

SEXUOLOGIE

Petr Weiss
a kolektiv

SEXUOLOGIE

Petr Weiss
a kolektiv

Autorský kolektiv:

MUDr. Slavoj Brichtín
PhDr. Blanka Čepická
MUDr. et PhDr. Pavel Čepický, CSc.
MUDr. Hana Fifková
doc. MUDr. Miroslav Hanuš, CSc.
prof. MUDr. Jan Evangelista Jirásek, DrSc.
Mgr. Jana Justinová
prof. PhDr. Stanislav Kratochvíl, CSc.
MUDr. Miroslav Krejča, Ph.D.
MUDr. Vladimír Kubíček, CSc.
MUDr. Ivana Kuklová, CSc.
MUDr. Zuzana Líbalová,
JUDr. Miroslav Mitlöhner, CSc.
MUDr. Milan Mrázek, Ph.D.
MUDr. Zlatko Pastor

MUDr. Ivo Procházka, CSc.
MUDr. Jana Spilková
prof. MUDr. et RNDr. Luboslav Stárka, DrSc.
MUDr. Pavel Strnad, CSc.
PhDr. et Phil dr. Laura Janáčková, CSc.
MUDr. Taťána Šrámková, CSc.
doc. PhDr. Lenka Šulová, CSc.
MUDr. Ondřej Trojan
MUDr. Radim Uzel, CSc.
doc. MUDr. Jan Válka
doc. PhDr. František Vrhel, CSc.
MUDr. Libor Zámečník, Ph.D.
Mgr. Martina Zikmundová
doc. MUDr. Jaroslav Zvěřina, CSc.
prof. MUDr. Alexandra Žourková, CSc.



prof. PhDr. Petr Weiss, Ph.D., a kolektiv

SEXUOLOGIE

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

**Publikace vychází v rámci výzkumného záměru MSM 0021620841
řešeného na Filozofické fakultě UK.**

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
www.grada.cz
jako svou 3921. publikaci

Odpovědná redaktorka Jana Jandovská K.
Sazba a zlom Antonín Plicka
Obrázky v kapitole 3 nakreslila Eliška Kubínová
Počet stran 744
Vydání 1., 2010

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

© Grada Publishing, a.s., 2010

ISBN 978-80-247-2492-8

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-9099-2 (ve formátu PDF)

Obsah

Předmluva	XIII	4.2 Fyziologie	63
1. Historie sexuologie	1	4.2.1 Ovariální cyklus	63
1.1 Vývoj sexuologie jako vědního oboru	1	4.2.2 Děložní cyklus	64
1.2 Antropologická sexuologie	5	4.2.3 Tělesné změny během menstruačního cyklu	66
1.3 Etologická sexuologie	9	Literatura	67
1.4 Historie české sexuologie	9	5. Hormony se vztahem k sexuálními funkcím	69
1.5 Andrologie	10	5.1 Androgeny	69
Literatura	10	5.1.1 Androgenně účinné steroidy	69
2. Vývoj pohlavních orgánů a somatosexuální poruchy	11	5.1.2 Řízení produkce a původ androgenů	69
2.1 Normální vývoj	11	5.1.3 Farmakokinetické údaje	71
2.1.1 Pohlavní diferenciaci: chromozomy a geny	11	5.1.4 Cirkulující steroidní pohlavní hormony a jejich zdroj	72
2.1.2 Vývoj gonád	13	5.1.5 Přeměna steroidních hormonů v periférii	74
2.1.3 Vývoj odvodných pohlavních cest	18	5.1.6 Účinek androgenů	74
2.1.4 Vývoj zevního genitálu	21	5.1.7 Androgeny a erektilní dysfunkce	76
2.2 Somatosexuální vývojové poruchy	24	5.1.8 Antiandrogeny	77
2.2.1 Vady anogenitální oblasti	24	5.1.9 Klinický význam androgenů	77
2.2.2 Vady varlat a mužských pohlavních cest	25	5.2 Estrogeny	78
2.2.3 Vady vaječníků a ženských pohlavních cest	28	5.2.1 Metabolické účinky estrogenů	79
2.2.4 Vady zevního genitálu	29	5.2.2 Fyziologické účinky estrogenů u ženy ...	80
2.2.5 Syndromy s poruchami sexuální diferenciaci	33	5.2.3 Vliv estrogenů na ženské sexuální funkce	80
Literatura	42	5.2.4 Působení estrogenů na fyziologické funkce u mužů	80
3. Anatomie a fyziologie mužského genitálu	43	5.3 Dihydrotestosteron	81
3.1 Anatomie	43	5.3.1 Hladiny dihydrotestosteronu u člověka ...	81
3.1.1 Zevní pohlavní orgány	43	5.3.2 Vliv DHT na sexuální diferenciaci	82
3.1.2 Vnitřní pohlavní orgány	45	5.3.3 Vliv DHT na reprodukční funkce	82
3.2 Fyziologie	48	5.3.4 Vliv DHT na další orgány a funkce	82
3.2.1 Hemodynamika a mechanismus erекce a detumescence	48	5.4 Dehydroepiandrosteron	83
Literatura	51	5.4.1 Dehydroepiandrosteron a lidská sexualita	85
4. Anatomie a fyziologie ženského genitálu	57	5.4.2 Vliv DHEA na struktury samičího vnějšího genitálního ústrojí	86
4.1 Anatomie	57	5.5 Hormony neurohypofýzy: oxytocin a vasopresin	86
4.1.1 Zevní pohlavní orgány	57	5.6 Alfa-melanokortin (alfaMSH)	87
4.1.2 Pochva (vagina)	59	5.7 Prolaktin	88
4.1.3 Vnitřní pohlavní orgány	60	5.8 Oxid dusnatý	89
4.1.4 Topografie vnitřního genitálu	62	5.9 Neurotransmitery a příbuzné látky	89
4.1.5 Prsy	62	5.10 Hormony štítné žlázy	89
4.1.6 Úrazy ženského genitálu	62	5.11 Hormony a partnerské vztahy	90
		Literatura	91

6. Psychosexuální vývoj	93	8.5.1 Obstrukce semenného traktu	136
6.1 Biologická determinace pohlavního vývoje	93	8.5.2 Porucha funkce a pohyblivosti spermíí	137
6.1.1 Problémy sexuální diferenciaci	93	8.5.3 Problémy při pohlavním styku	137
6.1.2 Sexuální a skeletální maturace	94	8.6 Klinický náález	137
6.1.3 Puberta	94	8.6.1 Standardní metody vyšetření ejakulátu	138
6.1.4 Poruchy sexuálního vývoje	96	8.6.2 Vyšetření specifická (optional tests)	143
6.2 Etapy psychosexuálního vývoje	98	8.6.3 Výzkumná vyšetření	145
6.2.1 Pohlavní identita	102	8.7 Anamnéza a klinické vyšetření pacienta	148
6.2.2 Pohlavní role	102	8.7.1 Andrologická anamnéza	148
6.2.3 Sexuální preference	103	8.7.2 Klinické vyšetření	149
6.2.4 Sexuální chování a sexuální emoce	103	8.8 Léčba mužské infertility	156
6.3 Sexuální zneužívání dětí	103	8.8.1 Medikamentózní terapie	156
6.3.1 Vyšetřování sexuálně zneužívaného dítěte	104	8.8.2 Elektroejakulace a vibroejakulace	157
6.4 Rizikové chování v dospívání	105	8.8.3 Mikrochirurgické techniky odběru mužských zárodečných buněk a techniky in vitro fertilizace	158
6.4.1 Zneužívání psychoaktivních látek	105	Literatura	160
6.4.2 Rizikové sexuální chování	105		
Literatura	106		
7. Sexuální orientace	107	9. Urologická problematika v sexuologii	161
7.1 Definice	107	9.1 Priapismus	161
7.2 Biologická podmíněnost sexuální orientace	108	9.2 Plastická indurace penisu	161
7.2.1 Genetické studie	109	9.2.1 Medikamentózní terapie	163
7.2.2 Endokrinologický výzkum	109	9.2.2 Fyzikální terapie	164
7.2.3 Anatomicko-morfologický a psychofyziologický výzkum	111	9.2.3 Operační léčba	164
7.3 Právní a společenské postavení homosexuálních osob, zkušenosti s diskriminací	112	9.3 Úrazy a automutilace zevního genitálu	164
7.4 Děťství prehomosexuálních dětí	114	9.4 Medikamentózní terapie v léčbě komplikovaných erektilních dysfunkcí	168
7.5 Přijetí homosexuální identity – proces coming out	114	9.4.1 Erektilní dysfunkce po pánevních operacích	169
7.6 Zdravotnické aspekty homosexuality	115	9.4.2 Erektilní dysfunkce po pánevních poraněních	170
7.7 Terapie homosexuality	116	9.4.3 Erektilní dysfunkce po radioterapii pro karcinom prostaty	170
7.8 Lesbické ženy a mateřství	116	9.4.4 Erektilní dysfunkce u pacientů s diabetem	171
Literatura	119	9.4.5 Erektilní dysfunkce po míšní lézi	171
8. Andrologická problematika v sexuologii	121	9.5 Genová terapie v léčbě erektilní dysfunkce	172
8.1 Definice andrologie	121	Literatura	175
8.2 Mužská neplodnost	122		
8.3 Pretestikulární příčiny mužské infertility	122	10. Aging male	177
8.3.1 Postižení hypotalamu	122	10.1 Demografická situace	177
8.3.2 Postižení hypofýzy	122	10.1.1 Důsledky demografických změn	179
8.3.3 Exogenní a endogenní hormony	123	10.1.2 Aktivní zdraví	180
8.4 Testikulární příčiny mužské infertility	123	10.2 Aging male	181
8.4.1 Postižení chromozomální	123	10.2.1 Symptomatologie LOH	182
8.4.2 Gonadotoxiny	124	10.2.2 Léčba	187
8.4.3 Systémová onemocnění	124	10.2.3 Aging male a urologie	191
8.4.4 Poškození varlete	125	10.2.4 LUTS/BPH a sexualita	191
8.4.5 Kryptorchismus	125	10.2.5 Aging male a erektilní dysfunkce	192
8.4.6 Varikokéla	128	Literatura	193
8.5 Posttestikulární příčiny mužské infertility	136		

11. Sexuologická problematika v gynekologii	195		
11.1 Anatomické vady a změny polohy ženských pohlavních orgánů ovlivňující ženskou sexualitu	195	11.10.5 Extragenitální konsekvence sexuálních aktivit	227
11.2 Vliv menstruace, jejích poruch a ostatních hormonálních aspektů na ženskou sexualitu	196	11.11 Psychosomatická problematika v gynekologické sexuologii	228
11.2.1 Gynekologické endokrinní syndromy a stavy související s menstruačním cyklem ovlivňující ženskou sexualitu	198	Literatura	230
11.2.2 Vliv hormonální terapie, antikoncepce a substituční terapie na ženskou sexualitu	200	12. Senologická problematika v sexuologii	231
11.3 Vliv zánětlivých gynekologických onemocnění na ženskou sexualitu	201	12.1 Ľadra z pohledu psychologa	231
11.3.1 Záněty zevních rodidel, vulvitis a vulvovaginitis	202	12.1.1 Pravěk	232
11.3.2 Zánětlivá onemocnění pochvy, kolpitis, vaginitis	203	12.1.2 Starověk, antika	233
11.3.3 Záněť děložního hrdla, cervicitis	204	12.1.3 Středověk	234
11.3.4 Zánětlivá onemocnění dělohy, endometritis, myometritis, perimetritis	204	12.1.4 Novověk	236
11.3.5 Pánevní zánětlivá nemoc (PID)	205	12.1.5 Doba nejnovější	237
11.3.6 Zánětlivá onemocnění prsu	205	12.2 Pohled plastického chirurga	239
11.3.7 Uroinfekce	205	12.2.1 Indikace k operaci – multi-disciplinární přístup	239
11.4 Vliv těhotenství a laktace na ženskou sexualitu	205	12.2.2 Předoperační pohovor – konzultace ...	240
11.5 Sexuologická problematika žen ve sterilním páru	206	12.2.3 Operace prsou a jejich úskalí	240
11.6 Sexuologická problematika žen s nádory reprodukčních orgánů a mléčné žlázy	208	12.3 Nemoci prsů ve vztahu k sexualitě	244
11.7 Gynekologická onemocnění jako příčina algopareunií	211	12.3.1 Poruchy vývoje	245
11.8 Ženská sexualita a uropoetický systém	215	12.3.2 Mastodynle	245
11.9 Vliv gynekologických operací na ženskou sexualitu	217	12.3.3 Záněty prsu	248
11.9.1 Abdominální operace	218	12.3.4 Benigní nemoci prsu, secernující prs	249
11.9.2 Vaginální operace	219	12.3.5 Karcinom prsu	251
11.9.3 Laparoskopické operace	221	Literatura	253
11.9.4 Operační výkony na ženských prsou ...	221	13. Aging female	255
11.9.5 Specificky zaměřené operace	221	13.1 Demografická situace	255
11.10 Poranění ženských pohlavních orgánů v důsledku sexuální aktivity	224	13.2 Evoluce menopauzy	256
11.10.1 Poranění zevního genitálu a oblasti poševního vchodu	225	13.3 Základní pojmy a definice	257
11.10.2 Poranění pochvy a parakolpia	225	13.4 Fyziologie a endokrinologie klimakteria	259
11.10.3 Poranění dělohy, parametria a děložních adnex	227	13.5 Symptomatologie klimakteria	260
11.10.4 Poranění orgánů topograficky blízkých ženskému genitálu a orgánů malé pánve	227	13.5.1 Klimakterický syndrom	260
		13.5.2 Organický estrogen-deficitní syndrom	261
		13.5.3 Metabolický estrogen-deficitní syndrom	261
		13.5.4 Kardiovaskulární systém a postmenopauza	261
		13.5.5 Osteoporóza	261
		13.5.6 Nemoci centrální a periferní nervové soustavy	262
		13.5.7 Urogenitální ústrojí	263
		13.5.8 Gastrointestinální trakt	263
		13.5.9 Oční onemocnění	263
		13.6 Sexualita žen v klimakteriu	264
		13.6.1 Ženské sexuální dysfunkce (FSD) a perimenopauza	265
		13.6.2 Ovlivnění sexuálních problémů v postmenopauze	268
		13.7 Léčebné možnosti klimakterických potíží	269

13.8	Postoje k menopauze	272	15.2.3	Hormonální změny (laktční amenorea)	301
13.9	Perspektivy klimakterické medicíny	272	15.2.4	Sexualita v šestinedělí a při kojení	301
	Literatura	273	15.2.5	Atrofická vulvovaginitis	302
14.	Antikoncepce a ostatní metody plánovaného rodičovství	275	15.2.6	Sexualita v šestinedělí a během kojení z hlediska muže	302
14.1	Definice pojmů	275	15.2.7	Antikoncepce a kojení	302
14.2	Přirozená regulace reprodukce		15.2.8	Terapie poporodní dyspareunie	303
	Homo sapiens	275		Literatura	304
14.3	Historie antikoncepce	275	16.	Asistovaná reprodukce	305
14.4	Etika antikoncepce	276	16.1	Vyšetření plodnosti	305
14.5	Právní problematika antikoncepce	276	16.1.1	Spermiogram	306
14.6	Psychologie antikoncepce	277	16.1.2	Ovulační testy	306
14.7	Spolehlivost antikoncepce	277	16.1.3	Hodnocení funkčního stavu vaječníků	306
14.8	Přehled antikoncepčních metod	278	16.1.4	Funkční testy hypotalamo-hypofyzárního systému	307
	14.8.1 Přirozené metody antikoncepce	278	16.1.5	Kultivace z děložního čípku	308
	14.8.2 Bariérové metody antikoncepce	281	16.1.6	Vyšetření průchodnosti vejcovodů	308
	14.8.3 Antikoncepce vyžadující lékařskou asistenci	283	16.1.7	Vyšetření děložní dutiny	308
14.9	Sterilizace	290	16.1.8	Imunologické vyšetření	308
	14.9.1 Právní aspekty sterilizace	290	16.2	Metody asistované reprodukce	310
	14.9.2 Mužská sterilizace	291	16.3	Léčba neplodnosti	311
	14.9.3 Ženská sterilizace	291	16.4	Metody asistované reprodukce	312
14.10	Intercepce	291		16.4.1 Intrauterinní inseminace (IUI)	312
	14.10.1 Hormonální metody intercepce	292		16.4.2 In vitro fertilizace a embryo transfer (IVF ET)	313
	14.10.2 Nitroděložní tělísko jako intercepční metoda	292		16.4.3 Kryokonzervace embryí	321
14.11	Interrupce	292		16.4.4 Komplikace IVF	322
	14.11.1 Obecné aspekty	292		16.4.5 Dárcovství gamet	323
	14.11.2 Právní aspekty interrupce	292	16.5	Výsledky léčby neplodnosti metodami asistované reprodukce	324
	14.11.3 Zdravotní a psychologické komplikace interrupce	292	16.6	Právní a etické aspekty asistované reprodukce	324
	14.11.4 Technika interrupce	293		Literatura	325
	Literatura	293	17.	Intimní chirurgie	327
15.	Sexualita v těhotenství a v laktaci	295	17.1	Předoperační konzultace	327
15.1	Těhotenství	295	17.2	Motivace pacientů	327
	15.1.1 Anatomické změny v těhotenství	295	17.3	Úpravy mužského genitálu	328
	15.1.2 Hormonální změny v těhotenství	296		17.3.1 Prodloužení a zvětšení průměru penisu	328
	15.1.3 Psychosociální změny v těhotenství ...	296		17.3.2 Redukce skrotální řasy	330
	15.1.4 Sexuální cyklus v těhotenství	296		17.3.3 Redukce kůže skrota	331
	15.1.5 Subjektivní prožívání sexu v průběhu těhotenství	297		17.3.4 Obřízka	331
	15.1.6 Porodnické aspekty sexuální aktivity v těhotenství	297		17.3.5 Piercing	332
	15.1.7 Sexualita v těhotenství z hlediska muže	298		17.3.6 Penilní implantáty	333
	15.1.8 Pohlavně přenosné choroby v těhotenství	299	17.4	Úpravy ženského genitálu	333
15.2	Šestinedělí a kojení	299		17.4.1 Redukce malých stydkých pysků a zvětšení velkých stydkých pysků ...	333
	15.2.1 Porodní poranění	299		17.4.2 Zúžení poševního vchodu	335
	15.2.2 Poporodní psychické změny	300			

17.4.3	Rekonstrukce panenské blány	335	19.3.2	U anorgasmie a frigidity	373
17.4.4	Augmentace v oblasti bodu G	336	19.3.3	U vaginismu	374
17.4.5	Piercing v oblasti ženského genitálu	337	19.4	Nácviková psychoterapie	374
Literatura		337	19.4.1	Autogenní trénink	374
18. Sexuální dysfunkce		339	19.4.2	Trénink sebeprosazení	374
18.1	Definice	339	19.4.3	U předčasné ejakulace	375
18.2	Sexuální dysfunkce u žen	341	19.4.4	U frigidity a anorgasmie	375
18.2.1	Nízký zájem o sex (nízká sexuální apetence)	341	19.4.5	Trénink u vaginismu	376
18.2.2	Nízká sexuální vzrušivost (frigida) ..	342	19.5	Sexuální terapie	377
18.2.3	Poruchy orgasmu u žen	343	19.5.1	Základní cvičení	377
18.2.4	Dyspareunie a algopareunie	345	19.5.2	Rámec terapie	379
18.2.5	Vaginismus	345	19.5.3	Chybějící apetence	379
18.2.6	Poruchy sexuální satisfakce	345	19.5.4	Kazuistické ukázky průběhu	379
18.3	Sexuální dysfunkce u mužů	346	19.5.5	Závěrečné poznámky	384
18.3.1	Nízká sexuální apetence	346	19.6	Souhrn	384
18.3.2	Poruchy erekce	347	Literatura		385
18.3.3	Poruchy ejakulace	354	20. Sexualita handicapovaných		387
18.3.4	Poruchy orgasmu u mužů	356	20.1	Sexualita jedinců se smyslovým postižením	387
18.3.5	Dyspareunie a algopareunie	357	20.1.1	Sexualita jedinců se zrakovým postižením	387
18.3.6	Parestzie a bolesti genitálu	358	20.1.2	Sexualita jedinců se sluchovým postižením	388
18.3.7	Priapismus	358	20.2	Sexualita jedinců s neurologickým onemocněním	389
18.3.8	Bolestivé noční erekce	359	20.2.1	Roztroušená skleróza	389
18.4	Organické a farmakogenní příčiny sexuálních poruch	359	20.2.2	Spina bifida	391
18.4.1	Organické a iatrogenní sexuální dysfunkce u žen	359	20.3	Sexualita jedinců po úrazech s trvalými následky	391
18.4.2	Organické a iatrogenní sexuální poruchy u mužů	360	20.3.1	Sexualita po ztrátě končetin	391
18.4.3	Chirurgické zvětšování penisu	360	20.3.2	Sexualita po poraněních vedoucích ke vzniku neurologického handicapu	392
18.4.4	Sexuální život pacientů s roztrou- šenou mozkovou sklerózou (RS)	361	20.4	Sexuologické problémy u onkologicky nemocných	401
18.4.5	Sexuální problémy žen a mužů s transverzální mišní lézí	362	20.4.1	Sexuální problémy mužů se stomií ...	402
Literatura		363	20.4.2	Sexuální problémy žen se stomií	404
19. Psychoterapie sexuálních dysfunkcí		365	20.4.3	Nádory prsu u žen	404
19.1	Racionální psychoterapie	365	20.4.4	Nádory dělohy, vaječníků, vulvy a vaginy	405
19.1.1	U poruch erekce	365	20.4.5	Nádory pohlavních orgánů u mužů	405
19.1.2	U předčasné ejakulace	367	20.5	Sexuální problémy pacientů s chronickým onemocněním	408
19.1.3	U anorgasmie	367	20.5.1	Sexuální problémy po infarktu myokardu	408
19.1.4	Při nedostatku sexuální touhy a při averzi u žen	371	20.5.2	Sexuologická problematika u nemocných s diabetem	411
19.1.5	U vaginismu	372	20.5.3	Sexualita u revmatických onemocnění	413
19.2	Dynamická psychoterapie	372	20.5.4	Sexualita u chronických kožních onemocnění	413
19.2.1	U mužských dysfunkcí	372			
19.2.2	U ženských dysfunkcí	372			
19.3	Hypnoterapie	373			
19.3.1	U poruch erekce a předčasné ejakulace	373			

20.5.5 Sexuální problémy spojené s obezitou	413	22.10.1 RLT (Real Life Test), RLE (Real Life Experience)	450
20.6 Sexuální problémy související s involucí	414	22.10.2 Hormonální terapie	451
Literatura	416	22.10.3 Chirurgické zákroky	454
21. Sexuální poruchy u psychiatrických pacientů	417	22.10.4 Pooperační období	458
21.1 Diagnostika sexuálních dysfunkcí při psychofarmakologické léčbě	417	22.11 Terapeut	460
21.2 Mechanismus vzniku farmakogenních sexuálních dysfunkcí	418	22.12 Kontraindikace v rámci procesu přeměny pohlaví	461
21.3 Sexuální problematika u jednotlivých skupin psychických poruch	419	22.13 Transsexualita a právo	463
21.3.1 Organické duševní poruchy (F00–F09)	419	22.14 Diagnostika a léčba dětí a mladistvých s poruchami pohlavní identity	463
21.3.2 Schizofrenie, schizofrenní poruchy a poruchy s bludy (F20–F29)	421	22.14.1 Psychologické a sociální zásahy	463
21.3.3 Afektivní poruchy – poruchy nálady (F30–F39)	424	22.14.2 Fyzické zásahy	464
21.3.4 Neurotické poruchy (F40–F49)	426	22.15 Rozdíly mezi FtM a MtF	466
21.3.5 Behaviorální syndromy spojené s fyziologickými poruchami a somatickými faktory (F50–F59)	428	Literatura	468
21.3.6 Poruchy osobnosti a chování u dospělých (F60–F69)	431	23. Parafie – poruchy sexuální preference	469
21.3.7 Mentální retardace (F70–F79)	435	23.1 Klasifikace	469
Literatura	437	23.1.1 Deviace v aktivitě	470
22. Poruchy pohlavní identity	439	23.1.2 Deviace v objektu	476
22.1 Pohlavní identita	439	23.1.3 Kombinované a polymorfní sexuální deviace	483
22.2 Historie pojmu	439	23.1.4 Sexuální deviace u žen	483
22.3 Klasifikace poruch pohlavní identity dle MKN-10	440	23.2 Etiologie	484
22.4 Výskyt v populaci	441	23.2.1 Genetické modely	485
22.5 Vývoj v ČR	442	23.2.2 Hormonální modely	485
22.6 Etiologie poruch pohlavní identity	442	23.2.3 Neuroanatomické a neurofyziologické modely	486
22.6.1 Teorie psychologické	442	23.2.4 Behaviorální modely	486
22.6.2 Teorie biologické	443	23.2.5 Psychoanalytické modely	487
22.7 Diagnostika transsexuality	444	23.2.6 Psychopatologické modely	488
22.8 Diferenciální diagnostika	447	23.2.7 Psychodynamické modely	489
22.8.1 Intersexualita	447	23.2.8 Model poruch dvoření	489
22.8.2 Homosexualita	447	23.2.9 Model sexuálního motivačního systému	490
22.8.3 Porucha pohlavní identity v dětství	447	23.2.10 Sociologické modely	490
22.8.4 Transvestitismus fetišistický	448	23.3 Neparafilní a parafilní sexuální delikventi	492
22.8.5 Transvestitismus dvojí role	448	23.3.1 Neparafilní sexuální delikventi	492
22.8.6 Psychotická porucha	448	23.3.2 Parafilní sexuální delikventi	492
22.8.7 Syndrom skopců	448	23.3.3 Sexuální kriminalita	494
22.8.8 Organické mozkové léze	448	23.4 Terapie	496
22.9 Terapie transsexuality	448	23.4.1 Cíle terapie	496
22.9.1 Adaptace na biologické pohlaví	449	23.4.2 Integrativní terapeutický model	497
22.9.2 Adaptace na psychické pohlaví	450	23.4.3 Psychoterapie	498
22.9.3 Proces přeměny pohlaví	450	23.4.4 Biologická léčba	503
22.10 Etapy procesu přeměny pohlaví	450	23.4.5 Situace v České republice	507
		Literatura	509
		24. Právní problematika v sexuologii	511
		24.1 Historický exkurs	511
		24.2 Pojem sexuálně motivovaného trestného činu	513

24.3	Pojem trestného činu a vznik trestněprávní odpovědnosti	514	26.1.5	Hodnocení analogových křivek penilních reakcí a využití v terapii	564
24.4	Znaky skutkové podstaty trestného činu	514	26.1.6	Hodnocení shrnujících (statisticky zpracovaných) výsledků penilních reakcí	566
24.5	Trestné činy proti lidské důstojnosti v sexuální oblasti	515	26.1.7	Problémy při hodnocení výsledků vyšetření	566
24.6	Nepřekážení trestného činu a neoznámení trestného činu	523	26.1.8	PPG-vyšetření u některých parafilií ...	567
Literatura	525		26.1.9	Využití PPG v terapii	568
25. Soudní sexuologie	527	26.2	Vyšetření žen – vaginální fotopletysmografie ...	568	
25.1	Právní rámec sexuologické expertizy	527	26.3	Základní doporučení pro sexodiagnostická vyšetření	569
25.2	Sexuologický znalecký posudek	528	26.4	Etické aspekty pletysmografických vyšetření ...	571
25.2.1	Somatický nález	529	26.4.1	Obecná metodika	571
25.2.2	Posudky o poškození sexuálního zdraví	529	26.4.2	Vyšetření nedospělých klientů	571
25.2.3	Expertiza v oblasti občanskoprávní ...	529	26.4.3	Informovaný souhlas	572
25.2.4	Posuzování sexuálních trestných činů	530	26.5	Forenzní diagnostika	572
25.3	Ochranné léčení sexuologické	536	Literatura	572	
25.3.1	Právní rámec ochranného léčení	536	27. Pornografie	573	
25.3.2	Ukládání ochranného léčení	536	27.1	Definice pornografie	573
25.3.3	Propuštění z ochranného léčení a jeho ukončení	537	27.2	Škodlivost pornografie	573
25.3.4	Ochranné sexuologické léčení ústavní	537	27.2.1	Morálka a charakter	574
25.3.5	Ochranné léčení sexuologické ambulantní	539	27.2.2	Mezilidské vztahy	574
25.4	Zabezpečovací detence	540	27.2.3	Manželství a rodina	574
25.4.1	Právní rámec zabezpečovací detence	540	27.2.4	Deviantní jednání	574
25.4.2	Výkon zabezpečovací detence	541	27.3	Antipornografický boj	575
25.5	Parafilie	541	27.4	Pornografie a náboženství	575
25.5.1	Parafilie s atypickou náplní SMS (typu A)	542	27.5	Pornografie a mládež	575
25.5.2	Parafilie koordinační (typu B)	546	27.6	Pornografie a zákon	576
25.5.3	Anomálie s neúplným sexuálně motivačním systémem (typu C)	550	27.7	Závěr	576
25.6	Trestný čin znásilnění	553	Literatura	577	
25.7	Vraždy sexuálně motivované	554	28. Sexuálně přenosná onemocnění	579	
25.8	Trestný čin pohlavní zneužívání	555	28.1	Úvod	579
25.9	Problematika incestu	556	28.1.1	Klasifikace STD	579
25.10	Alkohol a drogy v sexuální delikvenci	557	28.1.2	Prevence STD	581
25.11	Pornografie a sexuální delikvence	558	28.1.3	Legislativa, hlášení pohlavních nemocí, dispenzarizace, depistáž	582
Literatura	559		28.1.4	Charakteristiky ohrožených osob	583
26. Falopletysmografie a vulvopletysmografie	561	28.2	Ulcerativní STD	584	
26.1	Vyšetření mužů – penilní pletysmografie	561	28.2.1	Syphilis (synonymum příjice, lues) ...	584
26.1.1	Přístroje pro penilní falopletysmografii	562	28.2.2	Herpes genitalis	593
26.1.2	Podnětové sady	563	28.2.3	Ulcus molle (měkký vřed, chancroid)	595
26.1.3	Hodnocení záznamu	563	28.2.4	Lymphogranuloma venerum	596
26.1.4	Spolehlivost vyšetření	563	28.2.5	Granuloma inguinale (donovaniosis)	597
26.1.5	Hodnocení analogových křivek penilních reakcí a využití v terapii	564	28.3	Cervicitidy a uretritidy	598
26.1.6	Hodnocení shrnujících (statisticky zpracovaných) výsledků penilních reakcí	566	28.3.1	Gonorea – kapavka	598
26.1.7	Problémy při hodnocení výsledků vyšetření	566	28.3.2	Chlamydiové infekce	602
26.1.8	PPG-vyšetření u některých parafilií ...	567	28.4	Vulvovaginitidy	603
26.1.9	Využití PPG v terapii	568			
26.2	Vyšetření žen – vaginální fotopletysmografie ...	568			
26.3	Základní doporučení pro sexodiagnostická vyšetření	569			
26.4	Etické aspekty pletysmografických vyšetření ...	571			
26.4.1	Obecná metodika	571			
26.4.2	Vyšetření nedospělých klientů	571			
26.4.3	Informovaný souhlas	572			
26.5	Forenzní diagnostika	572			
Literatura	572				

28.4.1 Trichomoniáza	603	31.2.4 Psychologické aspekty	641
28.4.2 Bakteriální vaginóza	604	31.2.5 Sociologické aspekty	642
28.4.3 Vulvovaginální kandidóza	605	31.3 Typologie prostitutek	642
28.5 Ostatní virové infekce	606	31.4 Typologie zákazníků	643
28.5.1 Infekce lidskými papilomaviry	606	31.5 Typologie sexuálních služeb dle místa poskytování	643
28.5.2 Onemocnění vyvolaná poxviry	607	31.6 Typologie sexuálních služeb dle sexuální preference	644
28.5.3 Hepatitis B	608	31.7 Trendy	644
28.6 Onemocnění vyvolaná parazity	609	31.8 Sexuologické charakteristiky prostitutek	644
28.6.1 Scabies (svrab)	609	31.9 Cesty do prostituce	646
28.6.2 Pediculosis (zavšivení)	610	31.10 Cesty z prostituce	647
Literatura	612	31.11 Prostituce a sexuálně přenosné infekce	648
Použité zkratky	612	Literatura	651
29. Sexuologické aspekty HIV infekce a AIDS	613	32. Evoluční základy lidské sexuality	653
29.1 Epidemiologie	613	32.1 Sexuální strategie	653
29.2 Klinické projevy HIV infekce	615	32.2 Sexuální atraktivita žen	655
29.3 Testování na HIV infekci	617	32.3 Sexuální atraktivita mužů	656
29.4 Prevence přenosu HIV	618	32.4 Formy partnerského soužití u lidí	659
29.4.1 Přenos krve	619	32.5 Evoluční teorie parafilii	663
29.4.2 Sexuální přenos	619	Literatura	666
29.4.3 Přenos z matky na dítě	622	33. Sexualita v transkulturní perspektivě	667
29.5 AIDS fobie	622	33.1 Antropologický přístup	667
29.6 Sexualita HIV pozitivních	623	33.2 Lidská přirozenost a její sexuální potenciál	670
29.7 Společenské aspekty HIV/AIDS	624	33.3 Kulturní definice mužství a ženství	675
Literatura	624	33.4 Nativní teorie reprodukce	682
30. Vliv psychoaktivních látek na sexualitu	625	33.5 Sexuální kodexy a praktiky	684
30.1 Typy konzumentů	626	Literatura	690
30.2 Užívání psychoaktivních látek a rizikové sexuální chování	627	34. Sexuální výchova	691
30.3 Vliv psychoaktivních látek na kvalitu sexuálního života	629	34.1 Význam sexuální výchovy na školách	691
30.4 Vliv jednotlivých drog na sexualitu	630	34.2 Sexuální výchova v ČR – historické ohlédnutí	692
30.4.1 Alkohol	631	34.3 Vymezení pojmu sexuální výchova a její cíle	695
30.4.2 Cannabinoidy	632	34.4 Základní modely sexuální výchovy na školách	696
30.4.3 Extáze	632	34.5 Metody práce na školách	698
30.4.4 LSD	633	34.6 Vybrané přístupy k sexuální výchově v zahraničí	701
30.4.5 Kokain	633	34.7 Probíhající diskuse o některých klíčových otázkách sexuální výchovy	703
30.4.6 Pervitin	634	Literatura	704
30.4.7 Heroin	635	Seznam vybraných videoprogramů pro témata týkající se sexuální výchovy	704
30.4.8 Subutex	636	Místo doslovu	707
30.4.9 Poppers	636	Rejstřík	709
30.5 Doporučení pro praxi	637		
Literatura	638		
31. Prostituce	639		
31.1 Vývoj a vymezení pojmů	639		
31.2 Prostituce jako společenský fenomén	640		
31.2.1 Medicínské aspekty	640		
31.2.2 Morální aspekty	640		
31.2.3 Ekonomické aspekty	640		

Předmluva

Česká sexuologie je samostatný lékařský obor, který má bohatou historii a i v celosvětovém měřítku mnoho priorit. K těm nejvýznamnějším patří skutečnost, že právě v naší zemi byl v roce 1921 založen nejstarší univerzitní sexuologický ústav na světě (dnešní Sexuologický ústav VFN a 1. LF UK), v Praze vytvořil a poprvé aplikoval v padesátých letech Kurt Freund falopletysmograf (PPG), tedy diagnostický nástroj pro objektivní měření sexuálních preferencí, dnes už rozšíření celosvětově, doc. Michal z pražského IKEMu jako první aplikoval cévně chirurgické zákroky při léčbě organicky podmíněných poruch erekce atd.

Zakladatel moderní české sexuologické školy profesor Hynie, i jeho následovníci ve vedení Sexuologického ústavu prof. Jan Raboch a doc. Jaroslav Zvěřina, vždy důsledně prosazovali interdisciplinární charakter oboru. Schopnost integrovat poznatky z nejrůznějších oblastí lidské reprodukce – od psychologických faktorů přes sociologii sexu až po její endokrinologické či andrologické aspekty – byla vždy velkou výhodou české sexuologie. Právě z tohoto důvodu jsem se i v předkládané monografii snažil zachovat co největší různorodost pohledů na problematiku lidské sexuality. Studenti, lékaři, psycholo-

vé i jiní odborníci z pomáhajících profesí zde proto najdou široké spektrum informací, od kapitol výrazně „somaticky“ orientovaných (jako jsou kapitoly o vrozených pohlavních vadách či o anatomii pohlavních orgánů) až po kapitoly zabývající se psychosexuálními a společenskými aspekty lidské pohlavnosti. Autoři jednotlivých kapitol jsou často naši nejvýznamnější odborníci v dané problematice, a já sám jsem velmi rád, že se rozhodli shrnout své mnohaleté zkušenosti (často vlastně v takovéto komplexní podobě poprvé) právě v této monografii.

