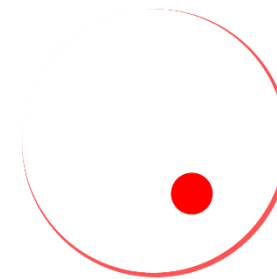


MUNI
MED



Department of
Histology and
Embryology

EMBRYOLOGIE

PRO PORODNÍ ASISTENTKY

PODZIM 2021

MUNI
LÉKAŘSKÁ
FAKULTA

Soňa Kloudová
sona.kloudova@med.muni.cz



18.10.2021

- **Vývoj plodových obalů a placenty.**
- **Funkce placenty**
- **Pupečník**
- **Anomálie placenty a pupečníku**
- **Vícečetná těhotenství**
- **Poloha plodu**
- **Zralost plodu**

Neurotransmitter –matka vs plod



NIH Public Access

Author Manuscript

Infant Behav Dev. Author manuscript; available in PMC 2009 December 1.

Published in final edited form as:

Infant Behav Dev. 2008 December ; 31(4): 590–593. doi:10.1016/j.infbeh.2008.07.007.

Prenatal Dopamine and Neonatal Behavior and Biochemistry

Tiffany Field^{1,2}, Miguel Diego¹, Maria Hernandez-Reif³, Barbara Figueiredo⁴, Osvelia Deeds¹, Angela Ascencio¹, Saul Schanberg⁵, and Cynthia Kuhn⁵

1Touch Research Institutes, University of Miami Medical School

2Fielding Graduate University

3University of Alabama

4University of Minho, Portugal

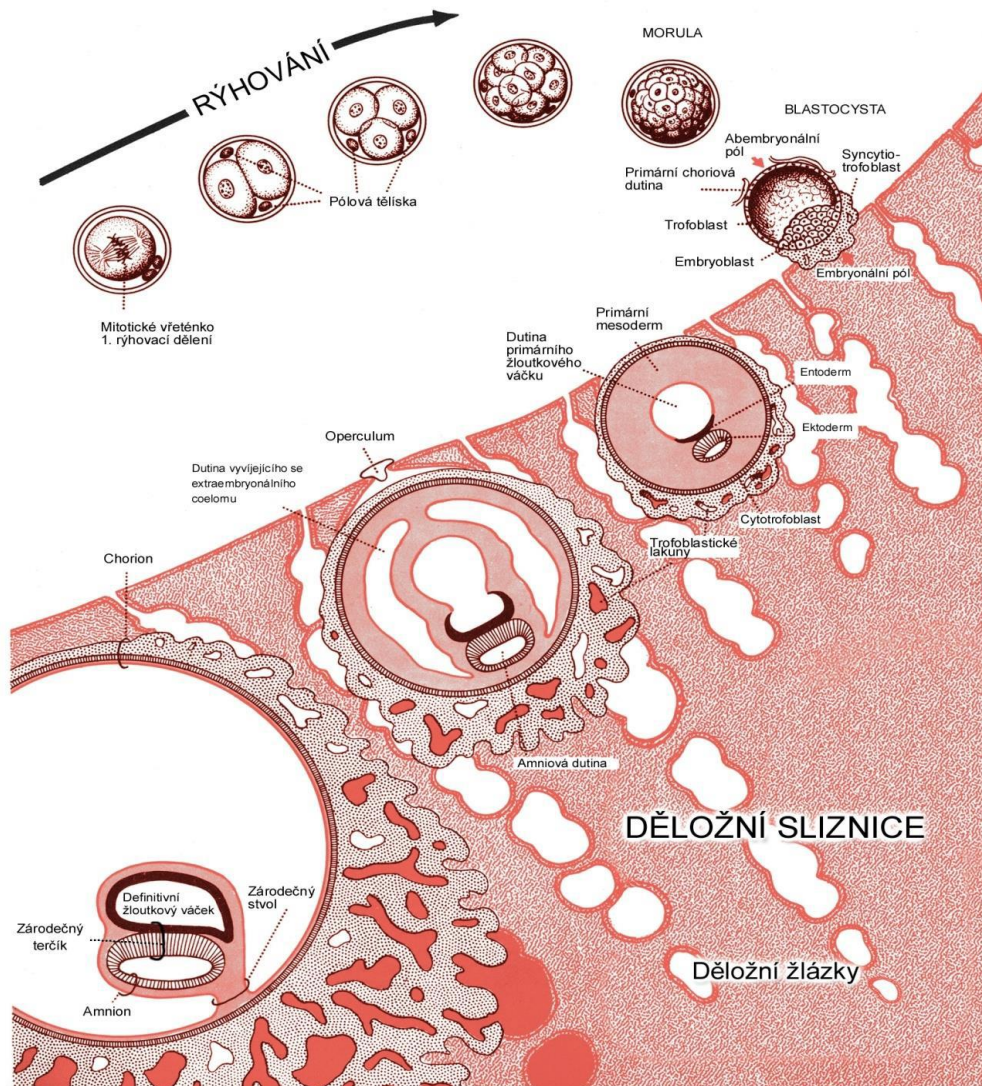
5Duke University Medical School

Abstract

Depressed pregnant women (N=126) were divided into high and low prenatal maternal dopamine (HVA) groups based on a tertile split on their dopamine levels at 20 weeks gestation. The high versus the low dopamine group had lower CES-D scores, higher norepinephrine levels at the 20 week gestational age visit and higher dopamine and serotonin levels at both the 20 the 32 week gestational age visits. The neonates of the mothers with high versus low prenatal dopamine levels also had higher dopamine and serotonin levels as well as lower cortisol levels. Finally, the neonates in the high dopamine group had better autonomic stability and excitability scores on the Brazelton Neonatal Behavior Assessment Scale. Thus, prenatal maternal dopamine levels appear to be negatively related to prenatal depression scores and positively related to neonatal dopamine and behavioral regulation, although these effects are confounded by elevated serotonin levels.

Implantace lidského zárodku

RÝHOVÁNÍ A IMPLANTACE



Způsoby výživy zárodku:

- **cytotrofé** (do zahájení implantace)
- **histiotrofé** (od zahájení implantace do narušení krevních cév)
- **hemotrofé** (od počátku kontaktu syncytiotrofoblastu s krví do konce těhotenství)

Implantace = nidace

- 6-7 den po oplození
- embryo ve stádiu zralé, plně „vyhatchované“ blastocysty (bez zony pellucidy)

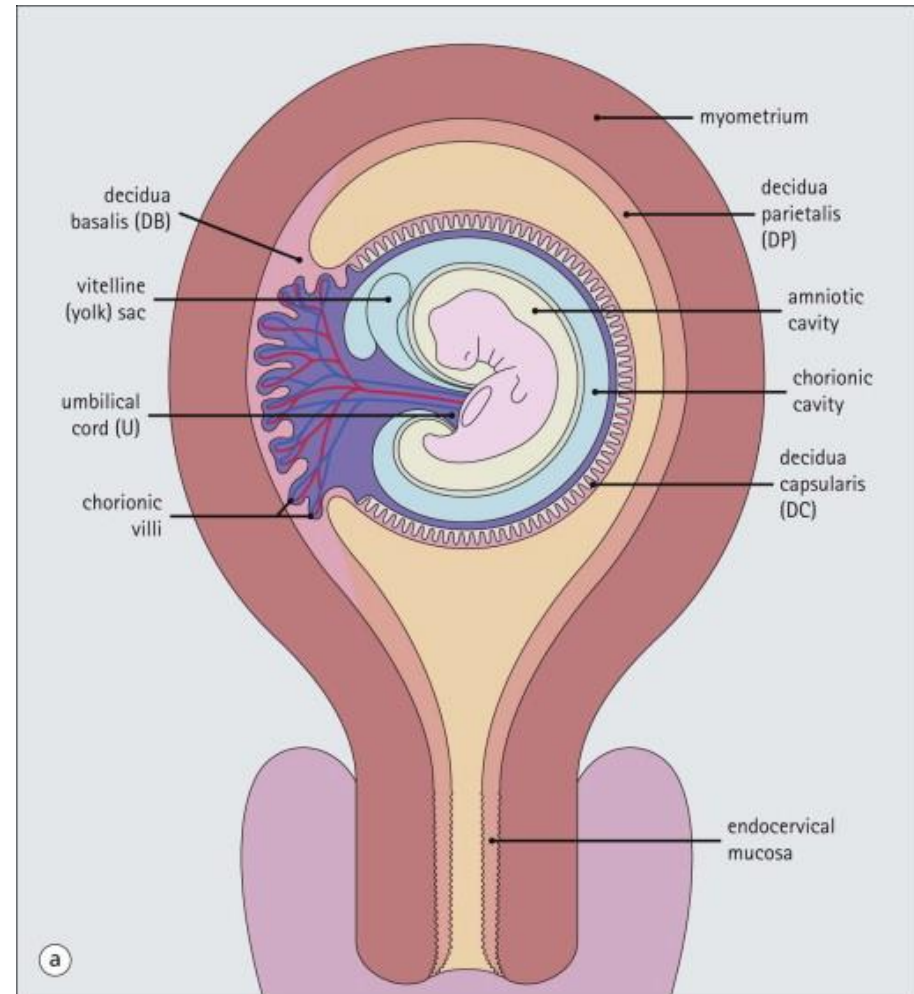
Decidua

- **Deciduální reakce** – zmnoží se cévy kolem implantovaného embrya a fibrobrasty děložního epitelia se transformují na deciduální buňky, které akumulují glykogen a tuky, vznikne **decidua** = těhotenská děložní sliznice

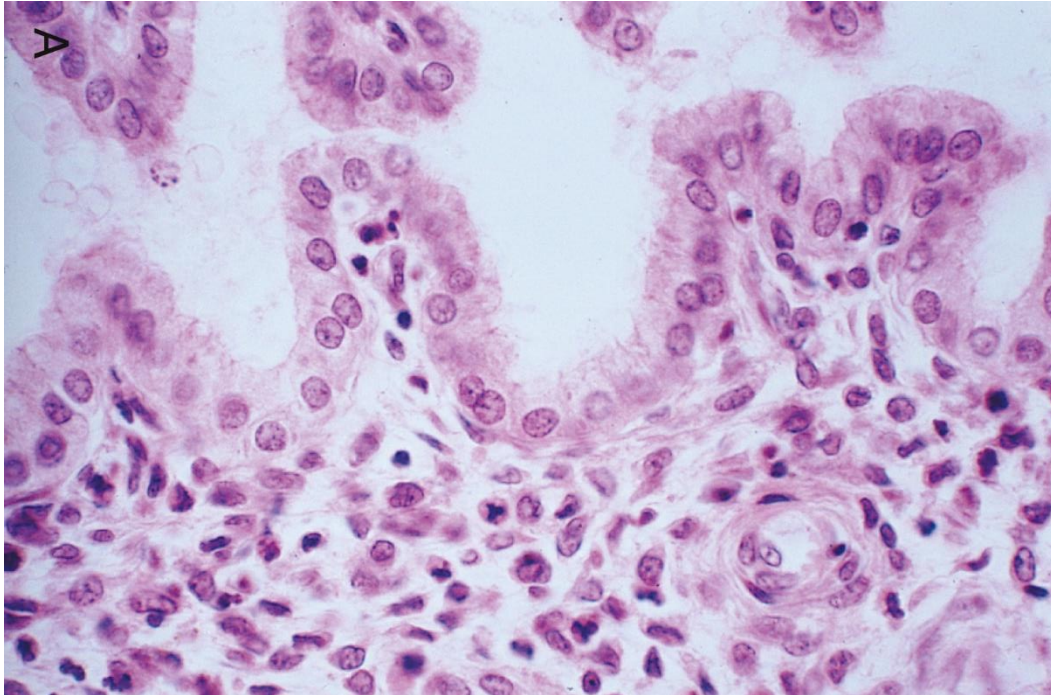
(*lat. deciduus = odpadající*)

- těhotenské endometrium, zona functionalis

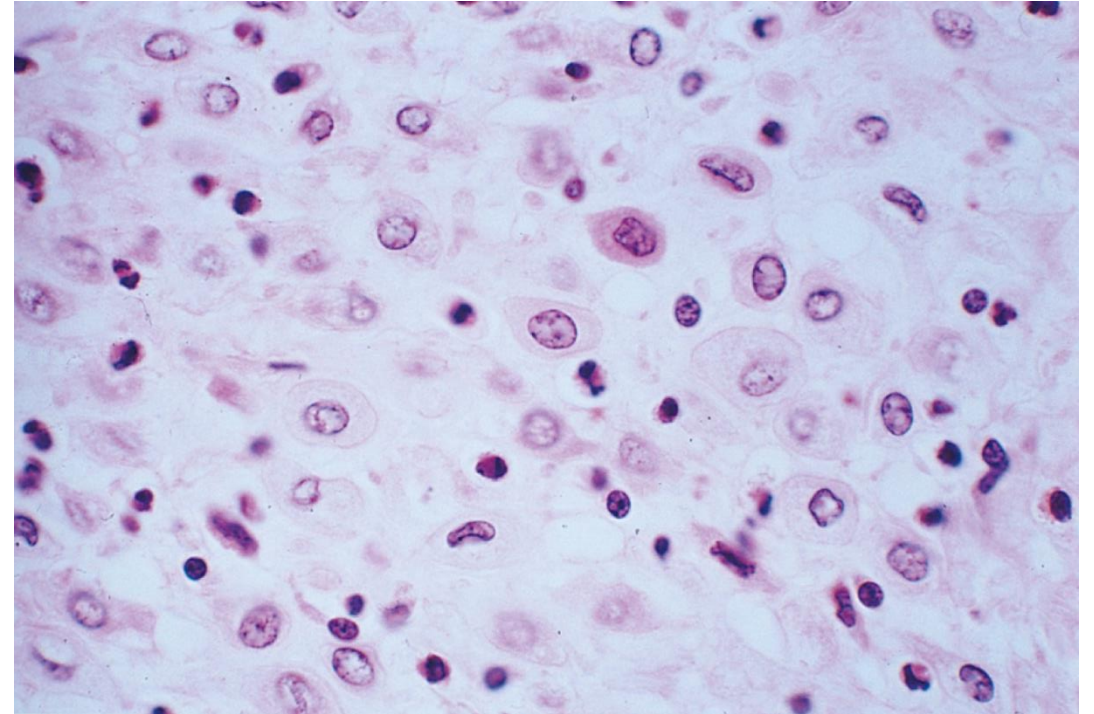
- Basalis (část endometria mezi embryem a myometriem)
- Capsularis (endometrium mezi embryem a děložní dutinou)
- Marginalis (endometrium obklopující místo implantace)
- Parietalis (endometrium pokrývající stěnu dělohy)



