapitole 12 pochází z archivu Mgr. Kamily Velínské, v kapitole 13 z archivu RNDr. Gabriely Tauwinklové. Ostatní obrázky v publikaci jsou dílem autora, není-li uvedeno jinak.

Cover Photo © prof. MUDr. Pavel Trávník, DrSc., 2024

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2024

© Grada Publishing, a.s., 2024

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 9284. publikaci

Šéfredaktorka lékařské literatury MUDr. Michaela Lizlerová

Odpovědná redaktorka Eva Frašková

Jazyková korektura Hana Reslová

Sazba a zlom Vladimír Vyskočil

Počet stran 552

2., přepracované a doplněné vydání (1. v Grada Publishing, a.s.), Praha 2024

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod a.s.

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.*

ISBN 978-80-271-7333-4 (pdf)

ISBN 978-80-271-5016-8 (print)

# Obsah

1	Historie klinické embryologie . . . . .	1
	Literatura . . . . .	5
2	Základní embryologické pojmy. . . . .	9
	Literatura . . . . .	11
3	Odborná terminologie v klinické embryologii a reprodukční medicíně . . . . .	13
	Literatura . . . . .	27
4	Původ pohlavních buněk a vývoj základu pohlavního ústrojí . . . . .	29
	4.1 Primordiální zárodečné buňky . . . . .	29
	4.2 Průběh meiózy . . . . .	30
	4.3 Vývoj indiferentního stadia pohlavního ústrojí . . . . .	36
	Literatura . . . . .	41
5	Mužské pohlavní ústrojí a spermatogeneze . . . . .	43
	5.1 Stavba a funkce mužského pohlavního ústrojí . . . . .	43
	5.2 Vývoj mužského pohlavního ústrojí z indiferentního stadia . . . . .	51
	5.3 Vývoj spermie . . . . .	55
	Literatura . . . . .	62
6	Stavba a fyziologie spermie . . . . .	63
	6.1 Stavba spermie . . . . .	63
	6.2 Fyziologie spermie . . . . .	68
	Literatura . . . . .	77
7	Ženské pohlavní ústrojí a vývoj ovariálního folikulu . . . . .	79
	7.1 Stavba a funkce ženského pohlavního ústrojí . . . . .	79
	7.2 Vývoj ženského pohlavního ústrojí z indiferentního stadia . . . . .	86
	7.3 Vývoj folikulů . . . . .	91
	Literatura . . . . .	96
8	Stavba a fyziologie oocyty. . . . .	97
	8.1 Stavba oocyty . . . . .	97
	8.2 Fyziologie oocyty . . . . .	102
	Literatura . . . . .	110
9	Ovariální cyklus, hormonální regulace funkce ovarii, menstruace . . . . .	115
	9.1 Hypotalamohypofyzární systém . . . . .	115
	9.2 Hormony účastníci se na regulaci ovariálního cyklu . . . . .	117
	9.3 Ovariální cyklus a menstruace . . . . .	119
	9.4 Vliv hormonů na reprodukční orgány . . . . .	123

