UČEBNÍ TEXTY UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

PORODNICTVÍ

Tomáš Binder
a kolektiv

KAROLINUM

Porodnictví

doc. MUDr. Tomáš Binder, CSc.
a kolektiv

Autorský kolektiv:
doc. MUDr. Tomáš Binder, CSc., MUDr. Jiří Horák, MUDr. Miluše Mrštinová
MUDr. Radka Klozová, MUDr. Ivana Špálová, MUDr. Blanka Vavřinková, CSc.
MUDr. Radovan Vlk

Recenzovali:
doc. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.
doc. MUDr. Jozef Záhumenský, Ph.D.

Vydala Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum
jako učební text pro 2. lékařskou fakultu UK
Sazba DTP Nakladatelství Karolinum
První dotisk prvního vydání

© Univerzita Karlova v Praze, 2011
© Tomáš Binder a kolektiv, 2011
Illustrations © Kateřina Řezáčová

Text neprošel jazykovou ani redakční úpravou nakladatelství

ISBN 978-80-246-1907-1
ISBN 978-80-246-2854-7 (online : pdf)



Univerzita Karlova v Praze
Nakladatelství Karolinum 2014

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

OBSAH

1. FYZIOLOGIE TĚHOTENSTVÍ 9
1.1 Oplození a další vývoj oplozeného vejce 9
1.2 Placenta 15
1.3 Fetoplacentární krevní oběh 20
1.4 Krevní oběh novorozence 20
1.5 Pupečník 22
1.6 Plodové obaly 22
1.7 Plodová voda 23
1.8 Hormonální regulace 23
1.9 Endokrinologie plodu 25
1.10 Imunologie 25
1.11 Uložení plodu v dutině děložní 26
1.12 Změny v organismu ženy v průběhu těhotenství 29
1.13 Metabolické změny v těhotenství 33

2. PORODNÍ CESTY 35
2.1 Kostěná pánev 35
2.2 Měkké porodní cesty 40

3. DIAGNÓZA TĚHOTENSTVÍ 41
3.1 Subjektivní pocity a obtíže, klinická pozorování 41
3.2 Biochemický průkaz těhotenství 41
3.3 Ultrazvuk 42

4. VYŠETŘOVACÍ METODY V PORODNICTVÍ 43
4.1 Anamnéza 43
4.2 Fyzikální vyšetření 43
4.3 Laboratorní vyšetření 44
4.4 Kultivační bakteriologické vyšetření 44
4.5 UZ vyšetření 45

4.6 Intrapartální pulzní oxymetrie 50
4.7 ST analyzátor 50
4.8 Kardiotokografie (CTG) 51
4.9 Amnioskopie 54
4.10 Skríning VVV plodu 54
4.11 Speciální prenatální invazivní diagnostické metody 56
4.12 Pravidla prenatální péče o fyziologické těhotenství v ČR 57
4.13 Předporodní vyšetření 59

5. ŽIVOTOSPRÁVA TĚHOTNÉ ŽENY 62

6. SPONTÁNNÍ POROD 64
6.1 Definice porodu podle WHO 64
6.2 Spouštěcí mechanismus porodu 64
6.3 Porodní cesty 65
6.4 Porodní síly 65
6.5 Plod jako objekt porodu 66
6.6 Porodní mechanismus 68
6.7 Klinický průběh porodu 71
6.8 Mechanismus hemostázy 74
6.9 Lékařsky vedený porod 74

7. ŠESTINEDĚLÍ – PUERPERIUM 80
7.1 Reparační změny 80
7.2 Involuční změny 81
7.3 Hormonální změny 83
7.4 Laktace 84
7.5 Extragenitální změny 85

8. PORUCHY DÉLKY TRVÁNÍ TĚHOTENSTVÍ 88
8.1 Potrat 88
8.2 Předčasný porod 90
8.3 Potermínová gravidita, přenášení, indukce porodu 95

9. NEMOCI V TĚHOTENSTVÍ 98
9.1 Nemoci v přímé souvislosti s těhotenstvím 98
9.2 Nemoci bez přímé souvislosti s těhotenstvím 114

10. NEPRAVIDELNOSTI PLODU 179
10.1 Vrozené vývojové vady plodu 179
10.2 Vícečetné těhotenství 181

10.3 Hypotrofie plodu – intrauterinní růstová retardace plodu 185
10.4 Hypertrofie plodu 188

11. RH IZOIMUNIZACE 191
11.1 Rizika pro plod 192
11.2 Imunologie 192
11.3 Diagnostika fetální anémie 193
11.4 Inkompatibilita v systému ABO 194
11.5 Atypická aloimunizace 194
11.6 Imunoprofylaxe RhD aloimunizace 194
11.7 Terapie anemického plodu 195

12. HYPOXIE PLODU 196
12.1 Rozdělení podle stupně závažnosti 197
12.2 Stanovení diagnózy 198
12.3 Poporodní hodnocení hypoxie plodu 200
12.4 Možnosti konzervativní léčby hypoxie plodu 200

13. NEPRAVIDELNOSTI TROFOBLASTU 201
13.1 Perzistující trofoblastická invaze 201
13.2 Molární těhotenství 201
13.3 Choriokarcinom 203

14. PATOLOGIE PLACENTY, PUPEČNÍKU A PLODOVÝCH OBALŮ 204
14.1 Placenta praevia 204
14.2 Abrupce placenty 207
14.3 Nepravidelnosti pupečníku 208
14.4 Nepravidelnosti plodových blan a plodové vody 210

15. PATOLOGICKÝ POROD 212
15.1 Nepostupující porod (Dystokie) 212
15.2 Nepravidelnosti v uložení plodu 217

16. PORODNÍ PORANĚNÍ 228
16.1 Poranění měkkých porodních cest – zevních rodidel a hráze 228
16.2 Poranění pochvy 229
16.3 Poranění děložního hrdla 229
16.4 Poranění dělohy 230
16.5 Poranění tvrdých porodních cest 232
16.6 Poranění močového měchýře 233

17. PATOLOGIE TŘETÍ DOBY PORODNÍ 234
17.1 Poruchy odlučování placenty 234
17.2 Zadržení částí placenty a plodových obalů 235
17.3 Hypotonie dělohy 236

18. PATOLOGIE ŠESTINEDĚLÍ 237
18.1 Krvácení v šestinedělí 237
18.2 Puerperální infekce 238
18.3 Cévní komplikace v šestinedělí 242
18.4 Poruchy laktace a onemocnění prsů v šestinedělí 242
18.5 Jiné patologické stavy v šestinedělí 244
18.6 Poruchy psychiky 245

19. AKUTNÍ ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ STAVY V TĚHOTENSTVÍ 246
19.1 Šok 246
19.2 Embolie plodovou vodou 255
19.3 Akutní peripartální život ohrožující krvácení 257

20. VYBRANÉ PORODNICKÉ OPERACE 265
20.1 Cerkláž 265
20.2 Císařský řez 266
20.3 Porodnické kleště 268
20.4 Vakuumextrakce 271
20.5 Bipolární manuální obrat zevními hmaty 272
20.6 Obrat vnitřními hmaty 272
20.7 Extrakce plodu 273
20.8 Zmenšovací operace – embryotomie 273
20.9 Operace v III. době porodní 274

21. ANESTÉZIE A ANALGÉZIE V PORODNICTVÍ 275
21.1 Těhotenské změny ve vztahu k anestézii 275
21.2 Volba anestézie při porodu 276
21.3 Neuroaxiální anestézie 276
21.4 Celková anestézie 277
21.5 Porodnická analgézie 278

22. FARMAKOTERAPIE V GRAVIDITĚ 280
22.1 Specifika farmakoterapie v těhotenství 280
22.2 Posuzování léků z hlediska jejich bezpečnosti 281

23. ALTERNATIVNÍ POROD, PŘEDPORODNÍ PŘÍPRAVA (PSYCHOPROFYLAXE) 284
23.1 Použití vody u porodu 287

24. FYZIOLOGICKÝ A PATOLOGICKÝ NOVOROZENEC 288
24.1 Ošetření novorozence na porodním sále 288
24.2 Fyziologický novorozenec 288
24.3 Patologický novorozenec 289

25. UKAZATELE KVALITY PERINATOLOGICKÉ PÉČE 291
25.1 Indikátory perinatální úmrtnosti 291
25.2 Indikátory perinatální morbidity 292
25.3 Mateřská úmrtnost 293

26. PRÁVNÍ A SOCIÁLNÍ OCHRANA TĚHOTNÉ ŽENY 294
26.1 Mateřská dovolená 295
26.2 Práce zakázané těhotným ženám, kojícím ženám a matkám do konce 9. měsíce po porodu 297

1. FYZIOLOGIE TĚHOTENSTVÍ

1.1 Oplození a další vývoj oplozeného vejce

V nitroděložním vývoji jedince rozeznáváme dvě definovaná období: období embryogeneze a období fetální. Obdobím **embryogeneze** označujeme prvních 8 týdnů vývoje – z toho první dva týdny lze označit jako období **blastogeneze** (oplodnění, migrace, nidace a několikadenní další vývoj). 3. až 8. týden je stádiem **vlastní embryogeneze**. U embrya jsou založeny jednotlivé orgánové systémy a vyvíjí se vlastní nutritivní sytém.