Deciduální reakce



Řez endometriem v pozdní sekreční fázi endometriálního cyklu, dole buňky stromatu s kompaktním jádrem a malým množstvím cytoplazmy



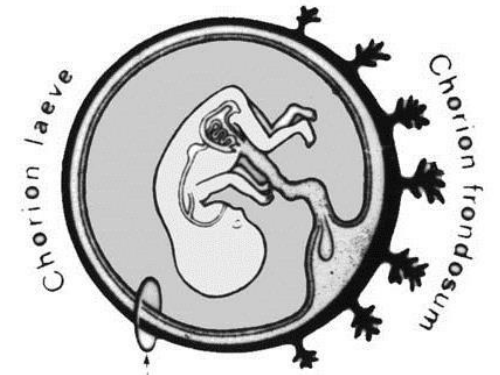
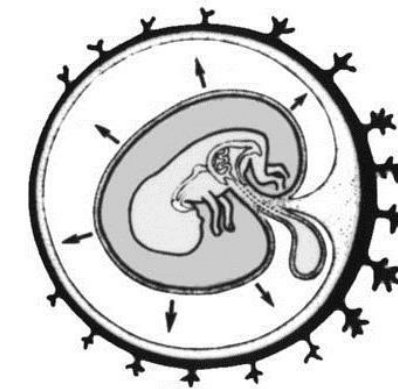
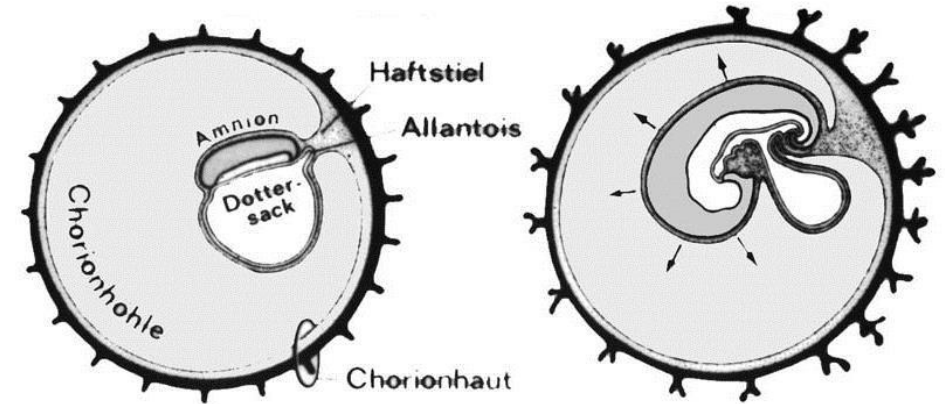
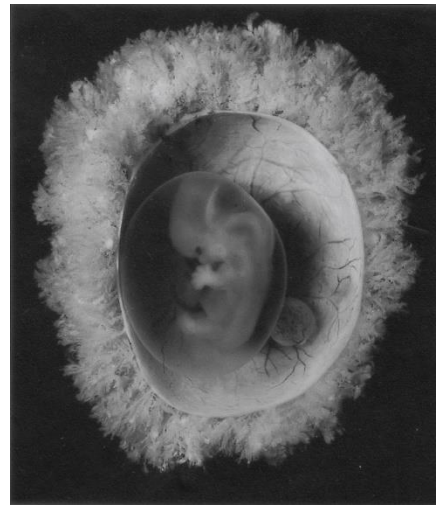
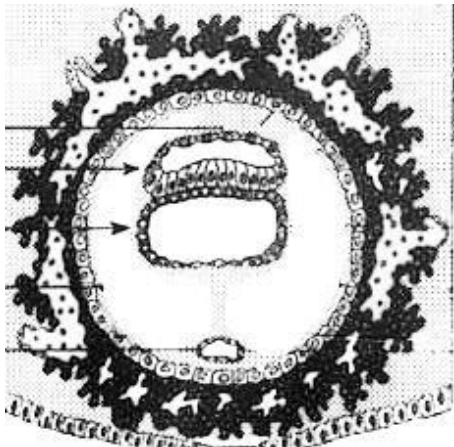
Řez stromatem endometria, vykazujícím deciduální reakci; buňky mají méně kompaktní jádro a velké množství cytoplazmy.

Amnion

Amnion = amniový váček – **vnitřní plodový obal** vyplněný amniovou tekutinou

Stěnu amnionu tvoří:

- Jednovrstevný plochý epitel - **amniový ektoderm**
- **Vrstva extraembryonálního mezodermu** (extraembryonální somatopleura)
- V 4 týdne se rychle zvětšuje, přesouvá se přes okraje zárodečného terčíku → flexe embrya
- V dalších týdnech růst pokračuje → redukce extraembryonálního coelomu choriové dutiny → přiloží se ke stěně chorionu → **amniochorion**

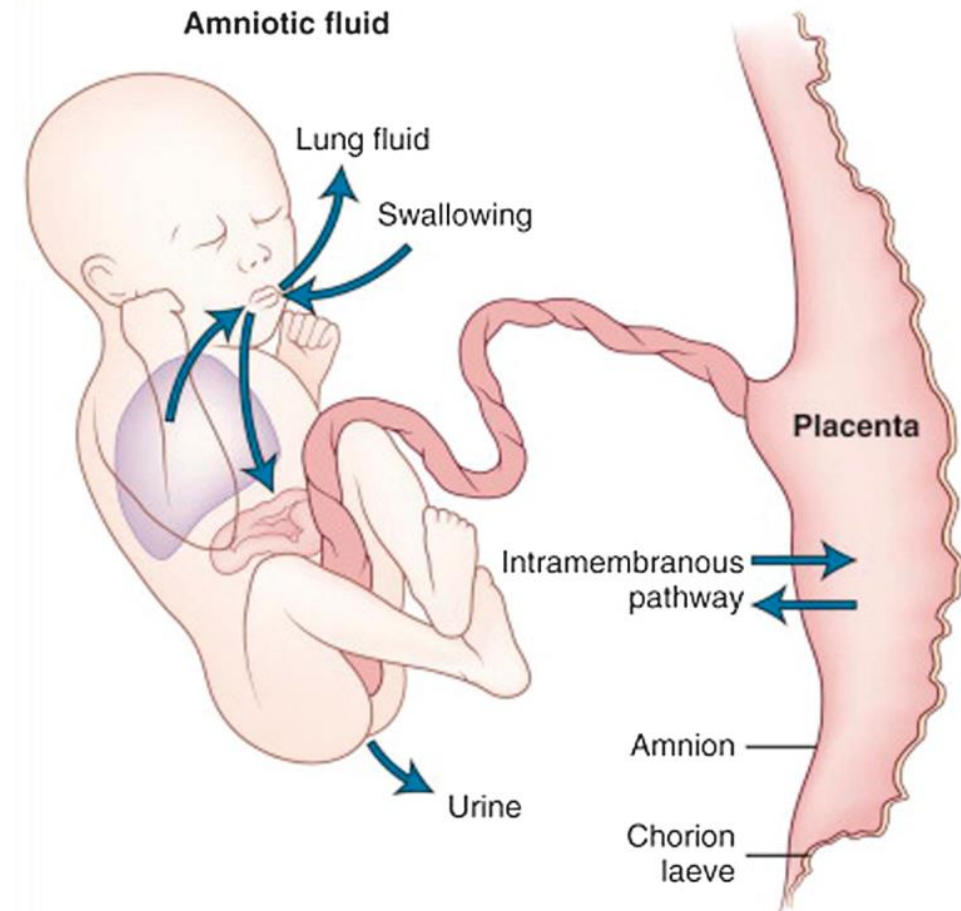


Chorion - Amnion - Haut

Amnion

Amniová tekutina

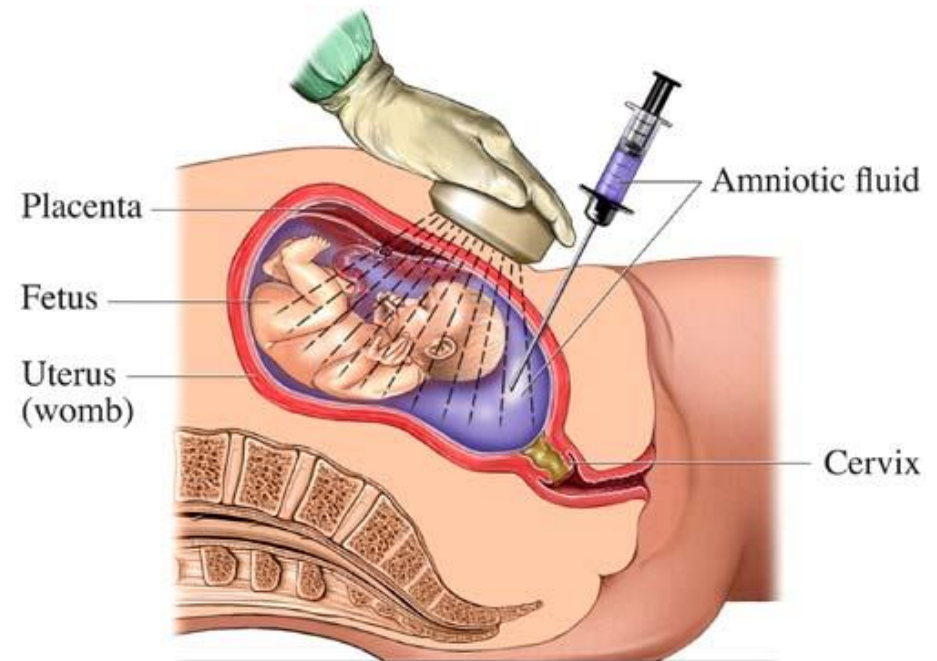
- mechanická ochrana, umožňuje pohyby a chrání plod před adhezemi
- 500-1000 ml (10. týden 30 ml, 20. týden 450 ml, 37. týden 800-1000 ml)
- Při porodu se plodová voda podílí na rozšiřování cervikálního kanálu přenosem hydrostatického tlaku při děložních kontrakcích
- **Amnioskop** → prohlédnutí plodové vody, stav plodu před porodem (za normálních okolností je amniová tekutina čirá, nezbarvená)



Amnion

Anomálie:

- Hydramnion (>2000ml, anencefalie, esofageální atrezie)
- Oligohydramnion (< 400 ml, agenese nebo polycystóza ledvin, amniální pruhy – srůsty, deformity, konstriktce)
- **Amniocentéza** (15-16 tt)- chromosomální nebo metabolické vyšetření, senzitivita 99-99,6%
 - buňky plodu – **amniocyty** – vyšetření karyotypu
 - odebírá se asi 20 ml tekutiny
 - komplikace u 0,5-1 % - nechtěná ztráta těhotenství
- ↑ α -fetoprotein – defekty neurální trubice (dnes se již zjišťuje spíše ze séra)
- poměr lecitinu a sfingomyelinu (L/S poměr –test zralosti plic - pod 1,5 hrozí syndrom dechové tísně novorozenců)



Amnion



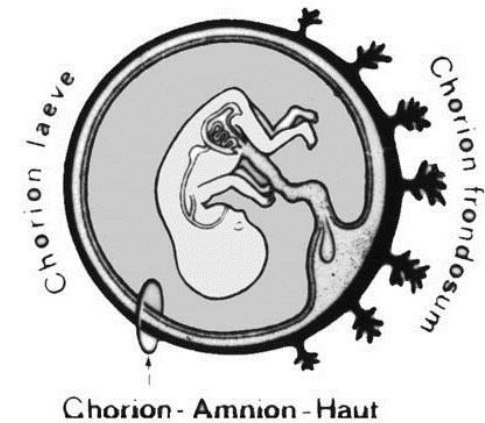
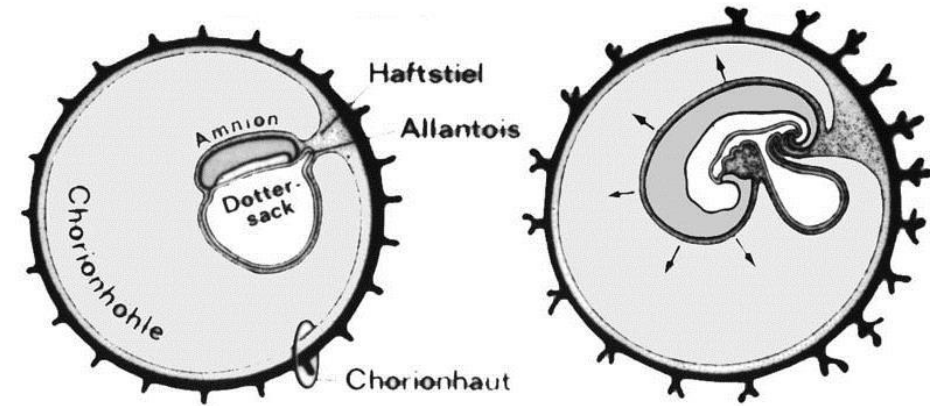
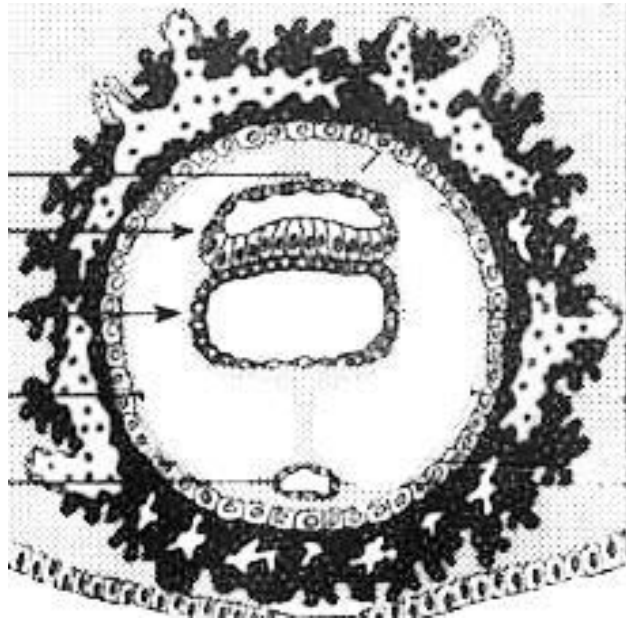
Chorion