V některých částech a tématech (například v problematice terapie sexuálních dysfunkcí nebo při klasifikaci parafilií) se mohou některé kapitoly překrývat. Považuji to však spíše za klad této knihy – je to totiž vhodnou ilustrací faktu, že na tu samou problematiku se mohou dívat trochu odlišnými pohledy odborníci různých oborů. Právě až syntéza různých teorií, informací a přístupů totiž dle mého názoru umožňuje tu nejúčinnější pomoc těm, kterým je konec konců určeno všechno naše snažení – našim pacientům.

Petr Weiss

Historie sexuologie

Jaroslav Zvěřina

1.1 Vývoj sexuologie jako vědního oboru

Významným vědeckým pokrokem ve vývoji poznatku o lidské sexualitě byly první popisy gonád a zárodečných buněk v 17. století. Někdy v polovině 17. století pozoroval **Antho van Leuwenhoek** (1632–1723) svým mikroskopem poprvé spermie v lidském ejakulátu. **Regnerus de Graaf** (1641–1673) publikoval v roce 1668 první anatomicky poměrně zdařilé popisy mužských a ženských gonád. Ovaria nazýval tehdy „ženskými varlaty“. První doložené popisy vajíček savců pocházejí od **Karl Ernsta von Beara** (1792–1876) a jsou tedy podstatně mladšího data než objev spermií. Von Bear je právem označován za otce moderní reprodukční medicíny.

Britský badatel **John Hunter** (1728–1793) provedl první dokumentované pokusy s přenosy gonád opačného pohlaví. Transplantoval kohoutí varle do břišní dutiny slepice a způsobil tak změnu jejich druhotných pohlavních znaků na samčí. **Arnold A. Berthold** (1803–1861) tyto transplantace kohoutích varlat vědecky zpracoval. Na základě pozorování, že implantace varlat kapounovi dodá tomuto vlastnosti kohouta, Berthold napsal větu, kterou prakticky začíná vědecká endokrinologie, když konstatoval, že „nějaká účinná látka z varlat je uvolňována do krve“.

Charles Edouard Brown-Séquard (1817–1894) v roce 1889 použil ke svému vlastnímu omlazení („rejuvenaci“) parenterálně injekčně podávaný vodný extrakt ze psích a morčecích varlat. Tento extrakt však sotva měl nějakou hormonální aktivitu.

Eugen Steinach (1861–1944) byl vídeňský lékař, který prováděl pokusy s transplantacemi – transplantoval varlata zvířat člověku. Na základě nesprávně interpretovaných pokusů s morčaty se pokoušel „léčit“ homosexualitu terapeutickými kastracemi homo-

sexuálních mužů, kterým pak implantoval „zdravá“ varlata od mužů heterosexuálních. Výsledky nebyly pochopitelně nikterak slavné. Rovněž očekávané „juvenalizační“ efekty se po transplantacích heterogenních varlat stárnoucím mužům nedostavovaly. Příčinou byla rychlá imunologická eliminace heterologních varlečných implantátů. Někdy v roce 1920 přišel Steinach s teorií, že rejuvenace spolehlivěji dosáhne tím, že starým mužům podváže chámovody. Měla se tak způsobit degenerace varlečných tubulů a kompenzační zbytnění Leydigových buněk varlete, které produkují mužský pohlavní hormon, testosteron. Tisíce mužů byly pak po celém světě „steinachovány“, než se prokázala praktická neúčinnost této operace.

Implantace opičích žláz starým mužům doporučoval ve 20. letech „opičí doktor“ **Sergej Voronov** (1866–1951). Obliba této metody byla tak veliká, že ohrozila některé volně žijící druhy opic.

Zásadní rozvoj studia regulace lidské sexuality umožnilo až poznání biochemické struktury pohlavních hormonů. Ve 30. letech 20. století byly definovány estrogen, progesteron a testosteron. Byly získány v čisté podobě a určena jejich chemická stavba. Zásadní práce o sexuálních steroidech publikovali **A. F. Butenandt** (v roce 1934) a **L. Ružička** (v roce 1936).

Studium vlivu steroidů na lidské sexuální chování přineslo mimo jiné i teorii o organizačním vlivu androgenů na mozek v prenatálním období vývoje (C. Phoenix se spolupracovníky, 1959). Moderní koncepcí musí již pracovat také s účinky neurotransmiterů a endorfinů.

Thomas Robert Malthus (1766–1834) vydal v Anglii v roce 1798 spisek „An essay on the principle of population“. Toto dílo nesporně významně ovlivnilo myšlení o sexualitě a rozmnožování lidí v 19. století. Hlavním východiskem Malthusova učení je – jak známo – názor, že lidský sexuální pud je

nadměrně dimenzován a zajišťuje tak příliš nebezpečný růst populace. Ten pak není úměrný růstu materiálních zdrojů, zejména pak produkci potravin. Malthusovy výpočty populačního růstu lidstva byly sice silně nadneseny, nicméně jeho myšlenky dodnes nepostrádají aktuálnost. „Neomalthusiánci“ vycházeli, stejně jako Malthus sám, z přesvědčení o tom, že lidskou plodnost je třeba regulovat. Uvědomovali si však dobře, že moralistická kázání o zdrženlivosti a zodpovědnosti má jen nepatrný vliv na sexuální praxi lidí. Začali proto s intenzivní propagací účinnějších metod antikoncepce a plánovaného rodičovství. Priorita v tomto směru bývá přisuzována **Francisu Placeovi** (1771–1854). Ten doporučoval lidem k prevenci nechtěného početí především přerušovaný pohlavní styk, poševní houbičky a výplachy pochvy octovou vodou po styku.

Koncem 19. a počátkem 20. století se prakticky ve všech evropských zemích a také ve Spojených státech amerických ustavily organizace, propagující myšlenky plánovaného rodičovství, propagující sexuální výchovu a antikoncepci. **Margaret Sangerová** (1883–1966) zřídila v New Yorku již v roce 1916 kliniku pro plánované rodičovství. V roce 1921 založila „American Birth Control League“.

K zajímavým kapitolám studia lidského sexuálního chování patří vznik a dlouholeté přetrvávání mýtu o škodlivosti onanování. Tento mýtus v lékařské i laické veřejnosti velmi zpopularizoval švýcarský lékař **August André David Tissot** (1728–1797). Jeho publikace o škodlivosti onanování byly pilně překládány a studovány v celém světě. Propagovaly představu o vzniku řady chorob, včetně duševních, vágně definovanou „degenerací“. Vedoucím zdrojem degenerací byl přitom podle tohoto autora „onanismus“ v dětství a v mládí. Moderní sexuologie a sexuální výchova dodnes s tímto mýtem více či méně úspěšně bojují.

Již v roce 1843 vydal ruský lékař **Heinrich Kaan**, o kterém některé prameny praví, že žil v Rusku, jiné že na Podkarpatské Rusi (Ruthianii), latinsky psanou knížku „Psychopathia sexualis“, která se prý zabývala klasifikací sexuálních duševních poruch. Uvádí se, že do lékařské literatury Kaan uvedl termíny „aberrace“, „deviace“ a „perverze“, které do té doby patřily k pojmům teologickým.

Ze průkopníka v oblasti studia sexuálních deviací je považován německý psychiatr **Richard von Kraft-Ebing** (1840–1902). Jeho kniha „Psychopathia sexualis“ vyšla poprvé v roce 1886 a dočkala se celé řady reedicí a překladů. Hlavní část této monografie sestává z popisu různých kazuistik. Jsou

zde popisy fetišistů, sadistů a exhibicionistů, převažují však různé příběhy homosexuálně orientovaných mužů.

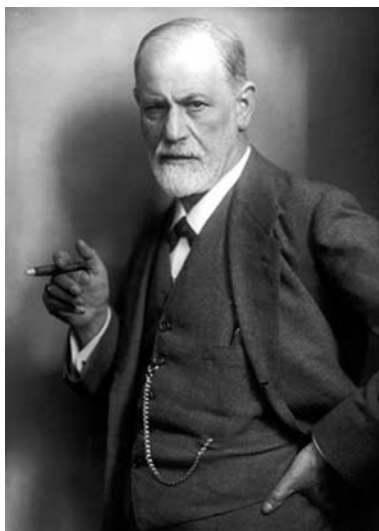
Významným milníkem v rozvoji lékařského myšlení o sexualitě byly práce klasika psychoanalýzy **Sigmunda Freuda** (1856–1939). Freudovy postoje k sexualitě a jeho svérázná filozofie sexuální kultury a sexuální psychologie nesporně patří do zlatého fondu sexuologického písemnictví. I když se prakticky žádná sexuologická Freudova teze nedočkala vědeckého potvrzení, jeho psychoanalýza změnila svět. Freud se zejména zasloužil o odstranění do té doby panující hluboké tabuizace naprosté většiny sexuálních témat. Klasické spekulace o vývoji sexuality jedince od „primární polymorfní perverze“ skrze orální, anální a genitální fáze patří k tomu nejlepšimu, co o sexu napsali autoři odkázaní na předvědecké spekulace. Psychoanalýzou byli ovlivněni prakticky všichni badatelé, kteří v první polovině 20. století stavěli základy moderní sexuologie. K základním Freudovým dílům nepochybně patří spisek „Tři poznámky k sexuální teorii“, který byl poprvé vydán již v roce 1905.

Francouzský autor **Rémy de Gourmont** publikoval již v roce 1903 knihu „Physique de l'amour“, jakousi přírodní filozofii lásky. Knižka se zabývá popisem a interpretací sexuálního chování živočichů.

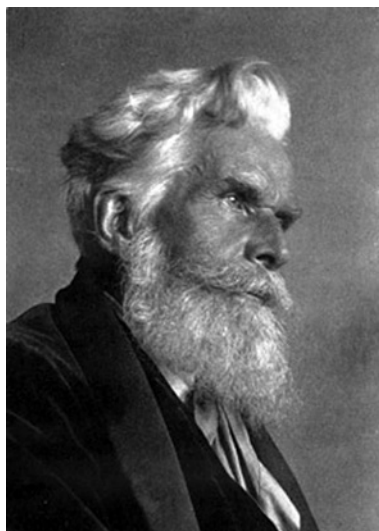
V roce 1909 japonský vojenský lékař **Ogai Mori** vydal autobiograficky orientovanou knížku „Vita Sexualis“. Popsal zde adolescentní sexuální zážitky vlastní a také ty, které pozoroval ve svém okolí. Knižka se údajně zabývá i homosexuálními aktivitami.

Karl Heinrich Ulrichs (1825–1895) patří k průkopníkům hnutí za odkriminalizování a odmedicinaizování homosexuální orientace. Narodil se v Německu a vystudoval teologii a práva na univerzitě v Göttingenu a v Berlíně. Publikoval celou řadu statí o svém homosexuálním zaměření. V roce 1862 přišel se svým termínem pro mužskou homosexualitu „uranismus“, homosexuální muž byl jím označován jako „Urníng“. V roce 1879 publikuje své základní dílo s tématikou: „Research on the Riddle of Man-Manly Love: Kritische Pfeile“. Homosexuální orientaci považoval za přirozenou, odmítal ji nahlížet jako zločin nebo jako chorobu.

August H. Forel (1868–1935) byl švýcarský neurolog a psychiatr. Kromě studia lidské sexuality se zabýval též hypnózou a bojem proti alkoholismu. Jako první v historii moderní medicíny indikoval terapeutickou kastraci u neklidného, mentálně defektního psychiatrického pacienta. Zákrok prý vedl ke zklidnění a zlepšení sociální adaptace operovaného.



Obr. 1.1 Sigmund Freud



Obr. 1.2 Havelock H. Ellis



Obr. 1.3 Iwan Bloch

Albert Moll (1862–1939) byl německý psychiatr. K jeho nejznámějším spisům patří „Die Conträre Sexualempfindung“ (1891), „Untersuchungen über die Libido Sexualis“ (1897), „Das Sexualleben des Kindes“ (1909) a „Handbuch der Sexualwissenschaften“ (1911).

Havelock H. Ellis (1858–1939) byl anglický lékař, který napsal řadu monografií o lidské sexualitě, sexuálních deviacích a sexuálních poruchách. Nejznámější sexuologické práce: „Sexual Inversion“ (1897), šestidílná monografie „Studies in the Psychology of Sex“ (1897–1910), „Sex Compability in Marriage“ (1939).

Iwan Bloch (1872–1922) byl německý dermatovenerolog. V roce 1907 vydal rozsáhlou studii „Das Sexualleben Unserer Zeit“. Jeho odborný časopis „Zeitschrift für Sexualwissenschaft“ začal vycházet již v roce 1908. Věnoval se studiu prostituce, sexuální morálky a pohlavně přenosných onemocnění. Bývá nazýván „otcem sexuologie“, a to zejména pro svou obrovskou publikační aktivitu.

Magnus Hirschfeld (1868–1935) byl německý lékař a antropolog, velice pilný spisovatel mnoha pojednání o sexualitě. Zejména se zabýval homosexualitou, také proto, že sám byl zřejmě příslušníkem homosexuální minority. Již v roce 1919 založil v Berlíně nejznámější a nejstarší sexuologický ústav své doby, který však byl později zničen nacisty. Již koncem 19. století založil Hirschfeld „Vědecko-humanitární výbor“, který propagoval myšlenku odkriminalizování homosexuality. Zavedl termín transvestitismus, který odlišoval od mužské homo-



Obr. 1.4 Magnus Hirschfeld

sexuality. K jeho nejznámějším spisům patří: „Die Transvestiten“ (1910), „Die Homosexualität des Mannes und des Weibes“ (1914), třídílná „Sexualpathologie“ (1916–1920) a pětídílná „Geschlechtskunde“ (1926–1930).

Z iniciativy zejména M. Hirschfelda, A. Forela a H. Ellise vznikla v roce 1928 „**Světová liga pro sexuální reformu**“. Byla první mezinárodní sexuologickou organizací s celosvětovou působností. Její praktická činnost však byla omezena na evropský region. Na ustavujícím kongresu „Světové ligy pro sexuální reformu“ bylo v roce 1928 v Kodani vyhlášeno následujících 10 hlavních cílů hnutí:

- Politické, hospodářské a sexuální zrovnoprávnění ženy.
- Uvolnění manželství (zejména pak rozvodů) od církevního a státního poručníkování.
- Regulace porodnosti ve smyslu zodpovědného plození dětí.
- Eugenické ovlivňování kvality potomstva.
- Ochrana nemanželských dětí a jejich matek.
- Správné chápání intersexuálních variant, zejména pak homosexuality mužů a žen.
- Bránění prostituci a pohlavním nemocem.
- Hodnocení poruch sexuálního pudu nikoliv postaru, jako zločinů, hříchů a neřestí, nýbrž moderně, jako více či méně chorobných stavů.
- Sexuální trestní kodex, který by trestal jen skutečně těžké přestupky proti sexuální svobodě jiného člověka a který by netrestal sexuální jednání konané dobrovolně a s dodržením vzájemnosti mezi dospělými lidmi.
- Plánovitá a cílevědomá sexuální výchova a osvěta.

Za zmínku stojí skutečnost, že poslední sjezd „Světové ligy pro sexuální reformu“ se konal v roce 1932 v Brně za organizačního patronátu brněnského dermatovenerologa **Antonína Trýba** (1884–1960). Činnost Ligy pro sexuální reformu skončila nástupem německých nacistů k moci a zničením Hirschfeldova ústavu v Berlíně.

Americký biolog **Alfred Charles Kinsey** (1894–1956) patří k průkopníkům sexuologie. V roce 1947 založil v Bloomingtonu (stát Indiana) známý sexuologický ústav (Institute for Sex Research). Vedl tým

autorů, který provedl rozsáhlý výzkum sexuálního života amerických mužů a žen. Tisíce dobrovolně spolupracujících respondentů a respondentek byly vyšetřeny přímými rozhovory za pomoci složitého vyšetřovacího schématu. Výsledkem této práce bylo publikování známých Kinseyho „Reportů“. Vyšly v letech 1948 (*Sexual Behavior in the Human Male*) a 1953 (*Sexual Behavior in the Human Female*). Tyto publikace se rychle staly vyhledávaným bestsellerem všude na světě. Česky nebyly bohužel ve své době publikovány, a to především z ideologických důvodů. Největším přínosem „Zpráv“ institutu v Bloomingtonu bylo odtabuizování sexuálních témat a odhalení poměrně značného rozšíření sexuálních praktik, chápáných do té doby jako delikventní nebo deviantní. To se týká především homosexuálního chování, masturbace mužů a žen, nekoitálního sexu, předmanželské a mimomanželské sexuality. K hlavním zjištěním, která tehdy šokovala americkou veřejnost, patřilo, že většina mužů a polovina vyšetřených žen měla předmanželský pohlavní styk. Většina mužů se někdy dopustila sexuálního deliktu (tehdy se ovšem pokládala za trestný čin i nevěra, orálně-genitální a anální styky apod.). I když práce Kinseyho a jeho spolupracovníků byly podrobeny přísné kritice a napadány zejména z metodologického hlediska, tvoří základ celé jedné etapy ve vývoji moderní sexuologie. Pionýrské výzkumy Kinseyho týmu odstartovaly celou řadu podobných výzkumů lidské sexuality, prováděných buď formou řízených rozhovorů, nebo dotazníků. Tyto ankety a šetření mapují určité snadno definovatelné sexuální jevy a jejich rozšíření v populaci.



Obr. 1.5 Magnus Hirschfeld (druhý zleva) na zasedání Světové ligy v Brně 1932



Obr. 1.6 Alfred Charles Kinsey



Obr. 1.7 W. Masters, V. Johnsonová



Obr. 1.8 John Money

Harry Benjamin (1885–1986) se po celý svůj dlouhý život zabýval fenoménem transvestitismu a transsexualismu. V roce 1966 publikoval své stěžejní dílo – „The Transsexual Phenomenon“. Zavedl termín „transsexualismus“ do medicínských věd a založil mezinárodní společnost, která se věnuje studiu transsexuality a příbuzných problémů („Harry Benjamin International Gender Dysphoria Association“).

K rozvoji lékařské sexuologie velice přispěly výzkumy fyziologie lidského sexuálního chování. Jejich průkopníky byli **William H. Masters** (1915–2001) a **Virginia E. Johnson** (1925), známá dvojice amerických sexuologů. Spojení ženského lékaře a sociální pracovnice do jednoho autorského týmu bylo neobyčejně plodné. Jejich publikace „Human Sexual Response“ (1966) byla shrnutím celé řady studií fyziologických reakcí mužů a žen v průběhu sexuálního styku a nekoitálních stimulací. V této publikaci koncipovali pojem „cyklu sexuálních reakcí“, složeného z fází excitace, plató, orgasmus a rezoluce. Snažili se nalézt zásadní rozdíly v tomto cyklu u mužů a žen. V monografii „Human Sexual Inadequacy“ (1970) shrnuli své zkušenosti s behaviorálně orientovanou psychoterapií partnerských dvojic. Psychoterapie je vedena párem terapeutů rozdílného pohlaví. Důraz na léčebné ovlivňování celého páru a přesvědčení, že každou sexuální poruchu lze příznivě ovlivnit příslušnými nácviky, jakož i neobyčejný terapeutický optimismus jsou pro tyto autory typické. Masters s Johnsonovou jsou pionýry moderní „sexoterapie“, přístupu dodnes aktuálního v léčení sexuálních dysfunkcí.

John Money (1921–2006) nepochybně patří k zakladatelským osobnostem vědecké sexuologie a behaviorální endokrinologie. Jeho koncepce „genderu“ zdomácněla i daleko za hranicemi lékařských věd a psychologie. „Gender Identity Clinic“ na Johns Hopkins University v Baltimore byla dlouhé roky špičkovým pracovištěm svého druhu.

S vývojem moderní sexuologie jsou těsně spjatý ještě dvě, dosud zde nezmiňené, disciplíny, a sice antropologie a etologie.

1.2 Antropologická sexuologie

(S laskavým svolením autora byl v této kapitole použit text prof. PhDr. Jaroslava Maliny, DrSc., přednosty Antropologického ústavu Přírodovědecké fakulty MU v Brně.)

Lidská sexualita a erotika představuje velké a složité téma. Toho si byli vědomi lidé od prehistorických dob, jak dokládají například archeologické nálezy venuší z období mladého paleolitu před 25 tisíci lety. Ve starověku, kdy vznikly první civilizace, museli lidé své pojetí konfrontovat s pojetími jiných kultur světa. Například řecký historik filozofie **Diogenés Laërtios** (3. st. n. l.) v díle *Život, názory a výroky proslulých filozofů* (IX, 83–84) uvádí: „Neboť totéž je u jedněch spravedlivé, u druhých nespravedlivé, u jedněch dobré, u druhých zlé. Peršané totiž nepokládají za nepřístojnost pohlavní styk s dcerou, kdežto u Helénů je to čin nezákonný. A Massageté, jak praví i Eudoxos v první knize Cesty kolem země,

„mají ženy společné, Heléni však ne...“ Mnohosti mravů, způsobů chování a jejich relativity si byl vědom i jiný představitel antické civilizace, syrský filozof a básník **Bardesanés** (154–222 n. l.). Ve svém *Dialogu o zákonech země* píše: „Osud nemůže nutit Číňany k tomu, aby spáchali vraždu, protože to stejně neudělají, ani brahmíny k tomu, aby jedli maso, Peršany k tomu, aby se vyhýbali sňatkům s vlastními sestrami a dcerami... ani Brity k tomu, aby nepraktikovali polyandrii, Edessany k tomu, aby se vzdali cudnosti, Řeky k tomu, aby přestali chodit nazí do gymnázií nebo Římany k tomu, aby nedobývali nová území.“

Od raných dob zároveň také hledali nejen odpovědi na otázky, co je příčinou rozdílného sexuálního chování, ale také se snažili vypracovat příručky obsahující návody, jak dosáhnout dokonalosti v manželském i mimomanželském sexuálním a erotickém životě. Již „otec dějepisu“, řecký historik **Hérodotos** (asi 485 – asi 425 př. n. l.), vyslovil jednu z prvních antropologických hypotéz, jež se týkala sexuálního chování lidí. Soudil, že lidé, kteří žijí v teplejším podnebí, jsou sexuálně aktivnější a mají méně zábran, než lidé, kteří žijí v chladnějších zemích. Zhruba do téže doby spadají počátky takzvané kámasáštrové literatury, staroindické nauky o tělesné lásce, sexu a umění milovat. Nejstarší dochovanou památkou poměrně rozsáhlé kámasáštrové literatury je *Kámasútra*, sepsal ji někdy mezi 3. a 5. stoletím mudrc **Mallanága Vátsjájana**. Do češtiny byla ze sanskrtského originálu přeložena jako *Kámasútra aneb poučení o rozkoši*. Obdobné usilování lze zaznamenat i v čínském kulturním okruhu. První ucelený návod, jak dosáhnout dokonalosti a harmonie v milostném životě, údajně vytvořil sám Žlutý císař před více než 4,5 tisíci lety. Pozdější autoři sexuálních příruček se sice na Žlutého císaře odvolávali jako na nejvyšší autoritu, je však nepochybné, že císařské rady jsou dílem až mladších věků. První bezpečně doložené erotické příručky jsou známy z doby dynastie Chan (206 př. n. l. – 220 n. l.). Znalosti předchůdců i své vlastní poznatky skloubil lékař **Tung Chaj** v 7. století n. l. do rozsáhlé učebnice lásky, jež je jakousi čínskou obdobou indické *Kámasútry*. Tung Chaj a jeho četní pokračovatelé, zejména z řad taoistických učenců a mnichů vycházejících z pojmu **jin-jang**, důkladně rozvinuli a propracovali na metafory bohatou erotickou terminologii, pomocí níž popsali rozmanité techniky i etiku sexuálního života. Jejich spisy se jako příručky pro milence v podobě takzvaných *Knih do podhlavníku* či *Ložnicových svitků* staly běžnou součástí čínských domácností.

První novověké etnologické a antropologické poznatky a na nich založené hypotézy a teorie vážící se k sexualitě „primitivů“ a „barbarů“ vznikaly od konce 15. století v souvislosti s expanzí evropské civilizace do Nového světa, Asie a dalších oblastí. Ve druhé polovině 19. století, kdy vzniká první velké paradigma antropologie (evolucionismus), byly vytvářeny hypotetické modely chování příslušníků nekulturních tlup, v nichž hrála důležitou roli promiskuita. Postupně, alespoň podle těchto evolucionistických teoretiků, byla ona promiskuita omezována vznikajícími kulturními pravidly, což mělo například vést ke vzniku takzvaných skupinových manželství. Evolucionisté, pracující s vlastní imaginací a dále pak s antickými mýty a s všelijak pokroucenými zprávami různě kvalitních zpravodajů, tak mezi jiným vytvářeli vývojovou stupnici sexuálního chování lidstva, jejímž vrcholem byla monogamní rodina euroamerického typu.

Koncem 19. a začátkem 20. století došlo k velkému rozvoji mimoevropské kulturní antropologie, která se intenzivně věnovala i nativní sexualitě. Ta byla ale většinou dokládána fotografiemi nahých či polonahých domorodců. Nahota byla často chápána jako jeden ze znaků lokální sexuality. Jeden z prvních korektních výzkumů provedl až britský antropolog polského původu **Bronislaw Kasper Malinowski** (1884–1942) mezi obyvateli Trobriandských ostrovů v Melanésii. Získaná data použil v několika monografiích: *Argonauts of the Western Pacific* (Argonauti západního Pacifiku, 1922), *Sex and Repression in Savage Society* (Sex a represe v divošské společnosti, 1927) a *The Sexual Life of Savages in North-Western Melanesia* (Sexuální život divochů v jihozápadní Melanésii, 1929). Další důležité poznatky, tentokrát z ostrova Tikopia, publikoval roku 1937 britský sociální antropolog sir **Raymond William Firth** (1901–2002) v knize *We, the Tikopia: A Sociological Study of Kinship in Primitive Polynesia* (My, Tikopiové: Sociologický výzkum příbuzenství v primitivní Polynésii, 1936), do níž zařadil i kapitolu Sociologie sexu. Další významný mezník představují studie americké antropoložky **Margaret Meadowé** (1901–1978), v nichž se věnovala sexualitě dospívající mládeže na souostroví Samoa – *Coming of Age in Samoa: A Psychological Study of Primitive Youth for Western Civilisation* (Dospívání na Samoy: Psychologický výzkum primitivní mládeže pro západní civilizaci, 1928) a na Nové Guineji – *Growing Up in New Guinea* (Dospívání na Nové Guineji, 1930). Velkou diskusi vyvolaly zejména pasáže, v nichž porovnává chování mládeže z Oceánie s chováním

mládeže ve Spojených státech amerických. Snažila se totiž prokázat, že sexuální chování dívek i mláďenců je v porovnávaných kulturních systémech naprosto odlišné – a to zejména díky odlišné sociální kontrole společnosti. Po 2. světové válce začalo přibývat studií na téma sexuality; jsou ovšem badatelé, kteří tvrdí, že skutečný korektní výzkum nativních etnik začal až v 60. letech 20. století, kdy se objevily první rozsáhlé transkulturální studie, k nimž můžeme například zařadit knihu amerických badatelů **Clellana S. Forda** a **Franka A. Beache**: *Patterns of Sexual Behavior* (Vzorce sexuálního chování) z roku 1951.

Také česká věda má podíl na mezinárodním rozvoji výzkumu sexuality. Z tohoto pohledu je vhodné připomenout zejména **5. kongres Světové ligy pro sexuální reformu**, který se uskutečnil v Brně na Masarykově univerzitě v roce 1932. Tehdy se „Masarykova univerzita stala centrem světového hnutí pro sexuální reformu“ a česká antropologie a sexuologie díky tomu zachytila nejmodernější vědecké a etické trendy. Přítomní vědci za účasti široké laické veřejnosti a sdělovacích prostředků velmi otevřeně diskutovali i o tématech, jež byla mnohdy a mnohde tabuizována: politická, hospodářská a sexuální rovnoprávnost ženy; osvobození manželství, zejména i jeho rozluky od církevních, státních a stranických vlivů; regulace porodnosti ve smyslu odpovědného plození; eugenické ovlivňování potomstva; ochrana nemanželských matek a dětí; správné posuzování intersexuálních variací, obzvláště též homosexuálních mužů a žen; prevence prostituce a pohlavních chorob; nazírání na úchylné projevy pohlavního pudu nikoli jako na hřích a neřest, jak tomu bylo dosud, nýbrž jako na více nebo méně chorobné jevy; sexuální trestní právo, jež stíhá pouze skutečné zasahování do pohlavní svobody druhé osoby, nikdy však nezasahuje do pohlavních činů vyplývajících ze souhlasné pohlavní vůle dospělých lidí; plánovitá sexuální výchova a poučování o projevech pohlavního života aj. Kongres podle mínění účastníků i odborných ohlasů předčil předchozí sjezdy v Berlíně (1921), Kodani (1928), Londýně (1929) i Vídní (1930) nejen po stránce programové, ale i organizační a technické; bohužel brzy poté, s nástupem Hitlera k moci, byly tyto aktivity ochromeny.

Rovněž čeští intelektuálové stojící mimo antropologii a medicínu, vědci i umělci se o sexualitu a erotiku živě a podnětně zajímali a zaznamenali výsledky, které jsou pozoruhodné a přínosné nejen v českém, ale i mezinárodním kontextu.

Všestranný a originální tvůrce – spisovatel, malíř, řezbář, grafik, sazeč a knihvazač – **Josef Váchal** (1884–1969) projevil ve svých slovesných a výtvar-

ných dílech invenci také v podání sexuálních a erotických témat. První z nich, erotické karty a erotická exlibris, vytvořil již v roce 1908 a dlouhodobě se věnoval rovněž fotografování aktů. Vrcholu v tomto směru zřejmě dosáhl v cyklu *Erotikové* z roku 1922, který představuje 20 barevných, naturalisticky pojatých kreseb se stručnými komentáři a dalších pět abstraktních kompozic. Sex a erotiku zde zobrazil sice v naturalistické, až pornografické podobě, ale s jasným sociálně-kritickým záměrem, jak explicitně zdůraznil v dovětku na 21. kresbě: „Erotikové. Cyklus dvaceti kreseb. Nakreslen v době aklerikalismu, mystiky a sociálních zápasů (třídnic) co vhodné zrcadlo současné lidské smečky, pohrdatelem lidských lžizákonů a lžimorálky J. Váchalem. Vršovice 1922.“ Zřejmě z těchto důvodů zůstal soubor dlouho nezveřejněn – stalo se tak až v 21. století, v roce 2001. Z dnešního pohledu se Váchalův soubor jeví jako jeden z nejsobitějších artefaktů erotického umění 20. století; v českých souvislostech pak je Váchalovo erotikum srovnatelné s vystoupením avantgardy 30. let, spjatým zejména s aktivitami Jindřicha Štyrského a Toyen, jemuž ovšem předchází.

Malíř, scénický výtvarník a výtvarný teoretik **Jindřich Štyrský** (1899–1942) je významným představitelem surrealismu a spolu s Toyen tvůrcem artificialismu. Hlavním zdrojem jeho inspirace byly snové prožitky, často erotického a sexuálního obsahu, jež zaznamenával malbou, barevnou koláží (jeden z průkopníků), fotomontáží i literárně. V roce 1930 založil časopis *Erotická revue* a o rok později *Edici 69*. Oba tyto tiskové orgány představovaly hlavní a zejména explicitně definovanou platformu zabývající se počátkem 30. let 20. století v tehdejší Československu texty a výtvarnými díly o erotice a sexu. V časopisu se autorsky uplatňovali především tvůrci z okruhu Surrealistické skupiny v ČSR, ale i další autoři (František Bidlo [ilustrace], Bohuslav Brouk [úvaha o onanii], Otokar Březina [úvaha o homosexualitě], František Halas [„Ó svůdná labuti, já miluji tě tak / však odpusť mi, zeptat bych se chtěla / proč nemáš krk svůj dlouhý na spodu těla / tam kde vilnosti tvé se tyčí znak“], František Hrubín [„Když ukápnu na stůl trochu vína, / v němž se léta utrácí, / prstem kreslím v něm znak tvého klína / jak nezbední školáci“], Karel Konrád, Vítězslav Nezval [„Úžasná noci, jsem tvůj, hle, jak hvězda se řítím do bláta, / zemřít je osud můj – dřív však vyprázdním do dna svá varlata“], Toyen aj.). Časopis měl tři ročníky: první sestával ze čtyř čísel, která vyšla v rozmezí října 1930 až května 1931, druhý a třetí byl publikován jako ročenka v květnu 1932 a v dubnu 1933. Byl však omezen na úzký čtenářský

okruh – v tiráži 1. ročníku bylo uvedeno: „Soukromý tisk vydaný Jindřichem Štyrským pro kruh přátel a sběratelů v říjnu 1930 až v květnu 1931, v Praze, ve 150 číslováných výtiscích, z nichž 120 je na domácím Simili Japanu a 30 na Van Gelderu. Jelikož je vyhrazen jen subskribentům, nesmí býti veřejně prodáván, ani vyložen, ani půjčován, ani jinak rozšiřován nebo zařazen do veřejných knihoven.“ Byla to formulace prozíravě reagující na tehdejší společenské klima a pojetí „mravnosti“ v zákonech, neboť například nedlouho před založením časopisu cenzura z mravnostních důvodů tvrdě postihla první český překlad díla francouzského básníka Lautréamonta *Zpěvy Maldororovy* a v polovině 30. let byly na několika místech zabaveny i pasáže ze *Zapomenutého světa* Jakuba Demla. Dnes patří *Erotická revue* k vzácným bibliofilům; reedice všech tří ročníků byla vydána v roce 2001 v pražském nakladatelství Torst.

Štyrského knižnice *Edice 69* existovala v letech 1931–1933. Prvních pět publikací edice představovalo díla různých autorů (Aretino, Sade aj.) doplněná ilustracemi především od Štyrského a Toyen. Poslední šestý svazek *Emilie přichází ke mně ve snu* (1933) vytvořil Jindřich Štyrský a pojal jej jako celostní dílo složené z krátkého textu, deseti koláží a z doslovu psychologa a sexuologa Bohuslava Brouka. V běžné knihkupecké síti se tituly z *Edice 69* ve 30. letech neobjevily, což bylo dáno silně omezujícími „mravnostními“ zákony tehdejšího Československa, na jejichž základě cenzura nekompromisně zasahovala. Knihy vycházely jen v omezeném nákladu – podle tiráže šlo o „(...) přísně soukromý tisk pro kruh přátel vydavatelových a pro subskribenty z řad odběratelů (...) Tato kniha nesmí být veřejně prodávána, ani vyložena, ani půjčována, nebo jinak rozšiřována a nesmí býti zařazena do veřejných knihoven. Budiž uložena pod uzávěrem na místě nepřístupném, aby se nedostala do rukou nedospělých osob.“ Dnes patří knihy z *Edice 69* k vzácným bibliofilům; reedice Štyrského *Emilie přichází ke mně ve snu* (původně vyšla v počtu 69 výtisků) byla vydána v roce 2001 v pražském nakladatelství Torst.

Malířka a grafička **Toyen**, vlastním jménem Marie Čermínová (1902–1980), patří k významným představitelkám českého i evropského moderního umění. V osobním, uměleckém, společenském a politickém životě byla neobyčejně svobodomyslná – natolik, že se důsledně zbavila determinant „daných zrozením“: vlastní jméno Marie Čermínová nahradila nesklonným a bezrodým pseudonymem Toyen, popřela tradiční „pasivní“ roli ženy v „mužském světě“, zpretrhala rodinné vazby a nahradila je spří-

zněním s básníky, spisovateli, dramatiky, filozofy a výtvarnými umělci (zejména na půdě umělecké avantgardní skupiny Devětsil). Ve své malířské tvorbě vyšla z puristicky modifikovaného kubismu a kolem poloviny 20. let se přiklonila k poetismu. Významnou událostí jejího uměleckého vývoje bylo zejména setkání a celoživotní přátelství s Jindřichem Štyrským, s nímž se koncem roku 1925 vydala do Paříže. Oba zde dospěli k novému uměleckému názoru, jež sami označili jako „artificialismus“, který se stal výtvarnou analogií druhé fáze teigovsko-nezvalovského poetismu; šlo o malbu prchavých pocitů a vzpomínek, o kompozice s fragmenty reálných předmětů a objektů, vyznačující se neobyčejnou sugestivností a enigmatičností. Tato stylová poloha, jež jim umožnila dát osobitý výraz výtvarně ryzí básnivě představě, je začátkem 30. let přivedla k surrealismu a k členství v Surrealistické skupině v ČSR. Se Štyrským uskutečnili řadu dalších uměleckých projektů, v nichž významné místo zaujímá osobité ztvárnění sexuality a erotiky. Toyen již v polovině 20. let 20. století namalovala soubor obrazů s erotickými náměty, erotická inspirace se ve zvláště vyhraněné, až vyzývavé podobě zračí v jejích kresbách a hlavně v ilustračních cyklech, jakož i v jinotajné rovině jejích surrealistických obrazů 30. let a období pozdějších. Ve 30. letech ilustrovala díla významných autorů erotické literatury (např. Pietro Aretino, markýz de Sade aj.) a svými kresbami přispívala do Štyrského tří ročníků časopisu *Erotická revue* (1930–1933). I z tohoto hlediska patří oba umělci k nejvýznamnějším tvůrcům 20. století nejen v českém, ale i mezinárodním prostředí.