9.5	Menstruace . . . . .	124
9.6	Zahájení ovariální činnosti . . . . .	125
9.7	Ukončení ovariální činnosti . . . . .	126
9.8	Ovariální stimulace . . . . .	126
	Literatura . . . . .	131
<b>10</b>	<b>Základy reprodukční genetiky . . . . .</b>	<b>133</b>
10.1	Původ a výskyt genetických vad . . . . .	133
10.2	Genetické jevy se vztahem k oplození a časné embryogenezi . . . .	145
10.3	Genetické příčiny poruch plodnosti . . . . .	148
10.4	Genetické vyšetření dárců . . . . .	159
10.5	Možnosti prevence vzniku těhotenských ztrát a vrozených vad . . .	160
10.6	Možnosti zásahu do genetické informace embrya . . . . .	163
	Literatura . . . . .	167
<b>11</b>	<b>Obecná teratologie . . . . .</b>	<b>169</b>
11.1	Vývojové vady . . . . .	169
11.2	Základní principy teratogeneze . . . . .	170
11.3	Příčiny vrozených vad . . . . .	171
11.4	Mechanismy teratogeneze . . . . .	173
11.5	Kritické periody . . . . .	173
11.6	Frekvence vrozených vad . . . . .	175
11.7	Faktory ovlivňující působení teratogenů . . . . .	176
11.8	Léčiva v graviditě . . . . .	176
11.9	Testování na teratogenitu . . . . .	178
	Literatura . . . . .	179
<b>12</b>	<b>Oplození a aktivace oocyty . . . . .</b>	<b>181</b>
12.1	Oplození . . . . .	181
12.2	Aktivace oocyty . . . . .	194
12.3	Blok proti polyspermii . . . . .	196
12.4	Děje před sjednocením parentálních genomů . . . . .	197
12.5	Sjednocení parentálních genomů . . . . .	199
12.6	Přínos gamet embryu . . . . .	200
12.7	Efektivita oplození <i>in vivo</i> . . . . .	201
12.8	Chyby v oplození . . . . .	201
	Literatura . . . . .	203
<b>13</b>	<b>Preimplantační vývoj člověka . . . . .</b>	<b>207</b>
13.1	Vývoj před aktivací embryonálního genomu . . . . .	207
13.2	Období kompakce a blastulace . . . . .	212
13.3	Vitalita lidských embryí . . . . .	215
13.4	Epigenetické reprogramování genomu . . . . .	216
13.5	Metabolismus embrya a prostředí jeho vývoje . . . . .	217
13.6	Sekretom preimplantačních embryí . . . . .	220
13.7	Rozdíly ve vývoji <i>in vivo</i> a <i>in vitro</i> . . . . .	220
	Literatura . . . . .	222



14	Implantace a časný postimplantační vývoj embrya . . . . .	225
14.1	Průběh implantace . . . . .	226
14.2	Molekulární a cytologické mechanismy implantace . . . . .	228
14.3	Klinické aspekty implantace . . . . .	229
14.4	Diferenciace trofoblastu . . . . .	230
14.5	Embryonální struktury, axiální útvary a notogeneze . . . . .	231
14.6	Extraembryonální struktury . . . . .	237
	Literatura . . . . .	239
15	Přehled organogeneze člověka . . . . .	241
15.1	Mechanismy embryonálního vývoje . . . . .	241
15.2	Vývoj trávicího ústrojí a celomu . . . . .	242
15.3	Vývoj dýchacího ústrojí . . . . .	254
15.4	Vývoj kardiovaskulárního systému a krevetvorba . . . . .	256
15.5	Vývoj lymfatického systému . . . . .	265
15.6	Vývoj močového ústrojí . . . . .	265
15.7	Vývoj nervového ústrojí . . . . .	269
15.8	Vývoj smyslových orgánů . . . . .	273
15.9	Vývoj žláz s vnitřní sekrecí . . . . .	275
15.10	Vývoj kůže a přídatných kožních orgánů . . . . .	278
15.11	Vývoj kostry a kosterního svalstva . . . . .	280
	Literatura . . . . .	288
16	Vývoj zevního tvaru zárodku, plodových obalů a placenty . . . . .	289
16.1	Vývoj zevního tvaru . . . . .	289
16.2	Vývoj plodových obalů a placenty . . . . .	293
	Literatura . . . . .	300
17	Přehled vývoje a růstu embrya a plodu v čase. . . . .	301
	Literatura . . . . .	308
18	Těhotenství a porod . . . . .	309
18.1	Diagnostika těhotenství . . . . .	309
18.2	Průběh těhotenství a změny v těle ženy . . . . .	312
18.3	Vyšetřování v těhotenství . . . . .	312
18.4	Komplikace těhotenství . . . . .	312
18.5	Poloha, postavení, držení a naléhání plodu . . . . .	321
18.6	Porod . . . . .	324
18.7	Známky zralosti plodu . . . . .	325
18.8	Základní údaje o novorozenci . . . . .	326
	Literatura . . . . .	327
19	Příčiny neplodnosti páru . . . . .	329
19.1	Mužská neplodnost . . . . .	329
19.2	Ženská neplodnost . . . . .	332
	Literatura . . . . .	337