Zevní plodový obal

-choriová dutina

Stěnu chorionu tvoří:

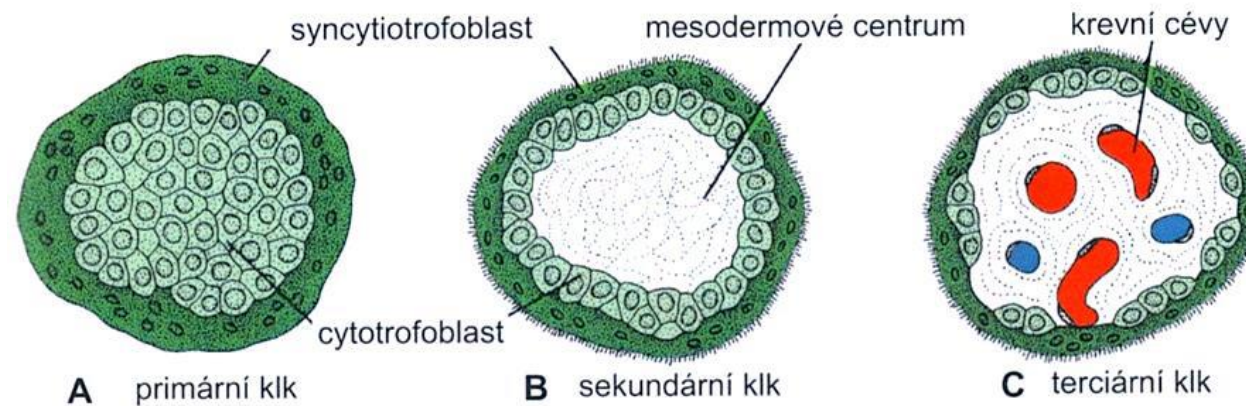
- Cytotrofoblast a syncytiotrofoblast
- Vrstva extraembryonálního mesodermu (extraembryonální somatopleura)



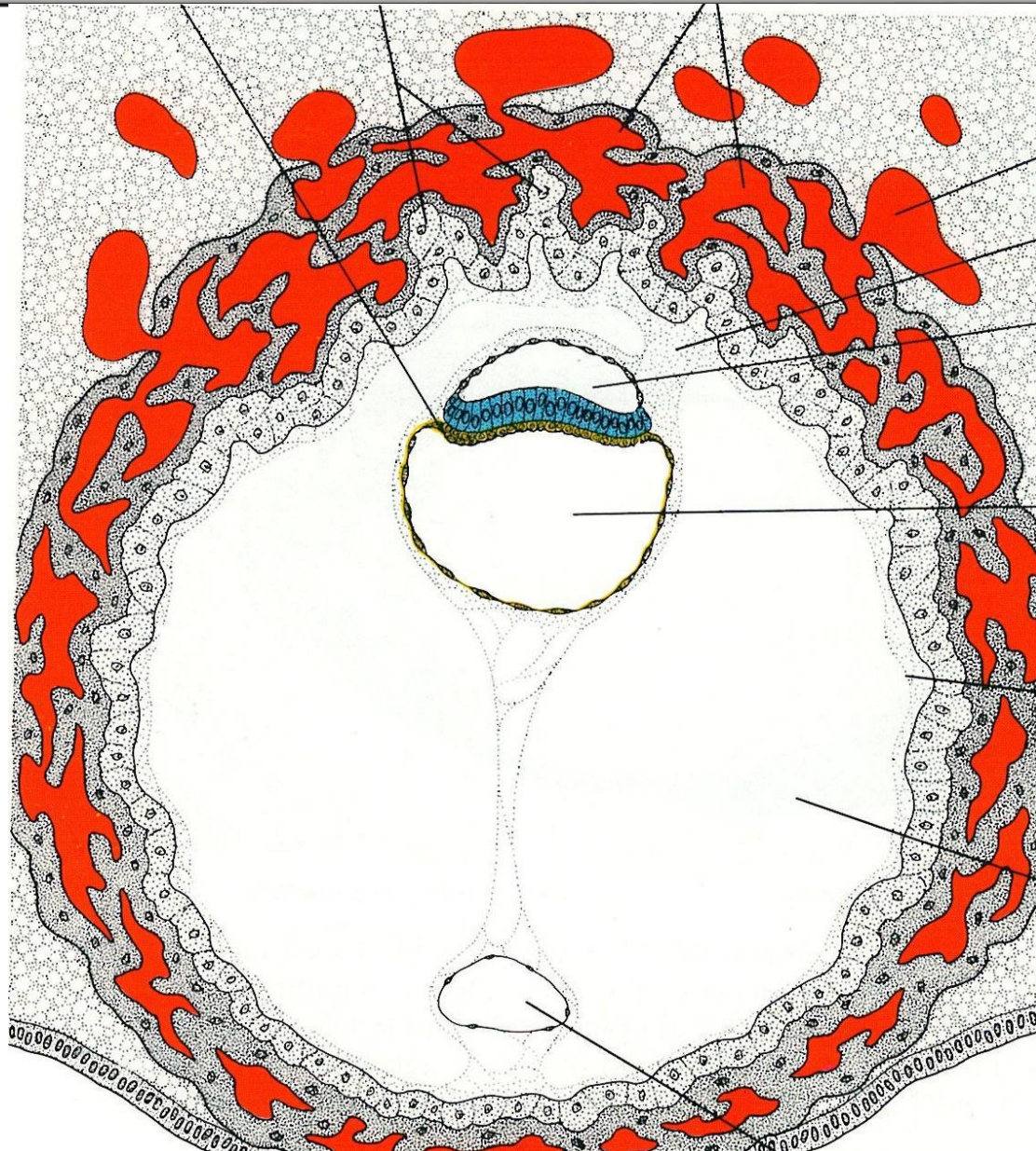
Chorion

Choriové klky

- **Primární:** pupencovité výrůstky cytotrofoblastu kryté syncytiotrofoblastem
- **Sekundární:** do centra proniká vrstva extraembryonálního mesodermu
- **Terciální:** v extraembryonálním mesodermu vznikají extraembryonální krevní cévy zárodku