Přítel obou umělců – psycholog, sociolog, psychoanalytický estetik, esejista a spoluzakladatel Surrealistické skupiny v Československé republice – **Bohuslav Brouk** (1912–1978) vydal řadu prací věnovaných problematice lidské sexuality a erotiky: *Psychoanalytická sexuologie* (1933), *Autosexualismus a psychoeroticismus* (1935), *O smrti, lásce a žárlivosti* (1936), *Patologie životní zdatnosti* (1937), *Manželství – sanatorium pro méněcenné* (1938) aj.

Na těchto inspirativních základech vyrůstá v poslední době subdisciplína obecné antropologie – antropologie sexuality. Zabývá se sexuálním dimorfismem, srovnávacím výzkumem způsobů a vzorců sexuálního a erotického chování (celibát, heterosexuality, homosexualita, pederastie, promiskuita, prostituce, transsexualita, transvestitismus aj.), rituálů (sexuální mutilace aj.) a institucí (svatba, manželství aj.). Snaží se prozkoumat, zda a v jakém smyslu tento komplex představuje půdorys, na jehož základě lze

popsat celou kulturu v jejích specifických profilech i v aspektech, jež na první pohled s tématem sexualitý nesouvisí vůbec, nebo jen málo. V transkulturním vyústění se zaměřuje na hlavní trendy problematiky v historické posloupnosti v rámci všech společností světa od prehistorie až do současnosti. Ukazuje danosti a zvláštnosti v sexuálním a erotickém chování podle sociálního zařazení, věku, pohlaví a zejména etnicity, náboženské nebo kulturní příslušnosti a na tomto základě diskutuje a předkládá koncepty chování a respektování zjištěných daností a zvláštností při prolínání a střetávání různých kultur a etnik v současném globalizujícím se světě, zvláště pak vztahy euroamerické civilizace vůči jiným civilizacím a kulturám.

1.3 Etologická sexuologie

Rozvoj moderní etologie, tedy nauky o chování živočichů, je spojen se jmény Rakušana **Konrada Lorenze** (1903–1989) a s jeho díly *Evolution and Modification of Behaviour* (1961) a *Das sogenannte Böse* (1963) a Holanďana **Nikolaase Tinbergena** (1907–1988) a s jeho knihou *The Study of Instinct* (1951). Žijícím klasikem etologie je **Irenäus Eibel-Eibesfeldt** (1928) – *Ethology, the Biology of Behavior* (1970). Česky vyšla publikace „Člověk – bytost v sázce“ (2006).

Etologické výzkumy napomohly především oslabení klasické koncepce unitárního sexuálního pudu. Studium složitých motivačních struktur zvířat pomohlo k formulaci předpokladu podobných motivačních struktur též u člověka.

Moderní sociobiologické koncepce vycházejí právě ze syntézy etologických a sociálně-kulturních dat. Z té vycházejí publikace **Richarda Dawkinse** (*Selfish Gene*, 1976), **Desmonda Morrisse** (*Naked Ape*, 1968), **Donalda Symonse** (*The Evolution of Human Sexual Behavior*, 1979) a **Edwarda O. Wilsona** (*Sociobiology – a New Synthesis*, 1975). Těmto koncepcím bývá vytýkáno mechanické přenášení zvířecích projevů na lidi. Avšak pojmy jako párování, výběr partnera, atraktivita, proceptivita a receptivita pomohly velice obohatit naše schopnosti popisu a analýzy lidské sexualit. V české sexuologii čerpali z etologických koncepcí podklady pro své práce zejména **Kurt Freund** (1914–2002), **Jaroslav Madlafousek** (1922–2008) a **Aleš Kolářský** (1932), známí výzkumy sexuálních deviací a sexuální delikvence. Pojetí sexuálního párovacího mechanismu jako složitého systému dílčích motivačních stavů dosáhlo zejména zásluhou prvního jmenovaného značného rozšíření i mezinárodně.

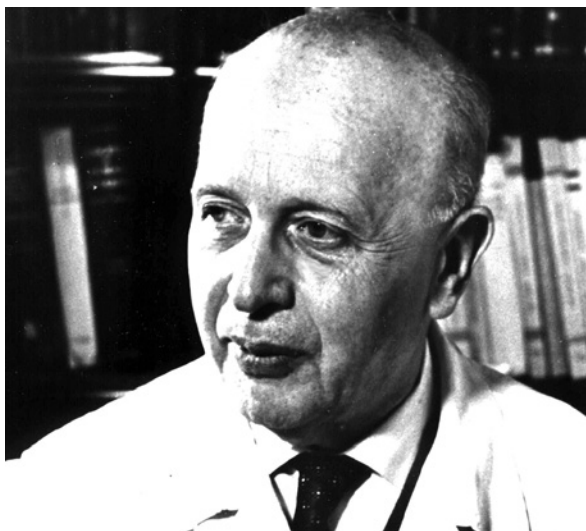
1.4 Historie české sexuologie

Česká sexuologie je od svých počátků spojena s medicínou. Při Lékařské fakultě Karlovy university v Praze vznikl již v roce 1921 Ústav pro sexuální patologie. Jeho první přednosta, prof. **Ferdinand Pečírka** (1859–1922) však zemřel do roka po nástupu do nové funkce. Zmíněný ústav existoval pak již jen na papíře, a to po celých 14 let. V roce 1935 byl vedením pražského Sexuologického ústavu pověřen hlavní reprezentant české sexuologické školy profesor **Josef Hyníe** (1900–1989). Hyníe přednášel sexuologii na dermatovenerologické klinice. Stážoval u významných sexuologických a psychiatrických autorit té doby, zejména u Magnuse Hirschfelda a u psychoanalytika Wilhelma Stekela. Ve 30. letech vypracoval metodu andrografického sledování tonu penisu a skrota. Sestrojil také originální testimetr ke stanovení objemu varlete. V roce 1940 vydal monografii *Úvod do lékařské sexuologie*. Na Slovensku vyšla v roce 1970 knižně jeho *Lékařská sexuológia* (Osveta, Martin 1970). Poslední edici jeho *Lékařské sexuologie* vydala jako učební texty Karlova univerzita v Praze v roce 1984. Hyníe byl pilným autorem populárně naučných knížek. Z nich asi nejčtenější byly ve své době publikace *Dospíváte v muže a Sexuální život a jeho nedostatky*. Josef Hyníe vedl Sexuologický ústav Lékařské fakulty Karlovy university v Praze až do roku 1974.

K prvním spolupracovníkům a žákům Josefa Hyníeho patřili **Vladimír Barták** (1921–1990), **Karel Nedoma** (1915–1974), a **Jan Raboch** (1917–2002).

Vladimír Barták pokračoval zejména v andrologické tradici naší sexuologie. Byl autorem celé řady populárních článků a knížek a zasloužil se tak o sexuální výchovu několika generací. Karel Nedoma se věnoval především sexuální deviacím a sexuální výchově. Je hlavním duchovním otcem „adaptační terapie“ sexuálních deviantů.

Jan Raboch vedl pražský Sexuologický ústav od roku 1974 do roku 1989. Jeho výzkumná a publikační aktivita byla obdivuhodná. Předmětem klinického a vědeckého zájmu profesora Jana Rabocha byly nejrozličnější aspekty plodnosti muže. Známé jsou zejména jeho studie varletních hypoplazií nebo plodnosti a sexuálního chování mužů s Klinefelterovým syndromem. Jeho studie psychosociálního vývoje několika generací pacientek z Františkových Lázní jsou známé u nás i v zahraničí. Jan Raboch byl dlouholetým předsedou Sexuologické společnosti ČLS a také řádným i čestným členem několika zahraničních odborných společností. V roce 1977 byl zvolen prezidentem IASR (International Academy of Sex Research).

Obr. 1.9 *Josef Hynie*Obr. 1.10 *Jan Raboch*

Historie české sexuologie by nebyla úplná bez zmínky o vynikajícím pražském sexuologovi **Kurto-vi Freundovi** (1914–2002). Tento výzkumník poprvé užil falopletyzsmografickou metodu k vyšetřování sexuální orientace mužů. Napsal první českou monografii o homosexualitě. Freund působil od roku 1969 v Kanadě. Nicméně bylo jeho zásluhou, že v české sexuologii si podržely klinický význam psychofyzilogické vyšetřovací metody pletyzmografického charakteru. Jeho koncepce poruch „namlouvacích fází“ sexuální motivace („courtship disorders“) má veliký význam pro teorii sexuálních deviací.

1.5 Andrologie

S historií naší sexuologie je tradičně spojeno také vyšetřování a léčení poruch mužské plodnosti. Termín „andrologie“ byl poprvé v historii použit ve Spojených státech amerických koncem 19. století. Tehdy

se argumentovalo potřebou toho, aby se péče o urogenitální onemocnění diferencovala podle pohlavní příslušnosti pacienta. Termín „andrologie“ však upadl posléze do zapomnění. Objevuje se znovu až v roce 1951 v práci německého gynekologa **Heralda Siebkeho** (1899–1964) *Gynäkologie und Andrologie bei der Sterilitätsberatung*. Německou andrologii rozvíjel v novější době zejména **Carl Schirren** (1922), který založil a dlouho editoval mezinárodní časopis *Andrologia*.

V podobě nauky o poruchách mužské plodnosti pěstovali a pěstují andrologii zejména v německy hovořících zemích Evropy. Andrologická oddělení se budují při urologických, gynekologických a dermatovenerologických pracovištích. Andrologie má ve srovnání se sexuologií kratší historický vývoj. O to bouřlivěji se však rozvíjí v posledních letech. Uplatňuje se v komplexních centrech pro reprodukční medicínu a také těží ze stoupajícího zájmu o invazivní léčbu organicky podmíněných poruch erekce.

Literatura

- Bancroft, J.*: Human Sexuality and its Problems. London, Churchill Livingstone 1989.
Francoeur, R. T. (ed.): The Complete Dictionary of Sexology. New York, Continuum 1995.
Haerberle, E. J.: Archive for Sexology. Berlin, 2007 (<http://www2.hu-berlin-de/sexology>).
Hynie, J.: Lekárska sexuológia. Martin, Osveta 1970.
Malina, J. (ed.): Kruh prstenu. Světové dějiny sexuality, erotiky a lásky. Brno, Akademické nakladatelství CERM 2007.
Money, J., Musaph, H. (eds.): Handbook of Sexology. Amsterdam, Elsevier 1978.
Zvěřina, J.: Sexuologie nejen pro lékaře. Brno, CERM 2003.

Vývoj pohlavních orgánů a somatosexuální poruchy

Jan E. Jirásek

2.1 Normální vývoj

2.1.1 Pohlavní diferenciaci: chromozomy a geny

Pohlavní diferenciaci je podrobena přísné genetické kontrole. Základním rozdílem mezi muži a ženami, který ovlivňuje každou buňku, je charakteristická kombinace chromozomu: je to buď 46 chromozomů, mezi nimi je chromozom X a Y (46, XY), která je přítomna v každé mužské buňce, anebo 46 chromozomů se dvěma X, která je charakteristická pro ženské buňky. Rozdíl je způsoben při oplození. U mužů je oocyt oplozen spermií obsahující Y chromozom, u žen se oplození účastní spermie nesoucí X chromozom. V nomodním oocyty jsou vždy přítomny dva X chromozomy.

■ Pohlavní chromozomy

Chromozom Y je menší než X chromozom a obsahuje méně genů. Genetické rozdíly mezi chromozomem X a Y jsou vyrovnány tím, že při přítomnosti dvou X chromozomů v diploidním buněčném jádře je velká část jednoho X chromozomu inaktivována. V takových buňkách inaktivovaný chromatin je heteropyknotický a vytváří X chromatin (Barrovo tělísko). V normálních buňkách s karyotypem 46 XX je inaktivace náhodným dějem. V 50 % buněk je inaktivován mateřský chromozom, v 50 % otcovský. K inaktivaci dochází ve stadiu blastocysty. Je možné, že prvním pohlavním rozdílem je rychlost dělení buněk při dělení vajíčka. Zdá se, že buňky s karyotypem 46 XY se dělí rychleji, než buňky s karyotypem 46 XX. Při patologických karyotypech, jsou-li v buněčném jádře více než dva X chromozomy, počet chromatinových tělísek odpovídá počtu X chromozomu -1.

Malá část heteropyknotického chromozomu inaktivaci uniká. Tento segment X chromozomu, který obsahuje 2,5 megabází, je homologní pseudoautosomovému segmentu distální část krátkého raménka Y chromozomu. Během miózy se páruje pseudoautosomální segment X chromozomu s distální částí krátkého raménka Y chromozomu a vytvářejí se chiasmata, která dovolují výměnu genů mezi chromozomem X a Y.

■ Chromozom Y

Normální Y chromozom obsahuje gen, který je základní při přeměně indiferentní gonády ve varle. Tento gen se označuje SRY – tedy gen, který spouští testikulární diferenciaci. Gen SRY je uložen v subterminální oblasti krátkého raménka Y chromozomu a obsahuje doménu 80 aminokyselin, která se váže na DNA (homeobox). Gen SRY aktivuje řetěz podřízených genů, které jsou spjaty s testikulární morfogenickou sekvencí. Gen SRY je velice pravděpodobným genem, který reguluje mitotickou aktivitu spermatogonií a mitotické dělení spermatogonií po celý život. Neúčastní se přímo testikulární diferenciaci. Vývoj varlete je možný za zvláštních podmínek u jedinců, u kterých gen SRY nahrazuje gen SOX-9.

■ Chromozom X

Bez přítomnosti chromozomu X není buňka schopna přežít. Na chromozomu X jsou lokalizovány četné geny spojené s monogenními chorobami, jako jsou hemofilie A a B, adrenoleukodystrofie, barvoslepost, Fabryho nemoc, anemie způsobená nepřítomností glukózo-6-fosfát-dehydrogenázy a Duchenyovy muskulární dystrofie.

■ Geny

S diferenciací pohlaví jsou svázány následující geny uložené na X chromozomu:

- **Gen podmiňující citlivost na androgeny** (gen kódující androgenový receptor). Gen je uložen na dlouhém raménku X chromozomu (Xq11–11,9) a má 8 exonů (A–H). Exon A řídí transkripci, exony B a C jsou spojeny s vazbou na DNA a exony E–H ovlivňují vazbu androgenu. Senzitivita na androgeny je nezbytná pro mužskou diferenciaci zevních genitálů, růst kanálků nadvarlete a růst ductus deferens a prostaty. Různé mutace tohoto genu jsou spojeny s různou genotypickou expresí, která zahrnuje na jedné straně neúplně virilizované muže (kteří mohou být fertilní) a na druhé straně syndrom úplné testikulární feminizace.
- **Gen kódující steroidogenní faktor 1 (SF-1)**. Gen představuje sirotkový (orphan) nukleární receptor, který se váže na DNA bez jakéhokoliv ligandu. Steroidogenní faktor 1 aktivuje všechny steroidogenní enzymy v gonádách a v nadledvinách, které jsou P450 dependentní. Ve varlatech spouští také sekreci antimüllerické substance (MIS, AMH). Změna pohlaví závislá na genové dávce má vztah k tomuto genu. U osob s delecími tohoto genu dochází k hypoplazii nadledvin a varlat. Lokusové zdvojení tohoto genu u osob s karyotypem 46 XY vyvolává dysgenezi gonád u mužských jedinců.
- **Gen FMR1**. Jeho porucha vede ke zmnožení nekódujících tripletů na X chromozomu. Produktem genu je protein spojený se zvýšenou fragilitou chromozomu X. U mužů fragilita X chromozomu je spojená se zvýšenou proliferací Sertoliho buněk, která podmiňuje makroorchidism.
- Některé geny, které ovlivňují vývoj ovariálních folikulů, jsou lokalizovány na dlouhém raménku X chromozomu (Xq2–6) neboť intersticiální delece v této oblasti X chromozomu vedou k časnému ovariálnímu selhání.
- Přítomnost dvou X chromozomů je nezbytná pro normální proliferaci granulózových buněk vytvářením primárních ovariálních folikulů v prenatalním a perinatálním období. U jedinců s monosomií X (karyotyp 45, X) je proliferace granulózových buněk nedostatečná a následně oocyty, které nejsou

izolovány od ovariálního vaziva granulózovými buňkami, zanikají.

Autozomální geny ovlivňující pohlavní diferenciaci:

- **AMH gen (MIS gen)**
Gen kodující MIS je umístěn na chromozomu 19 (19p13,2–13,3). Gen je aktivován výhradně v Sertoliho buňkách a může být používán jako marker diferenciaci Sertoliho buněk. Aktivace začíná kolem 45. dne. Aktivace genu je závislá na SF1 a SRY.
 - **Gen kódující AMH receptor (AMHR, MIS)**
Gen je uložen na chromozomu 12 (12q13). Jeho nepřítomnost se spojuje s přítomností derivátů Müllerových vývodů (děložou) u mužů.
 - **Gen SOX 9**
Gen je uložen na 17q24 a jeho nepřítomnost se projevuje kampomelickou dysplazií dlouhých kostí. Gen ovlivňuje také diferenciaci Sertoliho buněk varlat a chondrocytů. U plodů postižených kampomelickou dysplazií je 50 % mužských plodů postiženo mužským pseudohermafroditismem s testikulární dysplazií, přestože není přítomen gen SRY. Produktem genu SOX 9 je nukleární vazební protein, jehož homeobox je ze 60 % homologní s homeoboxem genu SRY. U ženských plodů postižených kampomelickou dysplazií jsou přítomna normální ovaria.
 - **Chromozomové delece**
Terminální delece krátkých ramének chromozomu 9 (9p-) a delece dlouhých ramének chromozomu 10 (10q-) jsou spojeny se syndromy testikulární dysgeneze a obojetného zevního genitálu. Tyto delece mohou být příčinou nepřítomnosti genu kódujícího steroidní P450, C17 hydroxylázu a 17,20liázu, které jsou lokalizovány na dlouhém raménku chromozomu 10. Na chromozomu 9 jsou lokalizovány 3-b-hydroxysteroidní dehydrogenáza a delta-5,4-izomeráza.
- Geny kódující enzymy steroidních konverzí:**
- **Deficit steroidní P450scc**
Jde o gen, který přenáší cholesterol se zevní k vnitřní membráně mitochondrií. Defekt tohoto genu je spojen s hromaděním cholesterolu v kůře nadledvin. Vede k fetotypickému obrazu adrenální hyperplazie a mužského pseudohermafroditismu.

- **Gen kódující 3-beta-hydroxysteroidní dehydrogenázu a delta-5,4-izomerázu typu 3**
Gen je lokalizován na chromozomu 9, uplatňuje se v nadledvinách a v gonádách.
- **Gen kódující steroidní P450c17 hydroxylázu tak i C17, 20liázu**
Je lokalizován na chromozomu 10q24–25.
- **Gen kódující 5a-testosteronreduktázu**
Gen typu II, který je aktivní ve fetálním zevním genitálu a v prostatě je lokalizován na 2p23.
- **Gen CYP19**
Kóduje steroidní aromatázu, která přeměňuje androgeny na estrogenery. Gen je přítomen v Sertoliho buňkách, Leydigových buňkách, granulózových buňkách a v trofoblastu.

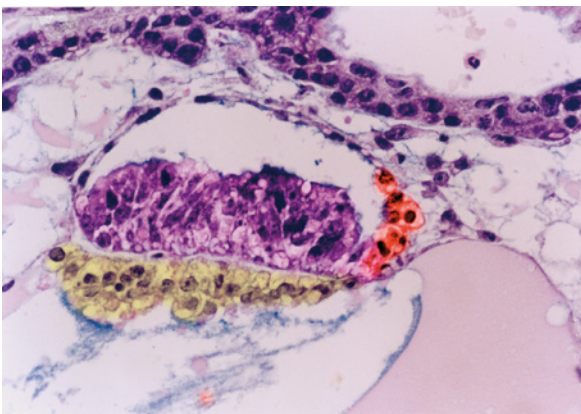
2.1.2 Vývoj gonád

■ Buněčné diferenciace při vývoji gonád

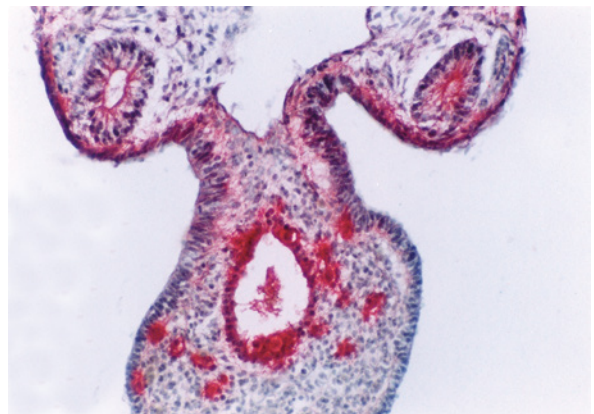
Základem gonád – jak varlat, tak vaječníků – je genitální blastém, zhuštění buněk, které se objevuje na mediové straně urogenitálních lišt. Blastém gonád vytváří na mediovantrální stěně ventrálních lišt lišty monádové, které se také označují jako indifferenční gonády. Vytvořením genitálních lišt se urogenitální lišty mění na lišty mezonefrické. Na vývoji indifferenčních gonád se účastní buňky prvopohlavní, buňky celomového původu a mezenchymální fibroblasty.

■ Prvopohlavní buňky

Všechny gamety u mužů i u žen vznikají z buněk prvopohlavních. Prvopohlavní buňky jsou determinovány ve vývoji velice časně, u člověka pravděpodobně v embryoblastu blastocysty. Steward a Mintzová vstříkovali buňky myšího embryonálního karcinomu, které před tím pěstovali in vitro do myších blastocyst, a pozorovali, že buňky měly schopnost změnit se v buňky prvopohlavní. To ukazuje, že v časně embryonální době somatické buňky mají schopnost přeměnit se v buňky pohlavní. Hertig a jeho společníci se domnívali, že jedna z osmi buněk embryoblastu lidské blastocysty, která byla stará 4,5 dne, by mohla být buňkou prvopohlavní. Naše pozorování ukazuje, že v bilaminárním terčíku lidské blastocysty staré 13,5 dne (obr. 2.1) je skupina zvláštních buněk, které považujeme za buňky prvopohlavní, uložená za ektodermem dvojlistého zárodečného terčíku. V následném období, když se primární žloutkový váček mění ve váček sekundární, prvopohlavní buňky cestují zárodečným stvolem (spojovacím provazcem) a usazují se v entodermu kolem allantois. U embryí ve stadiu trojlistého zárodečného terčíku jsou pohlavní buňky uloženy v zadní části stropu žloutkového váčku. Když se od žloutkového váčku odděluje zaživací trubice, prvopohlavní buňky se nejprve dostávají do entodermu do zadního střeva a odtud migrují na medioventrální stranu urogenitálních lišt (obr. 2.2). Prvopohlavní buňky migrují améboidním pohybem a během svého cestování se mitoticky množí. Odhaduje se, že do genitálních lišt vcestovává asi 1 000–2 000 prvopohlavních buněk.



Obr. 2.1 Prvopohlavní buňky (červené) v blastocystě embrya se dvěma zárodečnými listy (stáří 13,5 dne). Jsou uloženy v ektodermu za kaudálním okrajem zárodečného terčíku.



Obr. 2.2 Migrující prvopohlavní buňky (červené) v oblasti zadního střeva u embrya starého asi 30 dnů.

Mezi embryi geneticky mužskými a geneticky ženskými jsme nepozorovali žádné rozdíly, pokud jde o počet prvopohlavních buněk. Během migrace četné prvopohlavní buňky nenajdou svou cestu do gonád. Tyto ztracené extragenitální pohlavní buňky se nacházejí v blastemu základu kůry nadledvin v oblasti mesonefros a v retroperitoneálním mezenchymu. Prvopohlavní buňky uložené mimo gonády bez styku s podpůrnými buňkami degenerují.

■ Mezoblastové (célomové) buňky genitálních lišt

Célomové buňky uložené v blízkosti úponu dorzálního mezenteria proliferují a dostávají se mezi buňky mezenchymální. Célomové buňky, které zůstávají na povrchu, se mění v povrchní epitel gonád. Buňky, které vcestovávají do mezenchymu, jsou buňky steroidogenního mezenchymu. Retroperitoneální steroidogenní mezenchym je umístěn laterálně a kraniálně od základu gonád a tento mezenchym se stává základem kůry nadledvin. Steroidogenní mezenchym, který je uložen mediálně a kraniálně, zůstává v povrchu urogenitálních lišt a přispívá ke genitálnímu blastému. Z tohoto mezenchymu vznikají steroidogenní buňky, z nichž část se mění v buňky podpůrné (Sertoliho) ve varlatech, granulózové buňky v ovariích a druhá část, která není ve styku s buňkami pohlavními, se mění ve steroidogenní buňky intersticia gonád, tedy Leydigovy buňky varlat a thekální buňky ovarií.

■ Mezenchymální desmogenní fibroblasty genitálních lišt

Desmogenní fibroblasty vytvářejí v gonádách vazivo. V době vytváření blastémů se míchají s buňkami steroidogenního blastému. Po vytvoření epitelových struktur v gonádách vytvářejí peritubulární vazivo varlat a tuniku albugineu. V ovariích tvoří vazivo fibrózní thék, intersticiálního vaziva ovariálního stromatu a tuniku albugineu.

Všechny svrchu uvedené buňky – tedy buňky prvopohlavní, buňky célomové (povrchní a steroidogenní) a mezenchymové fibroblasty – vytvářejí u embryí genitální lišty (indiferentní gonády). Ty se nacházejí u lidských embryí starých 40–44 dnů (stadium 7,4) a začínají u 7. segmentu hrudního a dosahují k prvnímu sakrálnímu segmentu. Genitální lišty jsou uloženy na medioventrální straně urogenitálních

lišt a po jejich vzniku se urogenitální lišty přejmenovávají na lišty mezonefrické. Urogenitální lišty jsou připoutány k inguinálním krajinám provazcem mezenchymu, který je základem pro gubernaculum testis, nebo pro oblý vaz dělohy.

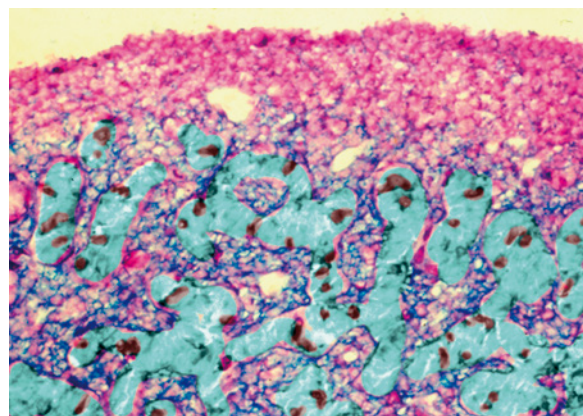
■ Vývoj varlete

Vývojová sekvence spojená s přítomností genu SRY a SOX 9:

■ Embryonální varle

Prvním znakem diferenciací varlete u embryí starých 42–45 dnů je interakce prvopohlavních buněk s buňkami célomového původu. Prvopohlavní buňky dočasně ztrácejí glykogen, alkalickou fosfatázu i charakteristický tvar. Důsledkem této interakce je mitotická proliferace spermatogonií, která trvá po celý život. Tato interakce předchází diferenciací embryonálních Sertoliho buněk. Druhým stadiem je diferenciací buněk Sertoliho. Buňky steroidogenního mezenchymu se mění v malé cylindrické buňky a vytvářejí testikulární pruhy, kolem kterých se vytvářejí bazální membrány. Prvopohlavní buňky jsou inkorporovány mezi embryonální Sertoliho buňky a stávají se spermatogoniemi (obr. 2.3).

Charakter pruhů závisí na mezenchymu, který pruhy obklopuje. Části pruhů uložené v blastemu gonád se stávají základy semenotvorných kanálků, části



Obr. 2.3 Embryonální varle (embryo 23 mm, stáří 53 dnů). Tunica albuginea (červená), Sertoliho buňky v základech semenotvorných kanálků (bledě modré), spermatogonie (tmavě červené), intersticiu (tmavě modré).

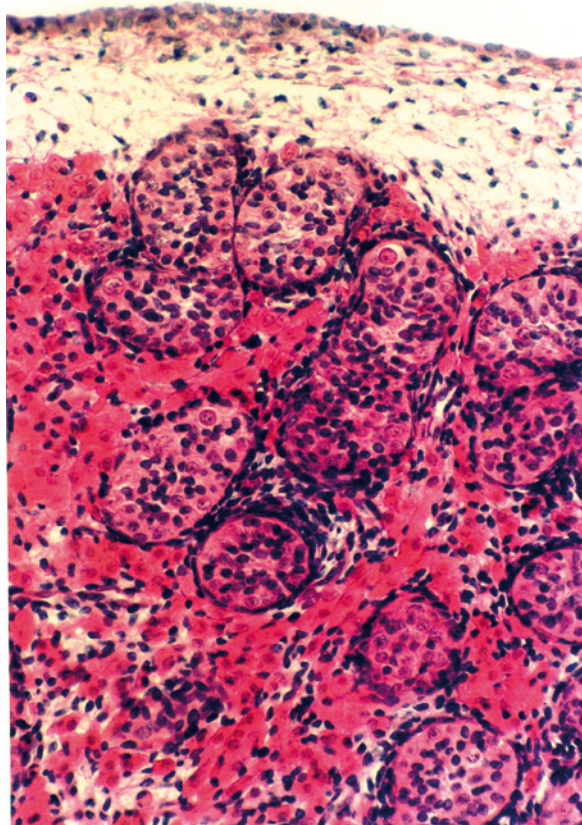
pruhů, které jsou uloženy v blízkosti mezonefros, v mezonefrickém mezenchymu, se mění v základy pruhů rete testis. Embryonální Sertoliho buňky produkují MIS (AMH). Mezi pruhy a mezenchymálními složkami intersticia se vytvářejí specifické bazální membrány, na jejichž vzniku se primárně účastní Sertoliho buňky.

V intersticiu embryonálních varlat (v období 45.–56. dne po oplodnění) je směs desmogenních fibroblastů a steroidogenních fibroblastů, které neprodukují androgeny. Intersticiu je vyplněno glukozaminoglikány, které mají vztah k regresi Mülleroých vývodů. Na konci embryonálního období se desmogenní fibroblasty zhušťují pod povrchovým epitelem a vytvářejí základ tuniky albuginey

■ Fetální varle

Stadium fetálního varlete je charakterizováno přítomností intersticiálních buněk Leydigových (obr. 2.4), které vytvářejí androgenní steroidy, především testosteron. Steroidogenezu kontrolují geny, které provádějí konverzi steroidů. Předchůdci Leydigových buněk jsou buňky steroidogenního mezenchymu, roztroušené mezi desmogenními fibroblasty v intersticiu embryonálních varlat. Přeměna steroidogenních progenitorů v buňky Leydigovy je kontrolována hCG a luteinizačním hormonem (LH), které se váží na specifické receptory. První charakteristické epiteloidní buňky se objevují v intersticiu varlat kolem 60. dne. Počet Leydigových buněk se zvětšuje až do konce 3. měsíce gestace. Potom se jejich počet zvětšuje až do narození. Po narození Leydigovy buňky mizí. Charakteristickým enzymem aktivity Leydigových buněk, která se histochemicky prokazuje, je 3β -hydroxysteroidní dehydrogenáza. Hlavním steroidním hormonem fetálních buněk je testosteron. Jeho hlavní úlohou je podpora růstu kanálků nadvarlete a ductus deference, podpora růstu prostaty a diferenciaci mužského zevního pohlavního ústrojí. V cílových tkáních zevního genitálu a v některých jiných oblastech, například v CNS, je testosteron nejprve redukován na dihydrotestosteron a potom navázan na specifický receptor, který jej přenáší do buněčných jader, ve kterých spouští testosteron dependentní proteosyntézu.

Během fetálního života Sertoliho buňky fetálních varlat zůstávají nediferencované a jsou necitlivé k cirkulujícím androgenům. Fetální spermatogonie se množí po celou fetální dobu pomalou mitotickou proliferací a nikdy nevstupují do meiózy. Po narození Leydigovy buňky mizí v závislosti na vymizení LH.



Obr. 2.4 *Fetální varle v intersticiu jsou četné Leydigovy buňky (červené), plod starý 14 týdnů.*

Nepřítomnost Leydigových buněk a spermatogeneze dává charakteristický obraz inaktivního varlete charakteristického pro období dětství.

Leydigovy buňky se opět objevují s nástupem puberty, současně se objevuje diferenciaci Sertoliho buněk, které se stávají androgen-senzitivními. Prepubertální varle v závislosti na LH a FSH se v pubertě přeměňuje na aktivní orgán charakterizovaný steroidogenními Leydigovými buňkami, luminizací semenotvorných kanálků vystlaných zárodečným epitelem, ve kterém Sertoliho buňky jsou diferenciovány, spermatogonie postupně mitoticky proliferují, vstupují do období terminální diferenciaci, během které prodělávají dvě meiotická dělení. Při prvním meiotickém dělení vznikají ze spermatocytů prespermatidy, při druhém dělení z prespermatid spermatidy. Následuje období spermiogenezise, během kterého se spermatidy mění ve spermatozoa. U zdravých mužů proliferace zárodečného epitelu varlat zahájena v pubertě trvá až do smrti.

■ Sestup varlat

Urogenitální lišty jsou zakotveny k vazivu budoucích labioskrotálních valů kaudálními ligamenty. Tato ligamenta se mění v gubernacula testis. V závislosti na přeměně urogenitálních lišt na lišty genitální a mezonefrické a následkem degenerace mezonefros fetální varlata sestupují do pánve. Později v závislosti na přeměně labioskrotálních valů ve skrotum varlata sestupují ingvinálními kanály. Sestup do skrota se děje v perinatálním období. Gubernaculum testis je pruh zvláštního vaziva, které je bohaté na glukosaminoglikany. Jeho diferenciaci je ovlivněna testosteronem.

Během šestého fetálního měsíce se vytváří peritoneální výchlípka procházející břišní stěnou podél gubernacula do scrota. Kolem výchlípky vzniká ingvinální kanál. Zevním obalem výchlípky je tunica vaginalis testis et funiculy spermatici, kterou tvoří vnitřní spermatická fascie, která se odděluje od příčného břišního svalu. Současně se odděluje z vnitřního šikmého břišního svalu a z jeho fascie musculus cremaster a fascia cremasterica. Zevní spermatickou fascii tvoří fascie zevního šikmého břišního svalu. V perinatálním období těsně před porodem varlata sestupují retroperitoneálně ingvinálním kanálem do scrota v důsledku zkracování gubernacula. Varlata jsou uložena retroperitoneálně vedle skrotální peritoneální výchlípky.

■ Vývoj vaječníků

Během vývoje vaječníků rozeznáváme dvě základní období: prefolikulární a folikulární. Prefolikulární období předchází období vývoje izolovaných oddělených vaječnickových folikulů. Během prefolikulárního období dochází k mitotické proliferaci oocytů, dochází k vyčerpání mitotické aktivity a zahajuje se terminální diferenciaci tím, že oocyty vstupují do profáze prvního meiotického dělení, během které se rekombinují geny homologních chromozomů mateřské a otcovské chromozomální sady. Folikulární fáze je charakterizovaná ukončením meiotické profáze a vytvořením vrstvy granulózových buněk kolem izolovaných folikulů. Prefolikulární fáze nevyžaduje přítomnost dvou X chromozomů a probíhá u plodů s monozonií X. Folikulární fáze vyžaduje přítomnost dvou X chromozomů. Bez přítomnosti dvou X chromozomů se netvoří normální obal granulózových buněk a neúplně vytvořené folikuly zanikají atrezií.

■ Fáze prefolikulární

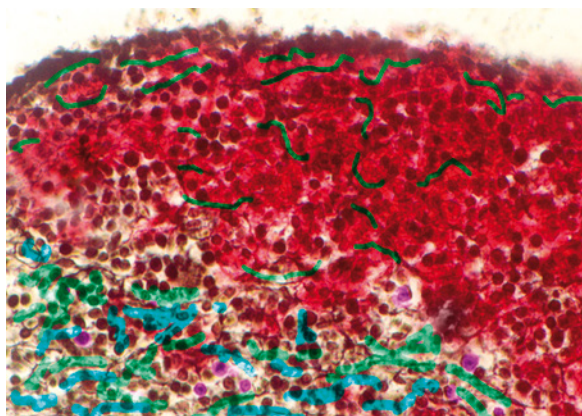
V prefolikulární fázi vývoje vaječnicku rozlišujeme stadium embryonálního vaječnicku a časného fetálního vaječnicku.