20	Laboratorní metody a přístrojová technika . . . . .	339
	20.1 Fyzikální principy centrifugace . . . . .	339
	20.2 Teplota a její měření . . . . .	342
	20.3 Koncentrace vodíkových iontů a její měření, pufry . . . . .	344
	20.4 Redukce a oxidace, volné radikály. . . . .	348
	20.5 Osmotická koncentrace a osmotický tlak . . . . .	349
	20.6 Vlastnosti plynů používaných při kultivaci embryí . . . . .	350
	20.7 Tuhnutí a tání roztoků, vitifikace . . . . .	351
	20.8 Stavba a funkce světelného mikroskopu . . . . .	353
	20.9 Laser a jeho vliv na buňku . . . . .	361
	20.10 Umělá inteligence . . . . .	364
	20.11 Proudění vzduchu . . . . .	368
	20.12 Principy mikrofluidiky . . . . .	369
	20.13 Materiály používané v asistované reprodukci . . . . .	370
	Literatura . . . . .	372
21	Principy fungování embryologické laboratoře, řízení kvality . . . . .	375
	21.1 Nároky na kvalifikaci pracovníků . . . . .	375
	21.2 Nároky na prostory embryologické laboratoře . . . . .	376
	21.3 Technické zabezpečení . . . . .	376
	21.4 Logistika . . . . .	377
	21.5 Organizace a komunikace . . . . .	378
	21.6 Čistota prostředí . . . . .	378
	21.7 Systém řízení kvality . . . . .	384
	21.8 Hlavní rizika ochrany a bezpečnosti práce v embryologické laboratoři . . . . .	389
	Literatura . . . . .	392
22	Analýza spermatu . . . . .	393
	22.1 Složení ejakulátu . . . . .	394
	22.2 Přehled patologie ejakulátu . . . . .	395
	22.3 Příprava ejakulátu pro analýzu . . . . .	396
	22.4 Analýza spermatu . . . . .	396
	22.5 Interpretace měření. . . . .	407
	Literatura . . . . .	411
23	Zpracování spermatu . . . . .	413
	23.1 Získání a zpracování ejakulátu . . . . .	413
	23.2 Zpracování chirurgicky získaného materiálu . . . . .	417
	23.3 Techniky založené na cílené separaci . . . . .	419
	23.4 Krátkodobé uchovávání spermií . . . . .	420
	23.5 Hromadění spermií u oligozoospermie . . . . .	420
	23.6 Zpracování kryokonzervovaných spermií . . . . .	420
	23.7 Zpracování ejakulátu nositelů infekcí . . . . .	420
	23.8 Požadavky jednotlivých metod na zpracování a kvalitu spermií . . . . .	421
	Literatura . . . . .	422