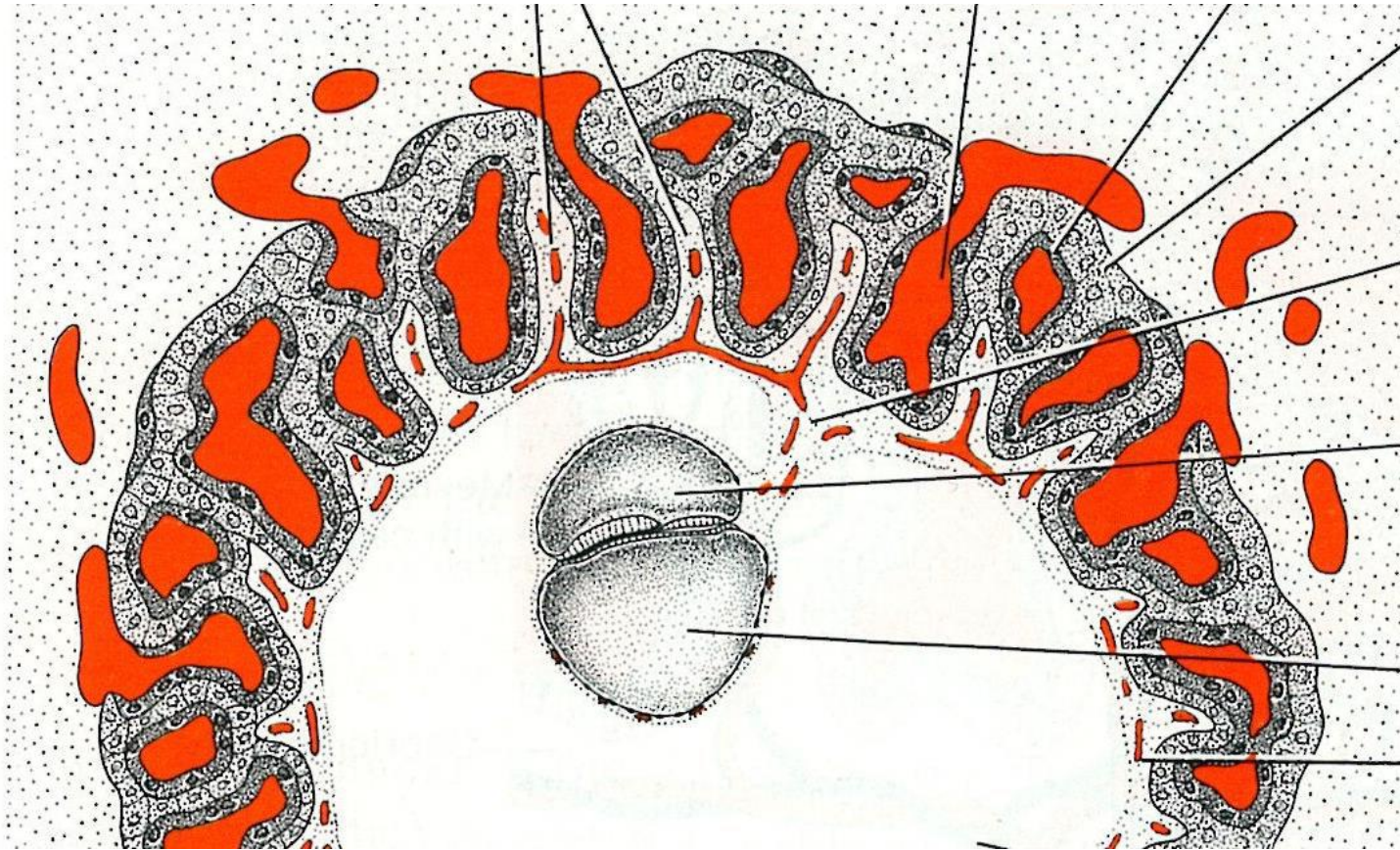


Chorion



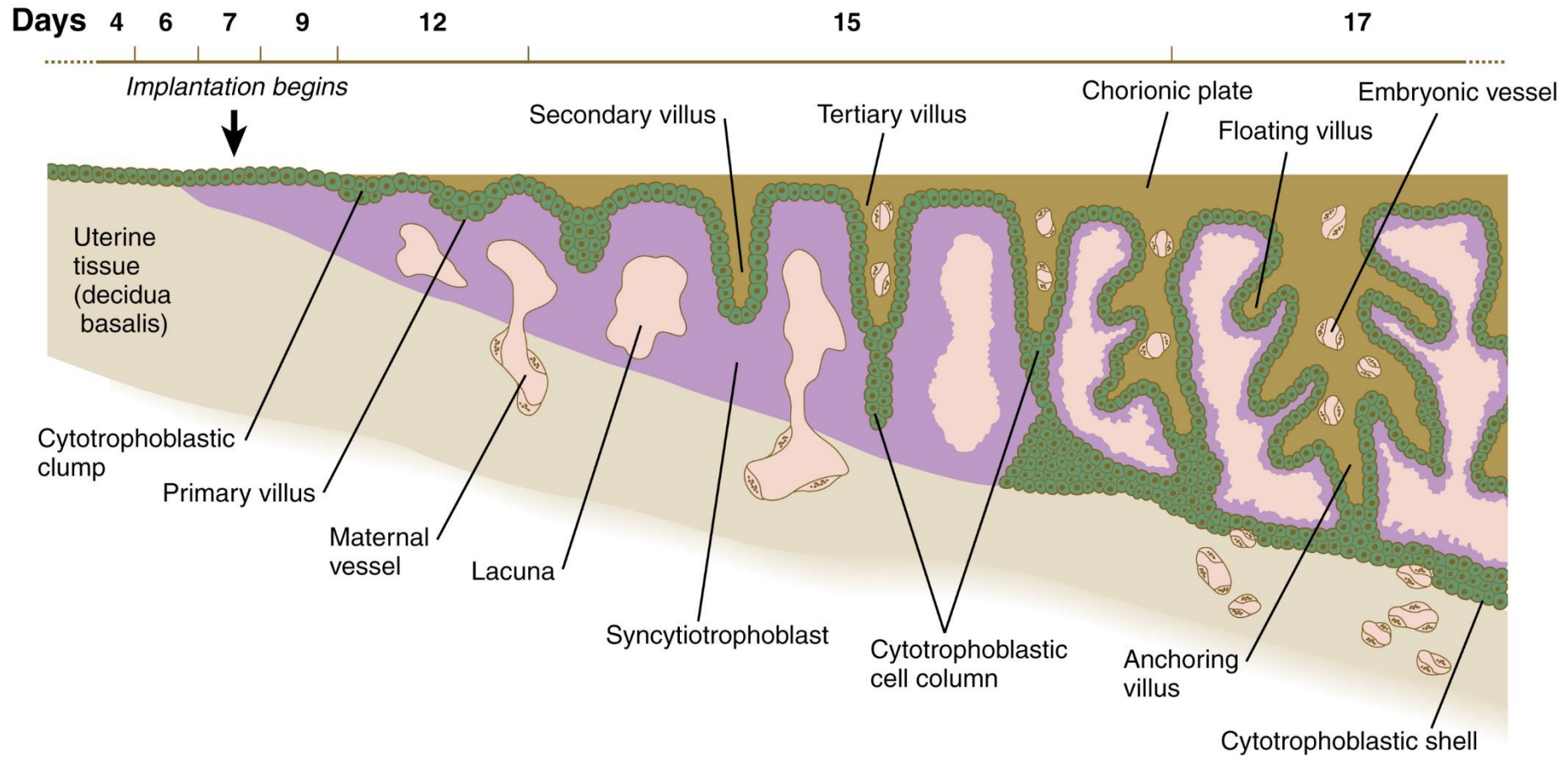
Sekundární choriové klky

Chorion



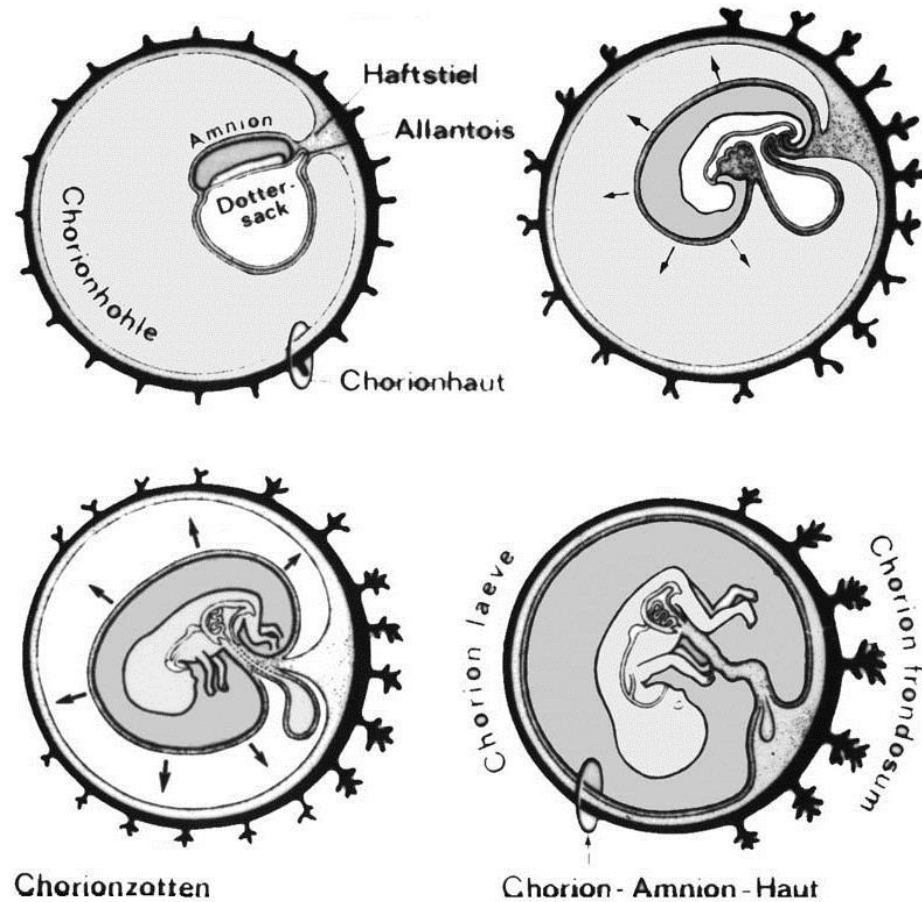
Terciální choriové klky

Chorion



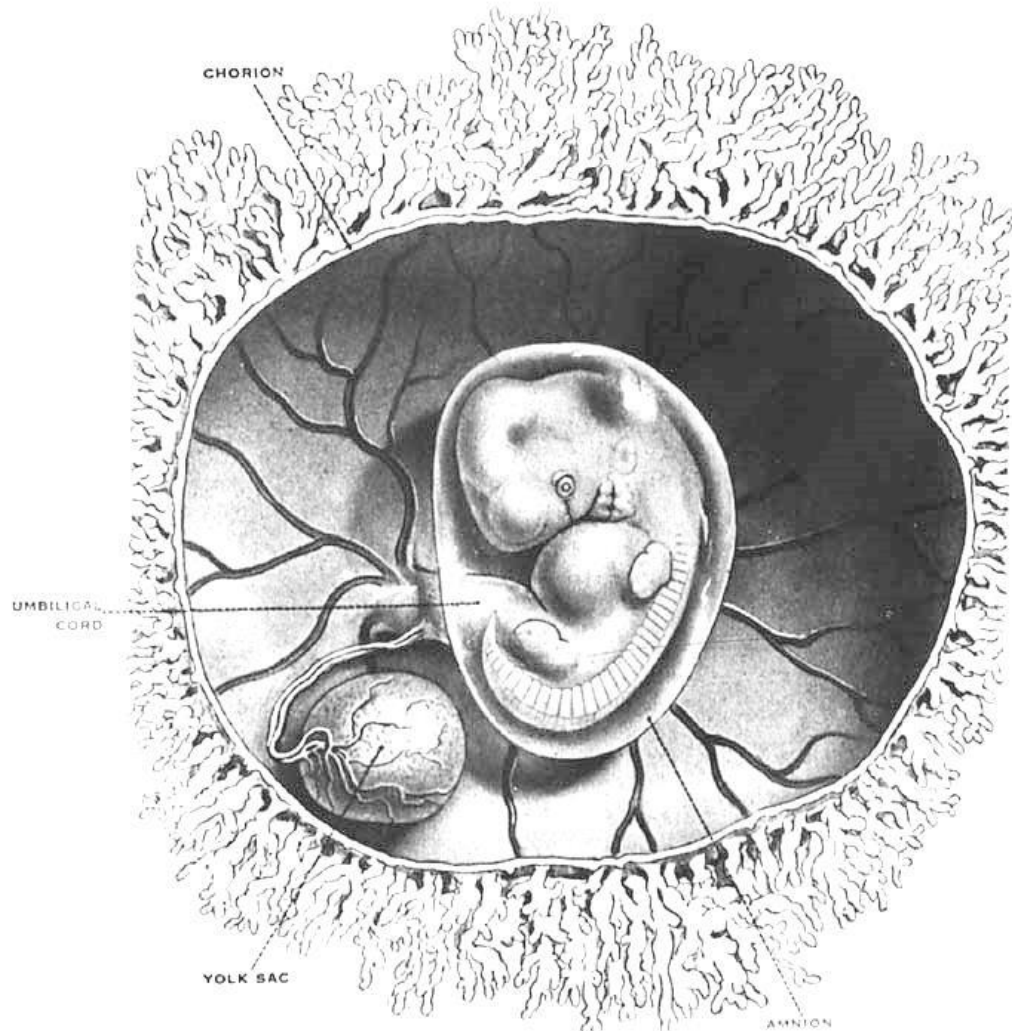
Chorion

Klky se zpočátku tvoří po celém obvodu choria.
Později vymizí proti decidua capsularis a marginalis
(**chorion laeve**) a zůstanou proti decidua basalis-
(**chorion frondosum**) jak základ placenty