• Embryonální vaječník

Embryonální vaječník je přítomen u embryí 18–40 mm. TK je charakterizován výraznou mitotickou proliferací nejprve prvopohlavních buněk a později oogonií v genitálních lištách. V důsledku mitotické proliferace zárodečných buněk se embryonální vaječnick skládá ze skupin mitoticky proliferujících oogonií a z intersticiálního vaziva. Zárodečné buňky vytvářejí nepravidelné epitelové skupiny a pruhy. Intersticiium se skládá z desmogenních fybroblastů. Nejsou přítomny žádné aktivní steroidogenní buňky. Skupiny mitoticky se dělících oogonií vytvářejí tzv. kortikální pruhy (obr. 2.5).

• Časný fetální vaječník

Stadium časných fetálních vaječníků je charakterizováno nástupem prvního meiotického dělení. Meiotické oocyty se objevují v nehlouběji uložených oocytech, tedy ve dřeni, která vzniká z gonádového blastému a téměř současně v nehlouběji uložených skupinách oocytů ovariální kůry, které vznikají z mitoticky se dělících oogonií pod povrchovým epitelem. Oocyty, které vstupují do meiotické profáze, vytvářejí skupiny spojené cytoplazmatickými můstky. Leptotenní, zygotenní a pachytenní oocyty se objevují v 11. týdnu, diplo-tenní oocyty asi o týden později.



Obr. 2.5 Embryonální ovarium. Zóna mitoticky proliferujících oogonií v povrchové vrstvě blastému (červeně), embryo 25 mm, 8. týden.

Současně, zatímco nejstarší a nejhluběji uložené oocyty vstupují do meiózy, nejmladší oogonie uložené těsně v dotyku s povrchovým epitelem se mitoticky dělí. Ve stadiu časných fetálních ovarii nejsou vytvořeny izolované folikuly s úplnou vrstvou granulózových buněk.

■ Fáze izolovaných folikulů

Během této fáze rozlišujeme stadium pozdního fetálního ovaria a perinatálního ovaria.

• Pozdní fetální vaječník

Jakmile oocyty dosáhnou diplotenního stadia pro fázi prvního meiotického dělení, skupiny fibroblastů vrůstají mezi oocyty. Jde především o fibroblasty steroidního mezenchymu. Na povrchu oocytů se steroidogenní fibroblasty (célomového původu) mění v granulózové buňky. V tomto stadiu granulózové buňky ovlivňují další vývoj oocytů. Přerušují meiózu a jádra oocytů se mění do interfázového stavu. Kolem granulózových buněk se uspořádávají desmogenní fibroblasty. Je-li proliferace granulózových buněk po povrchu oocytů inadekvátní, plazmatická membrána oocytů se dostává do kontaktu s fibroblasty. V takovém případě oocyty degenerují. V době diferenciaci primárních ovarialních folikulů nejsou v pozdních fetálních ovarii přítomny žádné steroidogenní buňky (obr. 2.6).

Vytvoření granulózových buněk přerušuje meiózu na dobu 13–50 let, tj. až do období ovulace příslušného oocytu. Období, které začíná pubertou, končí vyčerpáním veškeré ovarialní folikulární tkáně, obvykle ve věku žen mezi 50.–60. rokem. Před ovulací se první meiotické dělení dokončuje. Souvislá granulózová vrstva kolem oocytů vyžaduje přítomnost dvou X chromozomů. Počet oocytů v pozdních fetálních ovarii se odhaduje asi na 6 milionů. V době narození je přítomno v každém ovariu asi 2 miliony primárních folikulů. U 20letých žen se odhaduje počet folikulů v normálním folikulu na 400 000. Z tohoto počtu během fertilního období ženy dozrává přibližně pouze 400 oocytů.

• Perinatální ovarium

Morfologickou charakteristikou ovarii tohoto stadia je přítomnost folikulů ve všech možných fázích vývoje (kromě vzniku žlutých tělísek). Jsou přítomny primární folikuly klidové, primární folikuly rostoucí, rostoucí folikuly s vrstevnatou granulózou plné a kavitované i jednotlivé folikuly Graa-

fovy. V tomto období se kolem rostoucích folikulů s vrstevnatou granulózou objevují steroidogenní buňky thékální, které obsahují 3 β -hydroxysteroidní dehydrogenázu. V tomto stadiu počíná ovarialní steroidogeneze. Začíná odvod (drafting) folikulů, při kterém oocyty začínají růst, syntetizují glycoproteiny zony, granulózové buňky se stávají FSH dependentní a steroidogeneze thékálních buněk je ovlivněna FSH, LH a hCG. Po porodu gonadotropinové stimulace odpadají a perinatální ovaria se mění v dětská ovaria klidová.

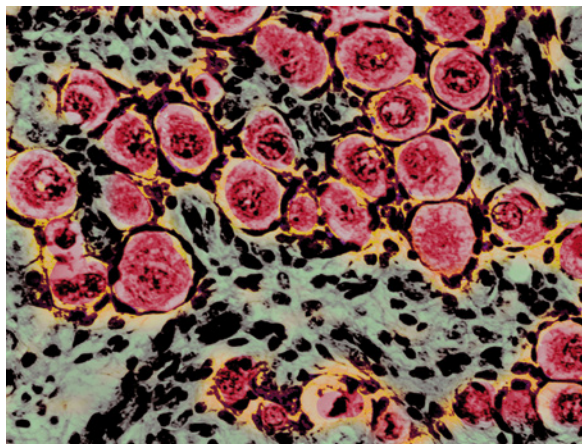
U dětí, i bez gonadotropinové stimulace, odvádění folikulů pokračuje a v ovarii nestimulovaných gonadotropiny se vytvářejí rostoucí folikuly s dutinou, které nemají epiteloidní thékální buňky. Nepřítomnost thékálních buněk kolem rostoucích folikulů je charakteristickým znakem dětských ovarii.

Během puberty, vlivem sekrece FSH a LH ovaria se začínají vytvářet steroidy a nastupují ovulace. Teprve po pubertě po ovulaci se folikuly mění ve žlutá tělíska.

Během fertilního období ženy postupně folikuly zanikají. Poslední se ztrácejí v období mezi 50.–60. rokem. Po 60. roce ovaria neobsahují žádné oocyty, žádné folikuly. Někdy jsou přítomny jizvy a hyalinizované zbytky po zaniklých žlutých těliscích.

■ Rozdíly mezi vývojem mužských a ženských gonád

Hlavním rozdílem je mitotická proliferace pohlavních buněk. Zatímco u mužů spermatogonie se množí



Obr. 2.6 Pozdní fetální ovarium s četnými primárními folikuly. Plod 24. týden.

po celý život, u žen je mitotická proliferace omezena na krátké prenatální období. U obou pohlaví se zárodečné buňky vyvíjejí z buněk prvopohlavních, které mají u mužů a u žen rozdílný vývojový program. Diferenciace prvopohlavních buněk v období před vývojem gonád je stejná. Probíhá v okrsku přiléhajícím kaudálně k ektodermu zárodečného terčiku. Prvopohlavní buňky se neúčastní diferenciace zárodečných listů. Z okrsku svého vzniku cestují mezenchymem spojovacího provazce do entodermu zadního střeva a odtud do základu gonád. V základech gonád se osud prvopohlavních buněk u mužů a žen liší. U mužů je jejich množení od počátku kontrolováno stykem s progenitory Sertoliho buněk. Sertoliho buňky potlačují mitotickou aktivitu spermatogonií a uchovávají ji na období celého života.

U ženských embryí, kde se Sertoliho buňky netvoří, nastupuje ihned období intenzivní mitotické aktivity zárodečných buněk. Vcestovávají-li do ženských genitálních listů asi 1 000 prvopohlavních buněk, dochází následně asi ke 12–14 mitotickým dělením, během kterých se vytvoří 5–6 milionů oogonií a oocytů. Tyto oocyty ihned vstupují do období termální diferenciace, tedy zahajuje se profáze prvního meiotického

dělení, při kterém se rekombinují chromozomy otcovské a mateřské chromozomové sady. Po tomto ději následuje ukončení meiotické profáze a její přerušení na dobu 12–60 let. Toto přerušení, které kontrolují granulózní buňky v ovariích, představuje jedinečný jev. Hlavním dějem mužské diferenciace gonád je celoživotní proliferace spermatogonií, zatímco základním dějem ženské diferenciace je dočasná zachrana oocytů, které prodělaly meiotickou profázi tím, že granulózní buňky je oddělily od vazivového stromatu, a tak se vytvořily ovariální folikuly.

2.1.3 Vývoj odvodných pohlavních cest

Na vývoji odvodných pohlavních cest se účastní pronefros, mezonefros, primární močovod (ductus Wolffii), urogenitální sinus a paramezonefrický vývod (ductus Mülleri).

■ Pronefros, mezonefros a primární močovod (mezonefrický vývod, ductus Wolffii)

Přechodné embryonální uropoetické orgány pronefros a mezonefros se vyvíjejí z intermediárního mezodermu uloženého mezi somity a pleurami. Pronefros u člověka je rudimentální, tvoří je nepravidelné skupiny buněk představujících pronefrické nefrony. Jsou uloženy v segmentech C5–T1. K těmto skupinám buněk se vychlípují z ektodermu pupeny, které se od povrchového ektodermu oddělují a vzájemně se spojují v podélně probíhající kanálek, která představuje primární močovod (Wolffův vývod). Po vzniku rudimentálního pronefrosu u embryí ve 4. týdnu následuje vývoj mezonefrosu v 5.–6. týdnu.

■ Mezonefros

Vytváří nefrony uložené retroperitoneálně v oblastech C6–L3. Mezonefros podmiňuje vznik urogenitálních listů (obr. 2.7). Mezonefrické nefrony se připojují k primárnímu ureteru (Wolffovu vývodu). Tím se pronefrický vývod stává mezonefrickým vývodem. Wolffovy vývody rostou laterálně pod povrchem urogenitálních listů a ústí do zadního střeva, které je uzavřeno kloakovou membránou (5. týden vývoje). Před vústěním do zadního střeva vyrůstá z Wolffova vývodu uretrální pupen, který roste retroperitoneálně dorzálně do metanefrického blastému uloženého v oblasti L4, L5.



Obr. 2.7 Urogenitální lišty obsahující mezonefrické nefrony a Wolffovy vývody (lišty zelené, Wolffovy vývody červené). Mezi lištami je úpon dorzálního mezenteria se střevem (žluté).

Po vústění Wolffových vývodů do zadního střeva se terminální část střeva označuje termínem kloaka.

■ Urogenitální sinus

Urogenitální sinus je část zadního střeva, která se odděluje z kloaky po vytvoření terminální části rekta. Stěna rekta dorůstá ke kloakové membráně, čímž se kloaka rozděluje na přední část, která se nazývá urogenitální sinus, a zadní část, kterou je rektum. Mezi stěnou rekta a zadní stěnou urogenitálního sinusu vzniká přepážka označovaná termínem urorektální septum. Po vytvoření urorektálního septa se kloaková membrána dělí na přední část, membránu genitální a zadní část, membránu anální. Membrána genitální uzavírá urogenitální sinus a dosahuje až na glandární část genitálního hrbolku. Genitální membrána mizí na konci 8. týdne asi u 20 mm embryí, čímž se otevírá ústí urogenitálního sinusu. Anální membrána se proderává asi o 5 dní později. Po rozdělení kloaky se na urogenitálním sinusu rozlišují dvě části. Část uložená nad vústěním Wolffových vývodů vytváří vezikouretrální základ, část uložená pod ústím se označuje termínem definitivní urogenitální sinus. Definitivní urogenitální sinus má část pánevní a část falickou uloženou na ventrální straně genitálního hrbolku (obr. 2.8).



Obr. 2.8 Disekce pánve embrya d 25 mm ve střední čáře. Struktury entodermového původu (žluté). Urogenitální sinus je v pokračování uretry, má část pelvickou a falickou. V místě přechodu uretry v urogenitální sinus je připojen uterovaginální provazec (červený), vzniklý spojením kaudálních částí Müllerových vývodů.

Urogenitální sinus spolu s mezenchymem, který jej doprovází, se mění v závislosti na vytváření zevního genitálu.

■ Mezonefrické lišty a mezonefros

Po rozdělení urogenitálních lišt na lišty mezonefrické a genitální se rozlišuje na mezonefrických lištách část epigenitální a část paragenitální. Epigenitální část tvoří 5–12 mezonefrických nefronů, které se spojují s rete gonád. Epigenitální část je androgendependentní struktura, která se u mužských embryí mění v ductuli efferentes nadvarlete. U ženských embryí degeneruje.

Paragenitální části mezonefrické lišty vytvářejí skupinu rudimentálních kanálků, která se souhrnně označuje paradidymis nebo (u žen) jako epoofofon a parofofon. U mužských embryí ductuli efferentes udržují spojení s Wolffovým vývodem a Wolffův vývod se mění v ductus deferens a jeho terminální část v ductus ejaculatorius. U mužských embryí se vytvářejí vesikulární žlázy jako výchlípky z terminální části mezonefrického vývodu. Přetrvávající zbytky kraniálních částí mezonefrických vývodů u mužských jedinců vytvářejí rudimentální appendix nadvarlete a u ženských jedinců appendix ovaria. Zbytky mezonefrického vývodu (Wolffova) jsou někdy přítomny při stěně pochvy ve vazivu širokého vazy a označují se termínem Gartnerův kanálek. Ten může ústít do vaginálního vestibula.

■ Paramezonefrické vývody (Müllerovy vývody)

Paramezonefrické vývody se vytvářejí u obou pohlaví stejným způsobem. Objevují se u embryí dlouhých 13–15 mm (44–48 dnů po oplození) v oblasti mezi nejkraniálněji částmi genitální a mezonefrické lišty (obr. 2.9). Nejprve vytvářejí vchlípení, které roste laterálně k hornímu konci slepě zakončeného Wolfova vývodu. Vytvářejí provazec, který se postupně luminizuje a roste kaudálně v dotyku s mezonefrickým vývodem, který je jeho řídicí strukturou. Laterálně od dolní části základu gonád paramezonefrické vývody kříží ventrálně mezonefrické vývody, rostou ke střední čáře, kde se setkávají a společně vedle sebe rostou dále kaudálně k urogenitálnímu sinusu. Luminizace paramezonefrických vývodů postupuje kraniokaudálně, kraniálně se paramezonefrické vývody otvírají do peritoneální dutiny v blízkosti horního pólu



Obr. 2.9 Embryonální ovarium (červené) a mezonefrická lišta (modrá) jsou připojeny ke stěně těla kraniálním vazem urogenitální lišty. Jde o základ ligamentum proprium ovarii. Na mezonefrické liště je patrné abdominální ústí Müllerova vývodu (zelené), které je základem infundibula vejcovodu.



Obr. 2.10 Direkce abdominální dutiny embrya 20 mm. Ovaria (červená) a Müllerovy vývody (zelené) jsou připojeny k urogenitálnímu sinusu (žlutý). Dorzálně od urogenitálního sinusu je průřez střevem (žlutý).

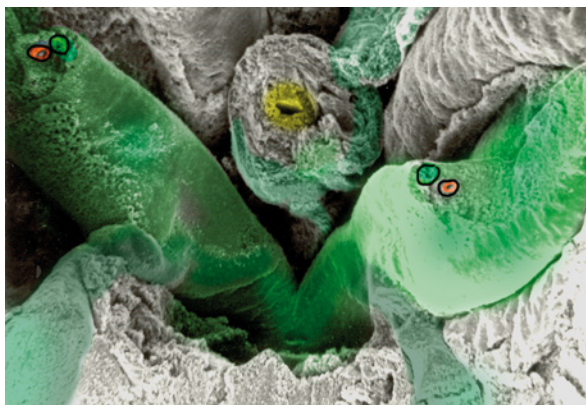
ovarií. Kaudálně slepě zakončené části obou vývodů dorůstají k urogenitálnímu sinusu aniž do něho ústí (obr. 2.10). Kontakt mezi epitelem paramezonefrických vývodů a entodermem urogenitálního sinusu je v oblasti mezi ústím obou Wolffových vývodů. Ta je známa jako paramezonefrický (Müllerův) hrbolek. Části obou paramezonefrických vývodů, které běží v blízkosti střední čáry vedle sebe, se dotýkají a splývají fúzní apoptózou v genitální provazec. Ten má u ženských embryí část uterinní a část vaginální.

■ **Ženská přeměna paramezonefrických vývodů**

Na konci embryonálního období u ženských plodů starých 9–10 týdnů lze na každém paramezonefrickém vývodu rozeznávat horní a dolní část. Horní

část je základem vejcovodů, dolní části obou vývodů splývají v uterovaginální základ. Ten má segment uterinní a vaginální. V uterinním segmentu mezenchym doprovázející mezonefrické vývody splývá s mezenchymem paramezonefrických vývodů, epitel paramezonefrických vývodů zaniká a mezonefrické vývody se přeměňují ve výstelku základu dělohy. Základ děložní stěny především myometria vzniká z mezenchymu obou vývodů (obr. 2.11).

Vaginální část uterovaginálního kanálu se dostává do styku s entodermovým epitelem urogenitálního sinusu v oblasti Müllerova hrbolku. Vznik pochvy je vázán na vznik vrstevnatého dlaždicovitého epitelu. Vrstevnatý dlaždicový epitel se nejprve objevuje v blízkosti urogenitálního sinusu a postupně proliferuje kolem paramezonefrického epitelu vaginálního základu. Kolem vaginálního základu se vytváří vaginální ploténka. K luminizaci pochvy dochází dehis-



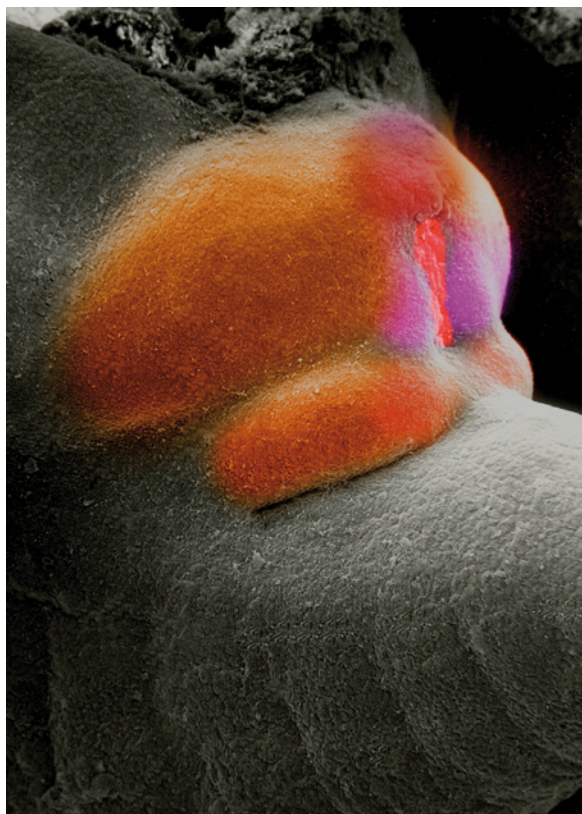
Obr. 2.11 Spojení kaudálních částí mezonefrických lišt, ve kterých probíhají Müllerovy vývody (zelené) a Wolffovy vývody (červené). Konce lišt jsou upevněny k inguinám (u žen) pomocí ligamentů uteroingvinale nebo ke skrotu (u mužů) pomocí gubernaculum testis.

cenci, a to tím, že cylindrický epitel paramezonefrických vývodů zaniká a rozpadá se, zatímco vrstevní dlaždicový epitel perzistuje. Při vzniku pochvy se vytváří asi 4/5 pochvy kolem vaginální části uterovaginálního kanálu, zatímco 1/5 pochvy tvoří pouze vrstevnatý dlaždicový epitel v blízkosti Müllerova hrbolku. Neúplná přepážka tvořená mezenchymem mezi urogenitálním sinusem a koncem vaginální ploténky je základem pro hymen.

Nedojde-li v některých částech základu pochvy k rozpadu Müllerova epitelu tím, že je uložen na periférii vaginální ploténky, může tento epitel perzistovat a může z něho vzniknout vaginální adenóza.

■ Regrese paramezonefrických vývodů u mužských embryí

U mužských embryí uterovaginální část Mülleroých vývodů degeneruje a zbývají z ní pouze nejkraniálnější a nejkaudálnější části. Regrese je těsně spjata s vývojem ispilaterálního varlete. Rozhodujícím faktorem pro regresi je tvorba MIF, který vytvářejí Sertolliho buňky. MIF je substance bohatá s glukosaminoglykány, která vyplňuje prostory mezi kanálky embryonálního varlete a difunduje podél dolního vazů varlete (budoucí gubernaculum testis). Tento vaz kříží paramezonefrické a mezonefrické vývody pod dolním pólem gonád. MIF působí diferenciaci proprie Mülleroých vývodů a následně vyvolává degeneraci epitelu Mülleroých vývodů. Při degeneraci epitelu dochází ke zduření lysosomů, k jejich



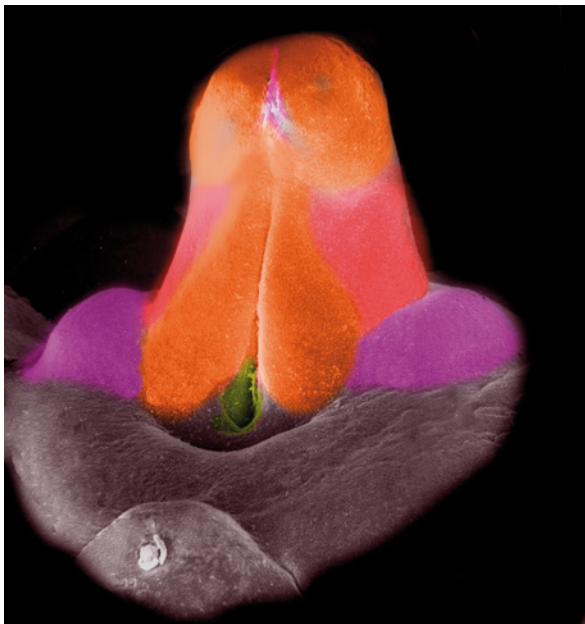
Obr. 2.12 Kloakový hrbolík vytvořený kolem kloakové membrány. Mezi hrbolkem a ocasem embrya jsou dva hrbolky anální.

prasknutí, uvolnění kyselých hydroláz a k zániku epitelových buněk. Zánik Mülleroých vývodů se šíří z místa zkrřížení kraniálně a kaudálně. Cystická kraniální část paramezonefrických vývodů odpovídající slepě zakončenému infundibulu vejcovodu se mění v appendix testis (hydatis Morgagni). Kaudální část uterovaginálního kanálu se zachovává v prostatě a mění se v utriculus prostaticus.

2.1.4 Vývoj zevního genitálu

■ Indiferentní stadium

Zevní genitál vzniká z mezenchymu uloženého kolem kloakové membrány a kloaky. Okrsek kloaky vytváří hrbolík označovaný jako hrbolík kloakový (obr. 2.12). Kloaková membrána je orientovaná sagitálně a její přední konec je zakotven k malému glandárnímu hrbolku. Laterálně jsou kloakové záhyby a na zadní straně vedle anální části kloaky jsou



Obr. 2.13 Genitální hrbolek (červený) po oddělení rekta od kloakového hrbolku urorektálním septem. Labioskrotální valy (purpurové) jsou uloženy laterálně.

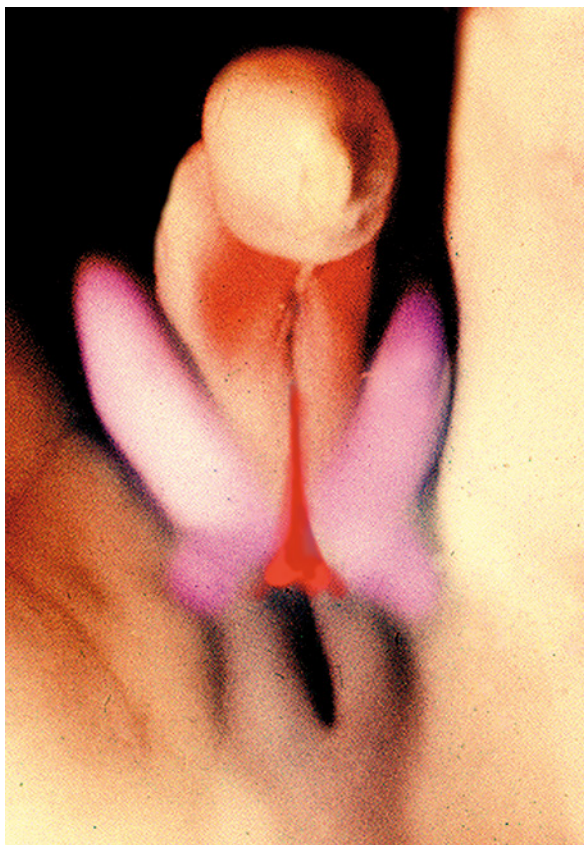
kloakové hrbolky. Zakotvení kloakové membrány v glandární krajině vytváří sagitálně orientovanou epitelovou zátku. U embryí dlouhých asi 12 mm prorůstá stěna recta až ke kloakové membráně a odděluje rektum od zbytku urogenitálního sinusu. Současně peritoneum mezi rektum a urogenitálním sinusem vytváří záhyb, který se označuje termínem urorektální septum. Tím se kloaková membrána rozděluje na vpředu uloženou membránu genitální a vzadu uloženou membránu anální. Po oddělení genitální a anální membrány se kloakový hrbolek mění v hrbolek genitální (obr. 2.13). Genitální membrána se rozpadá u embryí dlouhých asi 18–20 mm a tím se otvírá vchod do urogenitálního sinusu. Anální membrána se rozpadá u embryí dlouhých 20–22 mm. Po otevření urogenitálního sinusu se genitální hrbolek označuje jako phallus (obr. 2.14). Mezenchym genitálního hrbolku, který je uložen dorzolaterálně od základu uretry, je základem pro dvě kavernózní tělesa. Mezenchym v oblasti glans a uretrálních řas se stává houbovitým tělesem uretry. Vedle genitálního hrbolku u embryí dlouhých 15 mm se objevují labioskrotální kožní valy. V jejich mezenchymu končí kaudální ligamenta urogenitálních lišt, ty u mužů vytvářejí gubernaculum testis a u žen ligamenta uterovaginální.



Obr. 2.14 Phallus, derivát genitálního hrbolku, je uložený nad otevřeným ústím urogenitálního sinusu. Laterálně jsou labioskrotální valy. Phallus má část glandární a uretrální. Korporální část, vpředu kolem uretry obsahuje spongiózní těleso uretry a dorzálně dvě kavernózní tělesa penisu.

■ Mužský genitál

Mužský genitál vzniká přeměnou phallu v penis a labioskrotálních valů ve skrotum. Proces maskulinizace je kontrolován testosteronem a testosteronovým receptorem. Rozhodující strukturou pro maskulinizaci je přední část análních hrbolků. Z mezenchymu této části vlivem testosteronové stimulace vyrůstají dva vazivové pruhy, z nichž jeden se spojuje se sliznicí urogenitálního sinusu, druhý s vazivem kůže. Vytváří se raphe scroti a raphe penis (obr. 2.15a a 2.15b). Raphe uzavírá scrotum a korporální část spongiózní uretry. Uzávěr postupuje zezadu dopředu. Dočasně je přítomna fyziologická penilní hypospadiie. Terminální, glandární, část mužské uretry vzni-



Obr. 2.15a Maskulinizace zevního genitálu. Je důsledkem vzniku raphe, která vyrůstá od mezenchymálního valu kolem anu.

ká po uzávěru korporální části dehiscenci epitelové lamely. Následně se tvoří kožní prepuciální lamela, frenulum a navikulární fosa.

Maskulinizace probíhá u plodů dlouhých 35–90 mm během 9.–12. týdne po koncepti.

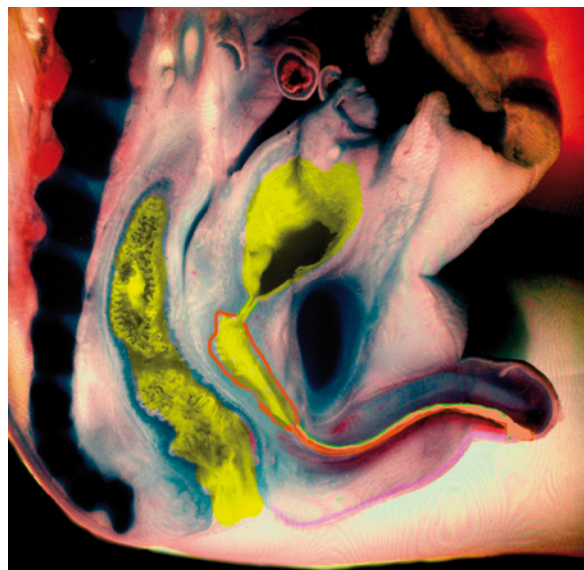
Přídavné mužské pohlavní žlázy, prostata a bulbo-uretrální žlázy vznikají větvením entodermových pupenů vrůstajících z urogenitálního sinusu do specifického urogenitálního mezenchymu, na kterém se účastní i mezenchym Wolffových i zaniklých Müllerových vývodů. Řez pánví mužského plodu – viz obrázek 2.16.

■ Ženský zevní genitál

Ženská přeměna indiferentního zevního genitálu spočívá v přeměně phallu v klitoris a labioskrotálních valů v ženskou vulvu s velkými a malými stydkými pysky. Vulva je rozšířenou pelvickou částí



Obr. 2.15b Maskulinizace spočívá ze spojení základu scrota a v uzávěru spongiózní části uretry.



Obr. 2.16 Disekce pánevních orgánů ve střední čáře u mužského plodu z 18. týdne. Mužská uretra začíná intramurální částí pod močových měchýřem, následuje prostatická část, membranózní část a spongiózní část. Spongiózní část má úsek korporální a glandární, kterým uretra končí. Uzávěr spongiózní korporální části je androgen dependentní.



Obr. 2.17 Ženská přeměna zevního genitálu. Labioskrotální valy se mění ve velké stydké pysky a z okrajů uretrální brázdičky vznikají malé stydké pysky. Phallus se mění v klitoris. Primární perineum vzniká vytvořením stěny rekta. Ženský genitál plodu ze 14. týdne.



Obr. 2.18 Ženský zevní genitál plodu z 22. týdne.

urogenitálního sinusu. Sagitální prodloužení vulvy závisí na vývoji pochvy. V protikladu k maskulinizaci, labioskrotální valy se nespojují, protože žádná raphe se netvoří. Při přeměně phallu v klitoris se phallus stáčí ventrálně a zakřňuje. Kavernózní tkáň phallu vytváří malá kavernózní tělesa, spongiózní část phallu se přeměňuje v rudimentální houbovitou tkáň glans clitoridis a v bulbus vestibuli. Okraje uretrální ploténky phallu se mění v malé stydké pysky a kožní labioskrotální valy ve velké stydké pysky (obr. 2.17 a 2.18).

Feminizace zevního genitálu je výsledkem nepřítomnosti androgenů nebo nepřítomnosti funkčních receptorů (androgen insenzitivity). Přídavné pohlavní žlázy (glandulae, vestibulares maiores /Bartolini/, minores a urethrales) vznikají z entodermových pupenů urogenitálního sinusu vrůstajících do mezenchymu.

2.2 Somatosexuální vývojové poruchy

2.2.1 Vady anogenitální oblasti

■ Perzistence kloaky a extrofie močového měchýře

Perzistence kloaky je důsledkem poruchy vývoje urorektálního septa. Perzistence kloaky je stav, při kterém je terminální část zažívací trubice i močového traktu společná. Při perzistenci kloaky může být zachována kloaková membrána. V tom případě je perzistence spojená s atrezií anu, nebo zanikla kloaková membrána, a v tom případě se nevytvořilo perineum. Při perzistenci kloaky při atrezii anu končí tlusté střevo slepě a bývá vytvořeno samostatné ústí ilea do kloaky. Obsah střeva se hromadí v dolní části ilea, ta praská a smolka odchází přes základ močového měchýře do amniové dutiny. Je přítomná široká komunikace měchýře se zevnějškem. Pubické kosti jsou rozestouplé.

Došlo-li k roztržení kloakové membrány společně s roztržením vezikouretrálního základu, je přítomen defekt přední stěny břišní charakterizovaný prolabující sliznicí střeva v dolní části a výhřezem sliznice uretry a měchýře v horní části. Deriváty genitálního hrbolku jsou obvykle rozštěpené po stranách defektu a perineum se nevytváří.

■ Anorektální ageneze

Má tyto dvě formy:

- Anorektální ageneze se silnou vazivově svalovou přepážkou. Colon descendens končí slepě nad anální jamkou. Rozlišují se případy s píštělí a bez píštěle. Vysoké píštěle u chlapců ústí do močového měchýře v blízkosti trigona, nebo do prostatické části uretry. U děvčat ústí do zadní poševní klenby nebo jinde do pochvy. Nízké píštěle ústí do anoperineální oblasti nebo na perineu. Anorektální ageneze jsou supraleátorové, končící nad zevním řitním svěračem, a infralevatorové.
- Membranózní rektální atrezie, je stav, při kterém mezi anální jamkou a rektum je přítomná membrána, která je zbytkem perzistující anální membrány.

■ Ageneze močového měchýře

Nevývin močového měchýře je důsledkem nevývinu allantois a kloaky. Je pravidelným nálezem při sirenemelii.

■ Zdvojení močového měchýře

Přichází u spojených dvojčat a je důsledkem vytvoření dvou primitivních proužků a allantois. Spolu s měchýřem bývá zdvojen i základ genitálu.

Kongenitální divertikula močového měchýře se vyskytují především na zadní straně a jsou důsledkem lokálních ztenčení stěny v důsledku poruchy vývoje svaloviny.

■ Patologie urachu

Otevřený urachus je kanál spojující vrchol měchýře s pupkem. Moč odkapává pupkem. Kanál je zbytkem perzistující allantois.

■ Umbilikální sinus

Je slepě zakončený zbytek allantois v oblasti pupku. Vezikální sinus je slepě zakončený, zbytek urachu odstupující od vrcholu, od močového měchýře. Cysta urachu je cysta vystlaná jednovrstevným epitelem, která se dochovává z urachu v oblasti ligamentum umbilicale.

2.2.2 Vady varlat a mužských pohlavních cest

■ Nadpočetné varle

Je vzácnou anomálií, která se považuje za důsledek oddělení části genitální lišty. Je uloženo vždy v blízkosti hlavního varlete. Nemá epididymys a neovlivňuje descenzus.

■ Testikulární aplazie

Nepřítomnost varlete je buď jednostranná, nebo oboustranná. Oboustranná nepřítomnost varlat u dětí s normálním diferencovaným mužským genitálem se označuje jako syndrom vymizelých varlat.

■ Anorchie

Při jednostranné nepřítomnosti varlete se předpokládá, že varle zaniklo následkem obliterace arterie. Oboustranná nepřítomnost varlat i nadvarlat u jedince s karyotypem 46 XY a s normálně mužsky diferencovaným genitálem představuje zvláštní syndrom, při kterém dochází k zániku varlat po třetím měsíci vývoje, po regresí Müllerových vývodů a po maskulinizaci zevního genitálu. Mechanismus není znám.

■ Testikulární lištovitá gonáda

Je vazivový pruh uložený intraabdominálně na jedné straně u jedinců s karyotypem 46 XY. Kontralaterálně je vytvořeno varle, zevní genitál je mužský.

Bilaterální lištovité gonády u jedinců s karyotypem 46 XY, provázené regresí Müllerových vývodů (nevývin dělohy) a spojené se vznikem ženského zevního genitálu, jsou charakteristické pro syndrom 46 XY čisté dysgeneze gonád.

■ Testikulární dysgeneze

Je stav vývojové poruchy varlete, při které nedochází k regresi Müllerových vývodů. Přes přítomnost varlete se vyvíjí ipsilaterální Müllerův vývod v základ dělohy. Dysgenetické varle je charakteristické hypoplazií, nedostatečně diferencovanou tunikou albugineou a aberantními testikulárními kanálky (obr. 2.19a a 2.19b). V kanálkách vystlaných špatně diferencovanými Sertoliho buňkami jsou nápadné „aktivní spermatogonie“, které jsou považovány za prekancerózu.

Jednostranná testikulární dysgeneze je charakteristickým nálezem u jedinců s karyotypem 45 X / 46 XY, kteří jeví syndrom smíšené dysgeneze gonád. V dysgenetickém varleti se nacházejí okrsky charakteru gonadoblastomu ve více než 50 % případů.

■ Testikulární splynutí

Obě varlata jsou uložena intraabdominálně, jejich dolní póly jsou srostlé. Při horním pólu má každé varle vlastní epididymis.