24	Růst a maturace oocytů <i>in vitro</i> . . . . .	425
	24.1 Aktivace a růst folikulů <i>in vitro</i> . . . . .	425
	24.2 Maturace <i>in vitro</i> . . . . .	426
	Literatura . . . . .	431
25	Metody oplození <i>in vitro</i> . . . . .	433
	25.1 Ochrana oocyty před poškozením . . . . .	433
	25.2 Metody rozeznání zdravého oocyty. . . . .	433
	25.3 Postupy při oplození . . . . .	436
	25.4 Piezo-ICSI . . . . .	446
	25.5 Umělá aktivace oocyty . . . . .	447
	25.6 Metody pro zvýšení pohyblivosti spermií . . . . .	447
	25.7 Hodnocení výsledku fertilizace . . . . .	448
	25.8 Rizika oplození <i>in vitro</i> . . . . .	448
	Literatura . . . . .	449
26	Kultivace embryí . . . . .	451
	26.1 Strategie kultivace <i>in vitro</i> . . . . .	451
	26.2 Délka a provedení kultivace . . . . .	451
	26.3 Kultivační systémy . . . . .	456
	26.4 Kultivační média . . . . .	460
	26.5 Kultivační misky . . . . .	464
	26.6 Faktory ovlivňující výsledek kultivace . . . . .	464
	Literatura . . . . .	467
27	Hodnocení kvality oocytů a embryí . . . . .	469
	27.1 Statické hodnocení morfologie . . . . .	469
	27.2 Hodnocení pomocí semikontinuálního záznamu (time-lapse) . . .	476
	27.3 Vyšetření metabolomu a sekretomu . . . . .	478
	Literatura . . . . .	481
28	Biopsie embryí . . . . .	483
	28.1 Otevření zony . . . . .	483
	28.2 Biopsie pólocytů. . . . .	484
	28.3 Biopsie blastomer . . . . .	485
	28.4 Biopsie trofektodermu . . . . .	487
	28.5 Odběr vzorku extraembryonálního materiálu . . . . .	488
	28.6 Rizika kontaminace biopsie . . . . .	488
	Literatura . . . . .	489
29	Kryokonzervace spermií, oocytů a embryí . . . . .	491
	29.1 Kryoprotektiva . . . . .	491
	29.2 Pomocné látky. . . . .	492
	29.3 Chladicí prostředky. . . . .	493
	29.4 Ochrana buněk při kryokonzervaci. . . . .	493
	29.5 Metody kryokonzervace . . . . .	494
	29.6 Kryokonzervace jednotlivých typů gamet a embryí. . . . .	495

29.7	Uzavírání pejet . . . . .	501
29.8	Uchovávání a transport kryokonzervovaného materiálu . . . . .	501
	Literatura . . . . .	502
<b>30</b>	<b>Preimplantační genetické testování . . . . .</b>	<b>505</b>
30.1	Odběr materiálu. . . . .	506
30.2	Příprava vzorku . . . . .	506
30.3	Celogenomová amplifikace DNA . . . . .	506
30.4	Metody genetického vyšetření. . . . .	506
30.5	Zdroje chyb . . . . .	511
30.6	Problém mozaicistních embryí . . . . .	511
30.7	Klinické aspekty preimplantačního genetického testování . . . . .	511
	Literatura . . . . .	513
<b>31</b>	<b>Transfer embrya . . . . .</b>	<b>515</b>
31.1	Příprava na transfer embrya . . . . .	515
31.2	Technika transferu . . . . .	518
31.3	Komplikace transferu a příčiny selhání transferu embrya . . . . .	520
	Literatura . . . . .	522
	Seznam zkratk. . . . .	523
	Rejstřík . . . . .	530
	Souhrn . . . . .	537
	Summary . . . . .	539

r e p r o m e d a

KLINIKA REPRODUKČNÍ MEDICÍNY

Od embrya po klubíčko štěstí v náručí.



Pomocí preimplantačního  
genetického testování jsme vyšetřili

více než **55 000** embryí.

## Poděkování

Ke druhému vydání této knihy mě vedla potřeba zachytit pokrok v klinické embryologii a reprodukční medicíně, který je za uplynulých pět let dobře patrný a jehož následování přispívá k vysoké úrovni reprodukční medicíny v České republice.

Chtěl bych poděkovat vedení společnosti REPROMEDA s.r.o., jmenovitě MUDr. Kateřině Veselé, Ph.D., a MUDr. Janu Veselému, CSc., za vytvoření skvělé pracovní atmosféry, založené na vysoké odbornosti a respektu k pacientům i pracovníkům. Děkuji jim rovněž za mimořádnou podporu odborného vzdělávání a vědecké a publikační činnosti.

Můj velký dík patří kolegům, kteří mi pomohli svými připomínkami k textu knihy, zejména MVDr. Ladislavě Jelínkové, CSc. (PRONATAL), a RNDr. Evě Oráčové, Ph.D., RNDr. Gabriele Tauwinklové a Mgr. Davidu Kubíčkovi, Ph.D. z našeho pracoviště. RNDr. Gabriele Tauwinklové a Mgr. Kamile Velínské děkuji za poskytnutí mikrofotografií.