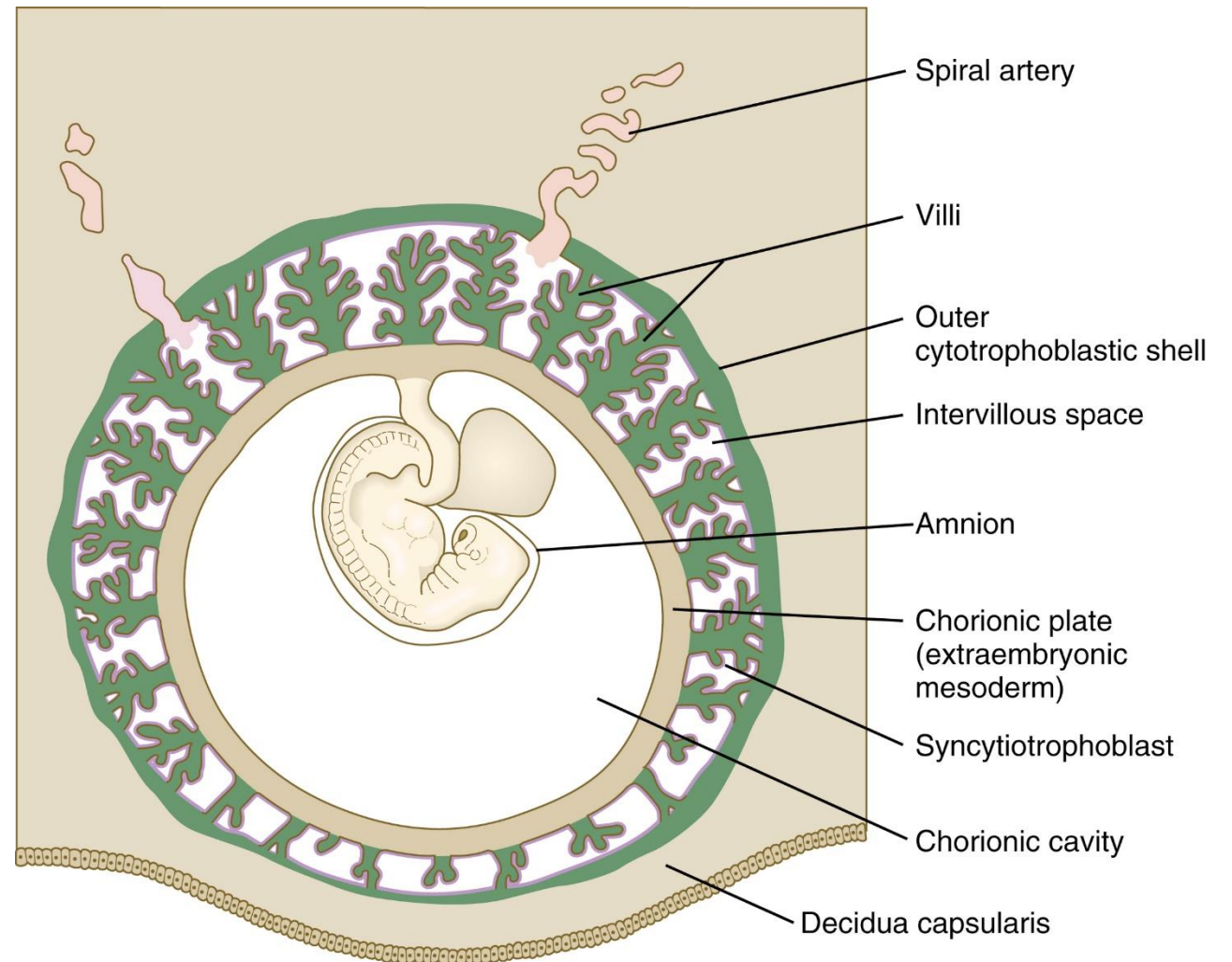


Chorion

5. týden

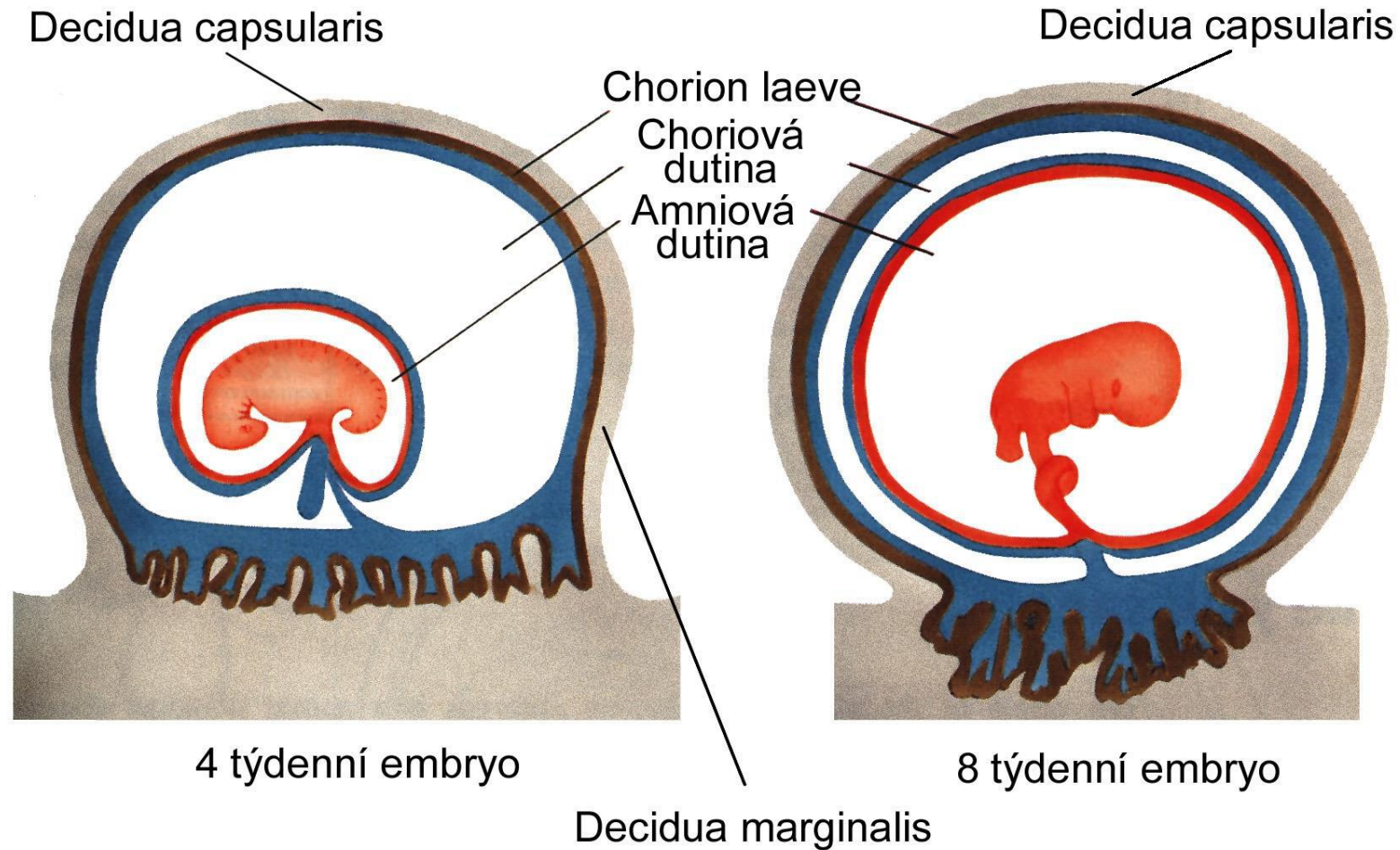


6. týden

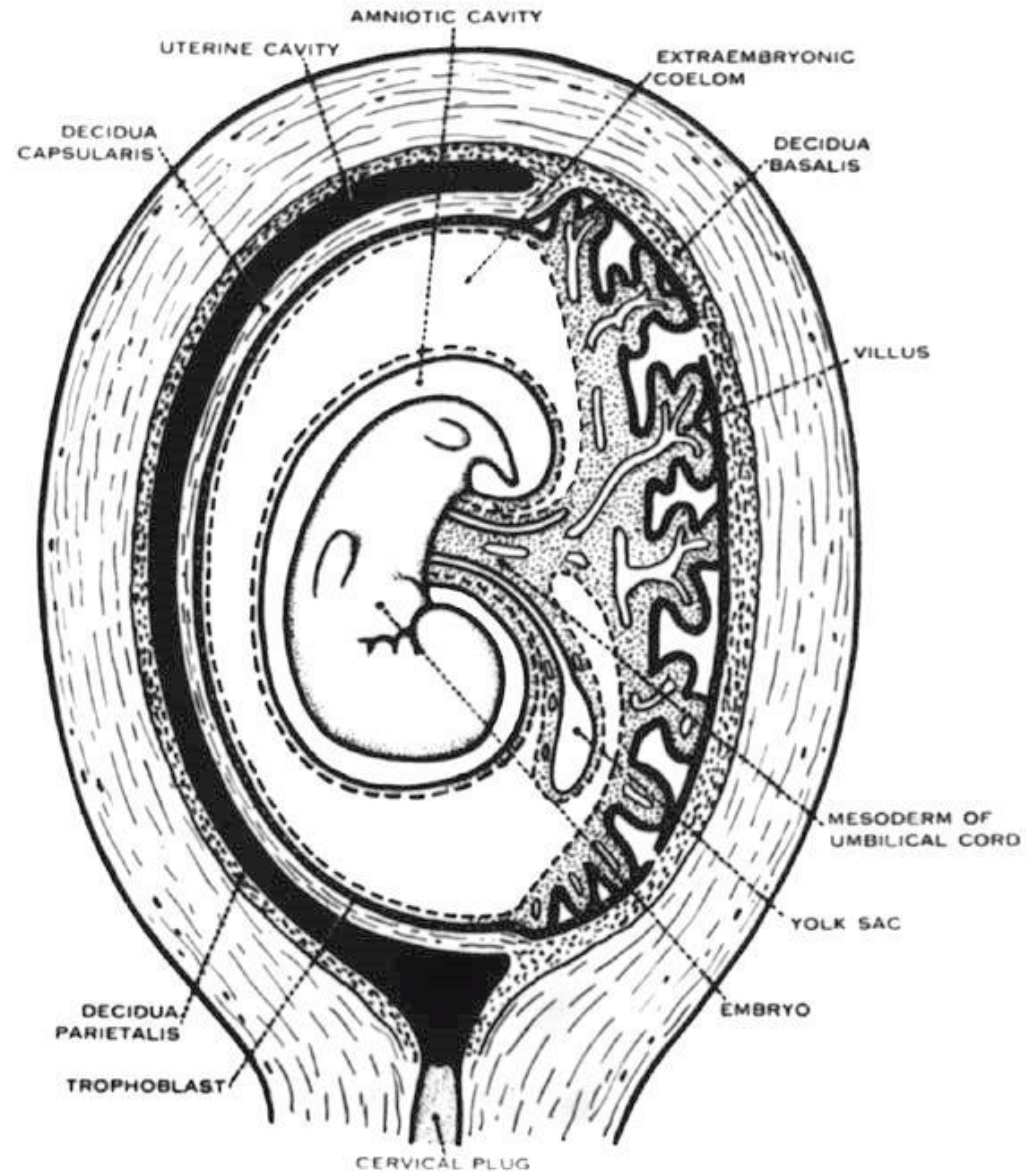


Růst amniové a choriové dutiny

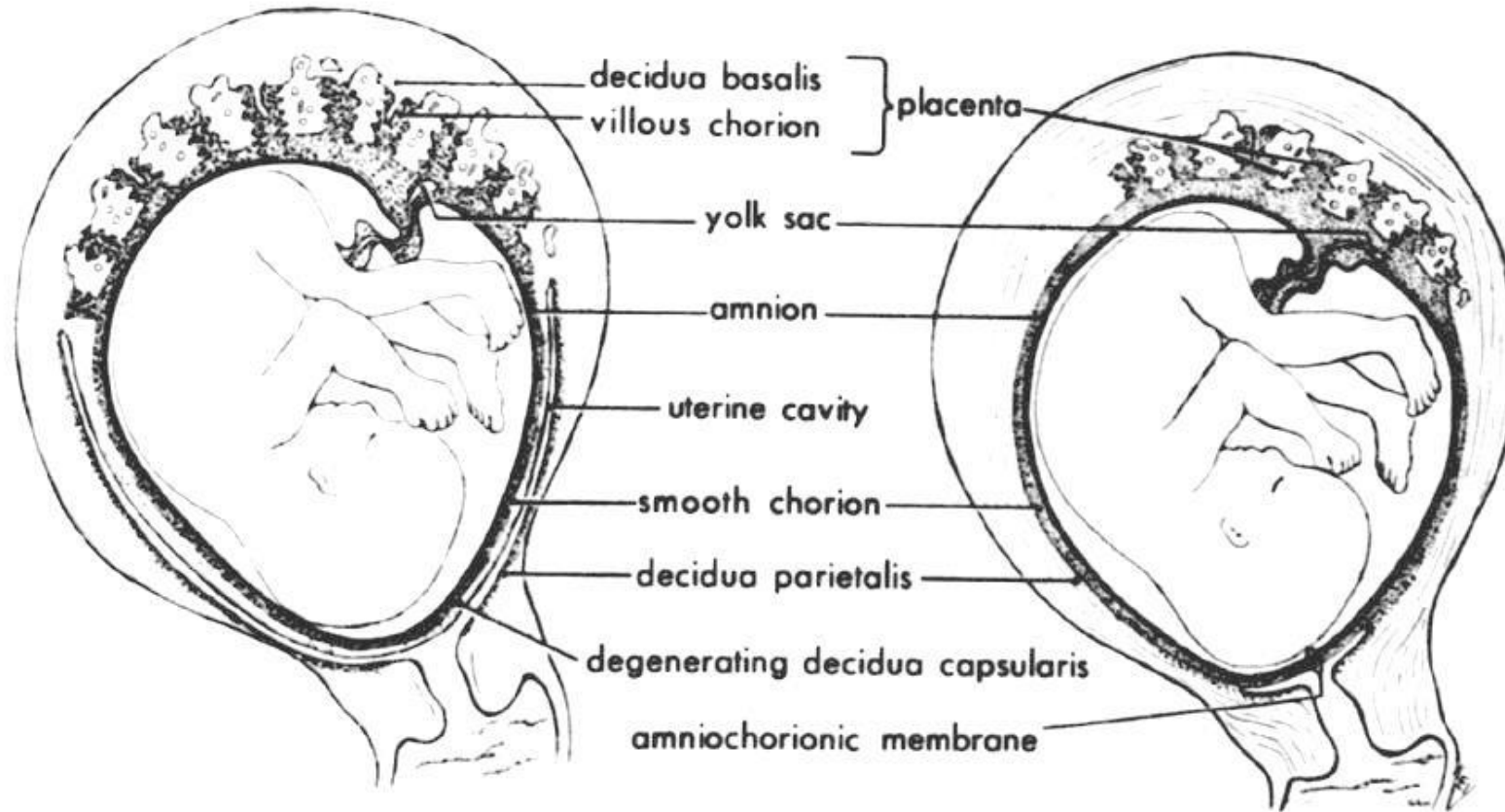
RŮST AMNIOVÉ A CHORIOVÉ DUTINY



Chorion

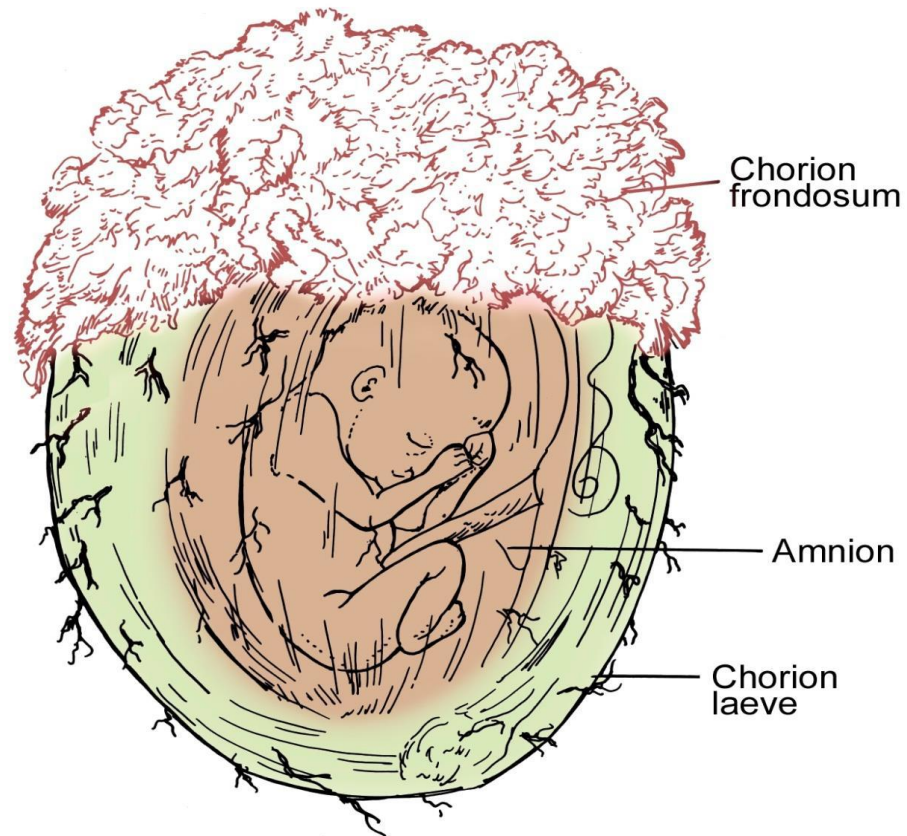


Chorion



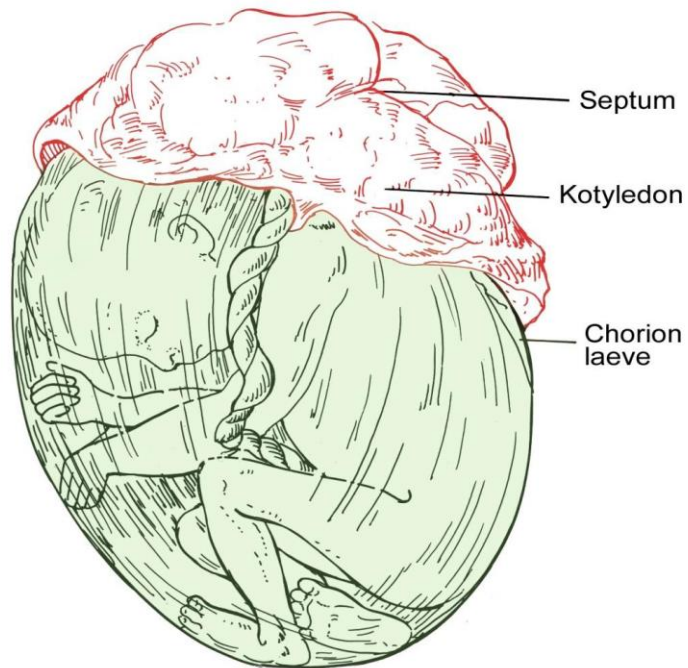
Chorion

CHORION - 4. měsíc



Placenta

PLACENTA - 6. měsíc
(maternální povrch)