■ Splenotestikulární a splenoovariální spojení

Jde o zvláštní malformaci, při které je levostranné varle spojeno se slezinou. Spojení sleziny a varlete je 5x častější než spojení s vaječníkem. Varle může být spojeno s akcesorní slezinou. Varle připojené ke slezině je nesestouplé a inguinální kanál je neuzavřený.

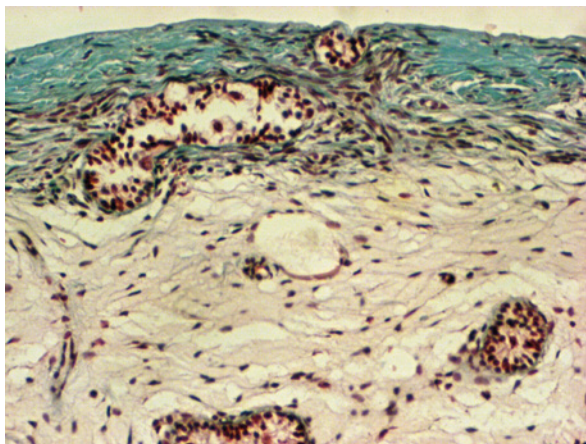
Výjimečně může být v levé polovině skrota uložena akcesorní slezina.

■ Testikulární tubulární skleróza u jedinců s více než jedním X chromozomem (Klinefelterův syndrom a jeho varianty)

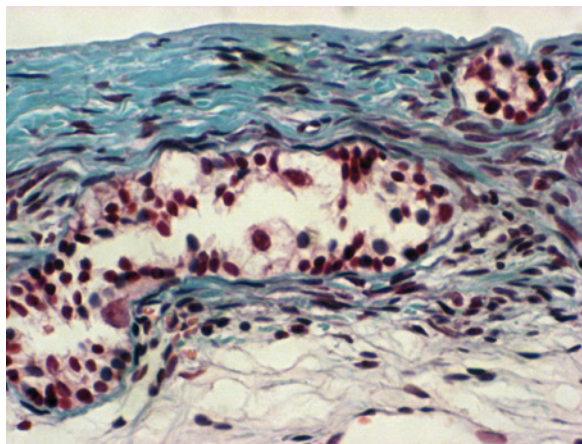
Karyotypy postižených jedinců mohou být 47 XXY; 46 XY / 47 XXY; 48 XXXY; 48 XXYY; 49 XXXXY. Charakteristickým nálezem je testikulární hypoplazie a ložisková skleróza semenotvorných kanálků. Epitel semenotvorných kanálků zaniká a z kanálků se uchovávají hyalinizované bazální membrány. Hyalinizace je doprovázena ložiskovou hyperplazií a hypertrofií Leydigových buněk. Degenerace je tím výraznější, čím jsou postižení starší. Testikulární hyalinizace je nápadným nálezem při Klinefelterově syndromu.

■ Kryptorchismus – nesestouplá varlata

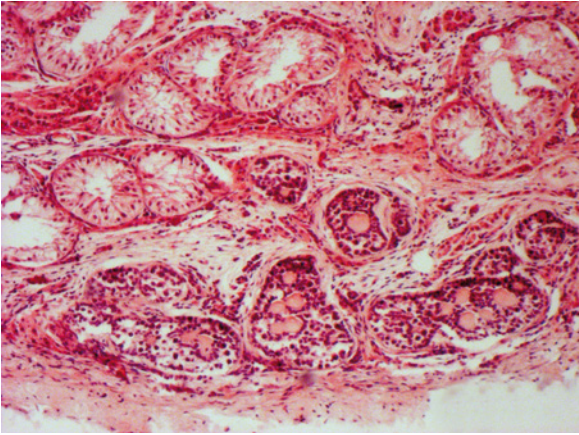
Nesestouplá varlata jsou dystopická, tj. jsou zadržena v místě dráhy sestupu. Ektopické varle je uloženo v oblasti mimo dráhu normálního sestupu. Ektopie může být femorální: varle je uloženo pod kůží na vnitřní straně stehna, nebo perineální: varle je uloženo laterálně od raphe, mezi skrotem a konečníkem, nebo pubopenilní, varle se nachází dorzálně od odstupu penisu. Jako zkřížená ektopie se označuje stav, kdy jsou obě varlata sestouplá do téže poloviny skrota.



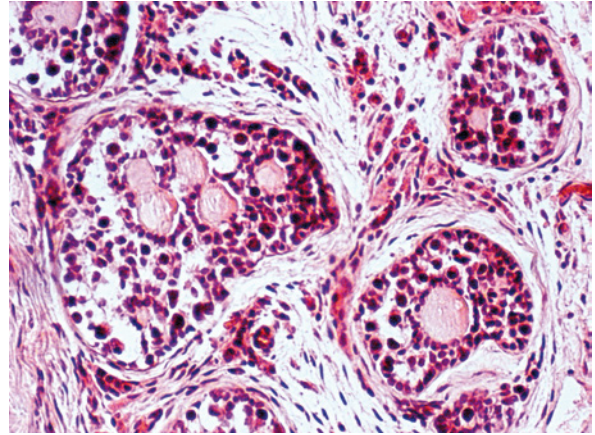
Obr. 2.19a Dysgenetické varle s nedostatečně vytvořenou tunikou albugineou a aberantními semenotvornými kanálky, které není schopné indukovat regresi Müllerových vývodů.



Obr. 2.19b Aberantní semenotvorné kanálky dysgenetického varlete obsahují „prekancerózní“ spermatogonie.



Obr. 2.20a Gonadoblastom *in situ* v dysgenetickém varleti. Gonadoblastom je nádorem vycházejícím z testikulární tkáně. Vzniká z neúplně diferenciováných buněk semenotvorného epitelu aberantních kanálků.



Obr. 2.20b Tkáň gonadoblastom tvoří prekancerózní spermatogonie a málo diferencované buňky podpůrné (Sertoliho). V epitelu nepravidelných neluminizovaných kanálků jsou hyalinní tělíska často kalcifikovaná. V intersticiu jsou Leydigovy buňky.

Dystopie varlete je abdominální (25 %) nebo inguinální (75 %). Inguinální: při vstupu do tříselního kanálu (8 %), v kanálu (62 %) a při výstupu (5 %).

Kryptorchismus u novorozenců se vyskytuje ve 2–3 %, ve školním věku u 0,8 % chlapců, u dospělých mužů ve frekvenci 0,2–0,4 %. Na straně nesetouplého varlete bývá (asi v 90 %) inguinální nebo skrotální hernie. Ektopie jsou asi 10x méně časté než dystopie. Neléčená kryptorchická varlata podléhají atrofii, jsou náchylná k uskřinutí a k torzi. Incidence maligních tumorů v nesetouplých varlatech je 10–40x vyšší než v normálních.

■ Kongenitální tumory varlat: gonadoblastom a dysgenetický dysgerminom

Gonadoblastom je nádor vycházející z neúplně diferencované testikulární tkáně. Je nádorem dysgenetického varlete u jedinců, u nichž je v karyotypu přítomna buněčná linie s Y chromozomem. Nádorovou tkáň gonadoblastomu tvoří gonocyty a neúplně diferencované podpůrné buňky Sertoliho. V epitelové tkáni dysgenetického varlete jsou kalcifikace, v intersticiu jsou steroidogenní intersticiální buňky (obr. 2.20a a 2.20b). Asi u 50 % případů jsou přítomny v gonadoblastomu okrsky, které mají charakter čistého dysgerminomu. V případě, že gonadoblastom metastázuje, metastázy mají charakter čistého dysgerminomu.

U intersexuálních jedinců postižených gonozomálním mozaicismem, u nichž se nacházejí různé formy dysgeneze gonád, se někdy vyskytují dysgenetické gonadomy, které na rozdíl od gonadoblastomů neobsahují intersticiální buňky a podléhají výrazné hyalinizaci. Malignita a schopnost metastázovat u dysgenetických gonadomů vyskytujících se u jedinců, kde nelze prokázat Y chromozom, je sporná.

■ Zbytky paramezonefrických vývodů u mužů

• Appendix testis

Cystický útvar vystlaný jednovrstevným epitelem uložený při kranálním pólu varlete. Jeho průměr je 0,5–1 cm. Vzniká z uzavřeného kranálního konce paramezonefrického (Müllerova) vývodu. Vzácně dochází k jeho torzi a hemoragické infarzaci.

• Cysty v oblasti utriculus prostaticus

Jde o zbytky kaudální části paramezonefrického vývodu, které mohou vytvářet drobné cysty v prostatě, jež jsou vystlány jednovrstevným epitelem. Jsou-li prostatické cysty vystlány přechodným nebo dlaždicovým epitelem, jsou odvozeny od epitelu uretry.

• Appendix epididymis

Je cystický útvar připojený ke kranálnímu pólu nadvarlete. Má průměr kolem 1 cm, vzniká uzavře-

ním kraniálního konce mezonefrického (Wolffova) vývodu.

- **Paradidymis**

Jsou zbytky mezonefrických kanálků uložené mezi varletem a nadvarletem. Vznikají z paragenitální části mezonefros. Jsou bezvýznamné.

■ Nadvarle

Nevývin nadvarlete, ductus defens a vesicula seminalis se vyskytuje většinou u jedinců postižených cystickou fibrózou pankreatu. Nevývin může být jednostranný nebo oboustranný. Oboustranný nevývin je příčinou neplodnosti.

■ Poruchy spojení varlete a nadvarlete

Nedojde-li ke spojení rete testis s ducnuli efferentes nadvarlete sestupuje varle do skrota, zatímco nadvarle zůstává uloženo intraabdominálně, neboť je upevněno spermatickou arterií.

2.2.3 Vady vaječníků a ženských pohlavních cest

■ Nevývin ovarii

Oboustranný úplný nevývin ovarii je vzácnou vývojovou vadou, která může být doprovázena eunuchoidismem, nebo nedostatečným růstem – karyotyp 46 XX. Je-li karyotyp jiný, jde o některou z forem dysgeneze gonád.

■ Lištovitá gonáda (ovariální dysgeneze)

Většina případů je spojena s monosomií chromozomu X, nebo s delecí X chromozomu. Chromozom Y, ani SRY gen, není přítomen v žádné buněčné linii. Při monozomii X se lištovitá gonáda skládá z buněčného stromatu, který připomíná stroma vaječnicku. Struktura lištovité gonády je výsledkem degenerace zárodečné tkáně v ovariu, ke které dochází v perinatálním období. U embryí s karyotypem 45 X je migrace prvopohlavních buněk normální a je normální obraz embryonálního a časného fetálního ovaria. Oocyty vstupují do meiotické profáze, probíhá normální rekombinace chromozomů bez vytvoření

XX komplexu. Nepřítomnost dvou X chromozomů je doprovázena nedostatečnou proliferací granulózových buněk. Kolem oocytů, po dokončení první meiotické profáze, se nevytváří souvislá vrstva granulózových buněk. Všechny oocyty postupně degenerují a zanikají atrezií. Ztrácejí se i granulózové buňky. Vazivové stroma zůstává.

■ Mezonefrické zbytky u žen

- **Appendix ovarii (hydatis Morgagni)**

Je to drobná cysta o průměru přibližně 1 cm připojená stopkou ke kraniálnímu pólu ovaria. Jde o zbytek uzavřeného kraniálního konce mezonefrického (Wolffova) vývodu. Je klinicky bezvýznamná.

- **Epooforon**

Soubor zanikajících kanálků vystlaných jednovrstevným cylindrickým epitelem v blízkosti ovarianího hilu. Je zbytkem zanikajících epigenitálních kanálků mezonefros.

- **Paroooforon**

Zanikající kanálky jsou uloženy při kaudálním pólu ovaria. Jsou zbytkem paragenitální části mezonefros. Kanálky vznikající z mezonefrických nefronů nemají ve stěně hladkou svalovinu.

- **Gartnerův kanálek**

Kanálek probíhající podél děložní hrany v pliclata, který může ústít do laterální poševní klenby, nebo až do vaginálního vestibula před hymenem. Je zbytkem mezonefrického (Wolffova) vývodu. V jeho stěně je hladká svalovina. Z kanálků mezonefrického původu vznikají parovariální cysty.

■ Poruchy vývoje paramezonefrických (Müllerových) vývodů

Nevývin Müllerových vývodů může být jednostranný nebo oboustranný. Jednostranný nevývin může být součástí sekvence MURCS. Při této sekvenci je primární vadou porucha pronefrických nefronů v krční oblasti. Tato porucha je příčinou malformací krčních obratlů a nevytvoření primárního ureteru (Wolffova vývodu). Wolffův vývod je vodící strukturou pro Müllerův vývod, takže v případě aplazie Wolffova vývodu chybí na příslušné straně i vývod Müllerův. Sekvence MURCS se tedy vyznačuje jednostranným

chyběním Müllerova vývodu, aplazií ledviny na příslušné straně. Oboustranný nevývin paramezonefrických (Müllerových) vývodů je příčinou aplazie obou vejcovodů, dělohy a horní části pochvy. Pochva je krátká, slepě zakončená. Obraz se označuje jako syndrom Rokitansky-Küstner. Při tomto syndromu jsou ovaria normální, zevní genitál je normální, ženský karyotyp 46 XX.

■ Hypoplazie Müllerových vývodů

Obraz je charakterizován hypoplastickými vejcovody, které končí fibromuskulárním pruhem, vytvářejícím rudimentální dělohu, kterou tvoří fibromuskulární stroma bez jakékoliv sliznice. Rudimentální děloha je napojena na slepě končící pochvu.

■ Vaginální atrezie a vaginální septa

Atrezie dolní části pochvy je důsledkem nevývinu vrstevnatého dlaždicového epitelu v oblasti vaginálních bulbů. Rozlišují se transverzální septa a longitudinalní septa. Septa jsou důsledkem vrůstu vaziva do vaginální ploténky.

■ Atrezie hymenu

Hymen tvoří přepážku oddělující pochvu od vaginálního vestibula. Atrezie při zevním vyšetření připomíná zdánlivě vaginální aplazii. Atrezie hymenu vede u části postižených již v prenatálním období k vytvoření hydrometry a později – v době pubertální – ke vzniku hematometrie.

■ Zdvojení vejcovodů

Akcesorní tubární ústí je důsledkem vchlípení tubárního epitelu vedle normálního tubárního fimbriálního trychtýře. Z akcesorního ústí vzácně vybíhá akcesorní vejcovod. Většina akcesorních vejcovodů končí slepě v oblasti plica lata. Vzácně se vyskytují akcesorní vejcovody oboustranně.

■ Vady dělohy

Vady dělohy vznikající nedokonalým spojením paramezonefrických (Müllerových) vývodů.

Při nedostatečném spojení paramezonefrických vývodů v uterinní části uterovaginálního základu mohou vzniknout následující vady dělohy:

- **Uterus unicornis duplex**

Dvě oddělené dělohy (hemiuteri), každá s jedním vejcovodem. Obě dělohy končí samostatně, v pochvě jsou patrná dvě hrdla.

- **Uterus unicornis (hemiuterus)**

Jde o jednostrannou aplazii paramezonefrického (Müllerova) vývodu. Je přítomna děloha (hemiuterus), do které ústí jediný vejcovod. V pochvě je patrné jedno hrdlo.

- **Uterus bicornis unicollis**

Jde o dva děložní rohy se samostatnou svalovinou, které ústí do společného děložního hrdla.

- **Uterus bicornis bicollis**

Jde o dva děložní rohy se samostatnou svalovinou, které jsou spojeny v oblasti děložního těla a do pochvy ústí dvěma oddělenými hrdly.

- **Uterus septus**

Jde o dělohu s rozdělenou dutinou, přičemž přepážka sahá až do hrdla. Hrdlo s nerozděleným kanálem se otvírá do pochvy.

- **Uterus subseptus**

Jde o dělohu s neúplně rozdělenou dutinou, přepážka nedosahuje k vnitřní děložní brance.

- **Uterus arcuatus**

Jde o dělohu, kde je uprostřed děložního fundu patrný zářez vpáčený do děložní dutiny.

Zdvojené dělohy mohou být vyvinuty symetricky, nebo asymetricky. Při asymetriích je jeden z děložních rohů buď hypoplastický, nebo rudimentární. Rudimentární děložní roh má sliznici bez žláz a obvykle se vyskytuje při uterus bicornis. Rudimentární děložní roh může být připojen k děložnímu tělu fibromuskulárním pruhem.

2.2.4 Vady zevního genitálu

Zevní genitál klasifikujeme jako mužský, obojetný nebo ženský. Je-li přítomna alespoň část raphe scroti, eventuálně penis, jde o genitál mužský. Při obojetném genitálu chybí raphe v celém rozsahu a pohlavní

Definice termínů spojených s malformacemi zevního genitálu

- **Anální membrána** – membrána uzavírající anus po rozdělení kloaky.
- **Genitální hrbolek** – vzniká z kloakového hrbolku po oddělení rekta urorektálním septem. Genitální hrbolek obsahuje falickou část definitivního urogenitálního sinusu a uretrální ploténku.
- **Genitální membrána** – membrána uzavírající urogenitální sinus po rozdělení kloaky.
- **Hypospadie** – částečný defekt raphe uzavírající spongiózní uretru. Rozlišuje se hypospadie perinea, skrota a penisu. Hypospadie penisu jsou glandární, korporální a skrotální.
- **Klitoris** – derivát genitálního hrbolku uložený nad vaginálním vestibulem, do kterého ústí odděleně uretra a pochva.
- **Kloaka** – společné vyústění zažívací trubice a močových orgánů.
- **Kloakový hrbolek** – hrbolek, na kterém je uložena kloaková membrána.
- **Kloaková membrána** – bilaminární ekto-entodermová membrána uzavírající kloaku.
- **Mikropenis** – nápadně malý penis obsahující dvě kavernózní tělesa a uzavřenou uretru se spongiózním tělesem.
- **Penis** – derivát genitálního hrbolku s částečně nebo úplně uzavřenou spongiózní uretrou.
- **Phallus** – derivát genitálního hrbolku po desintegraci genitální membrány. Je uložen nad ústím urogenitálního sinusu, který je společným ústím pochvy a uretry.
- **Uretrální píštěle** – u mužů se jedná o lokální defekty uzávěru raphe penis (intersticiální hypospadie), u žen jsou to kanály spojující uretru s okolím. Mohou být uretro-rektální, uretro-vesikální, uretro-vaginální a uretro-uterinní.
- **Urorektální septum** – je přepážka (primitivní perineum) rozdělující kloaku. Odděluje urogenitální sinus od rekta.

i močové cesty ústí jediným otvorem, tzn. je zachováno ústí urogenitálního sinusu.

Ženský zevní genitál se vyznačuje přítomností vaginálního vestibula, do kterého ústí samostatně jednak uretra, jednak vyústění pohlavních cest.

■ Vady mužského zevního genitálu

■ Ageneze penisu

Penis není přítomen, přičemž skrotum je vytvořené (obr. 2.21). Uretra se otevírá na perineu nebo ústí do recta. Jde o důsledek nevývinu genitálního hrbolku. Karyotyp postiženého je normální mužský 45 XY.

■ Transpozice penisu a skrota (retroskrotální penis)

Penis je uložen na perineu za skrotem (obr. 2.22). Skrotum nemá raphe. Uretrální ústí je na penisu, vada je pravděpodobně důsledkem porušeného úponu dolních vazů urogenitálních listů do ektopicky uložených labioskrotálních valů. Vazy nejsou zakotveny v tříselné krajině.



Obr. 2.21 Aplazie penisu. Uretra ústí do koncové části anu.

■ Prepenilní skrotální val

Jde o kožní val související se skrotem, který je přítomen nad připojením penisu (obr. 2.23). Obvykle je součástí Aarskogova syndromu, který charakterizuje malý vzrůst, krátké prsty, mírná syndaktilie, hypertelorismus a kryptorchismus.

■ Scrotum bifidum

Představuje nespojené skrotální valy uložené laterokaudálně od vyústění uretry. Scrotum bifidum se může kombinovat s jedno- nebo oboustranným kryptorchismem. Jde o důsledek odchylné fixace varlat k labioskrotálním valům.

■ Vady penisu

• Defekty spongiózní a kavernózní tkáně

Důsledkem defektů může být ageneze glans, ageneze kavernózních těles a ageneze spongiózního tělesa uretry, které se mohou kombinovat

vytvořením megauretry. Vytvoření megauretry je výsledkem uzavření penilní části uretry v oblasti epitelové zátky.

• Rozštěp penisu

Při této vadě dochází k uzavření terminální části uretry a uretra se rozštěpí v oblasti vaziva vytvořeného mezi kavernózními tělesy. Rozštěp postihuje celý penis od jeho odstupu v perineální krajině až po glans. Glans může být rozštěpen, nebo je přítomen pouze na jedné straně.

• Epispadie

Je neúplnou formou rozštěpu penisu. Značí transpozici uretrálního ústí mužské uretry nad dorzální stranu penisu. Ústí uretry navazuje na uretru procházející vazivem oddělujícími kavernózní tělesa. Ve většině případů je epispadie spojena s extrofií močového měchýře.

• Zdvojený penis

Je stav, při kterém jsou dva penisy vedle sebe uloženy nad skrotem. Oba obsahují dvě kavernózní tělesa. Zdvojení je důsledkem zdvojení allantois



Obr. 2.22 Transpozice penisu, scrotum bifidum.



Obr. 2.23 Prepenilní skrotální val.



Obr. 2.24 Zdvojení pohlavního orgánu u novorozence, atrezie anu. Kožní výrůstky považované za zdvojený penis jsou pravděpodobně deriváty labio-skrotálních valů a s penisem nemají nic společného.

a vytvoření dvou kloakových membrán. Jde vlastně o lehkou formu zadního zdvojení u spojených dvojčat (obr. 2.24).

- **Uretrální atrezie a stenózy**

Atrezie u odstupu z močového měchýře – vyskytuje se v oblasti mezi měchýřem a uretrou. Někdy je v oblasti atrezie vytvořena slizniční chlopeč. Přicházejí u obou pohlaví.

U chlapců je nejčastější zúžení zadními uretrálními chlopečmi v oblasti prostatické uretry v závislosti na vytvoření utriculus prostaticus.

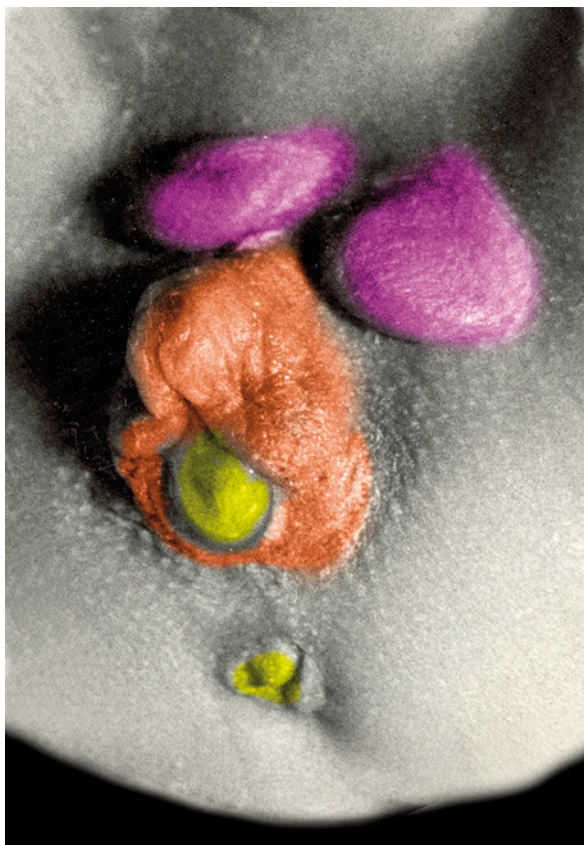
Dalším místem zúžení je hypertrofie epitelové ploténky na glans, která uzavírá terminální část uretry. U chlapců mohou být příčinou syndromu „prune-belly“ především terminální atrezie (obr. 2.25a a 2.25b).



Obr. 2.25a Hypertrofická epitelová zátka na glans penis vyvolávající uretrální obstrukci, jejímž důsledkem byl syndrom „prune belly“.



Obr. 2.25b Plod postižený syndromem „prune belly“.



Obr. 2.26 Perzistence labioskrotálních valů (purpurové) a prolaps pochvy a rekta (žluté) u novorozence. Pochva je ohraničena malými stydkými pysky (oranžové).

■ Vady ženského zevního genitálu

■ Ageneze a transpozice klitoris

Ageneze klitoris je vždy spojena s agenezí vulvy a malých stydkých pysků. Je důsledkem nepřítomnosti nebo regrese genitálního hrbolku při perzistenci pelvické části urogenitálního sinusu.

■ Transpozice klitoris

Klitoris se nachází na perineu za stydkými pysky.

■ Duplikace klitoris a vulvy

Může se vyskytovat bez nebo se zdvojením konečníku. Lze je považovat za mírné formy kaudálního zdvojení u spojených dvojčat. Stav je důsledkem

vytvoření dvou kloakálních membrán nebo neúplného zdvojení kloakální membrány.

■ Perzistence labioskrotálních valů

Perzistující labioskrotální valy jsou kožní laloky uložené po stranách klitoris (obr. 2.26). Někdy mohou být v ektopické lokalizaci nad klitoris. Perzistence může být jednostranná nebo oboustranná. Perzistence labioskrotálních valů je vzácnou malformací a častěji se vyskytuje u syndromů mnohočetných vývojových vad VATER a VACTERL.

■ Skrotiformní malformace zevního genitálu

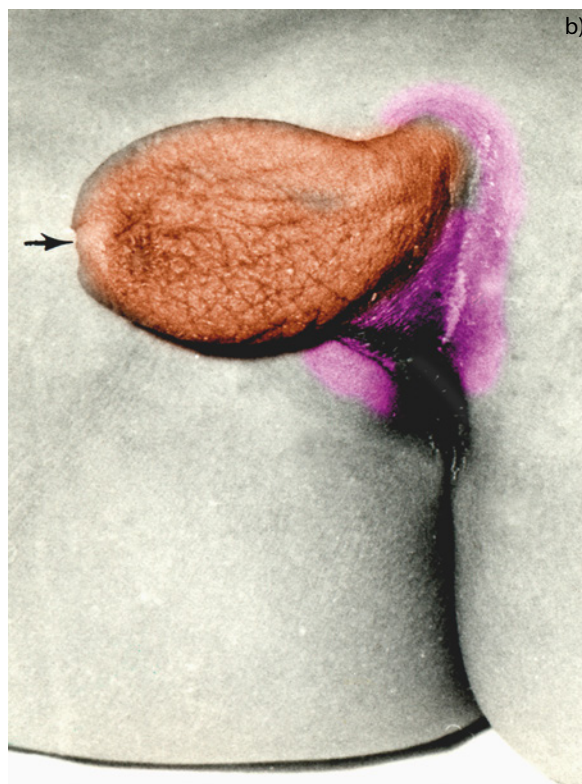
Vytvářejí kožní vak vyčnívající v oblasti zevního genitálu před análním ústím (obr. 2.27a a 2.27b). Karyotyp postižených je normální ženský 46 XX. Jde o sporadickou vadu. Kožní vak je výsledkem spojení a srůstů okrajů malých stydkých pysků. Za spojenými malými stydkými pysky se hromadí moč, která odtéká zúženým ústím mezi stydkými pysky. Měštnání moči je příčinou vyklenutí útvaru.

2.2.5 Syndromy s poruchami sexuální diferenciací

■ Klinefelterův syndrom a jeho varianty

■ XXY a XX – Klinefelterův syndrom (úplný Klinefelterův syndrom)

Karyotyp postižených je 47 XXY nebo 46 XX. Při karyotypu 46 XX je maskulinizující gen SRY translokován obyčejně z Y chromozomu do euchromatické části X chromozomu. Incidence syndromu se odhaduje na 0,1–0,2 % mužů. Místem primárního postižení jsou varlata, která jsou hypoplastická a jeví testikulární tubulární sklerózu, která se objevuje po narození. Prenatální vývoj varlat je normální, odvodné pohlavní cesty jsou mužské, penis je normální délky, normálně vyvinutý. V době narození je fenotyp normální. S nástupem puberty dochází k eunuchoidnímu růstu, častá je gynecomastie, zvyšuje se FSH a LH, hladina testosteronu je nízká. Inteligence postiženého je vždy mírně snižena. Tubulární skleróza varlat se s věkem stupňuje, většinou je přítomna naprostá azoospermie spojená s neplodností.



Obr. 2.27a, b Skrotiformní malformace zevního genitálu. Prolabující útvar připomínající skrotum je odvozen od malých stydkých pysků, jejichž okraje jsou srostlé a zadržují moč ve vaginálním vestibulu. Moč odtéká malým otvorem na konvexní straně skrotiformního útvaru. U postižených je pochva, děloha, vejcovody i vaječníky. Karyotyp 46 XX.

■ Neúplný Klinefelterův syndrom

Karyotyp je 46 XY / 47 XXY. U postižených je tubulární skleróza varlat méně vyjádřená, v některých kanálcích může probíhat úplná spermatogeneze, ale oligospermie je výjimečná. Většinou je přítomna azoospermie. Byli však popsáni i fertilní pacienti. Testikulární tubulární skleróza se s věkem stupňuje, fertilní jedinci starší 30 let nejsou známi. Mentální retardace je mírného stupně.

■ Varianty Klinefelterova syndromu: poly X syndromy

Jde o jedince s polyzomií X chromozomu a s přítomností Y chromozomu.

• Karyotyp 48 XXYY

Postižení jsou nadprůměrně vysocí, vesměs mentálně retardováni.

• Karyotyp 49 XXXXY – nebo 50 XXXXXY

Při těchto polyzomiích X chromozomu je růst postižených subnormální a je přítomna těžká psychomotorická retardace. Jsou přítomny extragenitální vrožené vývojové vady obličejové a skeletu.

■ Turnerův syndrom a jeho varianty

Karyotyp postižených je 45 X (monozomie X chromozomu). Incidence se odhaduje na 0,1 % ženských novorozenců. Při monozomii X je místem primárního postižení lymfatický systém a je přítomen subnormální celkový tělesný růst. Výška postižených činí v dospělosti 133–160 cm, průměr je 145 cm. Malý vzrůst je patrný od narození. Poruchy lymfatického systému ve fetální době doprovázejí časté vrožené srdeční vady. Nápadnými znaky prenatálně jsou cystické hygromy v krční krajině. Až 90 % postižených plodů se potrací v důsledku prenatálního selhání fetoplacentární cirkulace. V pupečníku bývají pouze

dvě cévy. Kožní řasy krku patrné po narození jsou důsledkem resorpce lymfedému. V 50 % případů jsou přítomny vývojové poruchy ledvin. Časté jsou mnohočetné névy a vybočené lokty. V místě gonád jsou po narození vazivové lišty, v nichž zanikají zbytky germinativní tkáně. V době puberty již žádná germinativní tkáň není přítomna. Sekundární pohlavní znaky, jejichž vývoj je vázán na činnost gonád, se neobjevují. FSH a LH jsou vysoké, ke zvýšení dochází s nástupem puberty. Zevní genitál je ženský, pochva, děloha, vejcovody jsou žensky vyvinuté bez malformací. Inteligence postižených je normální. Příčinou návštěvy lékaře bývá nedostatečný vzrůst v době školní docházky. Infertilitu postižených lze řešit pomocí IVF darováním oocytu.

■ Varianty Turnerova syndromu

Jde o jedince, u nichž nacházíme buněčnou linii 45 X vedle linií 46 XX, nebo 47 XXX. Někdy jsou přítomny delecce X-chromozomu. Krátká postava je vázána na delecce krátkého raménka X-chromozomu. Charakteristické příznaky Turnerova syndromu, tedy malý vzrůst a nepřítomnost ovariálních folikulů, nemusí být úplně vyjádřeny. Při delecích dlouhého raménka X-chromozomu, mohou být přítomna hypoplastická ovaria. Folikulární aparát hypoplastických ovarí se rychle vyčerpává a ve věku kolem 25 let dochází k časnému ovariálnímu selhání. Inteligence bývá normální.

■ Čistá dysgeneze gonád a její varianty

Rozlišují se dva typy: bez přítomnosti Y-chromozomu a s přítomností Y-chromozomu.

■ 46 XX – čistá dysgeneze gonád

Jeden z X-chromozomů může jevit strukturální odchylky. V místě gonád jsou vazivové lišty, mohou být přítomny dysgenetické ostrůvky granulózových buněk a zbytky rete ovarii. Nejsou přítomny gonadoblastomy, ani čisté dysgerminomy. Někdy jsou přítomny ojedinělé normální ovariální folikuly. V době narození je fenotyp normální ženský zevní genitál i odvodné pohlavní cesty jsou normální ženské. V pubertě je růst eunuchoidní. Ženské prsy se nevyvíjejí, v obličeji může být mírný hirsutismus. Inteligence bývá normální.

■ 46 XY – čistá dysgeneze gonád

Místem primárního postižení jsou vyvíjející se varlata, která zanikají a nejsou schopna vyvolat regresi parametonefrických vývodů, ani maskulinizaci zevního genitálu. Charakteristickým nálezem je lištovitá gonáda, která je výsledkem degenerace veškeré testikulární zárodečné tkáně. Asi u 30 % pacientů jsou přítomny dysgenetické testikulární tumory, především charakteru gonadoblastomů. Fenotyp v době narození je normální ženský, někdy je přítomna hypertrofická klitoris. Odvodné pohlavní cesty a zevní genitál mají ženský charakter. Růst postižených je eunuchoidní. FSH a LH s nástupem puberty se zvyšují, objevuje se hirsutismus. Výskyt této formy čisté dysgeneze gonád je familiární.

■ Smíšená dysgeneze gonád

Karyotyp 46 XY / 45 X u postižených je po narození na jedné straně dysgenetické varle a na druhé straně lištovitá gonáda. Zevní genitál je obvykle malformovaný hypertrofickou klitoris. Odvodné pohlavní cesty jsou ženské, na obou stranách jsou přítomny vejcovody a děloha je uložena ve střední čáře. V dysgenetickém varleti jsou časté gonadoblastomy (asi v 50 %). U neléčených se v pubertě objevuje hirsutismus.

■ Agonadismus

Karyotyp je 46 XY. Primárním postižením je aplazie genitálních lišt a parametonefrických vývodů. V místě zevního genitálu bývá mikrophallus (klitoris), pod ním ústí pelvická část urogenitálního sinusu (uretra). Někdy je v dorzální stěně urogenitálního sinusu připojena rudimentální vagina a rudimentární deriváty Müllerových vývodů (děloha a vejcovody). Velké stydké pysky chybějí, při vyšetření je pánev prázdná, nelze nalézt žádnou tkáň gonád. Růst je eunuchoidní. Syndrom je velice vzácný.

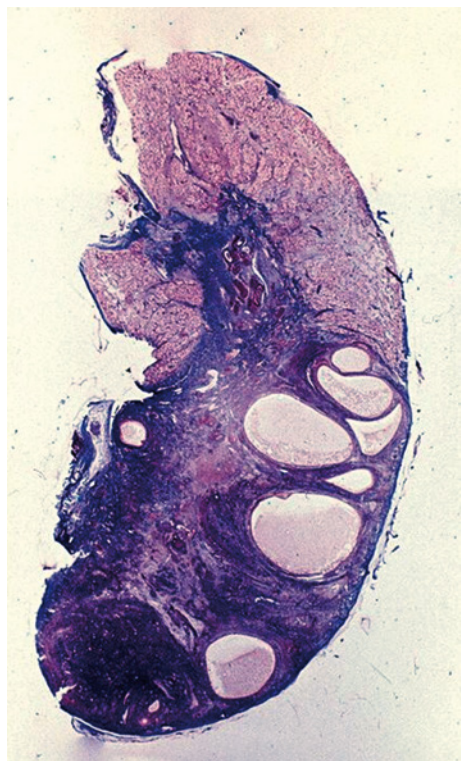
■ Syndrom mizejících varlat

Karyotyp je 46 XY. V době narození je zevní genitál jednoznačně mužský. Je přítomen penis, někdy mikropenis a prázdné skrotum. Varlata nejsou zjištělná a často se chybně diagnostikuje oboustranný kryptorchismus. Podáme-li hCG (1 000–2 000 jednotek denně po 1–2 týdny), hladina testosteronu nestoupá.

Bez substituce testosteronem je růst eunuchoidní. Inteligence je normální. Mechanismy vyvolávající zánik varlat ve fetálním období po dokončení regrese Müllerových vývodů a maskulinizaci zevního genitálu nejsou známy. Předpokládá se prenatální trombóza obou testikulárních arterií.

■ Pravý hermafroditismus

Je stav, při kterém lze prokázat současně přítomnost zárodečných tkání ovaria a varlete u téhož jedince. Za průkaz ovariální tkáně se považuje průkaz oocytů a folikulů, průkazem testikulární tkáně je přítomnost semenotvorných kanálků, jež nemusejí obsahovat zárodečné buňky, spermatogonie. Za průkaz ovariální tkáně nelze považovat přítomnost ovariálního stromatu. Průkazem testikulární tkáně nejsou Leydigovy buňky. Jsou-li struktury ovaria a varlete přítomny v jedné gonádě, jde o ovotestis. Pravý hermafroditismus se diagnostikuje na základě anatomického nálezu.