Od 9. týdne do porodu, hovoříme již o plodu (fetu). Rozlišujeme **rané fetální období (**9. až 26. týden), kdy dochází k dalšímu vývoji orgánových systémů i vlastního nutritivního systému a **pozdní fetální období** (od 27. týdne do porodu), ve kterém narůstají schopnosti plodu adaptovat se na zevní podmínky extrauterinního života.

1.1.1 Období embryogeneze

Ve fázi **blastogeneze** rozlišujeme stadium preimplantační (oplodnění, rýhování, migrace), vlastní implantaci a 5–6denní stádium postimplantační.

Preimplantační období

Oplodnění – koncepce: je splynutí mužské a ženské pohlavní buňky (gamety) – spermie a vajíčka. Spermie i vajíčko již prodělaly zrací dělení, mají poloviční – haploidní – počet chromozomů. Vajíčko má 22 autozomů a jeden gonozom X – tzn. 23 X, spermie má 22 autozomů a gonozom X nebo Y – tzn. 23 X nebo 23 Y. Ejakulát je při souloži deponován do zadní klenby poševní, spermie pronikají hlenovou zátkou a děložním hrdlem do dutiny děložní a do vejcovodu. Schopnost oplození si spermie uchovávají 24–48 hodin po souloži. Oocyt (vajíčko) se skládá z jádra, ooplazmy a oolemmy.

Je obalen zonou pellucidou a koronou radiatou (perioocytárními buňkami zóny granulózy). Vajíčko ztrácí schopnost oplození asi za 12 hodin po ovulaci. K vlastnímu oplodnění – ***impregnaci*** dochází ve vejcovodu. Přes zonu pellucidu proniká více spermií, setkají se s vajíčkem (obklopeným koronou radiatou), v němž probíhá druhé zrací dělení. Účinkem hyaluronidázy se rozruší vnější obal vajíčka a jediná spermie vnikne do vajíčka. Nastává ***konjugace*** – sjednocení haploidních jader obou gamet – vznikne diploidní jádro – první buňka plodového vejce – ***zygota***. Genetické pohlaví budoucího jedince je dáno chromozomálním uspořádáním zygoty – 46 XX ženské, 46 XY mužské.

Rýhování (segmentace) a migrace: vývoj zygoty pokračuje za jejího transportu vejcovodem, který je umožněn kmitáním řasinek a peristaltikou tuby. Zygota je posunována k děložní dutině – ***migruje***. V průběhu migrace se zygota mitoticky dělí. 2 buňky (blastoméry) vznikají dělením již za 22–30 hodin po oplození. Pokračujícím dělením cca za dalších 48 hodin vzniká útvar připomínající moruši – ***morula***, tvořený 8–16 blastomérami. Začíná diferenciace povrchních buněk a buněk uvnitř útvaru. ***Blastocysta*** je dalším stadiem vývoje, připomíná váček s dutinkou. Pokračuje diferenciace buněk. Z povrchové vrstvy vzniká obal blastocysty – ***trofoblast***, z excentricky uloženého vnitřního terčovitého shluku buněk vzniká ***embryoblast – zárodečný terčík.*** Trofoblast je základem pro vývoj plodových obalů a placenty, embryoblast je základem pro embryo. Blastocysta se do dělohy dostává 3.–4. den po oplození. Výživu migrujícího vejce zajišťuje sekret tubárních a poté sekret endometrálních žlázek.

Implantace (nidace), uhnízdění: Usídlení blastocysty v endometriu se nazývá nidace. Schopnost zanoření do sekrečně změněného endometria získá blastocysta za 6–7 dní po oplození. ***Syncytiotrofoblast*** je vrstva plasmodia (vrstva protoplazmy s volnými jádry, netvořící buňky) na povrchu blastocysty. ***Cytotrofoblast*** je jednovrstevný souvislý obal tvořený buňkami (pod syncytiotrofoblastem). Účinkem fermentů produkovaných syncytiotrofoblastem je rozpuštěn povrch endometria, blastocysta se zanořuje do transformované děložní sliznice – ***decidui***. Účinkem fibrinu se otvor ve sliznici po zanoření zalepí a přeroste epitelem. Tato fáze je ukončena cca 9. den po oplození. Výživa nidujícího vejce je zajištěna produkty rozpuštěné decidui ***(histiotrofé)***. Po narušení kapilár endometria získává výživu vejce i z krve omývající primární klky ***(hematotrofé)***.

Trofoblast produkuje choriový gonadotropin – hCG, ten stimuluje žluté tělísko (**corpus luteum**), které se mění v žluté tělísko těhotenské. Produkce

estrogenů a progesteronu z těhotenského žlutého tělíska umožňuje přeměnu děložní sliznice v deciduu.

Postimplantační období

11.–13. den se na povrchu blastocysty vytváří ***primární klky*** tvořené buňkami cytotrofoblastu. Na ***zárodečném terčíku***, který je s trofoblastem spojen tzv. ***embryonálním stvolem***, se po dokončení blastogeneze diferencují dvě vrstvy – blíže ke stěně blastocysty ***ektoderm***, pod ním ***entoderm***. Ostatní dutina blastocyty je vyplněna ***primárním mezodermem***. Buňky ektodermu se zvrství a mezi buňkami se vytvoří amniální dutina, vyplněná tekutinou. Tato dutina se stále zvětšuje, zprvu mezi embryonálním terčíkem a plodovými obaly, poté pod embryonální terčík. Entoderm se rozrůstá od krajů směrem dolů, zde se spojí a pod embryonálním terčíkem se vytvoří entodermální dutina. Ta se pod terčíkem zaškrtí, vytvoří se základ budoucí trávicí trubice, který je spojen kanálkem s hlouběji uloženým objemným žloutkovým váčkem. Do jeho stěn prorůstají ze základů aorty cévy, vzniká tzv. ***žloutkový oběh*** (jeho prostřednictvím čerpá zárodek výživu ze žloutkového váčku).

Fáze vlastní embryogeneze: V období od 3. do 8. týdne po oplození se vytváří zárodek – **embryo** (ze zárodečného terčíku).

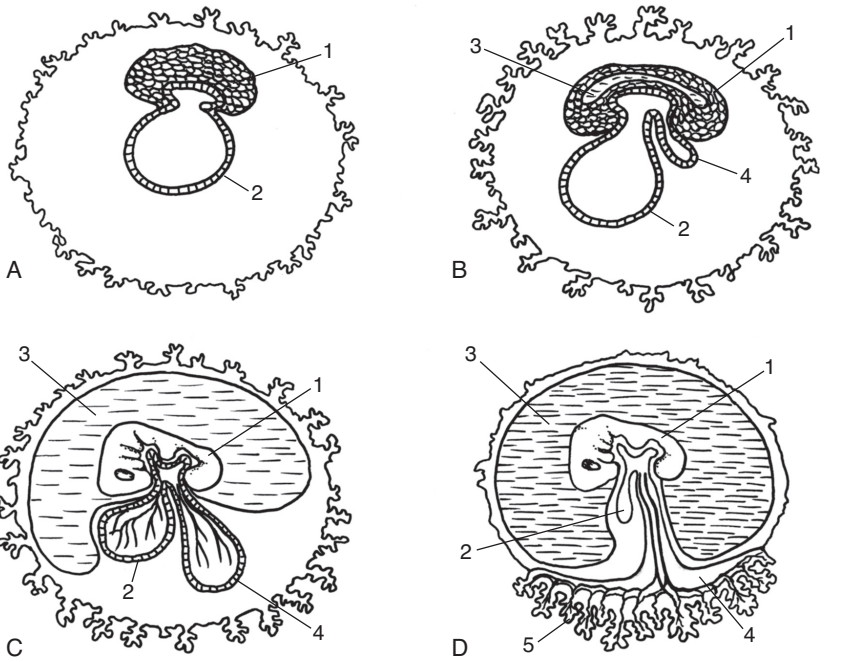
Vývoj embrya

Amniální dutina se zvětšuje, zatlačuje primární mezoderm k trofoblastu, později se z něj vytvoří ***chorion*** – zevní list plodových obalů. ***Amnion*** se po vyplnění amniální dutiny tekutinou přikládá k choriu – vytváří vnitřní list plodových obalů. Zbytek žloutkového váčku je přitlačen k zárodečnému stvolu a tvoří základ pro pozdější ***pupeční provazec***. Do zárodečného stvolu vroste výchlipka od kaudálního konce zárodku – ***alantois*** (z ní pronikají cévy k choriovým klkům).