Své ženě a celé rodině děkuji za trpělivou podporu.

Pavel Trávník



# 1 Historie klinické embryologie

Klinická embryologie je zdravotnický a vědecký obor, který je podstatnou součástí asistované reprodukce. Hlavní náplní práce klinického embryologa jsou diagnostické a terapeutické výkony na lidských spermích, oocytech a embryích, včetně mimotělního oplození, pěstování embryí mimo mateřský organismus, odběru vzorků z embryí pro genetické vyšetření a výběru embryí pro transfer do dělohy. Teoreticky se obor zabývá vývojem gamet, procesy při oplození a časném embryonálním vývoji, implantací embrya a jeho vývojem po implantaci.

Pravděpodobně prvním autorem, který již v 16. století popsal ovariální folikuly a corpus luteum, byl významný bruselský anatom A. Vesalius. Objevení ovariálního folikulu je ovšem přisuzováno R. de Graafovi a velké antrální folikuly jsou dodnes nazývány Graafovy folikuly. V roce 1677 uveřejnil A. van Leeuwenhoek svá pozorování o savčích spermích. V roce 1827 C. E. von Baer našel vajíčko v ovariálním folikulu feny. V této souvislosti je třeba vzpomenout základní objev našeho J. E. Purkyně z roku 1825, který v ptačím vajíčku popsal vesicula germinativa – zárodečný měchýřek, se vznikem buněčné teorie identifikovaný jako buněčné jádro. Dodnes je ve vědecké literatuře jádro oocyty před uvolněním meiózy označováno jako zárodečný měchýřek (germinal vesicle, GV).

Prvním zdrojem poznatků pro klinickou embryologii a asistovanou reprodukci u člověka byly experimentální práce na zvířatech, publikované řadou autorů v posledních 120 letech.

Snahy o oplození savčích vajíček *in vitro* se datují rokem 1878, kdy pokusy s králíci a morčecími oocyty popsal vídeňský S. L. Schenk. První přenos savčích (králíčích) embryí do dělohy uskutečnil v roce 1890 W. Heape a jeho výsledkem byl porod šesti mláďat. V roce 1930 byl úspěšný G. Pincus, oplozil *in vitro* králíčí oocyty spermii z nadvarlete. Pozoroval vznik pronukleárního stadia a rýhování vajíčka. O čtyři roky později spolu s E. V. Enzemannem transferovali králíčí oocyty po krátkodobé inkubaci s epididymálními spermii zpět příjemkyni a výsledkem bylo těhotenství a porod životaschopných mláďat. J. Rock a M. F. Menkin popsali v roce 1944 oplození lidského oocyty *in vitro* a jeho vývoj do dvou- a třibuněčného stadia. J. Hammond roku 1949 s úspěchem kultivoval osmibuněčná myší embrya až do stadia blastocysty. Tyto pokusy byly většinou málo podloženy znalostí potřebného kultivačního prostředí a jejich výsledky byly do značné míry dílem náhody.

Významným poznatkem, nezávisle na sobě získaným C. R. Austinem a M. C. Changem v roce 1951, bylo zjištění, že pro oplozovací schopnost spermie je nezbytný její předchozí pobyt v genitálním traktu samice; jednalo se o objev kapacity spermie.

Důležitou z hlediska endokrinologických přístupů k asistované reprodukci byla práce Changova z roku 1955, ve které popsal indukci zrání oocyty *in vivo* injekcí lidského choriového gonadotropinu. A. McLarenové a J. D. Biggersovi (1958) se podařilo transferovat kultivovanou myší blastocystu do dělohy jiné samice s následným dalším normálním vývojem embrya. M. C. Chang uskutečnil v roce 1959 fertilizaci *in vitro* a transfer embrya u králíka.