Obr. 2.28 Ovotestis pravého unilaterálního hermafrodita s ovariem, karyotyp 46 XX. Nahoře obojetné gonády je testikulární část se semenotvornými kanálky vystlanými pouze Sertoliho buňkami, dole ovariální část s vesikulárními folikuly.



Obr. 2.29 Pacient postižený pravým laterálním hermafroditismem s prokázanou spermiogenezí i oogenezí. Šestnáctiletý jedinec přišel k lékaři pro gynekomastii, protože se styděl svlékat při výuce tělocviku. Jeho zevní genitál byl zcela mužský, penis plně diferencovaný, ve skrotu pouze jediné varle. Na urologickém oddělení byl diagnostikován jednostranný kryptorchismus. Při pokusu o operační úpravu byla v inguině nalezena děloha, vejcovod a ovarium, které byly odstraněny. Tyto orgány měly normální histologickou skladbu, v ovariu byl přítomen velký vesikulární folikul s normálním oocytem. Ve varleti, které bylo ponecháno in situ ve skrotu, byla prokázána kompletní spermiogeneze. Karyotyp pacienta 47 XXY.

Rozeznává se:

- Pravý hermafroditismus **unilaterální**:
 - s ovariem,
 - s varletem.
 Při unilaterálním pravém hermafroditismu je ovotestis (obr. 2.28) na jedné straně, zatímco na druhé straně je buď varle, nebo ovarium.
- Pravý hermafroditismus **bilaterální** – u téhož jedince jsou na obou stranách buď ovotestes, nebo oddělené varle a ovarium.
- Pravý hermafroditismus **laterální (alternující)** – při něm je na jedné straně ovarium, zatímco na druhé straně je varle (obr. 2.29).

Pravý hermafroditismus je u části jedinců podmíněn chimerismem, při kterém jsou přítomny dvě buněčné linie:

V jedné se uplatňuje aktivní SRY.

Ve druhé přítomnost dvou X chromozomů.

Nejčastějším karyotypem při pravém hermafroditismu je buněčná linie 46 XX, přičemž SRY je translokován na otcovském X chromozomu do oblasti, jež nepodléhá heterotipnotické inaktivaci. Protože 50 % X-chromozomů mateřského původu a 50 % otcovského původu je inaktivováno, uplatňuje se SRY v 50 % buněk otcovského původu. Jiné karyotypy prokázané při pravém hermafroditismu jsou 46 XX / 46 XY a 46 XX / 47 XXY. Zda je možný vznik pravého hermafroditismu u jedinců s karyotypem 46 XY je sporné.

U pravých hermafroditů v době narození je obvykle nápadná malformace zevního genitálu, jež může být různého stupně, od lehké hypertrofie klitoris, při které má zevní genitál ženský charakter, až k normálně vyvinutému mužskému genitálu s normálním penisem, ale pouze jedním sestoupilým varletem. Takový genitál je identický s genitálem při jednostranném kryptorchismu.

■ Mužský pseudohermafroditismus

Jde o stav, při kterém jsou obě gonády vyvinuty jako varlata a zevní genitál je obojetný, tj. malformovaný. Raphe scroti a raphe penis chybějí v celém rozsahu. Derivátem genitálního hrbolku je falus ústící nad urogenitálním sinusem, nebo nad vaginálním vestibulem. V takovém případě je klitoris je malformovaný, hypertrofický.

■ Mužský pseudohermafroditismus s dělohou (syndrom bilaterální testikulární dysgeneze a perzistujících Müllerových vývodů)

Dysgenetická varlata jsou hypoplastická s tenkou, neúplně vytvořenou tunikou albugineou, ve které jsou okrsky buněčného vaziva a aberantní semenotvorné kanálky. Semenotvorné kanálky obsahují Sertoliho buňky a velké (aktivované) spermatogonie s nápadnými jádry. Tyto buňky se považují za prekancerózní. Po pubertě se Sertoliho buňky diferencují a bazální membrány kanálků jsou zesílené. Intersticiální Leydigovy buňky jsou někdy hypertrofické, adenomatózní.

Dysgenetické varle není schopné vyvolat regresi ipsilaterálního Müllerova vývodu. Jsou přítomny vejcovody a hypoplastická děloha uložená ve střední čáře, která ústí do dobře vytvořené pochvy. Zevní genitál je obojetný, malformovaný s hypertrofickou klitoris. Po pubertě se nevyvíjejí ženské prsy a vzniká hirsutismus různého stupně. Tumory v dysgenetických varlatech jsou časté. Jsou to nejčastěji gonadoblastomy, dysgenetické gonadomy a čisté dysgerminomy.

■ Mužský pseudohermafroditismus bez dělohy

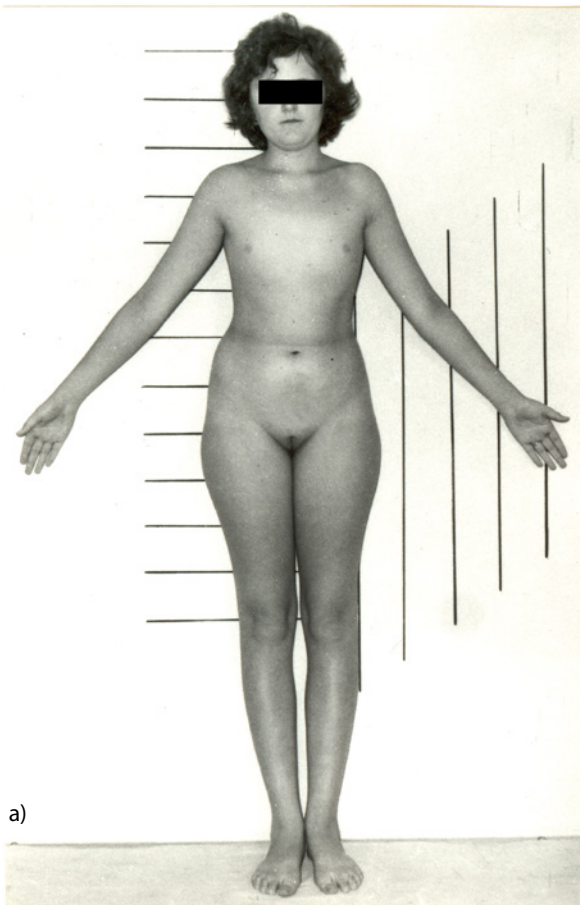
Jde o monogenní defekty syntézy a redukce testosteronu. Všechny jsou AR. Tato porucha má tyto formy:

• Formy adrenotestikulární

Porucha tvorby steroidů je přítomna jak v kůře nadledvin, tak v Leydigových buňkách. Nedostatečná tvorba testosteronu je spojena s malformací zevního genitálu. Nadledviny jsou buď výrazně hypoplastické, nebo vykazují nápadné nahromadění lipidů. Varlata jsou dobře diferencovaná, obvykle neúplně sestoupá, vyvolávají regresi Müllerových vývodů. Poruchy zahrnují následující systémy: SF-1, P450 scc, 7-cholesterolemie dehydrogenázu, 3b HSD, a 450C17 steroidní dehydrogenázu.

• Formy testikulární

Varlata mají dobře vyvinutou tuniku albugineou, jsou vystlány po pubertě dobře diferencovanými Sertoliho buňkami a jsou přítomny buňky semenotvorné řady. Spermatogeneze je obvykle neúplná. Bývá přítomna hyalinizace bazálních membrán semenotvorných kanálků.



a)



b)

Obr. 2.30a, b Eunuchoidní forma mužského pseudohermafroditismu, karyotyp 46 XY.

a) fenotyp pacienta

b) zevní genitál – mikrophallus, asplazie skrota

Monogenní poruchy ve varlatech postihují následující enzymy testosteronové syntézy: P450c17,20 steroidní liázu, 17b oxydo reduktázu a P450 steroidní aromatázu.

• **Eunuchoidní forma mužského pseudohermafroditismu spojená s aplazií Leydigových buněk**

Varlata jsou nápadně malá, jsou uložena intra-abdominálně. Jejich tunica albu ginea je tenká, semenotvorné kanálky jsou úzké, neluminizované, vystlané Sertoliho buňkami embryonálního typu a ojedinělými spermatogoniemi. V intersticiu chybí Leydigovy buňky. Postava postiženého v dospělosti je eunuchoidní (obr. 2.30a), zevní genitál je malformovaný, je přítomen mikropenis uložený nad ústím uretry, jež je derivátem pelvicke části urogenitálního sinusu (obr. 2.30b). Skrotum není přítomno. Ženské prsy ani hirsutismus se nevyvíjejí.

Nad nápadně vysokým perineem je mikrophallus, nad ústím uretry. Řasy lemující laterálně uretrální ústí jsou deriváty okrajů uretrální brázdičky.

■ **Mužský pseudohermafroditismus vyvolaný poruchou vazby testosteronu a citlivostí na testosteron v cílových tkáních**

• **Mužský pseudohermafroditismus spojený s poruchou 5 α -testosteron reduktázy (Pseudovaginální perineoskrotální hypospadie)**

Tato forma mužského pseudohermafroditismu se obvykle zařazuje do skupiny MP bez dělohy podmíněného monogenímí defekty testosteronového metabolismu. Vyznačuje se malformovaným obvykle obojetným zevním genitálem a úplnou regresí Müllerových vývodů. V pubertě se nevyvíjí gynekomastie ani hirsutismus. Při ponechání varlat se pacienti v pubertě dožadují změny pohlaví ze ženského na mužské. Dědí se AR.

Vlastním účinným hormonálním komplexem, vyvolávajícím maskulinizaci zevního genitálu a podmiňující vývoj prostaty, je dihydrotestosteron navázaný na specifický androgenový receptor kódovaný genem uloženým na X-chromozomu.

Sekvence normální maskulinizace zahrnuje: redukcii testosteronu (T) na dihydrotestosteron (DHT) 5 α -testosteron reduktázou. Následuje navázání DHT na receptor a transport komplexu DHT a DHTR do buněčných jader. Následuje navázání komplexu na chromatin a spuštění androgen-dependentní proteosyntézy.

- **Syndromy testikulární feminizace**

Jde o poruchy androgenového receptoru. Gen pro receptor je uložen na X-chromozomu. Poruchy jsou způsobeny buď nepřítomností genu, nebo odchylkami v jeho složení. Modifikovaný genový produkt – testosteronový receptor – se buď neváže na jaderný chromatin, nebo neváže testosteron. Všechny syndromy mužského pseudohermafroditismu patřící do skupiny testikulární feminizace se vyznačují vývojem ženských prsů.

Rozlišují se následující formy:

- úplná testikulární feminizace,
- neúplná testikulární feminizace,
- androgen resistance u mužů.

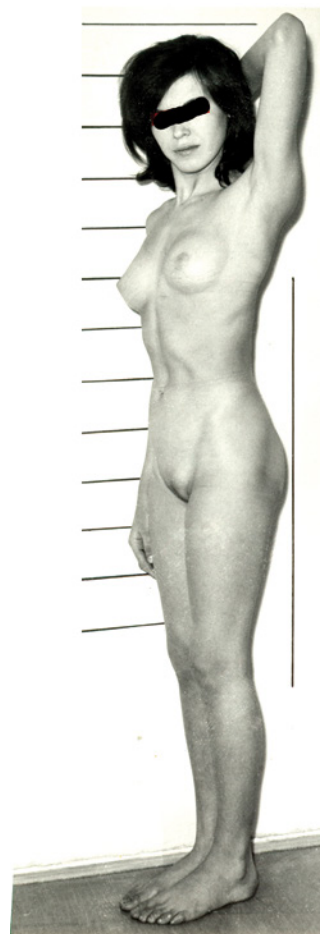
Syndromy jsou vesměs AR.

- **Úplná testikulární feminizace**

Syndrom je charakterizován mužským karyotypem 46 XY a ženským fenotypem. Při narození je fenotyp zcela ženský, jsou přítomna varlata uložená abdominálně na obou stranách, někdy jsou v inguinách, časté jsou doprovázející inguinální hernie. Varlata ve fetální době vyvolávají regresi Müllerových vývodů. Nikdy není přítomna dobře vyvinutá děloha. Zevní genitál je zcela ženský bez jakékoliv malformace, pochva bývá krátká, slepě zakončená. Pacienti vyhledávají lékaře až v dospělosti pro primární amenoreu, eventuálně infertilitu. Po pubertě je postava zcela ženská, prsy jsou žensky vyvinuty a je nápadné chybějící nebo velice řídké pubické a axilární ochlupení (obr. 2.31). Jde často o atraktivní zcela žensky vypadající jedince, kteří se někdy uplatňují jako fotomodelky a herečky. Při histologickém vyšetření varlat jsou typickým nálezem tubulární testikulární adenomy a mikroadenomy Leydigových buněk. Leydigovy buňky jsou hypertrofické a je charakteristická diskrepance mezi hypertrofií Leydigovými buňkami a úzkými semennotvornými kanálky, jež jsou vystlány Sertoliovými buňkami embryonálního typu. Při syndromu úplné testikulární feminizace je přítomnost dysgenetických testikulárních tumorů, eventuálně čistých dysgenomů, poměrně vzácná.

- **Neúplná testikulární feminizace**

Syndrom se vyznačuje malformací zevního genitálu přítomnou při narození. Obvykle to bývá pouhá hypertrofie klitoris nad slepě zakončenou pochvou. Karyotyp je 46 XY. Jsou přítomna varla-

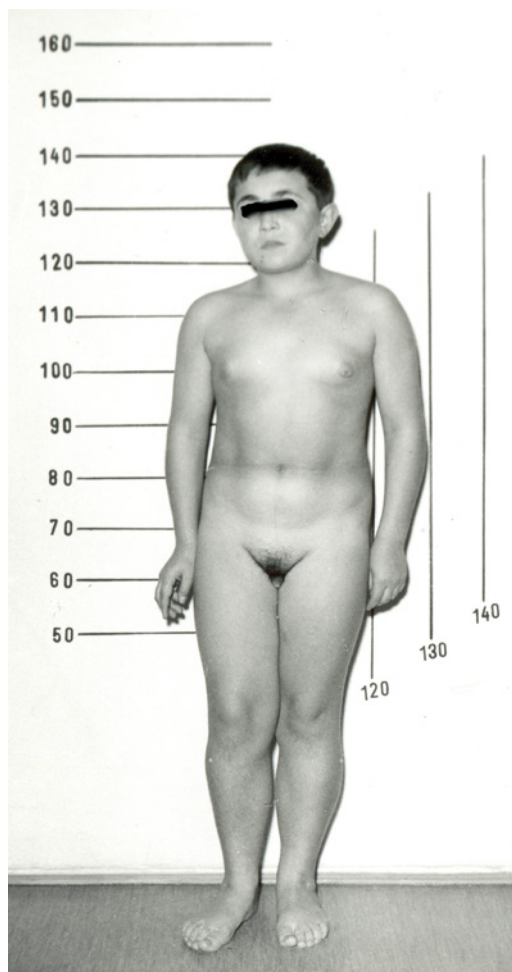


Obr. 2.31 Syndrom úplné testikulární feminizace, karyotyp 46 XY. Fenotyp je zcela ženský. Nápadnými příznaky jsou velice sporné axilární a pubické ochlupení a primární amenoroe.

ta uložená intraabdominálně nebo inguinálně, která působí regresi Müllerových vývodů, takže děloha není vyvinuta. Histologický charakter varlat je obdobný jako při úplné testikulární feminizaci, ale po pubertě se objevuje diferenciací Sertoliových buněk. Intersticiální prostory varlat jsou vyplněny hypertrofickými Leydigovými buňkami, jež neobsahují Reinkeho krystaloid. Prsy jsou žensky vyvinuty.

- **Syndrom androgen rezistence u mužů (Reifensteinův syndrom)**

Syndrom androgen rezistence u mužů se diagnostikuje v dospělosti a vyznačuje se významnou gynekomastií, jež je spojená se sterilitou. Syndrom byl popsán i u fertilních mužů.



a)



b)

■ Ženský pseudohermafroditismus

Jde o historický termín, který byl charakterizován přítomností normálních ovarií a ženských odvodných pohlavních cest a současně malformací zevního genitálu. Někdy může být zevní genitál zcela mužský. Fenotyp postiženého, především vývoj svaloviny a sexuálního ochlupení, je mužský, často v dětství je nápadným znakem předčasná puberta, u děvčat heterosexuální. Karyotyp je vždy 46 XX. Jde o malformaci odvodných pohlavních cest a zevního genitálu, která je podmíněna endogenní nadprodukcí androgenů nadledvinami, nebo androgeny produkujícími tumory, či exogenním podáním androgenů v době diferenciací zevního genitálu plodu.

Ženský pseudohermafroditismus zahrnuje:

- CAH (kortikální adrenální hyperplasii) vyvolanou defekty 21 hydroxysteroidní dehydrogenázy (P450c21), která vyvolává nadprodukcí androgenů a tím maskulinizaci zevního genitálu, a to buď prostou, nebo doprovázenou po narození syndromem podmíněným ztrátou soli (obr. 2.32a a 2.32b). Odlišná je forma virilizující spojená s kortikální adrenální hyperplazií (CAH) a s hypertenzí, která je podmíněna poruchou hydroxylace steroidu na C11.
- Vzácnou formou patří mezi ženské pseudohermafroditismy je maskulinizace ženských plodů androgeny vznikajícími v důsledku nadměrné tvorby androgenů v průběhu těhotenství při defektu P450 aromatázy v placentě, nebo v tumorech produkujících androgeny. Maskulinizace plodu v těhotenství může být vyvolána exogenně podávanými androgeny. Rozhodujícím obdobím pro maskulinizaci zevního genitálu se zdá být konec 12. gestačního týdne. Podají-li se androgeny před tímto obdobím, může dojít u ženských plodů k úplné maskulinizaci zevního genitálu. Podají-li se po tomto období, vyvíjí se hypertrofie klitoris, zvětšují se velké stydké pysky a zvyšuje se perineum hypertrofií raphe. Při ženském pseudohermafroditismu

◀ **Obr. 2.32** a) Neléčený desetiletý pacient postižený syndromem virilizující CAH se ztrátou soli. Karyotyp 46 XX, na obou stranách jsou ovaria, vejcovody, normální malá děloha uložena ve střední čáře a připojena k prostatické části uretry. b) Zevní genitál je zcela mužský, penis normální, skrotum prázdné. Pubické ochlupení značí nástup předčasné puberty.

tismu jsou vždy přítomny ženské odvodné cesty a děloha, takže i při úplné maskulinizaci zevního genitálu je děloha připojena k uretře, a to v oblasti prostaty. Perzistuje-li při obojetném zevním genitálu pelvická část urogenitálního sinusu, je k němu připojena děloha pomocí krátké pochvy.

■ Malformace zevního genitálu při syndromech mnohočetných vývojových vad

• Sirenomelie (sirenomelická sekvence, symphodia)

Je charakterizována srůstem dolních končetin, nepřítomností zevního genitálu, nevývinem eventuálně atrezií rekta. Ve fetálním období je přítomna pouze jediná umbilikální artérie odstupující přímo z aorty. Aplazie zevního genitálu je konstantním příznakem. Vada je letální, novorozenci umírají brzy po narození. Srůst dolních končetin má různý charakter, výjimečně je vyvinuta pouze jediná končetina, která může být zakončena dvěma chodidly (synpus monopus, synpus dipus). Základní vývojovou vadou je nepřítomnost kloakové membrány a kloakového hrbolku, které zabezpečují kaudální připojení zažívací trubice ke stěně tělní. Nepřítomnost kloakového hrbolku umožňuje srůst dolních končetin ve střední čáře a je příčinou nevývinu urogenitálního sinusu. Wolffovy vývody končí slepě a uretrální pupeny sice vrůstají do metanefrického blastemu, ale ledviny jsou dysplastické. Deriváty Müllеровých vývodů u ženských jedinců jsou malformované nebo chybějí. Gonády jsou dobře diferenciovány a jsou obvykle přítomny. Důsledkem slepého zakončení zažívacího traktu i močových vývodních cest je vždy přítomno oligohydramnion a oligohydramniová sekvence, tj. hypoplazie plic, vrásčitý obličej (facies Potteri) a obvykle arthrogrypy horních končetin.

• Asociace ADAM

A amniové roztržení, **D** disrupce a deformace, **A** adheze amnia, **M** mutilace. Při roztržení amnia je oligohydramnion důsledkem chronického unikání amniové tekutiny. Plod vykazuje nejrůznější těžké malformace, charakteristické jsou šikmé rozštěpy obličeje. Malformace končetin jsou variabilním spektrem od prstenčitých zakončení a amputací až po oligodaktylii a ektrodaktylii. Může být přítomna thorakoschizis, gastroschizis a nepřítomnost ledvin. Někdy je malformovaný zevní genitál.

• Denis-Drashův syndrom

Je syndromem dysgeneze varlat Wilmsova tumoru, gonadoblastomu v dysgenetických varlatech a mužského pseudohermafroditismu. Karyotyp 46 XY.

• Kampomelická dysplazie

Je zvláštním syndromem letální kostní dysplazie. Gen SOX-9, jehož poruchy vyvolávají syndrom, je uložen na 17z24.3–z25.1, účastní se při diferenciaci chondrocytů a Sertoliho buněk varlat. U postižených s karyotypem 46 XY se v 50 % případů vyvíjí mužský pseudohermafroditismus.

• Meckelův-Gruberův syndrom (splanchnocystická dysencephalie)

Je kombinací těžkých vývojových vad – mikrocephalie, anencephalie, encephalocela, cystické ledviny, játra a pankreas, postaxiální polydaktylie, dysgeneze varlat a malformace zevního genitálu.

• MKKS syndrom (McKusick-Kaufmann a Bardet-Biedl)

Jde o syndrom dědičné hydrometrokolpos. Syndrom je defektem spojení vaginální ploténky a kloaky v oblasti Müllерova hrbolku. Kaufmann upozornil na atrezii pochvy u dětí, kde současně byla vrozená vývojová vada srdce a měly polydaktylii. Většina těchto dětí umírala (60 % mělo polydaktylii, 70 % hydrometrokolpos a 15 % vrozenou srdeční vadu). Později se prokázalo, že u postižených dětí, které přežijí perinatální období, se objevuje syndrom Bardet-Biedel, tj. pigmentová retinopatie, obezita, mužský hypogonadismus, anomálie ledvin, mentální retardace a hepatická fibróza. Syndrom má inkompletní penetraci při AR dědičnosti.

• MURCS sekvence

Zahrnuje jednostrannou nebo oboustrannou renální aplazii a dysplazii cervikálních somitů. Syndrom je vývojovou sekvencí, při níž je dysplazie cervikálních somitů příčinou vývojových poruch obratlů, eventuálně Klippel-Feilovy anomálie (krátký krk, nízká hranice vlasů, porucha osifikace krčních obratlů). Syndrom je sekvencí, která začíná poruchou vývoje pronefros v krčních segmentech. Ta je příčinou jednostranného chybění primárního ureteru (Wolffova vývodu), z něhož se za normálních okolností vyvíjí definitivní ureter, jenž je podmínkou diferenciaci ledviny na příslušné straně. Proto na postižené straně chybí ledvina. Současně se nevyvíjí paramezonefrický

vývod (Müllerův vývod), který používá primární ureter jako vodící strukturu. Chybí proto vejcovod a je malformovaná děloha (uterus unicornis). Je-li vývojové postižení krční oblasti oboustranné, dochází k aplazii ledvin i k oboustranné aplazii odvodných pohlavních cest a MURCS se kombinuje s oligohydramniou sekvencí.

- **Nivelonův syndrom**
Je syndrom chondrodysplazie a mužského pseudohermafroditismu s dělohou.
- **Pallisterův syndrom**
Jde o syndrom anální atrezie malformované dělohy, bývá vaginální septum, nevývin ledvin, ektrodaktylie, hypoplazie prsů, dislokované lokty a dislokované nebo chybějící ulny.
- **S-L-O syndrom (Smith, Lemli, Opitz)**
Jde o monogenní syndrom s defektem 7-dehydrocholesterol-reduktázy. Syndrom se vyznačuje po-

lydaktylií, syndaktylií 2–3, akinetickou triádou (flexe v kyčelním kloubu, extenze v kolením kloubu a artrogripózou talokrulárního kloubu), defekty ledvin a u mužských jedinců s karyotypem 46 XY obojetným zevním genitálem.

- **Verloesův syndrom**
Je syndrom mikrophthalmie, anální atrezie a mužského pseudohermafroditismu s dělohou.
- **VATER (VACTERL) syndrom**
Obojetný zevní genitál, který se vyskytuje u jedince s karyotypem 46 XY, u kterého jsou vertebrální anomálie, anální atrezie, tracheo-ezofageální píštěle, malformace ledvin, někdy perzistující kloaka.
- **WAGR syndrom**
Je charakterizován přítomností Wilmsova tumoru ledvin, aniridií, dysgenetickými varlaty, obojetným zevním genitálem a mentální retardací.

Literatura

- Fauser, B. C. J. M.: Molecular Biology in Reproductive Medicine. New York, Parthenon Publ. Group 1999.
- Gilbert-Barness, E.: Potters' Pathology of the Fetus and Infant. St. Louis, Mosby 1997.
- Hamilton, W. J., Boyd, J. D., Mossman, H. W.: Human Embryology. Ed. 4., Baltimore, William and Wilkins 1972.
- Jirásek, J. E.: Development of the Genital System and Male Pseudohermaphroditism. Baltimore, John's Hopkins Press 1971.
- Jirásek, J. E.: Principles of reproductive embryology. In: Simpson, J. L. (ed.): Disorders of Sexual Differentiation. New York, Academic Press 1976.
- Jirásek, J. E.: Základy vývojové urologie. Praha, HaH 1992.
- Jones, H. W. Jr., Scott, W. M.: Hermaphroditism, Genital Anomalies and Related Endocrine Disorders. Ed. 2., Baltimore, Williams and Wilkins 1971.
- Kluth, D., Lambrecht, W., Raich, P.: Pathogenesis of hypospadias – more questions than answers. J. Ped. Surg., 23, 1988, 1095.
- Larsen, W. J.: Human Embryology. Ed. 3., Philadelphia, Churchill Livingstone 2001.
- Simpson, J. L.: Disorders of Sexual Differentiation. New York, Academic Press 1976.
- Scully, R. E.: Gonadal pathology of genetically determined diseases. In: Kraus, F. T., Damjanov, I. (Eds): The Pathology of Reproductive Failure. IAP – monograph. Baltimore, Williams and Wilkins 1991.

Anatomie a fyziologie mužského genitálu

Libor Zámečník

3.1 Anatomie

Mužské pohlavní orgány (*organa genitalia masculina*) – jejich základem je párová **pohlavní žláza** (varle), **pohlavní cesty** pak z pohlavních žláz odvádějí zralé **pohlavní buňky** (u muže spermie).

Mužské pohlavní orgány se dělí na zevní a vnitřní. K zevním pohlavním orgánům se (podle anatomického dělení) počítá penis s močovou trubicí a šourek. Obecně se za zevní pohlavní orgány označují zevně patrné útvary pohlavního systému, které se vyvíjejí z jednotného indiferentního základu. Vnitřní pohlavní orgány je pak souhrnné označení pro pohlavní žlázy a pohlavní cesty.

3.1.1 Zevní pohlavní orgány

■ Penis

Pyj (*penis*) je kopulační orgán, který je tvořen topořivými tělesy. Dělí se na několik částí: skrytá párová část – **kořen** (*radix penis*), který připojují vlevo a vpravo párová **ramena penisu** (*crura penis*) na spodní stranu dolních ramen stydkých kostí a ke spodní hraně **symfýzy** (*symphysis*). **Tělo** (*corpus penis*) je volný úsek od kořene penisu do periferie – rozeznáváme na něm hřbet (*dorsum*) a spodní stranu (*facies urethralis – ventralis*). Kónický útvar zakončující tělo penisu je **žalud** (*glans penis*). Rozšířený okraj žaludu je **corona glandis**, žlábek zezadu ohraničující koronu se nazývá **collum glandis** (*sulcus*). Ve vrcholu žaludu ústí močová trubice v podobě *ostii urethrae externum*.

Kůže penisu je tenká, tažná, poněkud více pigmentovaná než běžně na těle. Na ventrální straně těla penisu je šev pokračující ze šourku – *raphe penis*.

Je pozůstatkem po vývoji a uzavírání močové trubice. Kůže typické úpravy končí v oblasti žlábků za glandem a na žalud pokračuje velmi tenká kůže, srostlá s hlubšími vrstvami. V tomto přechodu je tenká tažná kůže dokola vytažena v zásobní duplikaturu – **předkožku** (*praeputium*). Předkožka je přes žalud přetažena individuálně různě daleko, při erekci se obvykle stahuje dozadu. Kůže z povrchu žaludu přechází řasou nazývanou *frenulum praeputii* na předkožku. Převážně na koruně glandu se nacházejí mazové žlázy (*glandulae praeputiales*). Jejich sekret, spolu s odloupanými epitelii, vytváří maz – *smegma praeputii*.

Podkoží penisu je bez tuku, řídké, je označováno jako *fascia penis superficialis* (*Collesova fascie*) a umožňuje pohyblivost kůže penisu. Je pokračováním *Scarpovy fascie* a obsahuje tenkou vrstvu hladké svaloviny, která přechází do *tunica dartos* skrota. Dalším souvislým obalem kolem hlubších struktur – topořivých těles – je *fascia penis profunda* (*Buckova fascie*), ta je pokračováním povrchové břišní fascie. (Pro zapamatování vrstev penisu /hrají svou roli při diagnostice traumatu penisu/ lze s výhodou využít známou mnemotechnickou pomůcku ABCD: A = albuginea, B = Buckova fascie, C = Collesova fascie, D = dermis.)

Fixace penisu ke kostře (mimo výše uvedená *crura penis*) je zajištěna v oblasti symfýzy vazivovými pruhy: *ligamentum fundiforme penis* je povrchnější, jde od *linea alba abdominis* po předním okrají symfýzy k penisu, který ze stran obemyká, *ligamentum suspensorium penis* je hlubší a jde od přední plochy symfýzy do *fascia penis profunda*. Povrch *bulbus penis* kryje *m. bulbospongiosus*, který přechází na zadní část kavernózního tělesa a na část spongiózního tělesa. Podobně leží *m. ischiocavernosus* na povrchu *crura penis*.

■ Funkční anatomie penisu

Hlavními strukturami tvořícími penis jsou topořivá tělesa (*corpora cavernosa penis*). Jsou to symetricky vedle sebe uložená tělesa s kopulovitým zakončením, na něž nasedá nepárové houbovitě těleso (*corpus spongiosum penis*). Topořivé těleso každé strany je svým ramenem přirostlé k dolnímu rameni stydké kosti a rameni kosti sedací, pod symfýzou se přikládají k sobě a srůstají, vzniká přepážka (*septum penis*). U muže není septum zcela neprostupné – je tvořené systémem svisle uložených pruhů, takže netvoří úplné oddělení obou topořivých těles (jako např. u psů) a obě tělesa tedy navzájem komunikují. To je důležité například pro intrakavernózní léčbu erektilní dysfunkce nebo léčbu priapismu. Povrch kavernózních těles je tvořen vazivovým, bělavým a tuhým dvojvrstevným obalem – *tunica albuginea*. Vrchní vrstva je tvořena longitudinálními a vnitřní vrstva pak cirkulárními vlákny. Z ní odstupují hlouběji do dutiny obou těles trámce – *trabeculae corporum cavernosum* (obsahující hladkou svalovinu) a dělí celý prostor na jednotlivé duté komůrky – *cavernae corporum cavernosum* –, které jsou vystlány endotelem. Do těchto dutin se otvírají vinuté tepenné přívody – *arteriae helicinae* –, pod jejichž endotelem jsou tzv. Ebnerovy polštářky, což jsou zesílená místa hladké svaloviny, která svým napětím zužují průsvit tepny a omezují přívod krve do kavernózního tělesa v době, kdy je penis v ochablém (flacidním) stavu. Z dutin kavernózních těles se sbírají *venae cavernosae* a vedou odtékající krev do žil penisu. Nepárové houbovitě těleso začíná mezi crura penis jako *bulbus penis*, do kterého ventrálně od něj vstupuje močová trubice (*urethra*) a probíhá v něm až k zevnímu ústí. Vnitřní stavba houbovitěho tělesa je podobná jako stavba těles topořivých, endotelem vystlané dutinky mají však charakter rozšířených žil, také tunika albuginea je tenčí.

Tepny penisu jsou párové a jdou z *a. pudenda interna* – tedy zezadu; *a. dorsalis penis* jde po hřbetu penisu dopředu a zásobuje kůži penisu, předkožku a žalud; *a. profunda penis* vstupuje do crus penis a probíhá kavernózním tělesem až do žaludu, z ní odstupují četné *aa. helicinae* (viz výše). Dalšími dvěma tepnami jsou *a. bulbi penis*, zezadu vstupující do bulbu penisu, a *a. urethralis* vstupující do houbovitěho tělesa a s uretrou pokračující až do žaludu.

Žíly z kůže a podkoží penisu se sbíhají do párové *v. dorsalis penis superficialis*, která jde proximálně a ústí do *vv. pudendae externae* (a z nich dále do *v. femoralis*), nebo přímo do *v. femoralis*. Z topořivých

těles se část žil sbírá k povrchu (*emisární žíly*) a odtud pokračují do *vv. circumflexae*, které obemykají penis na dorzální stranu, kde se slévají v nepárovou *v. dorsalis penis profunda*, probíhající pod *fascia penis profunda* středem penisu proximálně, podbíhá symfýzu a ústí do *plexus venosus prostaticus*. Z nitra kavernózních těles vycházejí *vv. profundae penis*, spojují se za dolním okrajem symfýzy s *v. dorsalis penis profunda* a s ní vstupují do *pl. venosus prostaticus*. Z funkčního hlediska se někdy žilní systém dělí na povrchový (nad fascií Buckovou a pod Collesovou fascií), střední (pod Buckovou fascií a nad tunikou) a hluboký (hluboký penilní a kavernózní systém).

Mízní cévy z kůže a z fascií penisu se sbíhají do *nodi lymphatici inguinales superficiales*. Z topořivých těles se míza sbíhá k povrchu a je odváděna podle cév na dorzální straně jednak do povrchových tříselných uzlin a dále také do *nodi lymphatici iliaci externi*.

Nervy penisu jsou senzitivní (spinální) z *nervus pudendus*. V kůži žaludu jsou volná senzitivní zakončení a také speciální receptní tělíska, kůže tam je tak nejbohatěji inervovaná částí povrchu těla. Ke kořeni penisu zasahují vlákna z *n. ilioinguinalis*. Topořivá tělesa dostávají vlákna autonomního nervstva, většinou podél cév: sympatická vazokonstrikční vlákna přicházejí cestou *plexus hypogastricus inferior*, parasympatická vazodilatační vlákna jdou cestou *nervi cavernosi penis*.

■ Anomálie penisu

Ageneze penisu je velmi vzácná anomálie, bývá spojena s jinými těžkými vrozenými vývojovými vadami, většinou neslučitelnými se životem. Vzácně se vyskytuje také zdvojení penisu, někdy je omezeno jen na oblast glandu (více o vrozených anomáliích v příslušné kapitole). Mezi získané anomálie, ovlivňující stavbu a funkci penisu, patří plastická indurace penisu (viz kapitolu o urologické problematice v sexuologii). Je nutno odlišit vrozené kurvatury a deviace penisu, které většinou nečiní obtíže a jsou patrné v erekci již od dospívání.

■ Scrotum

Šourek (*scrotum*) – polohou i embryonálním původem patří k zevním pohlavním orgánům, jeho vývoj však úzce souvisí se sestupem varlat a rozvojem jejich obalů. Šourek je vakovitý orgán hruškovité-

ho tvaru, tvořený kůží a podkožím, je zavěšen pod stydkou sponou za kořenem penisu. Střední vazivová přepážka (*septum scroti*) dělí šourek do dvou dutin, každá z nich obsahuje varle v jeho obalech. Kůžní šev v místě septa se nazývá *raphe scroti*. Kůže na šourku je tenká, pigmentovaná, v dospělosti je pokrytá silnými chlupy, množstvím potních a mazových žláz. Funkcí šourku je regulace teploty varlete (důležitou se ukazuje zvláště pro normální průběh spermiogeneze – je třeba teplota minimálně o 2 °C nižší, než je teplota tělesná). Patrně nejdůležitější roli v této regulaci hraje *tunica dartos* (vrstva hladkého svalstva v podkoží šourku). Při nižší okolní teplotě se její buňky kontrahují, kůže šourku se zvrásní a přitáhne k tělu, stah svírá i cévy v kůži a tím poklesá výdej tepla. Při zvyšující se teplotě okolí *tunica dartos* relaxuje, šourek se prodlužuje, varle poklesá, rozšířením cév a zvýšením termoregulační funkce potních žláz stoupne výdej tepla.