20. den po oplodnění je zárodečný terčík 2 cm dlouhý s objemným hlavovým koncem a koncem kaudálním s kloakální membránou. Je vytvořen základ srdce se dvěma primárními aortami (napojeny na cévy ve stěnách žloutkového vaku).

Na konci 1. lunárního měsíce má plodové vejce 2 cm v průměru, porostlé klky po celém povrchu. Embryo je cca 8 mm dlouhé, se 4 žaberními oblouky, na objemné hlavové části jsou základy pro oči, uši, nos. Na výběžcích pro končetiny jsou patrny základy pro prsty.

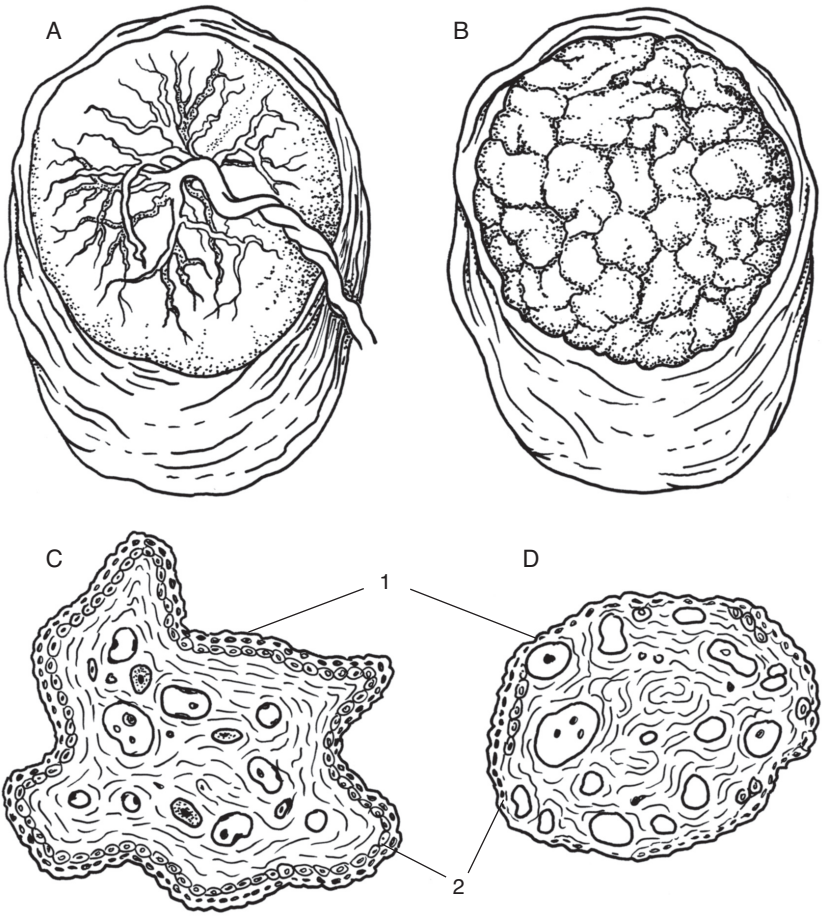
Na konci 2. lunárního měsíce je plodové vejce o průměru 5 cm, embryo je cca 3 cm dlouhé, hmotnosti cca 5 g. Žaberní oblouky mizí, přetrvává převaha hlavové části zárodku, trup a končetiny jsou v poměru k hlavě malé. Je zřetelný lidský tvar embrya, po 8. týdnu je již označujeme jako plod – ***fetus***.



Obr. 1: **Embryogeneza**
A – 1 ektoderm, 2 žloutkový váček; **B** – 1 ektoderm, 2 žloutkový váček, 3 amniální dutina, 4 alantois; **C** – 1 embryo, 2 žloutkový váček, 3 amniální dutina, 4 alantois; **D** – 1 embryo, 2 žloutkový váček, 3 amniální dutina, 4 alantois s cévami, 5 chorion frondosum

Vývoj placenty (období placentace – tvorba placenty)

Po nidaci vajíčka se decidua nad rostoucím vejcem diferencuje v ***deciduu capsularis*** (nad implantovaným vejcem), ***deciduu basalis*** (pod implantovaným vejcem), ***deciduu marginalis*** (přechod mezi basalis a capsularis), ***deciduu parietalis*** (vystýlá ostatní děložní dutinu). Decidua capsularis



Obr. 2: **Placenta, placentární klky**
A – fetální plocha placenty; **B** – mateřská plocha placenty; **C** – řez nezralým placentárním klkem; **D** – řez zralým placentárním klkem; 1 – syncytiotrofoblast, 2 – cytotrofoblast

přilne růstem plodového vejce ve 12. týdnu k decidua parietalis a uzavírá tak děložní dutinu.

Na začátku embryonálního stadia je celé vejce pokryto primárními klky, do nich proniká vazivová osa z primárního mezodermu, vznikají sekundární

klky (do klků spolu s vazivem vrůstají cévy). Stěnu plodového vejce v této době tvoří: amnion, chorion, cytotrofoblast a syncytiotrofoblast.

Ve 2. měsíci gestace z povrchu plodového vejce klky pod deciduou capsularis mizí (***chorion laeve***), zůstávají jen klky na uterinním pólu plodového vejce (***chorion frondosum***) – základ placenty. Klky rostou, bohatě se větví a vytváří se placenta – definitivní orgán výživy plodového vejce. Z původního zárodečného stvolu vzniká pupeční provazec – ***funiculus umbilicalis***.

1.1.2 Období fetální

Raným fetálním obdobím označujeme dobu mezi 9.–26. týdnem gravidity. Během tohoto období dochází k anatomickému a funkčnímu dozrávání jednotlivých orgánů (do stadia relativní životaschopnosti plodu). Objevuje se sekrece ze žlázek zažívacího traktu, sekreční činnost mazových žlázek kůže a žlázek sliznic, ledviny tvoří moč, v trávicím traktu se tvoří primární smolka – mekonium. Srdeční akci prokazujeme již od 6.–7. týdne, svalová činnost se projevuje pohyby plodu.

Pozdním fetálním obdobím označujeme dobu od 27. týdne do porodu plodu. V tomto období dochází k funkčnímu dozrávání orgánů, dalšímu růstu plodu a jeho přípravě pro adaptaci na zevní prostředí.

1.1.3 Přehled vývoje plodu

Konec 1. lunárního měsíce: embryo dosahuje délky 8 mm, rozeznáváme objemný hlavový konec, jsou vytvořeny základy pro oči, uši, nos a na výběžcích končetin základy pro prsty.

Konec 2. lun. měsíce: embryo je délky 3 cm, hmotnosti cca 5 g. Rozeznáme lidský tvar s velkou hlavovou částí, zřetelné končetiny a naznačeny prsty. Při UZ vyšetření prokážeme akci srdeční.

Konec 3. lun. měsíce: fetus dosahuje délky 9 cm a hmotnosti 20 g. Na končetinách rozeznáme prsty, je vytvořen chrupavčitý základ kostry, kloaka je rozdělena, pohlaví je diferenciované. Je vytvořena placenta.

Konec 4. lun. měsíce: délka plodu je 16 cm, hmotnost 120 g. Je vytvořen kožní kryt těla (kůže je svraštělá, jemná, červená, není vytvořen podkožní tukový polštář), na povrchu těla se objevuje chmýří – lanugo.