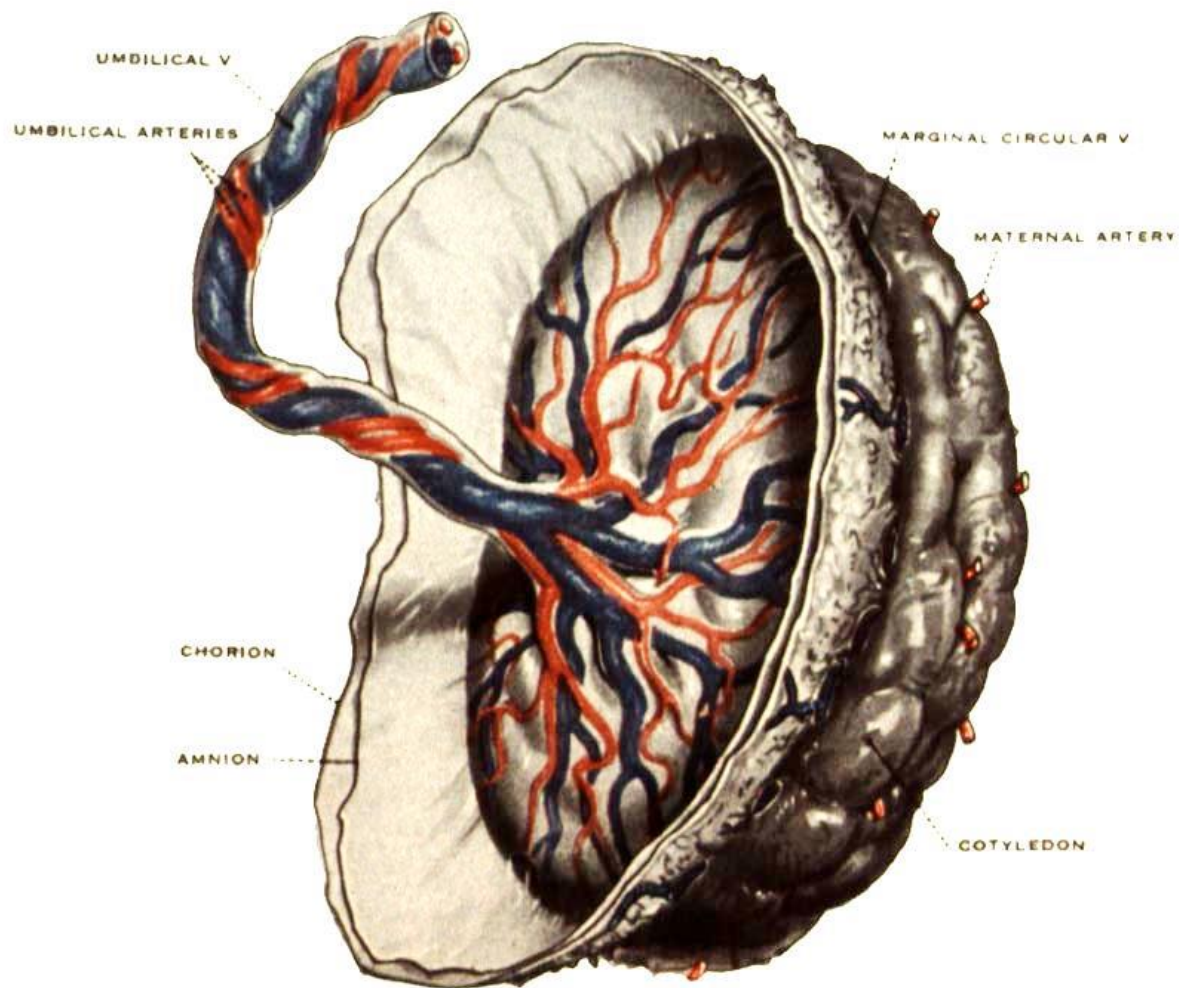


- Discoidalis (terčovitá)
- Olliformis (hrncovitá, mísovitá)
- Hemochorialis (mateřská krev omývá choriové klky)

- 3 cm silná
- Průměr ± 20 cm
- 500g

- Dočasný orgán
- Derivuje ze dvou různých jedinců: **chorion frondosum** (fetální původ), **decidua basalis** (mateřský původ)
- Pars fetalis placentae a pars materna placentae

Placenta

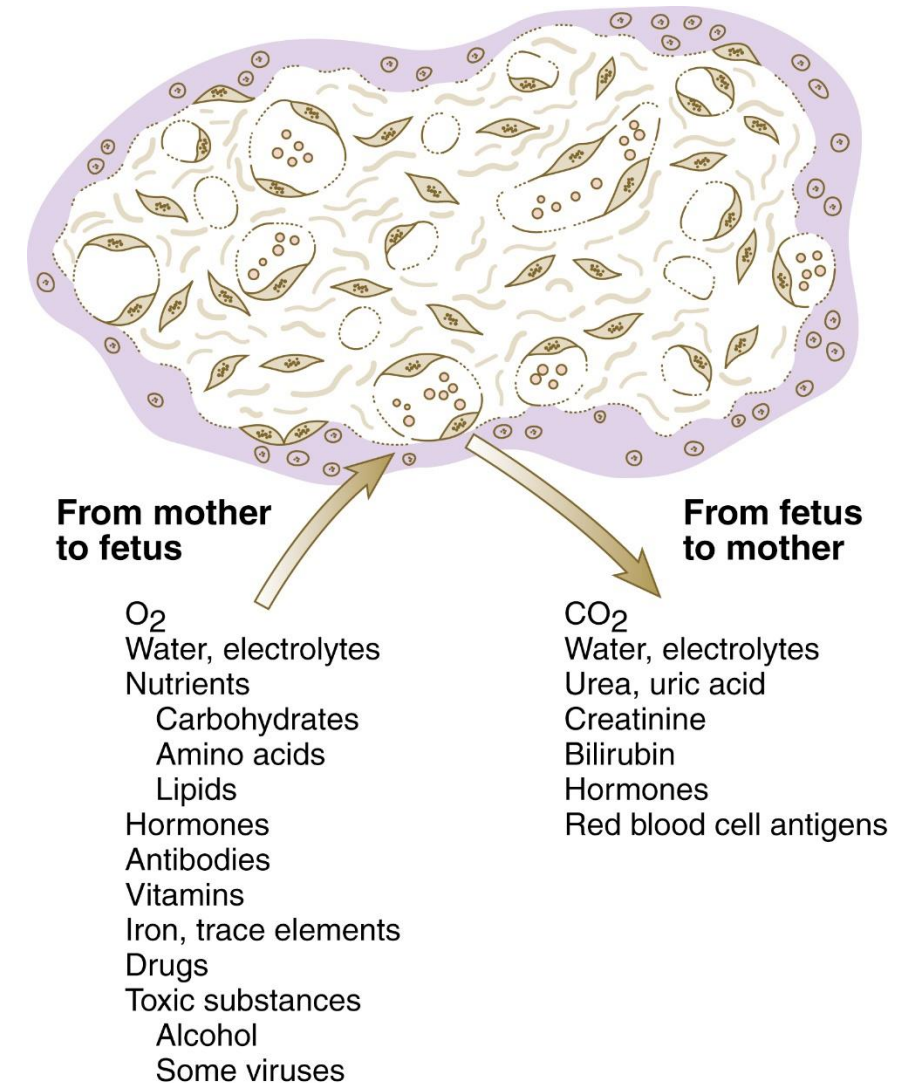


- Vnitřní plocha – hladká, lesklá, pokrytá amniovým ektodermem, upíná se na ni pupečník
- Vnější plocha - naléhá na myometrium dělohy, je rozdělená na 15 -30 políček -placentomů

Placenta

FUNKCE

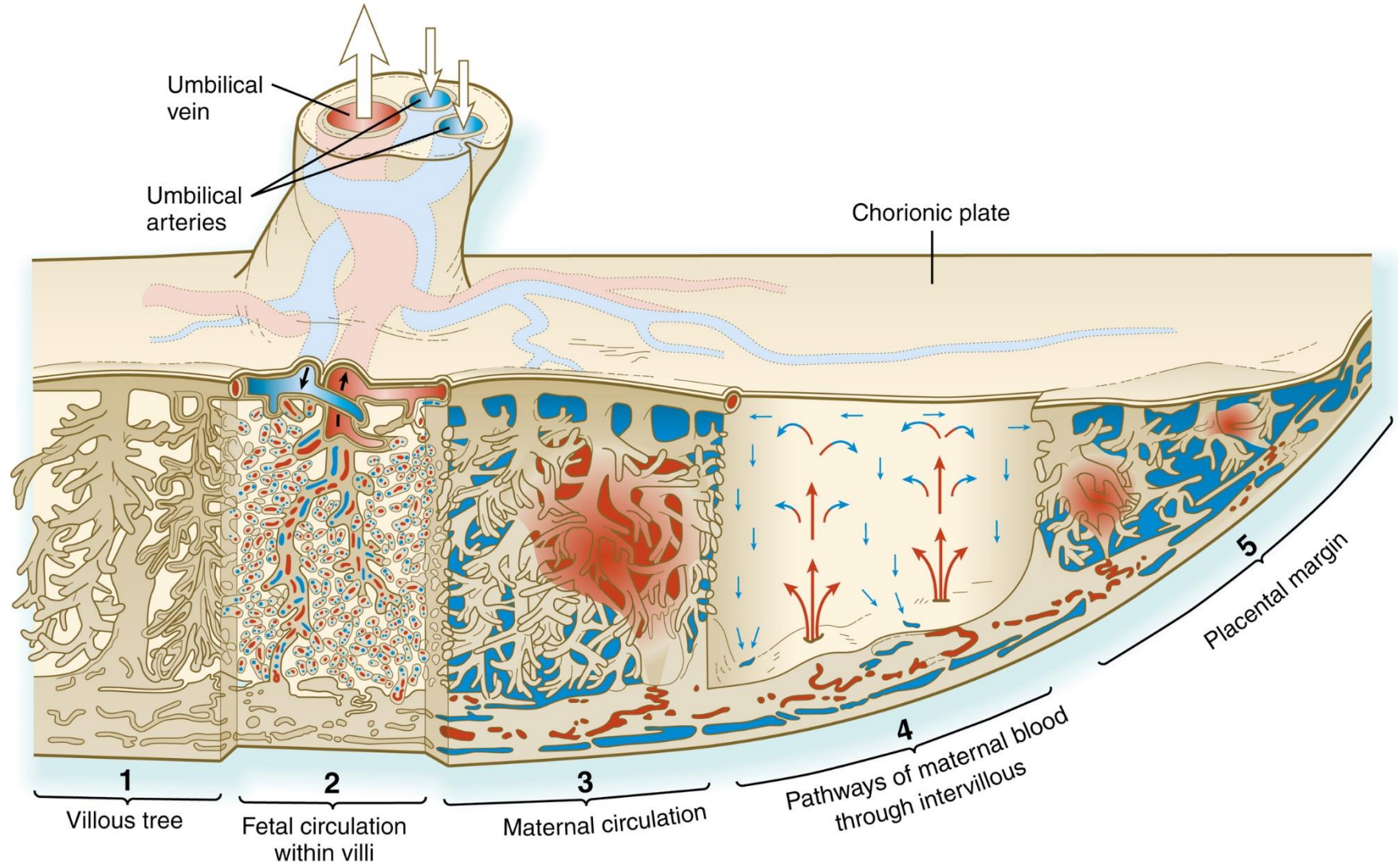
- Odděluje krev matky a plodu –placentární bariéra
(zpočátku ji tvoří syncytiotrofoblast, cytotrofoblast, rosolovité vazivo a endotel krevních kapilár s bazální membránou v choriových klcích; ve druhé polovině těhotenství zaniká cytotrofoblast, zachovají drobné okrsky-Langhasovy buňky, může zaniknout i rosolovité vazivo a endotel krevních kapilár - syncytiotrofoblast na sebe potom těsně naléhají)
- Výměna látek
- Dýchání (přenos plynů)
- Výživa (přenos živin, iontů, vody)
- Vylučování (odstraňování odpadních produktů)
- Obranyschopnost (přenos protilátek)
- Transport (hormony, léky, infekční agens)
- Produkce hormonů: lidský choriový gonadotropin (hCG), somatomamotropin (lidský placentární laktogen), tyrotropin, kortikotropin, progesteron, estrogeny, lidský placentární růstový hormon
- Syntetická (glykogen, cholesterol, mastné kyseliny)



Placenta –imunitní tolerance

- Imunitní tolerance na rozhraní placenty a decidui je zajišťována zejména díky **expresi HLA-C, HLA-E, HLA-F, a HLA-G na trofoblastu** a jejich interakci s receptory na uterinních NK buňkách.
- Ze strany matky hrají významnou roli na fetomaternálním rozhraní také regulační **T-lymfocyty a DC 10 buňky**.
- Na navození tolerance matky vůči plodu se částečně podílejí i **některé buňky plodu**, např. Hofbauerovy buňky či tzv. granulocytic myeloid-derived suppressor cells. Důležitou roli při navození imunitní tolerance hrají i mezenchymální kmenové buňky z tkáně placenty a pupečníku.