Se začátky lidské asistované reprodukce je spjat R. G. Edwards a jeho spolupracovníci, kteří založili svůj klinický výzkum na experimentálních poznatcích. V roce



1965 poprvé psal o lidských gametách (zrání lidských oocytů *in vitro*), v roce 1966 popsal společně s R. P. Donahuem, T. A. Baramkimem a H. W. Jonesem první pokusy o fertilizaci lidských oocytů. První stadia vývoje po oplození publikoval v roce 1969 s B. D. Bavisterem a P. C. Steptoem.

Za završení experimentální přípravy klinické aplikace a skutečný začátek asistované reprodukce můžeme považovat práci publikovanou v roce 1971 v *Nature* společně s P. C. Steptoem a J. M. Purdym, v níž prokázali možnost reprodukovatelně kultivovat časná lidská embrya *in vitro* do stadia blastocysty. Vedle embryologických výzkumů se v této době R. G. Edwards podílel i na zdokonalení metod stimulace vaječníků, odběru oocytů a dalších metod nutných pro praktickou aplikaci.

S blížící se klinickou aplikací bylo třeba řešit i řadu etických problémů. Už v roce 1974 publikoval R. G. Edwards rozsáhlou práci o morálních, etických a právních problémech oplození lidských vajíček *in vitro*.

Pro možnost odběru ovariálních vajíček u žen byla významná aplikace laparoskopie v gynekologii, jejímž průkopníkem byl P. C. Steptoe, který do roku 1968 provedl více jako 1 300 laparoskopických výkonů.

První výsledek klinické aplikace oplození *in vitro* publikovali P. C. Steptoe a R. G. Edwards v roce 1976 v časopise *Lancet*, těhotenství tehdy skončilo jako mimoděložní. První zcela úspěšný výsledek popsali v roce 1978 v tomtéž časopise, narozeným dítětem byla známá Louise Brownová.

Práce R. G. Edwardse byla v roce 2010 oceněna zcela po zásluze Nobelovou cenou, jeho dlouholetý spolupracovník P. C. Steptoe se této pocty nedožil.

A. Trounson a L. Mohr popsali v roce 1983 těhotenství u člověka po kryokonzervací a následném transferu osmibuněčného embrya.

Je nepopiratelnou skutečností, že Brno je možno považovat za kolébku metod asistované reprodukce v České republice a jedno z nejvýznamnějších center výzkumu a aplikace reprodukční biologie a klinické embryologie v Evropě. Metody asistované reprodukce jsou založeny na dokonalé znalosti časně embryologie člověka a fyziologie lidské reprodukce.

První teoretické základy embryologie člověka byly položeny v Brně již před II. světovou válkou tehdejší přednostou Ústavu histologie a embryologie Lékařské fakulty Masarykovy univerzity prof. MUDr. J. Florianem, který však byl zavražděn v koncentračním táboře a nemohl své dílo dokončit. Mimořádného rozvoje dosáhla tato disciplína v poválečném období zásluhou prof. MUDr. K. Mazance, který zavedl do studia časných savčích embryí elektronovou mikroskopii a histochemické metody a publikoval v několika jazycích svou monografii *Blastogenesis člověka*.

Na tyto klasiky navázala experimentální práce kolektivu vedeného prof. MUDr. M. Dvořákem, jehož stěžejními členy byli prof. MUDr. et RNDr. Svatoopluk Čech, MUDr. Helena Konečná, MUDr. Jana Staňková, doc. MUDr. Jitka Šťastná, MUDr. Jan Tesařík a doc. MUDr. Pavel Trávník. Tato práce se věnovala podrobnému studiu ultrastruktury a histochemie časných savčích embryí a vyústila v uveřejnění řady prioritních publikací v zahraničí, včetně dvou monografií s mezinárodním ohlase.

Když se v roce 1978 narodila ve Velké Británii Luise Brownová, byla to velká inspirace pro připravené. První spolupráci na perspektivní klinické aplikaci dohodli prof. MUDr. M. Uher, tehdejší přednosta I. ženské kliniky, a prof. MUDr. M. Dvořák, tehdejší přednosta katedry histologie a embryologie. Na přípravných schůzkách se