Konec 5. lun. měsíce: délka plodu je 25 cm, hmotnost 250 g. Začíná růst vlasů, nehtů, podkožní tukový polštář je tenký. Těhotná vnímá pohyby plodu.

Konec 6. lun. měsíce: délka plodu je 30 cm, hmotnost 600 g. Rozdělují se oční víčka.

Konec 7. lun. měsíce: délka plodu je 35 cm, hmotnost 1200 g. V plicích dochází k tvorbě antiatelektatického faktoru – surfaktantu (směs lecitinu a sfingomyelinu).

Konec 8. lun. měsíce: délka plodu 40 cm, hmotnost 1800 g. Je vytvořeno osifikační jádro v dolní epifýze stehenní kosti.

Konec 9. lun. měsíce: délka plodu je 45 cm, hmotnost 2700 g, mizí vrásky v obličeji, kůže je napjatá, je vyvinutý tukový podkožní polštář, lanugo z obličeje a břicha mizí.

Konec 10. lun. měsíce: plod vykazuje všechny znaky zralosti, délka je 48–50 cm, hmotnost 3000–3600 g. Kůže je napjatá, růžová, lanugo je jen na zádech, kůže je pokryta mázkem (vernix caseosa). Jsou vyvinuty chrupavky nosní, ušní, nehty dosahují či přesahují špičky prstů, švy mezi lebečními kostmi jsou úzké, fontanely malé, varlata u chlapců sestupují do šourku. U děvčat velká labia přesahují malá labia a štěrbinovitě uzavírají poševní vchod.

Plodové vejce na konci těhotenství

Svým objemem připomíná ovoid o rozměrech 30–35 × 25 cm. Na povrchu je kryto plodovými obaly – choriem a amniem. Amnion vystýlá vnitřek dutiny plodového vejce a přechází na pupečník. Placenta má na konci těhotenství hmotnost 500–700 g, zajišťuje výživu plodu a produkcí hormonů zajišťuje hladký průběh těhotenství. Uvnitř plodového vejce v amniální dutině, vyplněné amniální tekutinou, je uložen plod, který je spojený s placentou pupeční šňůrou. Plod na konci těhotenství průměrně váží 3300–3600 g, voda plodová tvoří 600–800 ml. Celkově tak plodové vejce představuje hmotnost okolo 5000 g.

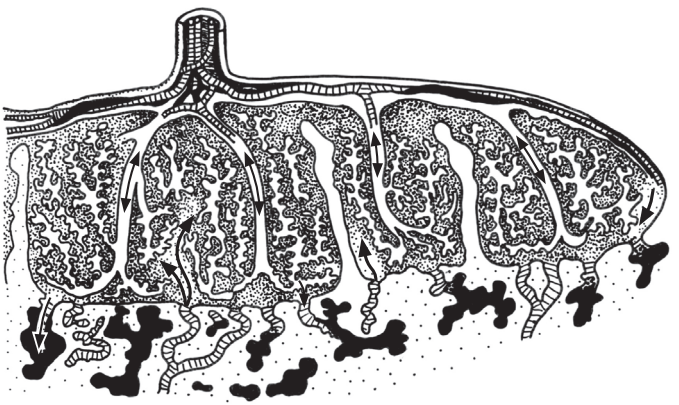
1.2 Placenta

Lidská placenta má diskoidní, oválný nebo kulatý tvar o průměru 15–20 cm, výšky 2–3 cm o hmotnosti 500–700 g. Inzeruje nejčastěji ve fundu děložním nebo na zadní či přední stěně dělohy. Mateřská plocha ***(pars maternalis placentae)*** je kryta mateřskou deciduou, fetální plocha ***(pars fetalis placentae)*** je kryta vrstvou amnia, která přechází na pupečník. Placenta je složena z ***kotyledonů*** v počtu cca 15–20. Kotyledon tvoří skupina

klků, oddělených od sebe na povrchu mateřské plochy mělkými rýhami. Lidská placenta je ***hemochoriální,*** tzn. že mezi mateřskou a fetální krví je bariéra tvořená plasmodiem, cytotrofoblastem, stromatem klků a stěnou kapilár. Tato bariéra se ke konci těhotenství ztenčuje (částečným vymizením plasmodia, zánikem cytotrofoblastu, mizením stromatu klků a rozšířením kapilár) a tím je usnadněn převod kyslíku a živin k plodu a přechod zplodin metabolismu plodu do mateřské krve.

K placentě anatomicky i funkčně patří decidua basalis (zejména její kompakta), je proto nazývána ***pars maternalis placentae***. Tvoří ji dvě vrstvy – povrchní pars compacta, pod ní uložena pars spongioza. Kompaktní vrstva je tvořena převážně deciduálními buňkami; z kompakty vystupují proti placentě lištovitá septa, která vnikají mezi kotyledony a umožňují fixaci placenty k děložní stěně. Spongiózní vrstva má bohatou cévní pleteň a dilatované žlázky, stroma je redukováno na tenká septa.

Základ placenty tvoří ***choriální plotna.*** Je to vazivová vrstva síly 2–3 mm, ve které se větví artérie vystupující z pupečníku a spojují se zde žilní kmeny vycházející z klků, v jednu pupečníkovou vénu. Na mateřské ploše odstupují z plotny choriové klky – ***villi choriales*** – v počtu cca 200. Mají vazivové stroma, jímž procházejí a větví se cévy až v kapilární síť



Obr. 3: **Uteroplacentární krevní oběh**
Deciduální septa mezi kotyledony klků, Z arterií (čárkovaně vyznačených) se vylévá krev do intervilozního prostoru (husté tečkované), omývá klky a vrací se žílami do mateřského oběhu (černě).

na periferii klků. Povrch klků je kryt bezbuněčnou plazmodiální vrstvou, syncytiotrofoblastem a ložisky nakupených jader, hlouběji je jedna vrstva velkých polyedrických Langhansových buněk. Klky jsou zanořeny do ***intervilozního prostoru***, v němž cirkuluje mateřská arteriální krev převážně z aa. uterinae, méně z aa. ovaricae a aa. vaginae. Krev proudí do aa. radiales, které probíhají kolmo k endometriu a v decidua basalis se větví v aa. basales. Ty přecházejí v ***aa. spirales***, které probíhají až k povrchu decidua basalis, zde tryskovitě ústí do intervilozního prostoru, kde krev omývá klky. Venózní odtok je zajišťován venózními otvory v bazální plotně a cirkulárním venózním sinem na okraji placenty – ***sinus marginalis placentae***. Odtud krev odtéká do vv. radiales a arcuatae a dále do uterinního a ovariálního venózního plexu. Oběh krve v intervilózním prostoru, tzv. ***uteroplacentární krevní oběh,*** je umožněn především systolickým tlakem mateřské krve.

Lidská placenta je velmi složitá a vysoce specifická tkáň, zajišťuje po celou dobu nitroděložního vývoje plodu několik funkcí – ***ochrannou, nutritivní a sekreční***. Obsahuje a produkuje množství biologicky aktivních látek vesměs bílkovinné povahy, které mají účinky hormonů, enzymů, proenzymů, aktivátorů, inhibitorů, imunoregulátorů, látek transportních a dalších. Plod prostřednictvím placenty získává z mateřského organismu kyslík a živiny, zbavuje se zplodin metabolismu a CO_2, díky placentární bariéře je také chráněn před většinou infekčních agens.

1.2.1 Ochranná funkce placenty

Placenta vytváří bariéru mezi matkou a plodem a brání přechodu většiny škodlivin z mateřského organismu nebo vnějšího prostředí. Brání průniku valné většiny mikroorganismů a toxinů a chrání současně plod před imunologickou reakcí mateřského organismu (plod je vlastně imunologicky alogenní transplantát s odlišnými antigenními vlastnostmi).

1.2.2 Nutritivní funkce placenty

Placenta je orgánem látkové výměny mezi plodem a mateřským organismem, zejména v období embryogeneze a v raném fetálním období. Od 5. měsíce pak funkci orgánu látkové výměny převezmou játra plodu. Přes závislost plodu na zdrojích metabolismu mateřského organismu probíhá

většina metabolických pochodů ve fetálních játrech. Hlavním energetickým zdrojem je glukóza, oxidativně metabolizovaná v Krebsově cyklu. Látková výměna probíhá:

a) jednoduchou difuzí *(na základě koncentračního spádu)*. Tento děj je možný pro látky s nízkou molekulární hmotností a látky ve vodě rozpustné – O_2, CO_2, HCO_3, ionty, glukóza, H_2O, močovina apod.;

b) usnadněnou difuzí – také na základě koncentračního spádu vazbou na tzv. nosiče (kyselina mléčná, glukóza), kdy není třeba vynakládat k transportu energii;

c) aktivním transportem – proti koncentračnímu spádu prostřednictvím molekul nosičů nebo pinocytózy. Organismus při tom vynakládá určitou energii. Takto jsou přenášeny např. ve vodě rozpustné aminokyseliny, mastné kyseliny, proteiny, vitaminy, také látky rozpustné v tucích a některé hormony.