Placenta



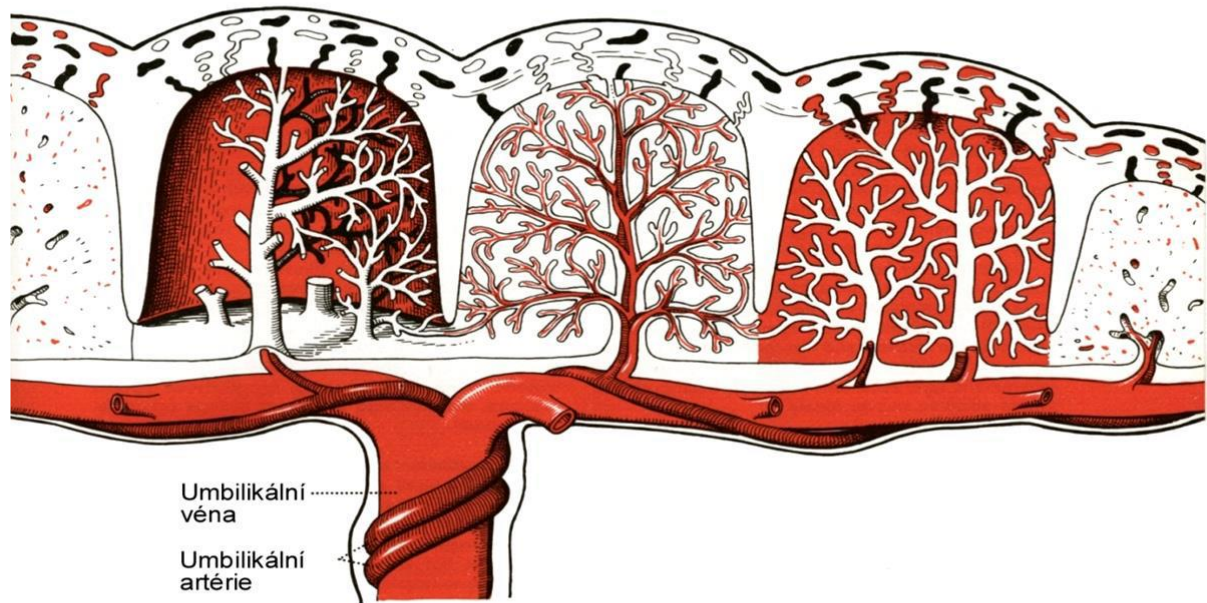
Placenta

DONOŠENÁ PLACENTA

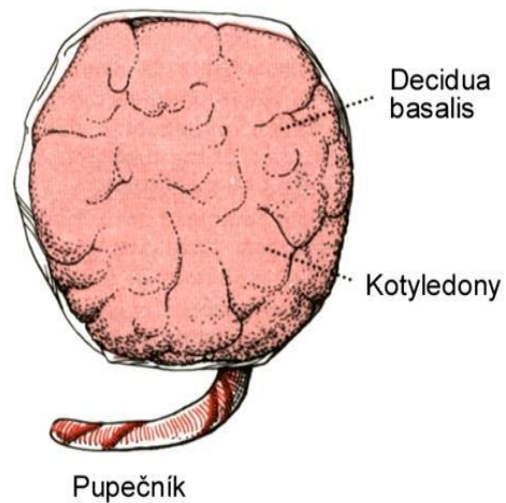
SCHÉMA
USPOŘADÁNÍ
PLACENTÁRNÍCH KLKŮ

SCHÉMA
FETÁLNÍHO
OBĚHU

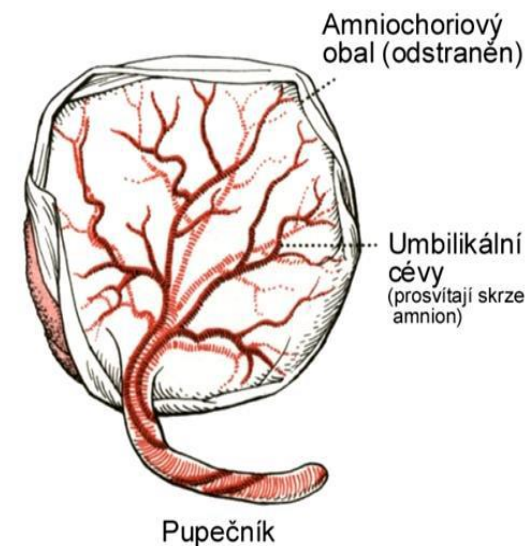
SCHÉMA
UTEROPLACEN-
TÁRNÍHO OBĚHU



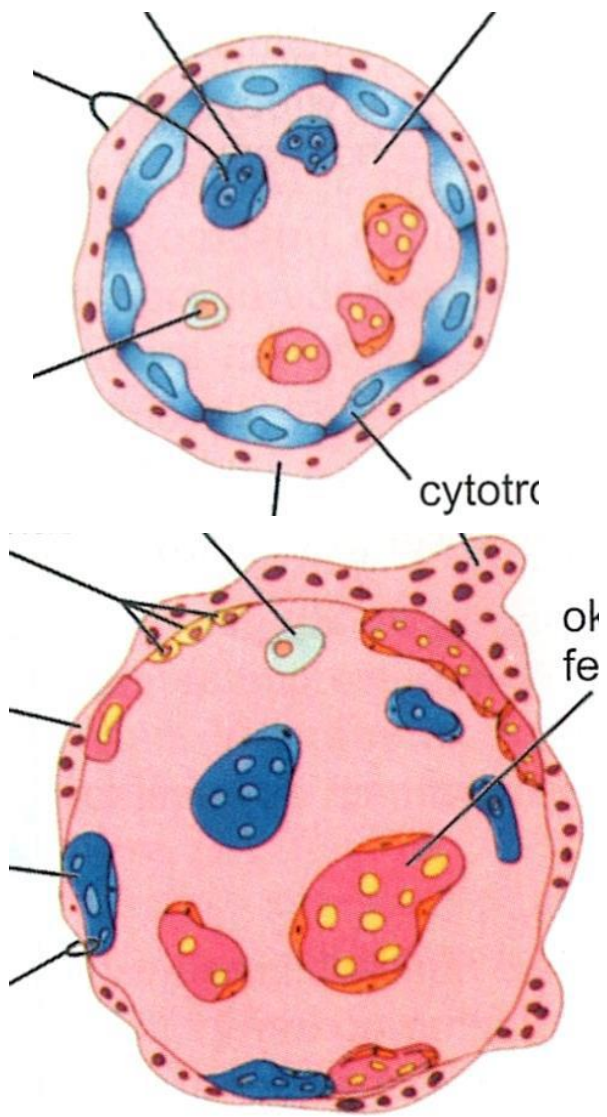
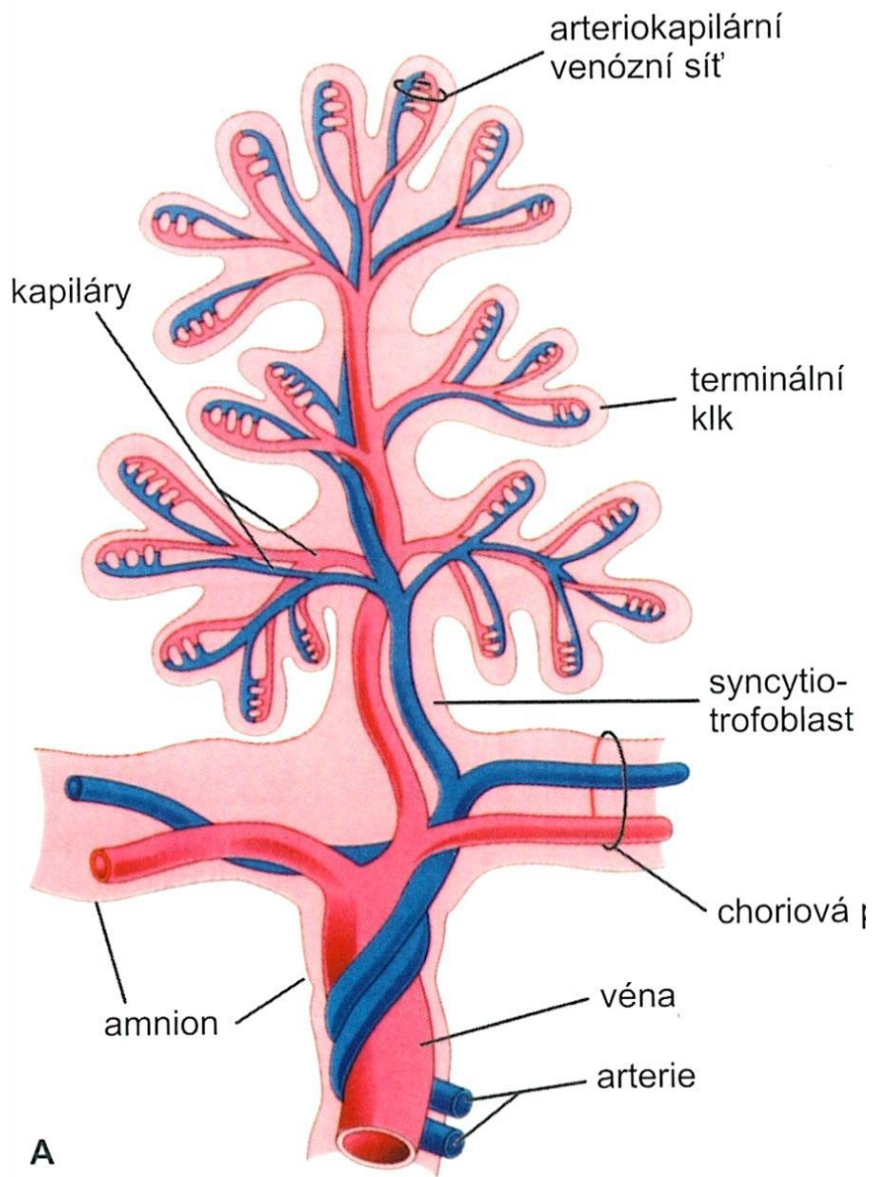
MATERNÁLNÍ POVRCH



FETÁLNÍ POVRCH



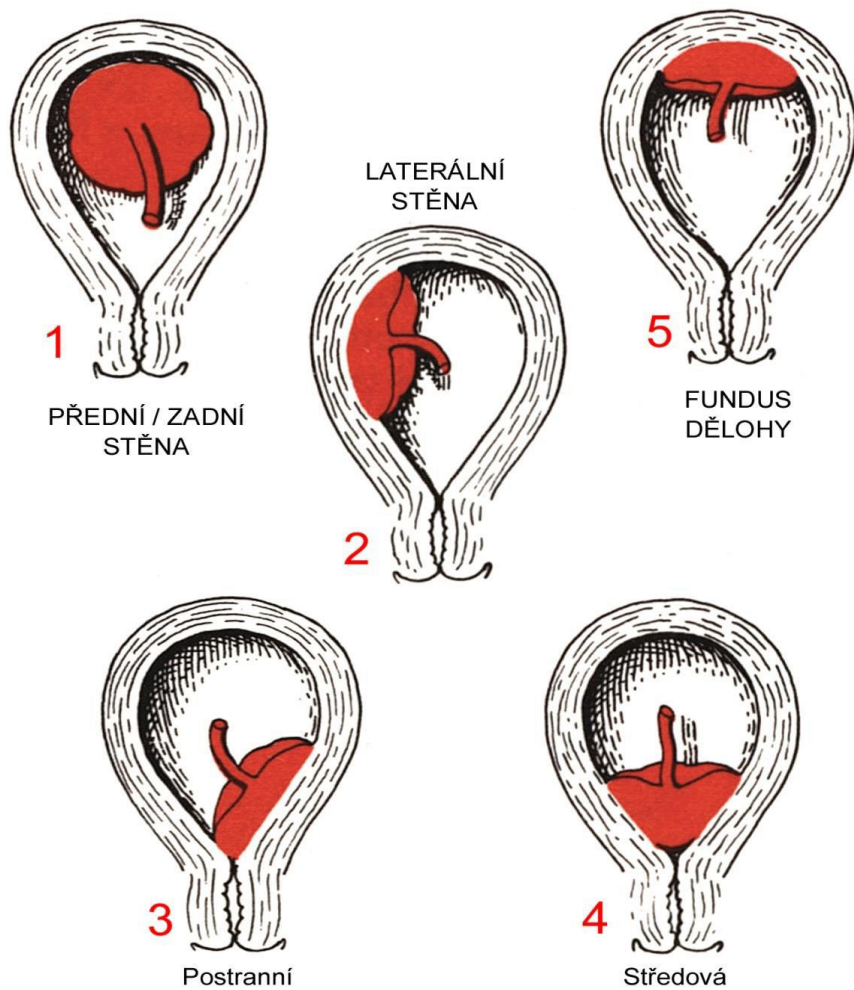
Placenta



- Stěna kapiláry
- Rosolovité vazivo
- Syncytiotrofoblast (do poloviny těhotenství navíc cytotrofoblast)