Tepny šourku jdou z *a. femoralis* (cestou *aa. pudendae externae – rami scrotales anteriores*) a z *a. pudenda interna* (*rami scrotales posteriores*), obaly varlete jsou zásobeny cestou *a. cremasterica* z *a. epigastrica inferior*.

Žíly šourku z ventrální strany – *vv. scrotales anteriores* – vedou do *v. femoralis*, ze zadní strany – *vv. scrotales posteriores* – do *v. pudenda interna*.

Mízní cévy kůže šourku a obalů varlete vedou do *nodi lymphatici inguinales superficiales*, z nich pak dál do *nodi lymphatici iliaci externi*.

Nervy pro šourek (jeho vrstvy a obaly varlete) jdou z *nervus ilioinguinalis*, z *ramus genitalis nervi genitofemoralis* (motoricky inervuje *m. cremaster*), z *nervus pudendus* a z *n. cutaneus femoris posterior*. Hladké svalstvo v *tunica dartos* je inervováno sympatickými vlákny z pánevních pletení.

3.1.2 Vnitřní pohlavní orgány

■ Varlata

Varlata (*testes*), varle (*testis*) – je párový orgán, mužská pohlavní žláza, která má elipsoidní tvar, ze stran je mírně zploštělá, je uloženo téměř svisle ve skrotu. Na jeho zadní stranu a horní přiléhá **nadvarle** (*epididymis*). Velikost varlete je variabilní, průměrné rozměry jsou: ventrokaudálně 4–5 cm, předozadně 3–3,5 cm, napříč 2,5 cm, hmotnost se udává mezi 15–25 g. Levé varle bývá uloženo níž než pravé a bývá větší a těžší. Varle je (za normálních okolností) již v období porodu sestouplé do šourku, roste jen

pomalu až do období puberty, kdy rychle nabývá na objemu. Růst je definitivně ukončen okolo 20. roku věku. Varle je tuhé, pružné, na dotek a tlak citlivé. Jeho hladký povrch tvoří vazivová tuhá dvojvrstevná membrána – *tunica albuginea*. Na řezu varletem lze rozlišit vazivové **přepážky** (*septula testis*), které se vějířovitě sbíhají na zadní okraj a prostor varlete dělí na **lalůčky** (*lobuli testis*), kterých je v jednom varleti 200–300. Jednotlivé lalůčky obsahují mnohočetné **stočené kanálky** (*tubuli seminiferi contorti*), ke hrotu lalůčky se sbíhají do jednoho kanálku (*tubulus seminifer rectus*). Průměr jednotlivých kanálků je 150–250 µg, délka v jednom lalůčku je od 30 do 70 cm, celková délka všech kanálků varlete se odhaduje na 250–300 m.

Ve stěně stočených kanálků probíhá vývoj spermií – **spermiogeneze**. Tedy proces množení, redukčního dělení, zrání a tvarové přeměny nediferencovaných zárodečných buněk v oplození schopné mužské pohlavní buňky – spermie. Pohlavně zralé varle obsahuje okolo 1 miliardy spermiogonií a každou hodinu opouští varle okolo 1 milionu spermií. Celý proces spermiogeneze trvá okolo 75 dnů. Spermie pak ještě procházejí 8–16 dnů nadvarletem; teprve pak mohou být součástí ejakulační tekutiny. Od začátku vývoje se zralá spermie může uplatnit nejdříve za 83 dnů.

Podpůrné **Sertoliho buňky** tvoří ochranné a výživu zajišťující prostředí, v jejich záhybech probíhá spermiogeneze. Sertoliho buňky mechanicky podporují a chrání buňky spermiogenního epitelu, fagocytují a vstřebávají zbytky plazmatických mŕstvků z procesu spermiogeneze, secernují tekutinu do nitra kanálků, jejichž pomocí jsou transportovány zralé spermie z varlete. Pracují pod kontrolou hypofyzárního folikulostimulačního hormonu (*FSH*). Vmezeřená tkáň varlete vyplňuje prostory mezi kanálky a sestává z řídkého vaziva, ve kterém jsou obsaženy nervy, krevní a lymfatické cévy. Po pubertě se v intersticiu varlete objevují další buňky – **intersticiální Leydigovy buňky**. Ty obsahují enzymy syntetizující mužský pohlavní hormon – **testosteron**. Děje se tak pod vlivem a kontrolou hypofyzárního luteinizačního hormonu (*LH*).

Tepny varlete hlavní tepnou varlete a nadvarlete je párová *a. testicularis*, která začíná z břišní aorty ve výši obratle L₂, méně často se odděluje přímo z *a. renalis*, tepna může být v některých případech i zdvojená. Cestou, kdy se dostává tříselným kanálem až ka varleti, anastomozuje s *a. ductus deferentis* a *a. cremasterica*. Tepny varlete procházejí do pleteně pod *tunica albuginea* na přední stranu varlete a odtud teprve vstupují do jednotlivých lalůček varlete.

Žíly z varlete a také nadvarlete se sbíhají do pletně zvané *plexus pampiniformis*, která obemyká *ductus deferens* v semenném provazci. Odtud pokračují jako vv *testiculares* a ústí ve výši odstupu testikulární tepny – vpravo do v. *cava inferior*, vlevo do v. *renalis sin.* Nejvýznamnější patologií žilní drenáže varlat představuje tzv. žilní varixy šourku – varikokéla (viz kapitolu o andrologii).

Mízní cévy začínají v bohatých sítích ve vazivu mezi kanálky; v septula testis přicházejí do tunica albuginea, z ní v hilu opouštějí varle a jako 4–6 sběrných kolektorů jdou podél vasa testicularia do *nodi lymphatici lumbales* (*nodi lymphatici aortici et pre-aortici*).

Nervy – nervová pleteň varlete, *plexus testicularis*, obsahují vlákna sympatická, parasympatická i senzitivní. Sympatická vlákna přicházejí z *plexus coeliacus* přes *ganglion spermaticum* při odstupu a. *testicularis*. Parasympatická vlákna pocházejí z n. *vagus* – přítomnost vagových vláken vysvětluje nauzeu nebo zvracení po úderu do varlete. Senzitivní vlákna končí v míšním segmentu Th_{10–12}. Autonomní vlákna končí u hladkých svalových buněk v cévní stěně, v tunica albuginea a v intersticiu, kde mají patrně i vztah k Leydigovým buňkám.

■ Anomálie varlat

Spočívají v odchylce počtu. Vrozená existence jen jednoho varlete nebo chybění obou varlat (anorchie), stejně jako varlata nadpočetná (triorchie) jsou odchylky vzácné. Již při vyšetření v dětství je velmi důležité určit příčinu tzv. **kryptorchismu**. To je stav, kdy varle není a nebo po manipulaci nezůstává v šourku, a to i při relaxaci břišní stěny. Rozeznáváme: retinované varle (zůstává kdekoli v dráze svého embryonálního sestupu do šourku), ektopické varle (mimo přirozenou dráhu sestupu), tzv. anorchii (úplné chybění varlete). Toto onemocnění v 1 roce života postihuje až 1,8 % chlapců. Pokud do této doby varle nesestoupí, po 1 roce věku je to již velice málo pravděpodobné. Nejčastěji (až v 75 %) se varle nachází v tříselném kanálu (inguinální retence), méně často v oblasti přechodu do šourku (20 %), v 8 % pak varle zůstává v břišní dutině. Úplné chybění varlete nacházíme v asi 2,5 %. Stav, kdy není hmatné ani jedno varle, může nastat až ve 30 %. Důraz na kontrolu sestupu varlat, eventuálně endokrinologické nebo operační řešení zvyšujeme zvláště proto, že je známo, že na buněčné úrovni (Leydigovy buňky) dochází k patologii a změnám již od 1 roku trvání

kryptorchismu. Varlata by tedy měla být v šourku do 2 let, nejlépe však do 1 roku věku chlapce. Fertilita (měřená např. indexem fertility) klesá u nesestoupělého varlete totiž již po 1. roce věku. K úplné ztrátě zárodečných buněk dochází u 38 % chlapců ve věku 2 let a u 100 % před pubertou.

Řešením tohoto problému je například hormonální léčba (účinnost do 20 %) nebo chirurgická léčba (orchiopexe). Otevřenému chirurgickému výkonu předchází někdy diagnostická laparoskopie.

■ Nadvarle

Nadvarle (*epididymis*) přiléhá k zadnímu okraji varlete jako protáhlý útvar sahající od jeho horního pólu k dolnímu. Na nadvarleti rozlišujeme hlavu (*caput*) – rozšířený kraniální úsek, dále tělo (*corpus*) a ocas (*cauda*). Povrch nadvarlete tvoří vazivový obal. Obsahem jsou kanálky: do hlavy nadvarlete vstupují vývodné kanálky varlete (*ductuli efferentes testis*), z kterých pokračuje 8–12 kanálků, které vytvářejí lalůčky nadvarlete (*lobuli epididymis*) – z nichž každý obsahuje hustě stočený kanálek, které se postupně napojují do kanálku nadvarlete (*ductus epididymis*), který potom cestou nadvarletem zbývá jako jediný kanálek. Jeho délka po rozvinutí by činila okolo 6 m.

■ Chámovod

Chámovod (*ductus deferens*) pokračuje z nadvarlete jako trubice dlouhá 35–40 cm (síla okolo 3–4 mm, lumen má však průměr pouze 0,5 mm). Spojuje nadvarle s vyústěním semenných cest v močové trubici. Jde kraniálně šourkem s cévami varlete a vytváří **semenný provazec** (*funikulus spermaticus*). Prochází tříselným kanálem, za močovým měchýřem se stáčí k prostatě, mírně se rozšiřují (*ampula*) a zanořují se do prostaty, tam se do nich vnořují svými vývody **semenné váčky** (*vesiculae seminales*).

Tyto žlázy mají protáhlý tvar (jsou dlouhé 4–5 cm, široké 1,5–2 cm a jsou předozadně zploštělé), jejich velikost závisí na hladině testosteronu, proto se jejich růst urychluje po pubertě a docházejí involuce ve stáří či po kastraci. Sekret semenných váčků odchází při ejakulaci a tvoří 50–80 % objemu ejakulátu, je mírně alkalický a obsahuje bílkoviny, fruktózu a prostaglandiny. Alkalická reakce upravuje pH konečného ejakulátu na hodnotu umožňující pohyblivost spermií, fruktóza pro tento pohyb představuje nezbytný zdroj energie, prostaglandiny stimulují činnost hladké sva-

loviny ženských pohlavních orgánů – a tedy postup spermií do dělohy a vejcovodů.

Od spojení se semennými váčky se chámovod nazývá *ductus ejaculatorius*, vstupuje a ústí do močové trubice v **semenném hrbolku** (*colliculus seminalis*). Výstelku chámovodu tvoří sliznice, celému útvaru na tuhosti dodává svalovina, která je trojvrstevná a je spirálovitě uspořádaná. Smršťováním podélné svaloviny se chámovod zkrátí a rozšíří, čímž se nasávají spermie z konce nadvarlete; pokračujícím smrštěním, které má charakter peristaltiky, je obsah z chámovodu transportován semenným hrbolkem do močové trubice.

■ Anomálie chámovodu

Jsou většinou spojeny s jinými vývojovými vadami močopohlavního ústrojí. I když se vyskytují vzácně, je třeba na ně myslet zvláště při vyšetřování muže z infertilního páru. Vyskytuje se úplné chybění (ageneze) nebo jeho aplazie (je zakrnělý anebo nemá lumen). V tom případě na postižené straně ve varleti sice tvorba spermií probíhá, spermie však nejsou transportovány, stárnou a rozpadají se na produkty, které jsou fagocytovány a také odváděny mizním systémem. Stejná situace ve varleti a nadvarleti nastává po vazektomii – přerušení chámovodů.

■ Prostata

Prostata, neboli předstojná žláza, je přídatná pohlavní žláza, která je uložena okolo močové trubice pod močovým měchýřem. Je tvořena tuboalveolárními žlázami, které jsou zanořeny ve stromatu tvořeném spleť hladké svaloviny a vaziva. Má tvar komolého, předozadně zploštělého kužele, obráceného bázi vzhůru k měchýři. Jako normální hmotnost prostaty se udává 20 g. Svou bází prostata přiléhá k močovému měchýři, jehož hrdlo se do báze prostaty vtlačuje, hrot prostaty (*apex*) míří dopředu a dolů a dosahuje k *diaphragma urogenitale*. Od báze k apexu probíhá prostatou takzvaná **prostatická část močové trubice**. Povrch prostaty tvoří vazivový obal (*capsula*). Podle vývoje žláz, jejich rozložení v prostatě a polohy vůči močové trubici byly popisovány jednotlivé laloky, jejich dělení se dnes udržuje spíše pro popisné účely a v rámci endoskopické diagnostiky a operativy (pravý a levý lalok, střední lalok). Ze stavebního a praktického hlediska se ujalo zonální uspořádání prostaty: periuretrální zóna – obsahuje slizniční žlázy

a obklápí uretru v kraniálních dvou třetinách prostaty (nad semenným hrbolkem), vnitřní zóna – obsahuje submukózní žlázy, periferní zóna – obsahuje hlavní žlázy uložené ve fibromuskulárním stromatu, ze stran a zezadu obemyká vnitřní zónu. Uzlovitě zbytnění tkáně prostaty (benigní hyperplazie prostaty – adenom prostaty) je patrné hlavně v periuretrální oblasti a v takzvané přechodné zóně.

Arteriální zásobení prostaty vychází z více zdrojů: zezadu a ze strany jsou to větve *a. vesicalis inferior*. Z *a. rectalis media* a zepředu a zdola přicházejí větve z *a. pudenda interna*. Všechny artérie vytvářejí ve vazivovém pouzdru prostaty síť, ze které pronikají jednotlivé větve dovnitř žlázy, přičemž cévky pravé a levé strany zde nejsou propojeny. Silnější intraprostatické cévy probíhají zejména na rozhraní periferní a centrální zóny.

Žíly prostaty jsou tvořeny pletením, které je začleněno do jejího vazivového obalu na povrchu. Krev z této pleteně odtéká do *v. iliaca interna*, a to buď přímo, nebo cestou žil močového měchýře.

Mizní cévy z prostaty doprovázejí cévy krevní a také *ductus deferens*. Odvádějí mizu do *nodí lymphatici iliaci interni et externi* a dále také navazují na mizní cévky konečníku a přes ně ústí do *nodí lymphatici sacrales*.

Tkáň prostaty je bohatě inervována. Sympatická, parasympatická a senzitivní nervová vlákna přicházejí cestou *plexus hypogastricus inferior* a tvoří na povrchu prostaty pleteň, která obsahuje i gangliové buňky.

■ Funkce prostaty

Prostata dodává 15–30 % objemu tekutiny ejakulátu; její sekret je tekutý, bezbarvý, kyselá reakce (pH je 6,4). Obsahuje zinek, kyselinu citronovou, prostaglandiny, polyaminy – spermin a spermidin, imunoglobuliny, kyselou fosfatázu a proteázy. Prostata je orgán senzitivní na hormony. Testosteron se ve stromatu tkáně mění pomocí enzymu 5-alfa-reduktázy v účinnější dihydrotestosteron. Ten působí na stroma i žlázové buňky.

Anomálie prostaty jsou vzácné a většinou jsou spojeny s jinými poruchami vývoje pohlavních orgánů.

■ Močová trubice

Močová trubice muže (*urethra masculina*) je součástí vývodných cest močových a od vústění *ductus ejaculatorius* je zároveň i vývodnou cestou pohlavní.

Je asi 20 cm dlouhá, začíná **vnitřním ústím** (*ostium urethrae internum*) a končí **zevním ústím** (*ostium urethrae externum*) ve vrcholu žaludu. Močová trubice se u muže ohýbá dopředu, podél dolního okraje symfýzy v *curvatura praepubica*. Toto ohbí vyrovná při erekci.

První úsek uretry – *pars intramuralis* – prostupuje stěnou močového měchýře, dalším úsekem je *pars prostatica*, prochází prostatou a část třetí – *pars membranacea* proráží urogenitální diafragmu, zde končí takzvaná *zadní uretra*. Čtvrtý úsek – *pars spongiosa* – je obsažen ve volné části penisu, v houbovitém tělese, nazývá se přední uretrou. Ta se dále dělí na *bulbární* (v bulbu penisu), *penilní* (leží v těle penisu) a *glandární* (v oblasti žaludu). Močová trubice vystupuje z měchýře v místě, kde jen na její zadní stěně vyklenutí – *uvula vesicae*, které je podmíněno cévnatým vazivem a v pokročilém věku také i hyperplazií středního laloku prostaty. Na zadní stěně prostatické části močové trubice vystupuje podélná hrana, *crista urethralis*, a na ní se vykluje semený hrbolek – *colliculus seminalis* (verumontanum). Na něm ústí *ductus ejaculatorii*. Po stranách hrboleku je vkleslina, *sinus prostaticus* s ústími žláz prostaty. Močová trubice je na několika místech fyziologicky zúžená – nejužší je v membranózním úseku a v zevním ústí. Rozšířeným místem uretry je *ampulla urethrae* v penilním bulbu a *fossa navicularis* v glandu. Do *fossa navicularis* vyčnívá podélná slizniční řasa – *valvula fossae navicularis*.

■ Stavba uretry

Stěna močové trubice je tvořena sliznicí a hladkou svalovinou. Ve sliznici jsou vytvořeny podélné rezervní řasy, mezi kterými jsou drobné jamky – *lacunae urethrales* –, do kterých ústí hlenové žlázy (*glandulae urethrales Littréi*). Některé z nich ústí do delších slepých výčlepků paralelních se stěnou uretry. Na rozhraní membranózního a spongiózního úseku močové trubice do ní ústí párová žláza – *glandula bulbourethralis Cowperi*. Intramurální a prostatická část močové trubice je vystlána přechodním epitelem, membranózní část vrstevnatým epitelem nebo epitelem víceřadým cylindrickým. Ve spongiózní části uretry je převážně víceřadý cylindrický epitel a místy epitel vrstevnatý dlaždicový. Slizniční vazivo obsahuje žilní pleteně, které jsou nejbohatší ve spongiózní části. Hladká svalovina močové trubice navazuje na svalovinu měchýře. Ve vnitřní vrstvě je uspořádána podélně a zevně spíše kruhovitě. Do prostatické části uretry zasahuje z krčku močového

měchýře až do úrovně *colliculus seminalis* hladká svalovina *musculus sphincter vesicae*. Příčně pruhovaný svěrač mužské uretry (*musculus sphincter urethrae*) obklopuje membranózní část močové trubice a zčásti přechází i na povrch prostaty.

Intramurální část uretry je živena tepnami močového měchýře. V prostatické části zásobují uretru cévky prostaty, které přivádí zejména *a. rectalis media*. Membranózní a spongiózní část uretry zásobuje *a. pudenda interna*. Její větev (*a. urethralis*) probíhá podél celé spongiózní části uretry.

Žíly močové trubice odtékají podél tepen.

Mízní cévy tvoří pletěň ve sliznici uretry. Z prostatické a membranózní části odtéká míza do *nodi lymphatici iliaci interni*, spolu s mízními pleteněmi z prostaty a z močového měchýře. Míza ze spongiózní části močové trubice odtéká do *nodi lymphatici inguinales profundi*, případně do *nodi lymphatici inguinales superficiales*.

Nervová vlákna k uretře běží cestou *plexus hypogastricus inferior* a *nervus pudendus*. Hrdlo močového měchýře (začátek močové trubice) – hladký sval *musculus sphincter vesicae* je inervován sympatickými nervovými vlákny. Axony motoneuronu pro příčně pruhovaný sval *musculus sphincter urethrae* jsou asi obsaženy mezi vlákny *plexus hypogastricus inferior*.

■ Anomálie močové trubice

Souvisí především s defekty vývoje *pars spongiosa*. Močová trubice může být neuzavřená na spodní straně penisu, nebo je vyústění mimo hrot glandu – jedná se pak o tzv. **hypospadii**, která může být na všech úrovních uretry, tedy od glandu, přes sulkus až do penoskrotálního ohbí. Postihuje jednoho ze 125–130 narozených chlapců. Může být příčinou obtíží s oplozením, eventuálně při takzvané *chordě* působící ohnutí penisu také zdrojem erektilní dysfunkce. Vzácnou anomálií je také **epispadie**, eventuálně spojení s **exstrofií močového měchýře**, tedy neuzavření močové trubice dorzálně na hřbetu spolu s rozštěpem stěny močového měchýře.

3.2 Fyziologie

3.2.1 Hemodynamika a mechanismus erekce a detumescence

Pochopení hemodynamiky, neurofyziologie a farmakologie erekce bylo a je zásadní podmínkou pro

diagnostiku a terapii jejích poruch. Erektce je komplexní neurovaskulární jev, na kterém se podílí hladké svaly stěn arteriol a kavernózního parenchymu, nervy, neurotransmitery, venuly, venulární plexy, tunica albuginea a také příčně pruhované svalstvo perinea. Nejdůležitějšími mediátory těchto reakcí jsou **NO** (oxid dusnatý) a **cGMP** (cyklický guanosinmonofosfát).

Erektce vzniká jako reakce na sexuální podněty zpracovávané v mezimozku; odtud je proces řízen za účasti parasympatiku z míšního centra v segmentu S_3 . Z tohoto centra jdou vlákna v parasympatických *nervi splanchnici pelvini* (*nervi erigentes*) do pánevních pletení a přes *plexus prostaticus* pokračují jako *nervi cavernosi penis* k cévám penisu.

Erektce je zahájena vlivem parasympatiku, rozšířením *arteriae helicinae* a ochabnutím hladkého svalstva v Ebnerových polštářcích v *arteriae helicinae*. Tím se vyčnívající polštářky vyrovnají a do endotelových kaveren topořivých těles proudí krev; topořivá tělesa se zvětšují a tlakem na tenkostěnné žíly se na minimum snižuje žilní odtok. Když jsou topořivá tělesa naplněna natolik, že je napjata *tunica albuginea*, kontrahuje se hladká svalovina v trabekulách a zvýší stahem tlak krve v topořivých tělesech až na více než desetinásobek systolického tlaku krve. Celý penis se zvětší. *Corpus spongiosum penis* a glans se plní méně, také tlak krve uvnitř nestoupá tolik jako v kavernózních tělesech. Trabekuly připojené od povrchu houbavitého tělesa do stěny močové trubice rozšiřují tahem

její průsvit (proto je také za erektce možný průchod ejakulátu).

Stav erektce je po jistou dobu udržován reflexním obloukem z nervových zakončení v kavernózních tělesech cestou *n. pudendus* do míchy a odtud přes centrum v segmentu S_3 zpět na cévy penisu (*aa. helicinae*). V průběhu erektce zůstává i přes zástavu většiny žilního odtoku zachována nutná míra cirkulace krve ve všech tkáních penisu. Reflex, který udržuje erektci, může být zrušen podněty z centrálního nervového systému.

Dosahuje-li sexuální vzrušení určitého stupně, je reflexně stimulováno senzitivními podněty z penisu míšní centrum ejakulace (segmenty L_2-L_3). Aktivace sympatiku vyvolává stahy chámovodu a ty dopraví aktivním transportem spermie z nadvarlete (spolu se sekrem semenných váčků) do prostatické části močové trubice, odkud se spolu s prostatickým sekrem dostává do spongiózní části močové trubice. Tato fáze se nazývá **emisí**, po ní následuje vlastní **ejakulace**. Ta je vyvolána vstupem semene do začátku spongiózní části močové trubice, svaly hráze vypuzují rytmickými kontrakcemi ejakulát z močové trubice. Potom se kontrakcí hladké svaloviny zdvihnou Ebnerovy polštářky v *aa. helicinae*, sníží se přítok krve do kaveren a erektce postupně odeznívá. Neurogenní ovlivnění těchto procesů ukazuje tabulka 3.1.

Ve zkratce lze **hemodynamické změny při erektci** popsat takto:

Tab. 3.1 Neurogenní ovlivnění erektce a detumescence

Mechanismus	Autonomní dráha	Funkce
Aferentní vzruchy		
Dotyky, vibrace, frikční pohyby	Pudendální centrum (S_2-S_4)	• Senzorické vnímání.
Eferentní vzruchy		
Sekrece	Parasympatické centrum (S_2-S_4)	• Sekrece z prostaty, semenných váčků, ampulárních a bulbouretrálních žlázek.
Emise	Sympatické centrum ($Th_{11}-L_2$)	• Kontrakce: vnitřních přídatných orgánů – semenné váčky, prostatická hladká svalovina, bulbouretrální žláza. • Uzavření hrdla močového měchýře. • Kontrakce kanálků: ductuli efferentes, ductus epididymidis, ejakulatočních kanálků, kontrakce hladké svaloviny obalů varlete.
Ejakulace	Pudendální somatické centrum (S_2-S_4)	• Relaxace zevního svěrače močové trubice, rytmické kontrakce ischiokavernózního a bulbokavernózního svalu, kontrakce pánevního svalstva.

- Nejdříve dochází ke stimulaci nervové soustavy při pocitech známých jako vzrušení. Nezáleží však na tom, zda se jedná o stimul vizuální, psychický nebo fyzický, následně v mozku dochází k řadě událostí: nervové impulsy z mozku jdou přes míchu až k pudendálnímu nervu, který je přenáší až do penisu.
- Dojde ke zvýšení přítoku arteriální krve do penisu.
- Relaxací parenchymu topořivých těles dojde k jejich naplnění krví.
- Omezí se venózní drenáž erektivních těles.

Tímto způsobem dochází k erekci. Ta je potom udržována po dobu sexuální stimulace nebo do ejakulace. Při ní dojde k obrácenému sledu těchto kroků, krev z penisu uniká, ten ochabuje a vrací se do klidové fáze.

Podle změn ve vzájemném vztahu mezi přítokem arteriální krve do kavernózních těles a intrakavernózním tlakem je možno definovat šest fází erekce: fázi klidovou, latentní, fázi tumescence, fázi plné erekce, fázi rigidní erekce a fázi detumescence.

- V **klidové fázi** přitéká do kavernózních těles krev jen pro výživové účely, tj. v množství 1,4–4 ml/100 gramů kavernózního tělesa za minutu.
- V **latentní fázi** dochází k 7–10násobnému zvýšení arteriálního přítoku do kavernózních těles, intrakavernózní tlak ještě nestoupá; vysokým arteriálním přítokem se rychle naplní systém dilatovaných sinusoid, expanzi erektivních těles omezuje relativně neroztažitelná *tunica albuginea*.
- **Fáze tumescence** je charakterizována zvyšováním intrakavernózního tlaku a současně proporcionálním klesáním přítoku arteriální krve do topořivých těles.
- V době **plné erekce** dosahuje intrakavernózní tlak hodnot 80–85 % systolického krevního tlaku, arteriální přítok se ustálí na úrovni o něco málo vyšší, než je klidový přítok.
- V době vrcholné stimulace penisu, před ejakulací, dochází kontrakci ischiokavernózních svalů perineu ke stlačení naplněných ramen topořivých těles proti sedacímu kostem. Vzniká tak fáze **rigidní erekce**. V této fázi stoupá intrakavernózní tlak na několikanásobek systolického krevního tlaku. Na krátký čas se úplně zastaví arteriální přítok do topořivých těles.
- Fáze **detumescence penisu** je aktivní proces, při kterém se v důsledku kontrakce hladkých svalů stěn sinusoid a arteriol dojde k uvolnění žilní drenáže a k poklesu arteriálního přítoku a intrakavernóznímu tlaku na úroveň fáze klidové.

Hodnoty tlaku v houbovitém tělese uretry a žaludu jsou, v porovnání s intrakavernózním tlakem, podstatně nižší, obsahují asi třetiny až poloviny těchto hodnot. Je to dáno tím, že glans nepokrývá *tunica albuginea*, ta je podmínkou pro existenci a funkci venózního okluzního mechanismu. Jde vlastně o jakousi arteriovenózní píštěl v době erekce.

■ Neurofyziologie erekce

Erekce je vyvolávána lokálními senzoryckými podněty při stimulaci frenula, žaludu penisu a perigenitální kůže, stejně tak ale (synergicky) působí centrální podněty, obě cesty jsou pak kontrolovány autonomním nervovým systémem. Klinicky se rozlišují tři různé druhy erekce:

• Reflexní (spinální) erekce

Reflexní mechanismus: impulsy vznikající přímou stimulací zevního genitálu jsou vedeny senzoryckými aferentními drahami (vlákna *n. dorsalis penis*, dále cestou *n. pudendus*). Až v míše se přepojují na parasympatická vlákna, která jsou eferentní (*nn. erigentes*). Eferentní impulsy se pánevními plexy dostávají do kavernózních nervů a způsobují erekci. Konečná parasympatická vlákna uvolňují acetylcholin (Ach), oxid dusnatý (NO) a vazoaktivní intestinální peptid (VIP), dále také substanci P působící vazodilataci. Somatomotorická vlákna cestou *n. pudendus* jsou pak odpovědná za kontrakce dna pánevního. Reflexní erekce je pozorovatelná u mužů s kompletní míšní lézí nad sakrálními segmenty míchy, tehdy je však různým stupněm sníženo centrální vnímání erekce.

• Noční erekce

Je výsledkem převažujícího tonu parasympatiky během nočních hodin. Vede k autonomním intermitentním erekcím. Dochází k nim v tzv. REM (*rapid eye movement*) fázích spánku. Centrum vyvolávající REM fáze spánku je lokalizováno do specifických pontinních jader retikulární formace. Erekce, která je u zdravého muže odpovědí na nejrůznější stimuly (vizuální, sluchové, čichové), spolu s taktilními podněty, je nazývána erekcí psychogenní.

• Psychogenní (centrální) erekce

Je působena erotickou stimulací mozkových center, kdy dochází k vyplavování tzv. neurotransmiterů – například dopaminu a oxidu dusnatého (viz

dále), ty pak stimulují a aktivují parasymptický nervový systém. Signály k erekci jdou do kavernózních těles cestou sakrálního erekčního centra, kde jsou hlavními neurotransmitery NO a VIP. Centrum pro erekci v torakolumbální míše je především zdrojem inhibičních impulsů. Sympatická vlákna se (cestou *plexus hypogastgricus inferior*) dostávají do kavernózních nervů, odtud společně s parasymptickými nervy vedou do penisu. Sympatikus působí na α_1 -receptory ve svalových buňkách kavernózních těles a na α_2 -receptory penilních tepen. Vliv na hladkosvalové buňky topořivých těles je převážně inhibiční. Penis ve flacidním stavu je pod vlivem těchto inhibičních stimulů. V případě postižení sakrální oblasti míchy je reflexní erekce porušena, ale erekce psychogen- ní je zachována.

■ Neurotransmitery

Pro dostatečnou erekci je nutný systém dostatečné vazodilatace v topořivých tělesech. To je zabezpečováno na úrovni neurochemické regulace (tab. 3.2).

Parasympatická nervová zakončení, která erekci spouštějí, nejsou většinou ani cholinergní, ani adrenerg- ní povahy, důležitými přenašeči jsou neuronál- ní NO a VIP. Oxid dusnatý aktivuje membránový guanylátcyklázu, která zodpovídá za přeměnu GTP

(guanozyltrifosfátu) na cyklický guanozylmonofosfát (cGMP). Stejně VIP aktivuje adenylátcyklázu a tím stimuluje tvorbu cyklického adenozylnofosfátu (cAMP). Zvýšená hladina těchto působků stimulu- je vyplavování vápníku z buňky a vede k relaxaci svalu. Opravdu zásadní význam pro klinickou praxi a léčbu erektilní dysfunkce měl objev vlivu inhibitorů fosfodiesteráz (hlavně typu 5), které blokují přemě- nu cyklických forem těchto působků na necyklické biologicky inaktivní formy.

Sympatická inervace je vedena převážně cestou α_1 a α_2 receptorů, to způsobuje zvýšení hladiny vápníku uvnitř svalových buněk a k jejich následné kontrakci.

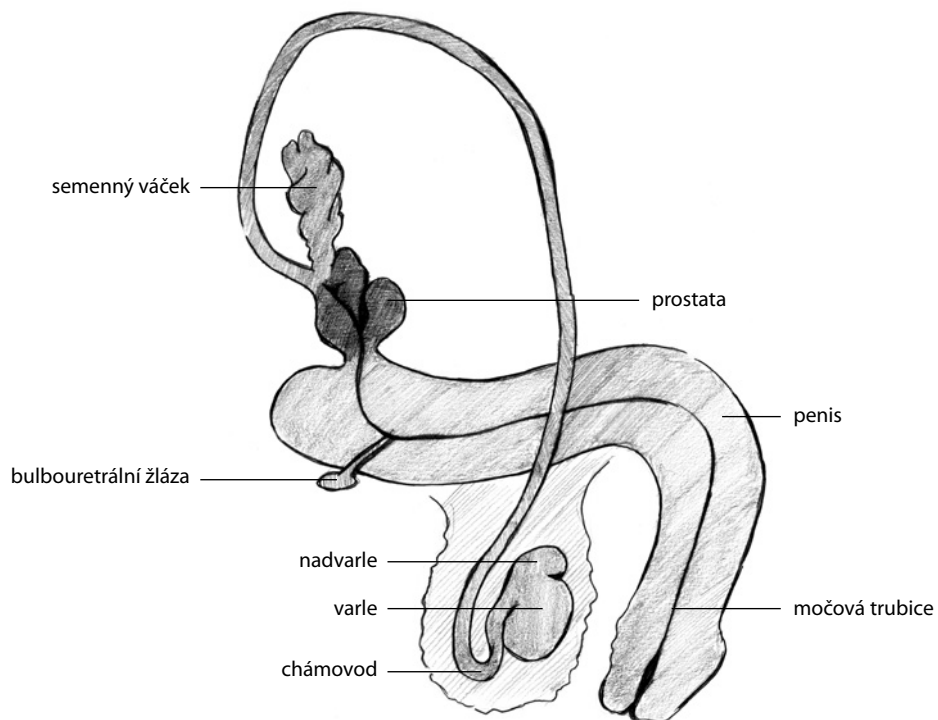
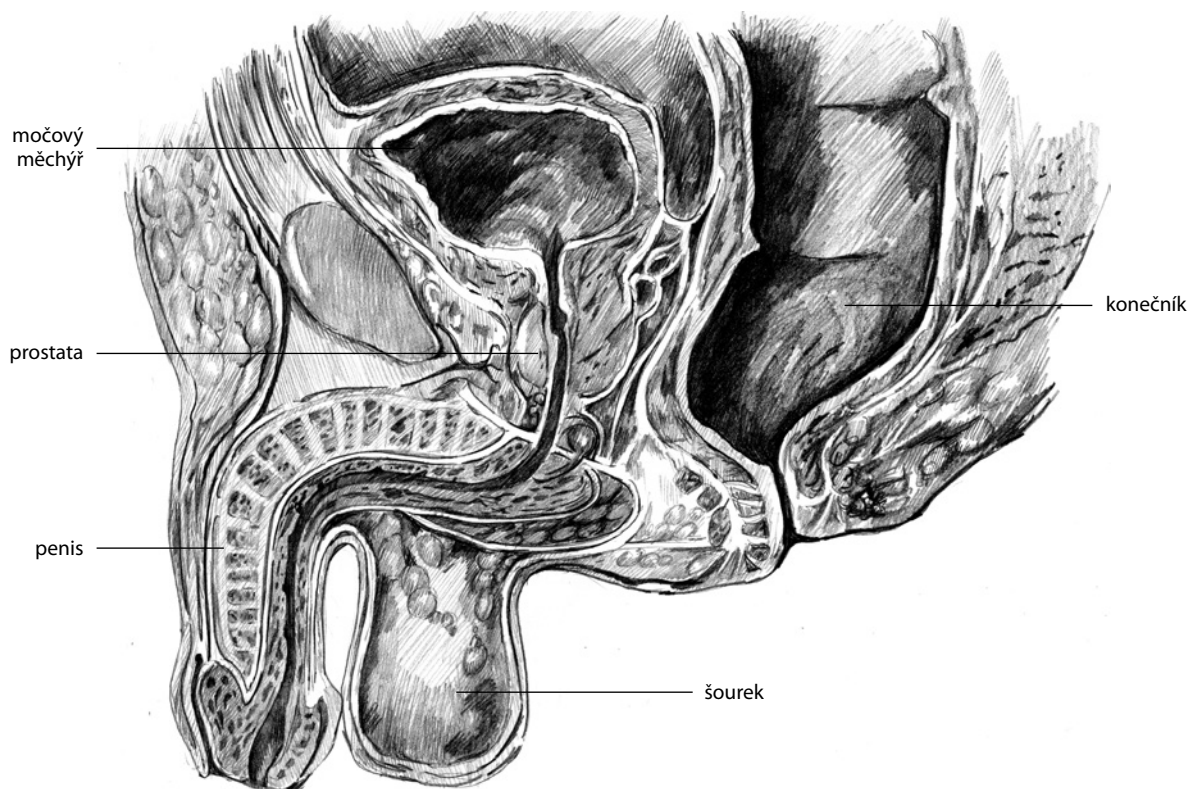
K ostatním neurotransmiterům patří v penilní tká- ni tvořené prostanoidy, endoteliny, angiotenzin II či neuropeptid Y a substance P. Působí jak vazodilatač- ně, tak vazokonstrikčně.