Placentou prochází většina léků. Placenta je vysoce propustná pro anestetické plyny, snadno prostupují vitaminy (zejména vitamin K). Naopak prostupnost je pro většinu antibiotik nižší.

1.2.3 Sekreční funkce placenty

Placenta je velmi výkonnou žlázou s vnitřní sekrecí. Syntetizuje řadu hormonů, které jsou secernovány do krevního oběhu matky; hlavními hormony jsou choriový gonadotropin (hCG), placentární laktogen (hPL), estrogeny a progesteron. Dále produkuje choriový thyreotropin (hCT), choriový kortikotropin (hCC) a relaxin. Placenta, zvláště v raných fázích gravidity, má velkou spotřebu kyslíku.

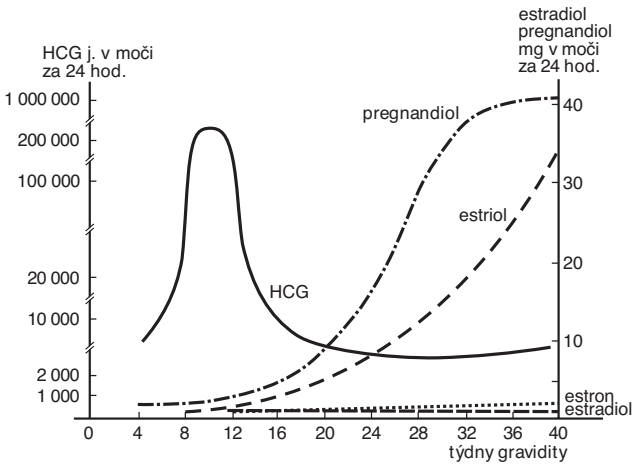
Humánní choriový gonadotropin (hCG) je produkován trofoblastem od 10.–11. dne po koncepci, maxima koncentrace dosahuje mezi 8.–11. týdnem těhotenství. Po vrcholu jeho koncentrace klesá, od 4. měsíce je hodnota stejná až do porodu. Prochází do moči a séra a je detekovatelný v séru nebo moči biologickými testy. Humánní choriový gonadotropin je glykoprotein tvořený ze dvou řetězců aminokyselin (alfa a beta), strukturou odpovídá hypofyzárnímu LH, stimuluje těhotenské žluté tělísko, které nezaniká, ale proliferuje a stupňuje tvorbu estrogenů a progesteronu. Po vytvoření placenty klesá tvorba hCG a žluté tělísko zaniká.

Humánní placentární laktogen (hPL) je peptid podobný somatotropnímu hormonu hypofýzy. Produkován je syncytiotrofoblastem, jeho hladina v průběhu gravidity trvale stoupá. Nízké hladiny hPL jsou známkou placen-

tární insuficience, hPL má účinek somatotropní, mammotropní, luteotropní a laktogenní.

Estrogeny *(směs estrogenů – estron, estradiol, estriol, estatrol)* jsou produkovány ve zvýšené míře brzy po oplodnění a jejich produkce se stupňuje až do termínu porodu. Prekurzorem estrogenů je dehydroepiandrosteron (DHEA), který se tvoří v mateřské i fetální nadledvině (proto plod a placenta se společně považují za funkční *fetoplacentární jednotku*). V nejvyšší koncentraci je tvořen estriol, estradiol a estron jsou syntetizovány přímo syncytiotrofoblastem. Pokles hladin estrogenů (estriolu) v séru nebo moči jsou signálem snížené funkce placenty nebo nadledvin plodu. Estrogeny působí na růst dělohy a prsů, ovlivňují membránový potenciál svalových buněk a metabolismus vody.

Progesteron se tvoří od počátku gravidity v těhotenském žlutém tělísku, v dalších týdnech přistupuje tvorba placentárního progesteronu, jeho denní koncentrace rychle stoupá a tím stoupá i množství jeho metabolitu – pregnandiolu – v moči. Od 3. měsíce gravidity je progesteron produkován již jen placentou. Prekurzorem je cholesterol. Hlavní úloha progesteronu (kromě udržení těhotenství) spočívá v jeho účinku na děložní svalovinu, snižuje její tonus a reaktivitu dělohy. V mléčné žláze stimuluje růst alveolárního systému.



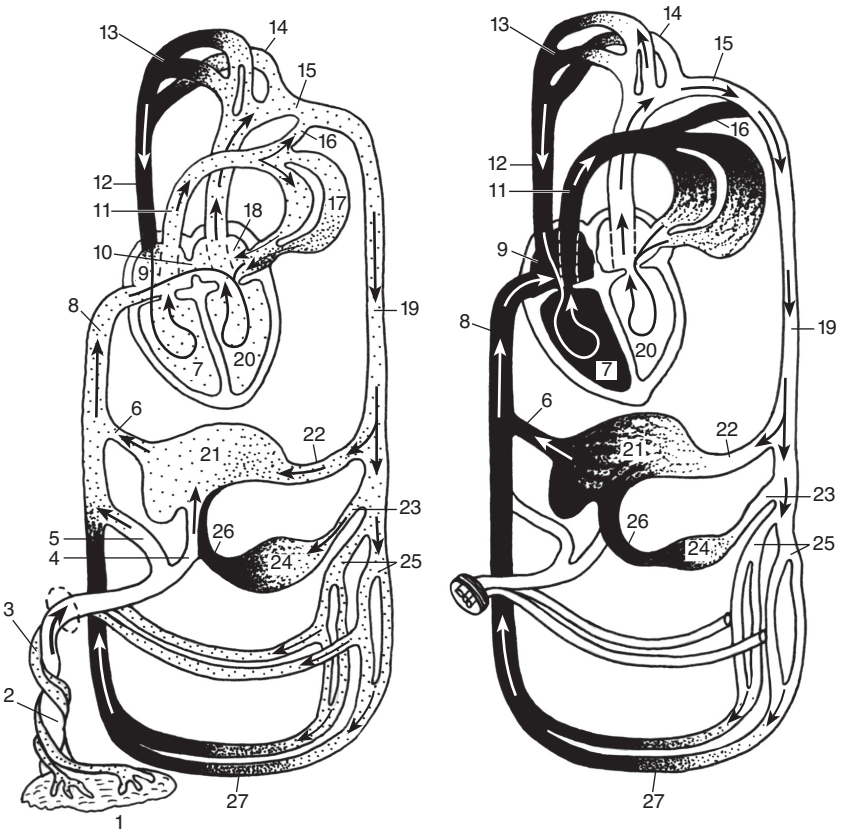
Obr. 4: **Sekreční funkce placenty v průběhu těhotenství**

1.3 Fetoplacentární krevní oběh

Je zajišťován fetálním srdcem. Krev proudí fetální aortou do aa. iliacae communes a internaea a do ***dvou pupečníkových arterií*** – aa. umbilicales, k placentě. Umbilikální artérie se větví na kmeny k jednotlivým kotyledonům (každý kotyledon má jednu kmenovou artérii) a dále ke klkům do bohaté kapilární sítě na periferii klků. Z kapilární sítě klků se sbírají jednotlivé žilní kmeny, spojující se v ***jedinou pupečníkovou žílu*** – v. umbilicalis. Pupečníkovou žilou je vedena okysličená krev od placenty k plodu. Větší část je přiváděna do jater plodu a odtud hepatickými žílami do vena cava inferior. Menší část krve je odvedena přes ***ductus venosus Arantii*** přímo do dolní duté žíly. Následně je krev z dolní duté žíly vedena do pravé předsíně. Zde je usměrněna ***Eustachovou chlopní*** tak, že protéká otvorem v síňové přepážce – ***foramen ovale apertum*** do levé síně, sem přitéká i část krve z plicních žil. Při systole levé síně přejde krev do levé komory a z ní do aorty (z jejího oblouku odstupují jako první kmeny zásobující hlavovou část plodu). Krev z horní duté žíly proteče pravou síní, je vehnána do pravé komory a odtud při systole do plicní tepny (arteria pulmonalis). Plicní oběh není dosud aktivován (plicní parenchym není rozvinutý), proto přes ***Botallovu dučej*** (ductus arteriosus Botalli) je krev z plicní tepny převedena do oblouku aorty (za místo pro odstup cév pro hlavovou část plodu). Do sestupné aorty teče směs krve z placenty a krve z horní i dolní duté žíly. Pouze část této krve je určena pro periferii těla plodu, větší část je vedena pupečníkovými tepnami k placentě. Tímto způsobem je v placentě umožněna eliminace zplodin metabolismu plodu a CO_2.