Tab. 3.2 Neurochemická regulace erekce a detumes- cence

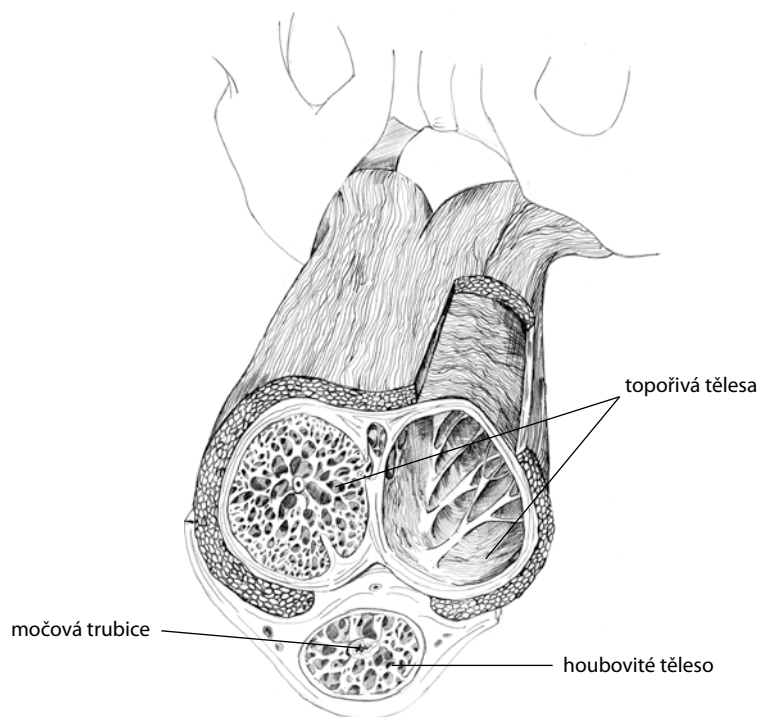
Neurogenní kontrola	cholinergní mechanismus (acetylcholin) adrenergní mechanismus (noradrenalin) non-adrenergní, non-cholinergní systém (neuronální NO a VIP)
Endoteliální kontrola	NO (endoteliální NO) endotelin (ET-1) prostaglandiny (PGE_1 , PGE_2 , PGE_3)

Literatura

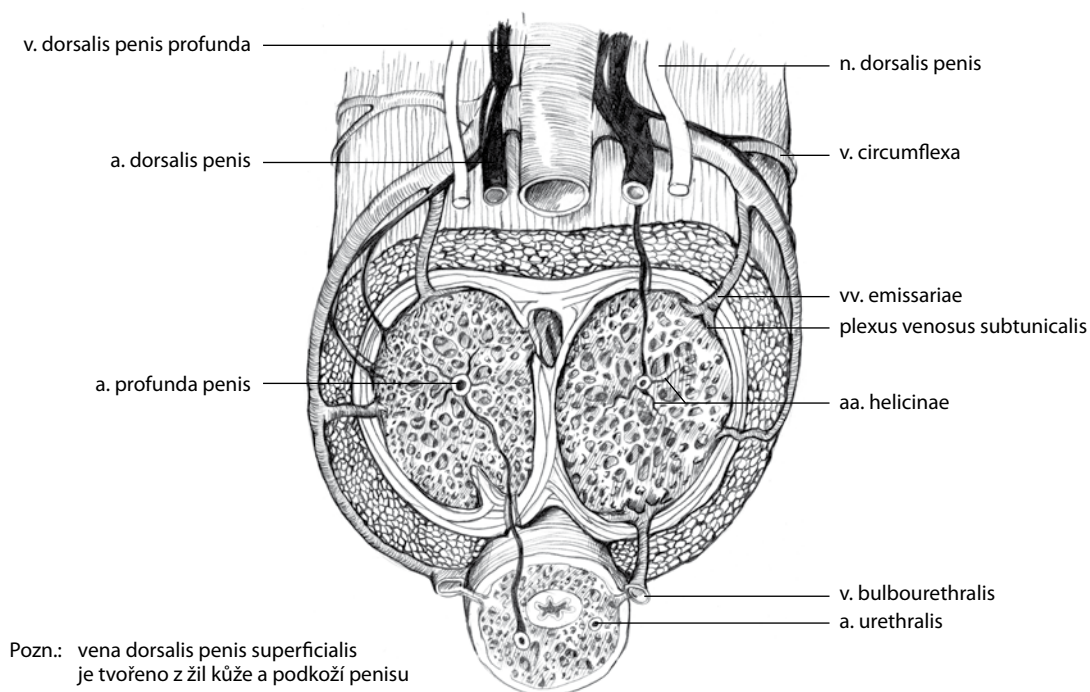
- Čihák, R. a kol.: Anatomie 2. Praha, Avicenum 1988.
 Lue, T. F.: Contemporary Diagnosis and Management of Male Erectile Dysfunction. Newtown, Handbooks in Health Care Co. 1999.
 Mulcahy, J. J. (ed.): Male Sexual Function – A Guide to Clinical Management. Second Edition. Totowa, Humana Press 2006.
 Študent, V., Zátūra, F., Mucha, Z.: Základy urologické andrologie. Praha, Galén 2003.



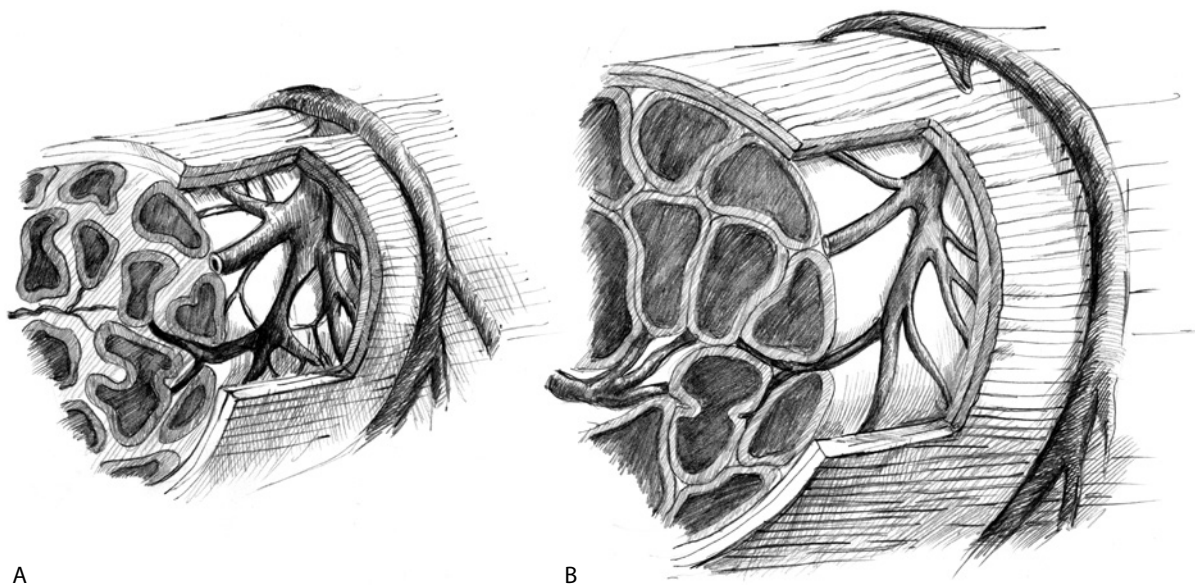
Obr. 3.1 *Průřez mužským genitálem (a. průřez, b. rozdělení na vnější a vnitřní orgány).*



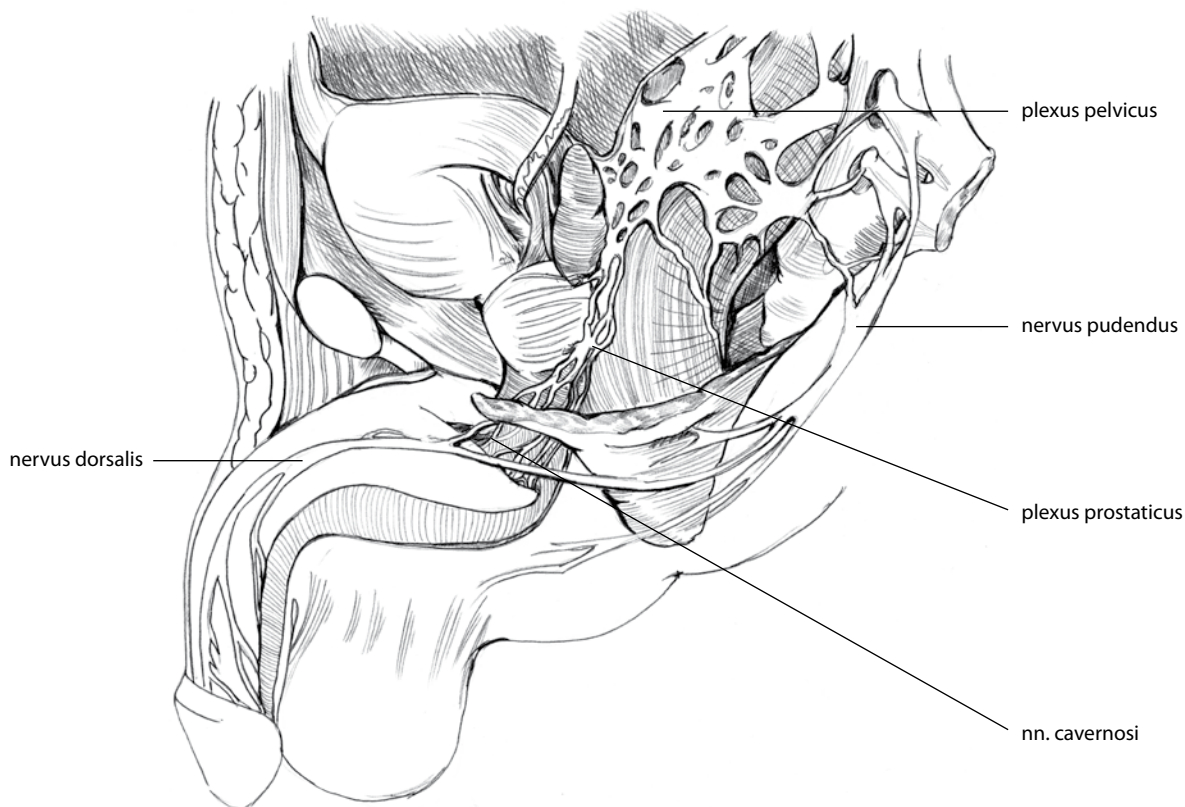
Obr. 3.2 Anatomie penisu (trabekuly, rozdělení na topořivé a houbovitě těleso).



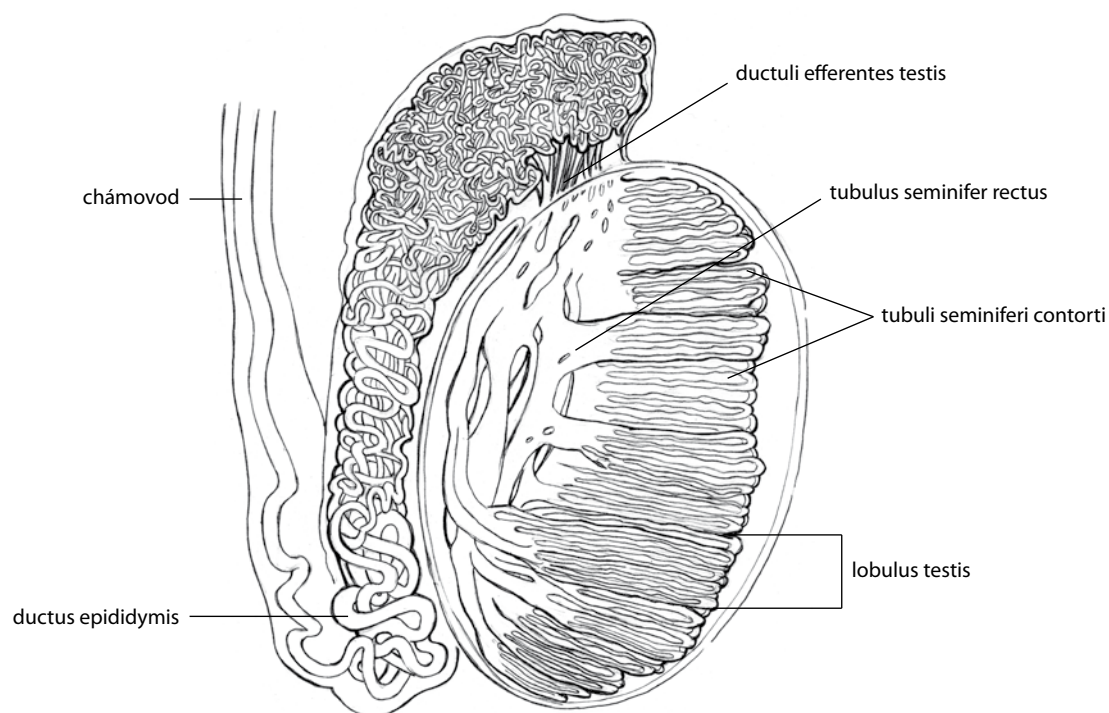
Obr. 3.3 Cévní zásobení penisu.



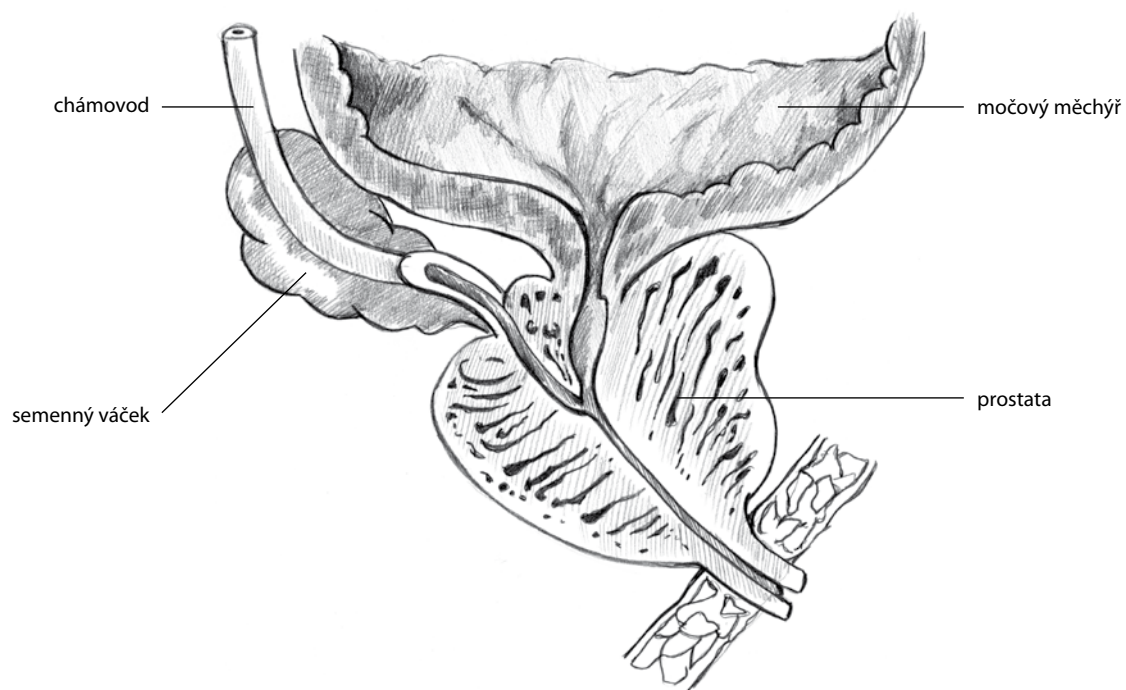
Obr. 3.4 *Změny topořivých těles a cévního zásobení při erekci.*



Obr. 3.5 *Nervové zásobení mužského genitálu – schéma.*



Obr. 3.6 Varle a nadvarle.



Obr. 3.7 Syntopie orgánů malé pánve – vácíky, prostata, chámovod.

Anatomie a fyziologie ženského genitálu

Radim Uzel

4.1 Anatomie

Ženské pohlavní ústrojí (rodidla) se dělí na zevní a vnitřní. Obě tyto části rodidel spojuje pochva.

4.1.1 Zevní pohlavní orgány

Zevní pohlavní orgány nazývané též **vulva** nasedají zepředu na kostěný oblouk stydkých kostí a jejich spojení stydkou sponu – **symfysu**. Na symfyse leží podkožní tukový polštář *mons pubis* (tzv. **Venušin pahorek, stydký hrbolek, hrma**). Kůže je zde pokryta ochlupením, jehož zřetelná horizontální hranice směrem k podbříšku patří k typickým sekundárním pohlavním znakům ženy. Je zajímavé, že tuková tkáň v této oblasti nemizí ani při velkém hladovění.

Velké stydké pysky (*labia majora pudendi*) tvoří obloukovité valy obklopující **poševní vchod** (*vestibulum vaginae*). V oblasti hráze se tyto velké stydké pysky spojují v **zadní komisuře**. Jsou kryty kůží a stejně jako stydký hrbolek ochlupené. Jejich vyklenutí způsobují pod kůží ležící vazivová a cévní tkáň, připomínající jakési topořivé těleso (*bulbus vestibuli*), a tkáň svalová (*m. bulbospongiosus*). Okraje velkých stydkých pysků bývají přiloženy k sobě a vytvářejí tak **stydkou štěrbinu** (*rima pudendi*). Ze stydké štěrby mohou v různém rozsahu vystupovat okraje malých stydkých pysků. Je nutno zdůraznit, že anatomický vzhled této partie rodidel je značně individuální, jak o tom bude ještě zmínka dále.

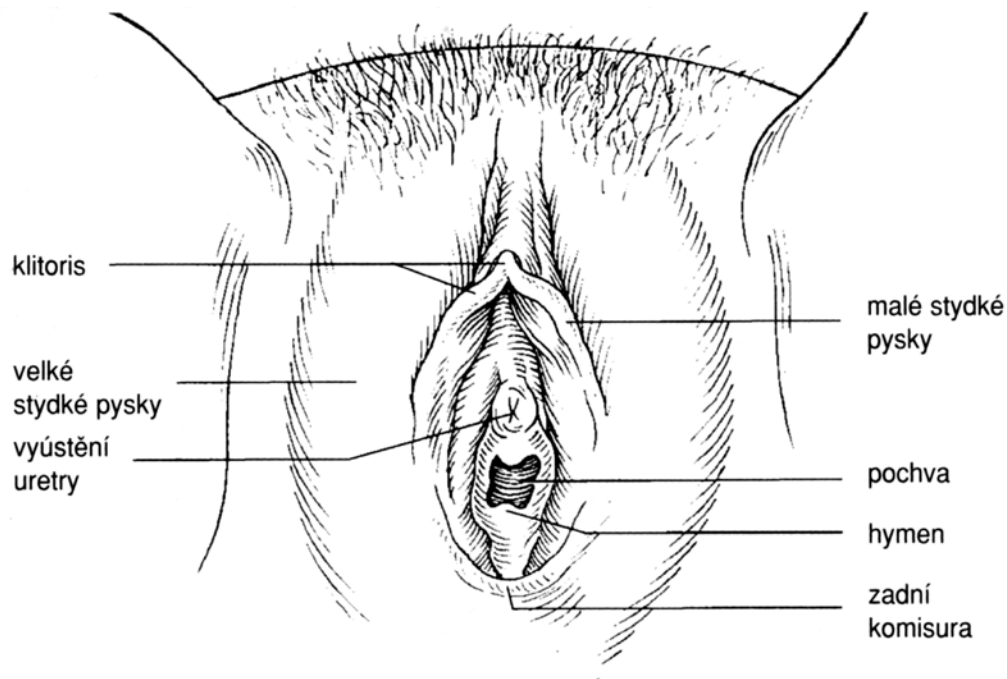
Malé stydké pysky (*labia minora pudendi*) vytvářejí párovitou kožní řasu mezi velkými stydkými pysky, která má tvar obráceného V. Jejich povrch je tvořen kůží s nerohovějícím dlaždicovým epitelem. Pod tímto povrchem se nachází vazivo bez tuku, dále pak četné cévní a nervové pleteně. Malé stydké pysky obklopují **poševní předsín** (*vestibulum vaginae*).

Díky početným citlivým zakončením nervových taktilních čidel patří tato oblast k nejcitlivějším částem zevních rodidel. Vpředu v oblasti klitorisu se obě ramena malých stydkých pysků spojují v **předkožku klitorisu** (*praeputium clitoridis*). Na zadní stěně pošťvácku pak tvoří **uzdičku** (*frenulum clitoridis*).

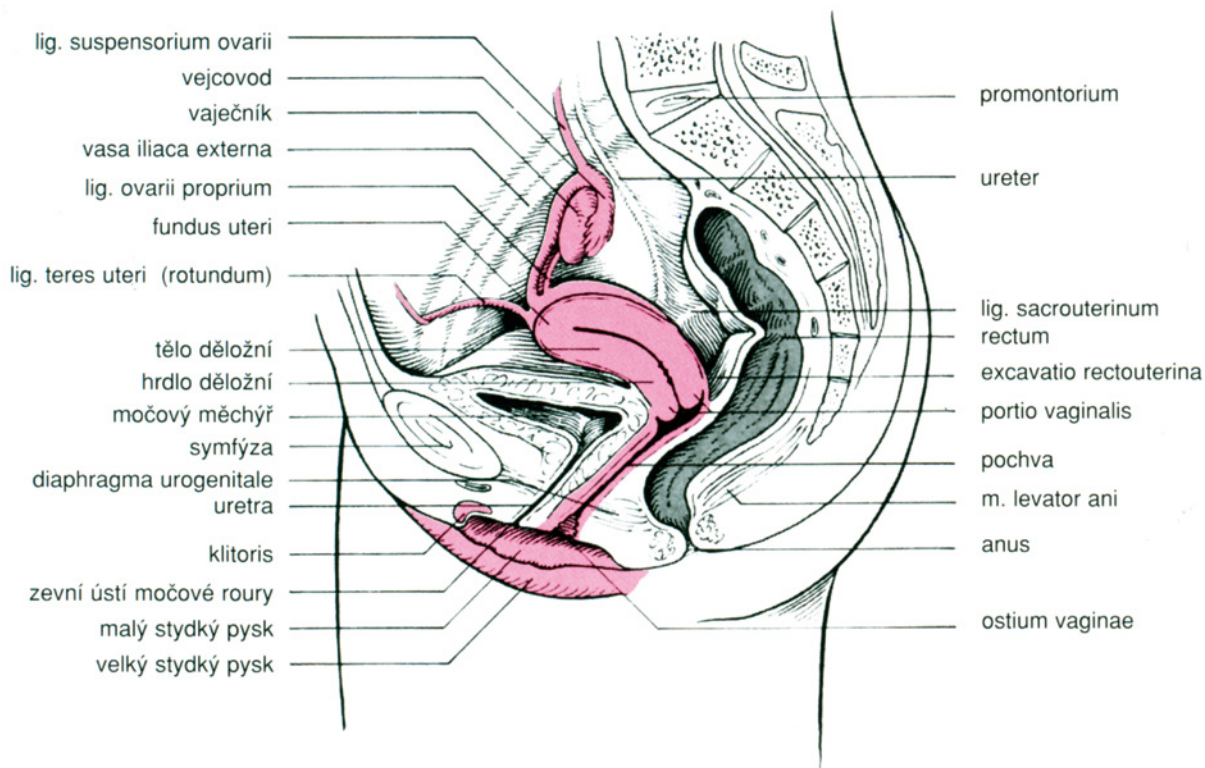
Rozhodně je nutno opustit ve starších učebnicích často tradovaný názor, že by snad přílišný přesah malých stydkých pysků a jejich vyčnívání ze stydké štěrby byl následkem nadměrné masturbační manipulace. Je však třeba připustit, že intenzivní a dlouhodobý tah může malé stydké pysky zvětšit do často impozantních rozměrů, v některých kulturách vyžadovaných a oblíbených (tzv. „hotentotská zástěrka“ dosahující délky až 12 cm).

Do poševní předsíně ústí asi 2 cm dozadu od pošťvácku vzdálené zevní ústí **močové roury** (*ostium urethrae, orificium urethrae externum*), párový vývod velkých vestibulárních žláz (*glandulae vestibulares majores* – **Bartholiniho žlázy**) produkující alkalický hlenovitý sekret a několik přídatných **malých vestibulárních žláz** (*glandulae vestibulares minores*), jejichž vývody jsou rozmístěny po celé stěně poševní předsíně. Bartholiniho žlázy jsou umístěny na hranici mezi střední a zadní třetinou kavernózních těles velkých stydkých pysků. Vývody dalších přídatných parauretrálních žláz, nazývaných také žlázy Skeneho, neústí do poševní předsíně po stranách močové roury, nýbrž vnikají do lumenu uretry v celé délce jejího průběhu, jak bylo v poslední době opakovaně popsáno Zaviačičem a spol. a zde bude níže uvedeno v pojednání o tzv. ženské prostatě.

Poševní vchod je obklopen vláči ovladatelnými příčně pruhovanými svaly pánevního dna (*m. bulbocavernosus, m. ischiocavernosus, m. bulbourethralis, m. pubococcygicus*), které slouží jako takzvané **svěrače lůna**. Jelikož obklopují také relativně krátkou, asi 4 cm dlouhou močovou rouru, slouží nejen



Obr. 4.1 Zevní pohlavní orgány ženy i intaktním hymenem, rozhrnutými velkými a malými stydkými pysky a pohledem do poševního vchodu



Obr. 4.2 Sagitální průřez ženskou pánví ke znázornění topografie pohlavních orgánů

k sevření poševního vchodu, ale také k zamezení odtoku moči z močového měchýře. Při jejich vědomé konstrikci se ještě zapojuje mohutný **zvedáč řitní** (*m. levator ani*). Systematické posilování těchto svalů (tzv. Kegelovy cviky) má význam nejen v prevenci močové inkontinence, ale zlepšuje i parametry vitae sexualis a podle některých autorů dokonce umožňuje i lepší výbavnost ženského orgasmu.

Poštěvák (*clitoris*) je topořivý orgán nacházející se v místě předního spojení malých stydkých pysků. Celkem je dlouhý asi 6 cm a upíná se na dolní ramena stydkých kostí. Okem je patrné pouze jeho zakončení – **žalud poštěváčku** (*glans clitoridis*), částečně krytý předkožkou tvořenou slizničními řasami malých stydkých pysků (viz výše). Poštěvák je vývojové analogon mužského penisu, v případě vzrušení je schopen erekce díky **topořivým tělům poštěváčku** (*corpora cavernosa clitoridis*). Slovenský název poštěváčku (**dráždec**) a zejména jeho název polský (**lechtaczka**) dobře ukazují jeho funkci.

Poševní vchod (*introitus vaginae*) je lemován slizniční řasou zvanou **panenská blána** (*hymen*). Je to jakýsi přídavný kožní záhyb, který se ve fylogenezi objevuje až na úrovni živočišného druhu *Homo sapiens*. Anatomicky a morfologicky se jedná o neobvykle variabilní útvar, podle tvaru se uvádí několik typů s mnoha přechodnými možnostmi. Základními tvary jsou **hymen kruhový** (*annularis*), **poloměsíčitý** (*semilunaris*), **perforovaný** (*cribriformis*), **hymen s přepážkou** (*septus*), eventuálně hymen téměř chybějící, tj. bez blanité části.

Také propustnost hymenálního otvoru je značně individuální. Panenská blána může být propustná sotva pro špendlík (*hymen microporforatus*), nebo může hymenální otvor zcela chybět. V takovém případě je znemožněn odtok menstruační krve a vzniká tak její hromadění (*kryptomenorrhoe*). Většinou bývá hymen propustný pro špičku prstu, nebo dokonce pro celý prst. Téměř každá dívka může tak používat poševní menstruační tampony nejmenšího kalibru, aniž by došlo k defloraci. Někdy bývá také popisován hymen nadměrně tuhých okrajů (*hymen carnosus*), na tuto anatomickou překážku bývá také sváděna nemožnost zavedení penisu při prvním pohlavním styku. Ve skutečnosti je však výskyt takového anatomického překážky deflorace nesmírně kuriózní. Příčina nemožnosti imise penisu bývá většinou způsobena mimovolním křečovitým stahem svěrače lůna (tzv. vaginismem). Také je však nutno myslet na vrozenou vývojovou vadu pochvy (chybění pochvy – *agenesio vaginae*, např. při syndromu Rokitansky-Küster-Häuser).

Někdy bývají okraje hymenálního otvoru naopak značně elastické, takže nejsou žádnou velkou výjimkou případy, kdy bez poranění projde neporušenou panenskou blánou i ztopořený penis. Navíc jsou tyto okraje někdy zřasené, takže lze jen obtížně rozlišit takovýto přirozeně neostrý okraj od hymenální trhliny. Za účelem forenzního posouzení možné deflorace se doporučuje prohlížet hymenální okraje za pomoci skleněné pátrací tyčinky kolposkopem. V případech přirozeně dostatečně propustného hymenu jsou ovšem závěry takového posouzení značně problematické a ani zkušený gynekolog někdy nemůže poranění panenské blány jednoznačně vyloučit.

Po defloraci je možno provést resuturu hymenálních trhlín mikrochirurgickou technikou. Tyto operace jsou oblíbeny zejména v zemích, kde je kladen důraz na zachování anatomického panenství nevěsty a kde deflorace představuje společenský a náboženský handicap ženy.

Po porodu per vias naturales je v důsledku průchodu hlavičky plodu hymenální okraj ireparabilně změněn a z panenské blány zbývají jen její slizniční zbytky – *carunculae myrtiformes*.

4.1.2 Pochva (*vagina*)

České i latinské označení potvrzuje snahu anatomů pojmenovávat orgány na základě podobností s předměty okolního světa. Toto označení je tedy synonymem jakéhosi pouzdra, ochranného obalu na meč. Název začali používat renesanční anatomové v 16. století.

Pochva je trubicovitý orgán krytý nerohovějícím vrstevnatým dlaždicovým epitelem. Je zakončena takzvanou poševní klenbou, do níž vyčnívá děložní čípek. Zadní poševní klenba je hlubší než klenba přední. Délka pochvy od poševního vchodu do přední klenby je asi 10 cm, zadní poševní stěna pak měří maximálně 12 cm. Stěna poševní je mírně zřasena, po porodu pak nalézáme větší, příčně probíhající řasy, které se sbíhají v přední a zadní střední čáře a tvoří tzv. *columnae rugarum*. Hlubší a výraznější řasy bývají někdy ze soudně-znaleckého hlediska popisovány jako známka proběhlého vaginálního porodu. Vzhledem ke značné variabilitě těchto řas u různých žen je však tento soudně-znalecký důkaz poněkud vágní.

Poševní stěna se skládá ze dvou vrstev hladkého svalstva, jehož jedna vrstva probíhá podélně, druhá cirkulárně. K této svalové tkáni je přičleněna hojná vazivová tkáň. Horní vrstva poševního epitelu (*stratum corneum*) podléhá hormonálním vlivům ovariál-

ních hormonů a mikroskopické posouzení poševního stěru má tak diagnostickou hodnotu svědčící o hormonální vaječnickové produkci.

Na přední stěně poševní se v oblasti distální poloviny močové roury nachází shluk drobných žlázek o celkové hmotnosti průměrně asi 5 g. Tyto žlázy mají identickou podobu s mikroskopickými žlázami mužské žlázy předstojné – prostaty –, proto někteří autoři této anatomické struktury přisuzují označení ženská prostata. Vývody těchto žlázek ústí do močové roury a vylučují sekret biochemicky identický s mužským prostatickým sekretem. Produkce tohoto sekretu způsobuje tzv. „mokřý orgasmus“ u ženy, tj. orgasmus spojený s výstřikem této tekutiny z močové roury. Tento útvar u ženy popisoval jako výraznou erotogenní oblast už starověký Galenos z Pergamu, později pak Ernst Gräfenberg, podle něhož je tato ženská prostata nazývána G-bodem. V našem písemnictví pak na jeho existenci opakovaně poukázal Zaviačič.

Za normálních okolností je pochva osídlena mikroflórou, ve které převládají bacily mléčného kvašení (*Bacillus acidophilus Döderleini*). Poševní laktobacily enzymaticky štěpí glykogen uložený v poševních epiteliálních buňkách na maltózu a dextrózu, které jsou pak zkvašeny na kyselinu mléčnou. Tímto způsobem se bakteriostaticky udržuje v pochvě kyselé prostředí kolem pH 4, které je nepříznivé pro růst patogenních mikroorganismů. Je tím zabezpečen jakýsi „samočisticí“ mechanismus poševního prostředí. Zejména hnisavá bakteriální smíšená infekce může způsobit narušení tohoto stavu a posun pH poševního prostředí na stranu alkalickou. Také nedostatek estrogenů způsobí nedostatek glykogenu v poševní sliznici, a může tak proces mléčného kvašení narušit. Estrogenní karence je tedy významným etiologickým činitelem zánětů poševní sliznice.

Vzhledem k tomu, že v zárodečném vývoji vzniká pochva spojením dvou Müllerových vývodů, může dojít k výskytu vrozených vývojových vad pochvy. Kromě již zmíněného chybění (ageneze) to může být výskyt podélného poševního septa, které může být částečné (*vagina subsepta*), někdy však může dosahovat až k poševnímu vchodu (*vagina septa*, *vagina duplex*). Operační odstranění tohoto septa není obtížné. Někdy je však tato vrozená vada spojena ještě s duplicitami dělohy různého stupně, jak o tom ještě bude pojednáno.

4.1.3 Vnitřní pohlavní orgány

K vnitřním pohlavním orgánům počítáme dělohu, vejcovody, vaječníky a závěsný aparát děložní.

■ Děloha (*uterus*)

Stejně jako pochva, tak i děloha vzniká v průběhu embryonálního vývoje spojením tzv. Müllerových zárodečných vývodů. Jejich nedostatečným spojením mohou vznikat děložní duplicity různého stupně. Nejjednodušší vadou je výskyt děložní přepážky (*uterus septus*). Náznak zdvojené dělohy se může jevit jakousi depresí děložního fundu, čímž vzniká děloha srdcovitého tvaru (*uterus arcuatus*). Také se může vyskytnout děloha se dvěma těly a společným děložním hrdlem (*uterus bicornis unicollis*), nebo kompletní zdvojení dělohy (*uterus bicornis bicolis*, *uterus duplex*). Někdy se mohou vyskytnout tyto vady jako asymetrické, dokonce dojde k vytvoření jen jedné poloviny genitálu v důsledku jednostranné ageneze (*uterus unicornis*). V těchto případech může dojít také současně k agenezi jedné ledviny nebo vaječníku.

Děloha je hruškovitý, asi 8 cm velký orgán. Na děloze rozlišujeme dvě části: tělo děložní (*corpus uteri*) a děložní hrdlo (*cervix uteri*). Mezi těmito částmi se někdy jako samostatná součást popisuje děložní úžina (*isthmus*). Horní část dělohy je poněkud vyklenutá (*fundus uteri*). Po stranách jsou pak děložní hrany, zde k děloze přistupují cévy, což jsou větve děložní tepny (*a. uterina*). Fundus a hrany se setkávají v rozích děložních, z nichž odstupují vejcovody. Děloha je kryta pobřišnicí (*perimetrium*), která na hranách tvoří duplikaturu – široké děložní vazy (*lig. latae*). Děložní tělo je tvořeno silnou vrstvou hladkého svalstva (*myometrium*). Děložní dutina (*cavum uteri*) je trojúhelníková šterbina, jejíž dva horní rohy jsou spojeny s ústími obou vejcovodů a dolní roh ústí do kanálu děložního hrdla.

Děložní sliznice se skládá z asi 0,5 mm silné bazální vrstvy (*lamina basalis*) a z vrstvy povrchové (*lamina functionalis*). Tato vrstva prodělává ve fertilním období ženy periodické změny, které budou popsány v pojednání o menstruačním cyklu.

Děložní hrdlo (*cervix uteri*) se skládá z děložního čípku (*portio vaginalis*), který vyčnívá do pochvy a nad ním uložené supravaginální části hrdla. Celková délka děložního hrdla je asi 3 cm. Hrdlo je uzavřeno hlenovou zátkou, která tvoří překážku prostupu patogenních mikroorganismů. Po souloží slouží tato hlenová zátka jako jakýsi rezervoár spermií.

Cévní zásobení dělohy obstarává děložní tepna (*a. uterina*). Ta odstupuje v oblasti postranní pánevní stěny z vnitřní pánevní tepny (*a. iliaca interna*), nebo též *a. hypogastrica*). Probíhá k děložnímu isthmu, kde se dělí na dolní sestupnou (cervikální) a horní