1.4 Krevní oběh novorozence

Během porodu je z plic vytlačována tekutina v množství 40–60 ml. S prvním vdechem se rozvinou dosud atelektatické plíce. Plicní tepnou je nasáta krev z pravé komory. Ductus Botalli kolabuje, později obliteruje. Eustachova chlopeň se přikládá na přepážku mezi síněmi a uzavře se tak foramen ovale. Tím je oddělen velký a malý krevní oběh. Krev z dolní i horní duté žíly přechází z pravé síně do pravé komory a odtud do plicního oběhu. Do aorty proudí krev pouze z levé komory. Zkolabují také umbilikální tepny (mění se ve vazivové provazce) a ductus Arantii obliteruje.



Obr. 5: **Fetoplacentární krevní oběh**
Vlevo intrauterinně: 1 – placenta, 2 – v. umbilicalis, 3 – a. umbilicalis, 4 – v. hepatica, 5 – ductus venosus Arantií, 6 – v. hepatica, 7 – pravá komora, 8 – v. cava inferior, 9 – pravá síň, 10 – foramen ovale, 11 – truncus pulmonalis, 12 – v. cava superior, 13 – kapilární síť horních končetin, 14 – kapilární síť hlavové části, 15 – arcus aortae, 16 – ductus arteriosus Botalli, 17 – kapilární síť plic, 18 – levá síň, 19 – aorta descendens, 20 – levá komora, 21 – játra, 22 – a. hepatica, 23 – a. mesenterica, 24 – kapilární síť střev, 25 – a. iliaca communis, 26 – v. portae, 27 – kapilární síť dolních končetin;
Vpravo transformace oběhu po porodu: ductus arteriosus Botalli kolabuje, foramen ovale se uzavírá. Rozvíjejí se plíce, malý a velký krevní oběh se od sebe odděluje.

1.5 Pupečník (pupeční provazec – funiculus umbilicalis)

Pupečník je provazec spojující plod s placentou (vyvíjí se jako spojení embryoblastu s trofoblastem. Je přibližně 50–60 cm dlouhý, průměru 10–20 mm. Je kryt modravě šedou jednoduchou vrstvou amnia, které pevně lpí na povrchu provazce. Pupečník se spirálovitě stáčí vlivem nepravidelného růstu pupečníkových cév. Je to prevence proti poruchám cirkulace při napnutí nebo ohnutí pupečníku. Pupečník obsahuje ***pupečníkové cévy*** – dvě artérie – ***aa. umbilicales*** (odvádí od plodu odkysličenou krev k placentě) a jednu vénu – ***v. umbilicalis*** (přivádí okysličenou krev zpět k plodu). Artérie mají spirálovitý průběh a obtáčejí pupečníkovou vénu. Cévy jsou uloženy ve ***Whartonově rosolu,*** který vzniká z embryonálního mezodermu. Je složen z gelatinozní hmoty a hvězdicových buněk. V místě inzerce pupečníku do placenty je možno najít v rosolu zbytky žloutkového váčku, v části pupečníku blízké úponu u plodu pak zbytky alantois. Nestejnoměrné uložení či nakupení Whartonova rosolu vytváří na pupečníku tzv. ***nepravé uzly***. ***Pravý uzel*** vzniká proklouznutím plodu kličkou pupečníku. O ***absolutně krátkém pupečníku*** hovoříme tehdy, pokud měří 30 cm a méně. ***Relativně krátký pupečník*** vzniká mechanismem strangulace kolem částí těla plodu (nebezpečí hypoxie plodu). ***Absolutně dlouhý pupečník*** (70 cm a více) je spojován se zvýšeným rizikem jeho prolapsu.

1.6 Plodové obaly

Plodové obaly tvoří amnion (ovčí blána, vodní) a chorion (blána klkatá).

Amnion je tenká, bezbarvá a bezcévná blána, krytá jednovrstevným kubickým epitelem, spojena řídkou vazivovou vrstvou s chorion laeve. Vystýlá vnitřek plodového vejce včetně plodové plochy placenty, přechází na pupečník a končí až u úponu pupečníku k plodu. Secernuje a resorbuje plodovou vodu – amniální tekutinu. Vývojově amnion pochází z embryoblastu, uvnitř má vrstvu endoteliální, zevně pak mezenchymální vazivovou síť.

Chorion je zevní pevná, bezcévná blána. Na okraji placenty zesiluje v několika mm silnou vazivovou vrstvu – ***choriální plotnu***. K choriu adheruje decidua parietalis (tenká křehká nesouvislá blána), která se s choriem po porodu odlučuje. Stejně tak se odloučí decidua basalis (stříbřitý povlak na mateřské ploše placenty – pars maternalis placentae).

1.7 Plodová voda (amniální tekutina, liquor amnii)

Plodová voda je sterilní, slabě alkalická čirá tekutina. V termínu porodu bývá někdy mléčně zkalená odloučeným mázkem. Je tvořena z 99 % vodou, obsahuje glukózu, bílkoviny, ureu, kreatinin, kyselinu močovou, aminokyseliny, lipidy, elektrolyty. Ve vodě jsou obsaženy také tromboplastické substance jako epitelové buňky odloupané z povrchu plodu, buněčný detritus, vločky mázku a lanugo.

V časném stadiu těhotenství je plodová voda tvořena výhradně buňkami amniálního epitelu. Později plod přispívá k tvorbě plodové vody močí a sekretem z dýchacích cest. Cirkulace plodové vody je umožněna jednak reabsorpcí do fetoplacentárního oběhu (amniem). Plod také vodu polyká, vstřebává z trávicího ústrojí a vylučuje ledvinami. Obměna plodové vody je rychlá, ke konci gravidity se jí za hodinu vymění asi 50 %.

Objem plodové vody se v průběhu těhotenství mění, zvyšuje se přibližně do 38. týdne, pak postupně klesá. V první polovině těhotenství je v poměru k velikosti těla vody plodové nejvíce – ***období fyziologického hydramnia***. V termínu porodu je plodové vody cca 600–700 ml, při přenášení klesá jen na cca 300 ml.

Plodová voda chrání plod před nárazy a tlakem zvenčí (na plod působí stejnoměrným tlakem), umožňuje volný pohyb plodu, rovnoměrně rozpíná plodové vejce i děložní svalovinu, napomáhá k růstu dělohy a formování dolního děložního segmentu. Chrání placentu před útlakem a zabezpečuje tak nerušenou placentární cirkulaci. Za porodu pak přispívá plodová voda v dolním pólu vaku blan k šetrné dilataci porodních cest.

Některé ve vodě obsažené komponenty získané amniocentézou lze využít v prenatální diagnostice: z fibroblastů lze stanovit karyotyp plodu, stanovení hladiny alfa-fetoproteinů může přispět k detekci defektů neurální trubice či některých chromozomálních vad, stanovení hladiny bilirubinu odráží závažnost fetální hemolýzy při Rh izoimunizaci, hladina lecitinu je signifikantní k posouzení zralosti plic plodu apod.

1.8 Hormonální regulace

Těhotenství ovlivňuje všechny endokrinní orgány matky. Hormonální situaci těhotné ženy ovlivňuje především mohutná tvorba pohlavních hormonů v placentě.

V I. trimestru je hormonální zabezpečení těhotenství ***placento – ovariální***. ***Corpus luteum menstruationis*** se díky stoupající produkci hCG v rostoucím trofoblastu plodového vejce mění v ***corpus luteum gestationis***. Vynechání menstruace po oplození je způsobeno perzistencí žlutého tělíska s vysokou sekrecí estrogenů a progesteronu; perzistence žlutého tělíska má za následek útlum diencefalo – hypofyzárních sexuálních center a tím i útlum sekrece hypofyzárních gonadotropinů – tím jsou zablokovány ovariální a endometrální cykly. Po 3. měsíci převezme sekreční funkci žlutého tělíska placenta a žluté tělísko degeneruje.

Ve II. a III. trimestru je hormonální zabezpečení těhotenství ***placentární.*** Placenta produkuje choriální gonadotropiny již v nižších hodnotách, postupně se však stupňuje tvorba estrogenů a progesteronu.

1.8.1 Funkční a morfologické změny mateřských žláz s vnitřní sekrecí

Hypofýza

Adenohypofýza v těhotenství zbytňuje, zmnoží se v ní hlavní buňky – ***těhotenské buňky***. Produkce FSH a následně LH téměř ustane; zvýší se sekrece prolaktinu, ACTH, TSH a MSH. Funkce zadního laloku hypofýzy (***neurohypofýza***) spočívá v hromadění oxytocinu a vasopresinu. V průběhu těhotenství je tato funkce inaktivována působením ***oxytocinázy*** a ***vasopresinázy.*** Před termínem porodu ubývá oxitocinázy a odblokovává se sekrece oxytocinu, který má následně účinek na děložní sval.

Nadledviny

Koncentrace ***kortikosteroidů*** v průběhu celého těhotenství stoupá (v důsledku zvýšené tvorby ACTH). Je zvýšena sekrece aldosteronu, 17-ketosteroidů a 17-hydroxysteroidů. Hladiny glukokortikoidů (kortizol) jsou velmi vysoké, ale větší část je vázána na bílkovinný nosič a je biologicky inaktivní. Za porodu pak stoupá hladina volného kortizolu. Hladina aldosteronu se zvyšuje ve vazbě na systém renin-angiotenzin. Zvýšené koncentraci steroidů je připisována souvislost s tvorbou strií, glykosurií a tendencí k hypertenzi. Hladiny nadledvinkových steroidů klesají k normálu cca do jednoho týdne po porodu.

Funkce ***dřeně nadledvin*** v těhotenství ovlivněna není, hladiny adrenalinu a noradrenalinu se nemění.

Štítná žláza

Štítná žláza se v těhotenství zvětšuje, někdy až na dvojnásobek normální velikosti. Zvětšení štítné žlázy je důsledkem zvýšené exkreční schopnosti ledvin, vylučují ve zvýšené míře jód, plazmatická hladina jódu tak klesá a zvyšuje se ukládání koloidních látek ve štítné žláze. Estrogeny stimulují tvorbu globulinu, který váže tyroxin a trijodtyronin; hladiny T3 a T4 stoupají. Koncentrace tyroxinu se však nezvyšují vzhledem k jeho zvýšené spotřebě v těhotenství. Bazální metabolismus je zvýšen až o 20 %.

1.9 Endokrinologie plodu

Fetální endokrinní žlázy produkují záhy hormonální působky, které zajišťují normální vývoj plodu. Jsou to hormony kůry a dřeně nadledvinek, hormony štítné žlázy, pankreatu, pohlavních žláz a některé hormony hypofyzární. Sekreční aktivita fetálních žláz není ve všech obdobích fetálního vývoje stejná.

Fetální androgeny jsou nezbytné pro normální vývoj chromozomálně mužsky determinovaného pohlaví (46XY) – nevytvoří-li se varlata (testes), pokračuje vývoj plodu s ženským fenotypem. Pro vývoj ženských pohlavních orgánů není třeba sekrece fetálních gonád.

Od 3.–4. měsíce gravidity se tvoří hypofyzární růstový hormon (HGH); jeho koncentrace v krvi plodu je výrazně větší než v mateřském oběhu.

Od 12. týdne gravidity produkují hormony i nadledvinky plodu – z prekurzorů z mateřské krve. Je prokázán podíl plodu na produkci placentárních estrogenů (hovoříme o fetoplacentární jednotce); plod je proti účinku těchto estrogenů chráněn enzymatickým systémem. Dojde-li k vystupňování účinku estrogenů na plod ženského pohlaví, projeví se po porodu tzv. ***hormonální novorozeneckou krizí*** (zduření klitoris, překrvení vulvy, zduření prsů, proliferace vaginálního a endometrálního epitelu).

1.10 Imunologie

Plod získává antigeny od otce – lze ho vzhledem k mateřskému organismu považovat za ***allogenní transplantát*** – tkáň mateřskému organismu z poloviny cizí. Přesto nedochází k reejekci plodu, i když tělo matky dále reaguje na cizí antigeny a pasivní imunita se přenáší na plod. Tolerance

mateřského organismu k plodu a placentě je vysvětlována řadou teorií, které se pokoušejí tento stav objasnit:
– děloha je imunologicky privilegovaný orgán;
– placenta tvoří bariéru (ne stoprocentní: fetální erytrocyty lze v mateřském oběhu prokázat již v 8. týdnu gravidity);
– lokální imunosuprese placentárními proteiny, např. SP1; deciduální stroma obsahuje velké množství velkých imunosupresivních granulocytů;
– antigeny plodu jsou na povrchu trofoblastu blokovány nespecifickou látkou (např. fibrinogenem nebo mukoproteiny);
– plod má antigenní vlastnosti odlišné od dospělého organismu;
– změněná imunologická situace matky (specifická tolerance k vlastnímu plodu);
– ve vztahu matka – plod se vytváří postupná adaptace: splynutí vejce se spermií, nepropustnost syncytiotrofoblastu, splynutí syncytiotrofoblastu s deciduou a dočasná nepropustnost bariéry; později kontinuální pronikání malých dávek fetálních antigenů do mateřského oběhu („low dose tolerance“).

1.10.1 Imunologie plodu

Plod je imunologicky aktivní; imunitní systém se vytváří postupně. Krev se tvoří od 6. týdne gestace ve žloutkovém váčku, později se hematopoetickým orgánem plodu stávají játra, slezina a thymus. Ve 2. měsíci těhotenství jsou v krvi plodu zjistitelné skupiny ABO, faktor Rh a antigenní struktura. Protilátky anti-A a anti-B se tvoří až po narození. Do 16. týdne získává plod k zajištění pasivní imunizace jen IgG protilátky z mateřského organismu. Diaplacentárně přecházejí z mateřského oběhu Rh protilátky, protilátky proti některým nemocem (tetanus, tyfus, chřipka, spalničky, difterie, virová encefalitis, pertuse atd.). Od 16. týdne si plod sám začíná tvořit IgG globuliny, později také v menší míře IgM globuliny. Vlastní IgA globuliny nemá ještě ani novorozenec – dozrání vlastní imunologické obrany začíná od 4. do 12. týdne po narození.

1.11 Uložení plodu v dutině děložní

Uložení plodu v děložní dutině se v průběhu těhotenství mění; v době, kdy je relativně větší množství vody plodové a plod má větší možnost po-

hybu, není uložení plodu ustálené. Ve třetím trimestru těhotenství se uložení plodu v děložní dutině stabilizuje. Základní parametry, kterými určujeme uložení plodu v děložní dutině, jsou ***poloha, postavení, držení a naléhání.***

1.11.1 Poloha plodu

Poloha plodu **(*situs*)** je určena vztahem podélné osy plodu a podélné osy dělohy.

a) poloha podélná – osy jsou paralelní. Jedná se o fyziologickou polohu a zaujímá ji přibližně 99,5 % plodů na konci těhotenství. Podle naléhající části (hlavička nebo konec pánevní) pak rozlišujeme ***polohu podélnou hlavičkou*** a ***polohu podélnou koncem pánevním.***

b) poloha příčná – podélné osy plodu a dělohy se kříží v pravém úhlu. Hlavička plodu je uložena nad jednou z lopat kyčelních kostí, frekvence této polohy je přibližně 0,5 %.

c) *poloha šikmá* – podélná osa dělohy a podélná osa plodu svírají tupý úhel. Jedná se o polohu přechodnou. Zjišťujeme ji v průběhu těhotenství nebo na začátku porodu, v průběhu porodu se mění buď v polohu podélnou nebo příčnou.

1.11.2 Postavení plodu

Postavení plodu **(positio)** je dáno vztahem hřbetu plodu k děložní hraně (při poloze podélné) nebo uložením hlavičky plodu (při poloze příčné) na jedné z lopat kosti kyčelní. Dále se přihlíží k tomu, zda je hřbet plodu více skloněn dopředu nebo dozadu. Je-li hřbet plodu v levé hraně (nebo hlavička na levé lopatě) – ***postavení levé, první***; v opačném případě (pravá hrana, lopata pravé kosti kyčelní) – ***postavení pravé, druhé.***

Děloha se na konci těhotenství ukládá nejčastěji do ***dextroverze a dextrotorze*** – levá hrana děložní je tak uložena blíže ke střední břišní čáře a je vysunuta částečně ventrálně, pravá hrana bývá od střední čáry vzdálenější a uložena dorzálně. Vzácnější je uložení dělohy do ***sinistroverze a sinistrotorze*** – levá hrana děložní je uložena doleva a dorzálně a pravá hrana více do středu a ventrálně.

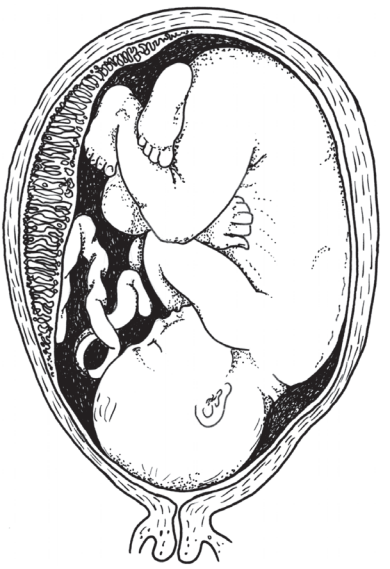
V souvislosti s nejčastějším uložením dělohy (dextroverze-torze) je pak hřbet plodu při ***poloze podélné hlavičkou*** nejčastěji uložen vlevo a vpředu – ***postavení levé přední*** (cca 65 % plodů), méně často v ***pravém zadním***

(20 %). Při sinistroverzi-torzi pak v postavení ***levém zadním a pravém předním.***

Při ***poloze příčné*** při uložení hlavičky na levé lopatě kosti kyčelní – ***postavení levé***, na pravé lopatě ***postavení pravé***. Kromě uložení hlavičky určujeme při příčné poloze i uložení hřbetu plodu; je-li otočen dopředu (nejčastěji) – poloha příčná ***dorsoanteriorní,*** při otočení dozadu (k páteři těhotné) – ***dorsoposteriorní.*** Je-li hřbet otočen nahoru nebo dolů, jedná se o polohu příčnou ***dorsosuperiorní*** nebo ***dorsoinferiorní***.

1.11.3 Držení plodu

Držení plodu **(habitus)** je dáno ***vztahem jednotlivých částí plodu k sobě navzájem***. Ke konci těhotenství plod zaujímá držení s hlavičkou mírně flektovanou a bradička se dotýká hrudníku, hřbet je kyfoticky ohnutý, končetiny jsou flektované ve velkých kloubech. Horní končetiny jsou flektovány v loktech, předloktí překřížená a přitisknutá k hrudníku. Dolní končetiny jsou flektované v kolenních kloubech, stehna jsou přitažená k břichu a holeně překřížené; patičky se opírají o břicho. Toto uložení plodu je dáno nutností přizpůsobit se na konci těhotenství prostoru v dutině děložní; při tomto držení plod zaujímá v děloze nejmenší objem.



Obr. 6: **Fyziologické uložení plodu v děloze**

1.11.4 Naléhání plodu

Naléhání plodu **(presentatio)** je definováno jako ***vztah nejníže naléhající části plodu ke vchodu pánevnímu***. Naléhání plodu je vlastně důsledkem polohy, postavení a držení plodu. Při nejčastější poloze plodu – ***poloze podélné hlavičkou*** – naléhá hlavička:

– ***centricky*** – hlavička je směrována souměrně na střed pánevního vchodu,
– ***indiferentně*** – malá i velká fontanela je nad vchodem pánevním ve stejné výši
– ***synkliticky*** – šev šípový je uprostřed vzdálenosti mezi symfýzou a promontoriem

U polohy podélné koncem pánevním naléhá buď ***úplný konec pánevní*** (nožky a hýždě) – při normálním držení plodu nebo při porušeném držení plodu naléhá ***neúplný konec pánevní***: řitní (naléhají pouze hýždě plodu) nebo plod naléhá nožkami nebo nožkou, kolínky nebo kolínkem.

Určení polohy, postavení, držení a naléhání plodu na konci těhotenství a na začátku porodu je základním porodnickým vyšetřením k určení strategie vedení porodu.

1.12 Změny v organismu ženy v průběhu těhotenství

Těhotenství představuje pro organismus ženy velkou zátěž, vyplývající z nutnosti zajistit výživu rychle se vyvíjejícího plodu. V organismu dochází k celé řadě změn fyziologických funkcí, které jsou vyvolány jak hormonálními podněty z hypotalamu, tak i podněty z fetoplacentární jednotky. Jsou-li tyto změny kvalitativně či kvantitativně vystupňovány, mohou vyústit v patologický stav mateřského organismu.

Těhotenské změny rozdělujeme na ***genitální*** (na reprodukčních orgánech ženy) a ***extragenitální*** (změny ostatních orgánů a ústrojí).

1.12.1 Změny na rodidlech (genitální)

Děloha

Představuje rezervoár pro uložení plodového vejce, na začátku porodu pak orgán k vypuzení plodového vejce do porodních cest. Umožňuje to anatomické a funkční uspořádání dělohy. Hmotnost dělohy narůstá z 50 g před graviditou na 900–1200 g na konci těhotenství, mění se její tvar z hruškovitého před graviditou na ovoidní či kulovitý před porodem. Mění

se i stavba dělohy, kromě ***těla a hrdla*** děložního se z děložního isthmu formuje v druhé polovině těhotenství ***dolní děložní segment*** (přechodná část mezi hrdlem a tělem děložním). Dochází ke změně architektoniky svalových vláken (svalová vlákna probíhají v několika vrstvách ve spirálách ve stěně děložní), zmnožuje se cévní zásobení a zvyšuje se průtok krve (800–900 ml/min. na konci těhotenství) dělohou. Rostoucí děloha vystupuje z pánve, spolu s ní se vysouvají kraniálně i vejcovody a ovaria, močový měchýř je rozvinutým dolním děložním segmentem vytažen nad sponu. Na konci těhotenství se děloha ukládá nejčastěji do dextroverze a dextrotorze. Prominence promontoria a zakřivení páteře neumožňují zvětšené děloze uložení ve střední čáře. Na tomto vychýlení dělohy se podílí také posun střevních kliček vzhůru (tlakem těhotné dělohy) a jejich posun doleva (dáno úponem mezenteria). Colon sigmoideum vytlačuje dělohu ventrálně.

Tělo děložní mění v těhotenství svoji velikost, konzistenci, tvar i barvu. Dochází k ***hypertrofii*** svalových vláken. Zároveň dochází vlivem estrogenů a růstem plodového vejce k ***hyperplázii –*** novotvorbě svalových vláken. Hypertrofie a hyperplázie svalových vláken ovlivňují zvětšování dělohy hlavně ve 3. a 4. měsíci, v další fázi těhotenství je růst dělohy ovlivněn ***distenzí,*** děloha je rozpínána rostoucím plodovým vejcem.

Dolní děložní segment se formuje z kaudální části děložního těla, tvoří hranici mezi hrdlem a tělem děložním. Tvoří jej vazivo, které převažuje a krátká svalová vlákna. Na konci těhotenství dosahuje šíře 8–10 cm a jeho stěna je tenká. Je inervován parasympatikem. Jeho úlohou je na konci těhotenství a v začátku porodu fixovat vedoucí část plodu ve vchodu pánevním. Je pasivní částí dělohy, kontrakcí se neúčastní.

Děložní hrdlo (cervix, hrdlo) plní funkci uzávěru děložní dutiny. Hlen cervikálních žlázek tvoří bariéru přechodu infekce do dutiny děložní. Tvar čípku se v graviditě nemění, děložní hrdlo je prosáklé, překrvené, uložené sakrálně.

Děložní přívěsky (adnexa)

Růstem dělohy se vystupují po 4. měsíci z malé pánve. Vejcovody jsou prosáklé, na jednom z ovarií nalezneme zvětšené perzistující těhotenské žluté tělísko, které koncem 3. měsíce atrofuje.

Pochva a vulva

Sliznice jsou překrvené, zduřelé, lividně zbarvené, poševní stěna je poddajná. Poševní sliznice podléhá těhotenským hormonálním změnám