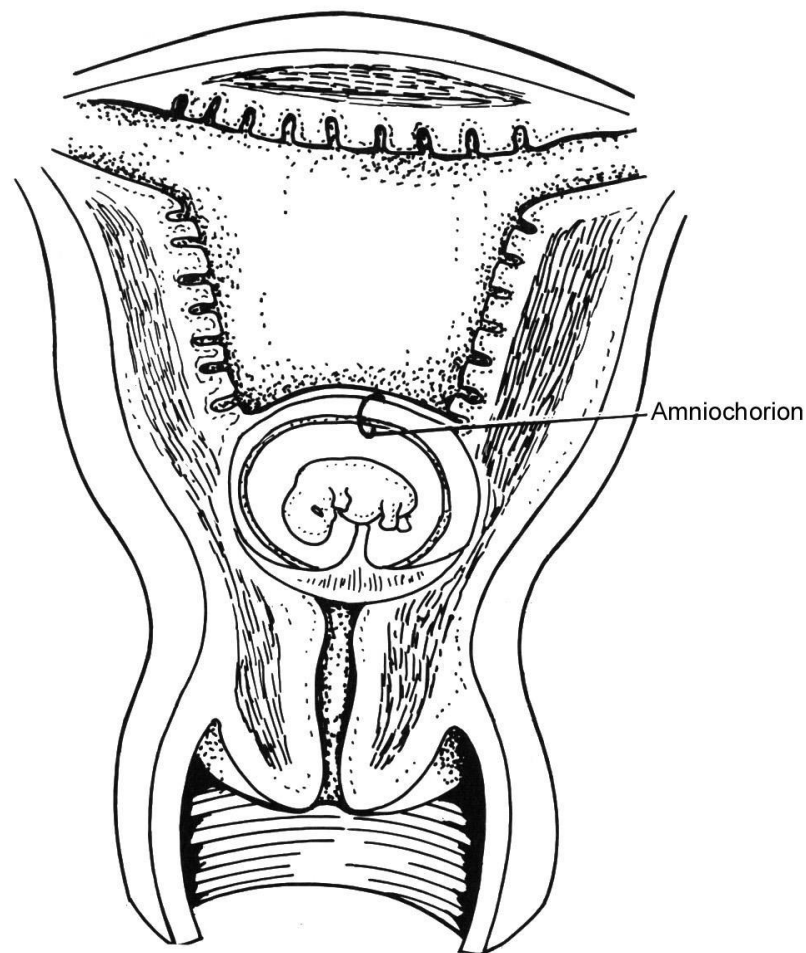
Placenta

UMÍSTĚNÍ PLACENTY V DĚLOZE (podle četnosti)



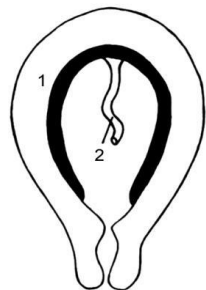
PLACENTA PRAEVIA

PLACENTA PRAEVIA

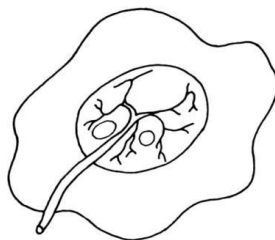


Placenta

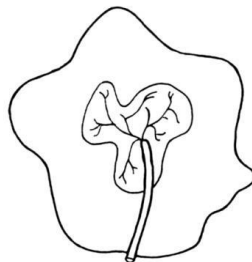
ANOMÁLIE PLACENTY



Placenta membranacea
(front. řez: 1 - děložní stěna,
2 - pupečník)



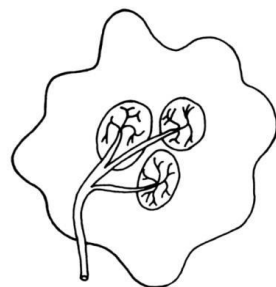
Placenta fenestrata



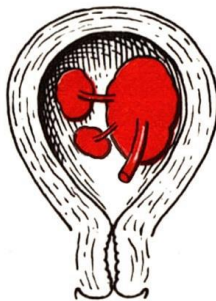
Placenta tripartita



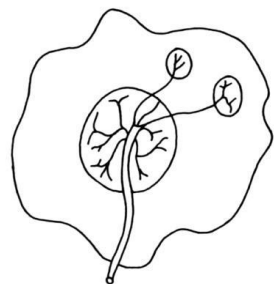
Placenta duplex



Placenta triplex



Placenta succenturiata



Placenta succenturiata

- Placenta velamentosa – připojuje se k hladkému choriu
- Hypoplazie decidua basalis – placenta přiroste k myometriu (placenta accreta), případně klky vrostou až do myometria (placenta increta)

Pupečník

Donošený pupečník: 50-60cm dlouhý, 2 cm tlustý

- povrch kryt plochým amniovým ektodermem
 - uvnitř rosolovité vazivo (Whartonův rosol)
(diferencovalo se z původního extraembryonálního mezodermu břišního stvolu)
 - Středem probíhají v. umbilicalis a dvě aa umbilicales
 - K placentě se obvykle upíná v centru (insertio centralis)
-
- **Abnormální pupečník:** příliš krátký, příliš dlouhý (strangulace), upnutí na okraji placenty (insertio marginalis) nebo na chorion leave (insertio velamentosa) – může dojít ke kompresi a uskřinutí cév

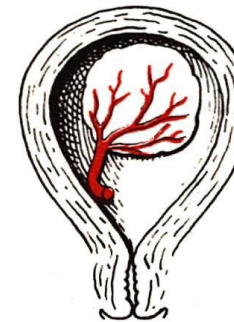
ANOMÁLIE PUPEČNÍ ŠŇŮRY (pupečníku)



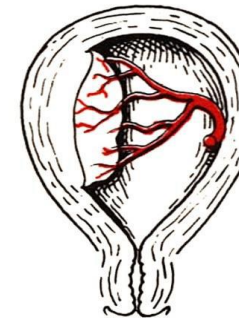
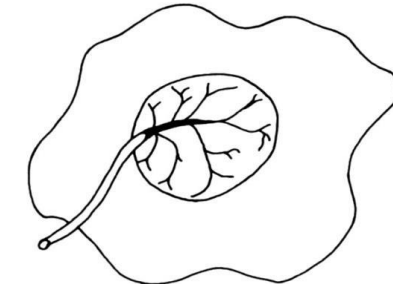
Pravý uzel



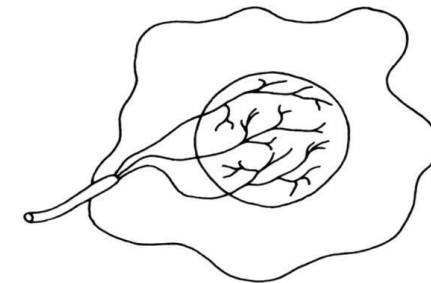
Nepравý uzel



Insertio marginalis



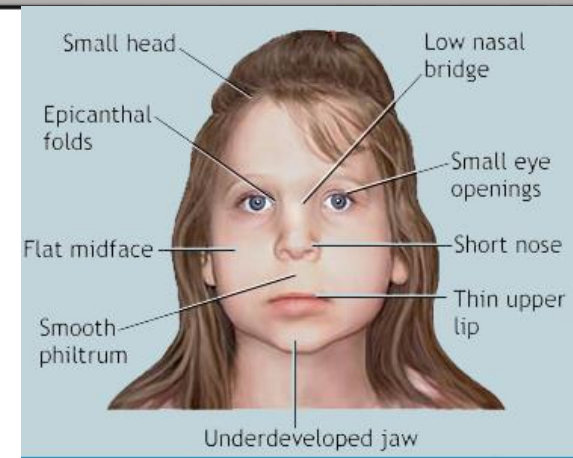
Insertio velamentosa
(placenta velamentosa)



Placenta

- Vysoce permeabilní pro alkohol !! (**Fetální alkoholový syndrom**)
- Některé léky – vrozené defekty
- Infekce viry –vrozené defekty (rubella virus-zarděnky, cytomegalovirus, poliovirus, varicella virus, human immunodeficiency virus)
- Treponema pallidum (syphilis) –spirocheta- devastující fetální infekce
- Toxoplasma gondi (protozoa) – vrozené defekty

- Fetální erytroblastóza - hemolytická nemoc plodu
 - plod RH poz, matka RH neg → anti RH protilátky →lýze červených krvinek
 - v těžkých případech bilirubin může způsobit poškození mozku plodu

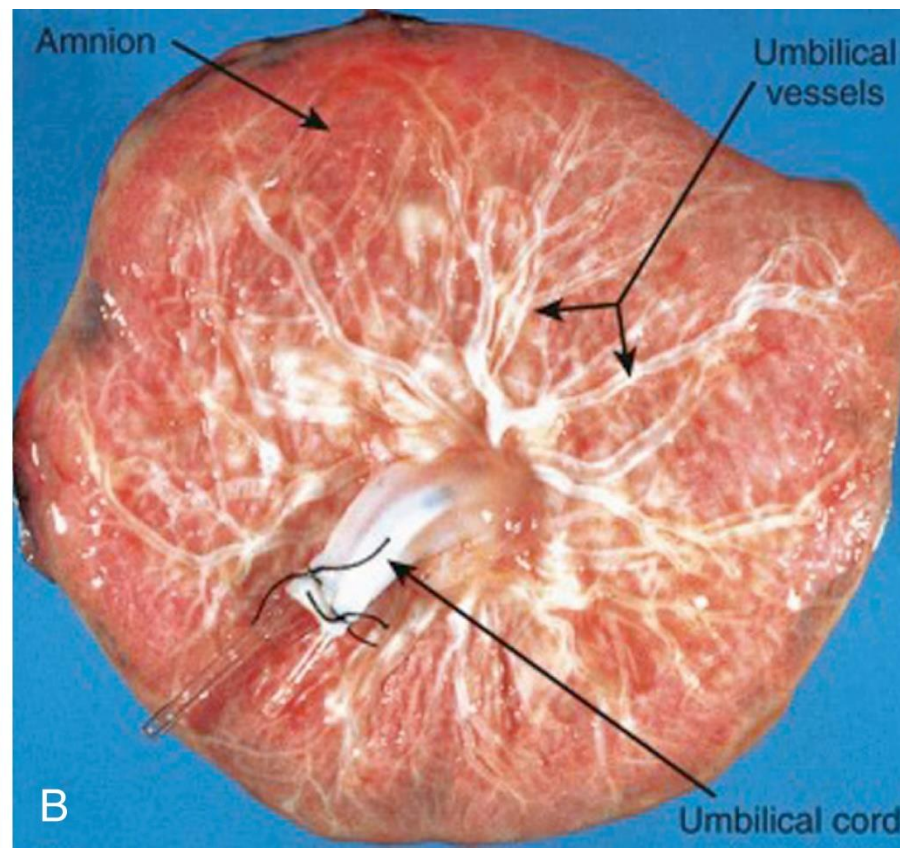
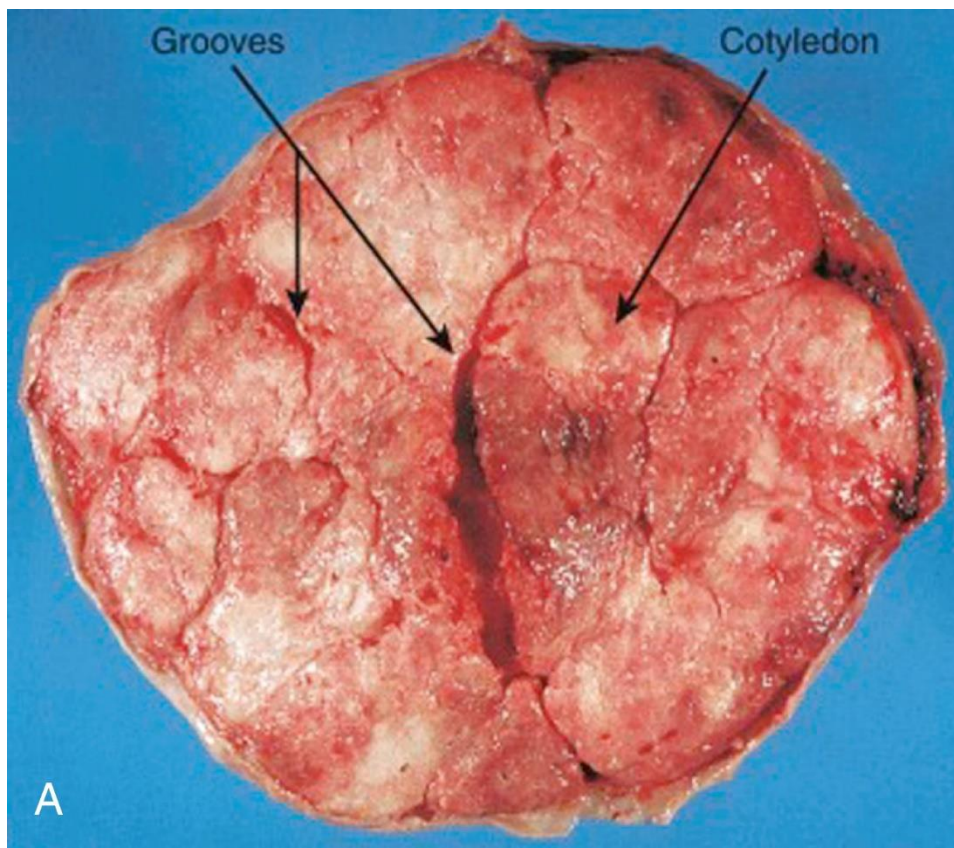


Placenta

Asi 30 minut po porodu za fyziologických podmínek dochází k odloučení a porodu placenty a zbytku pupeční šňůry

Fetální povrch je hladký, šedavý- krytý amionem, prosvítají cévy

Maternální povrch je tmavě červený, musí být velmi pečlivě prohlédnut, zda nechybí některý z kotyledonů



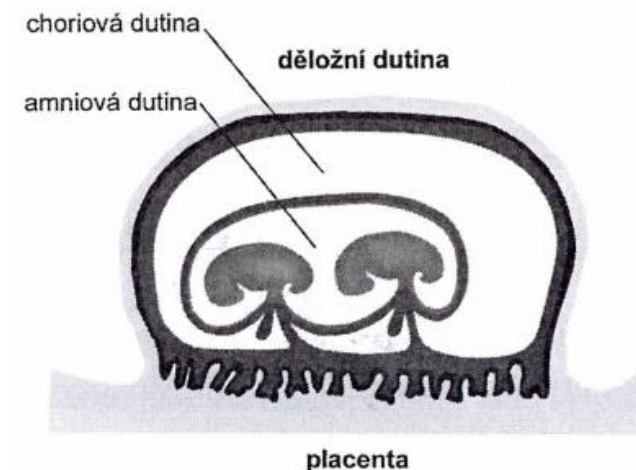
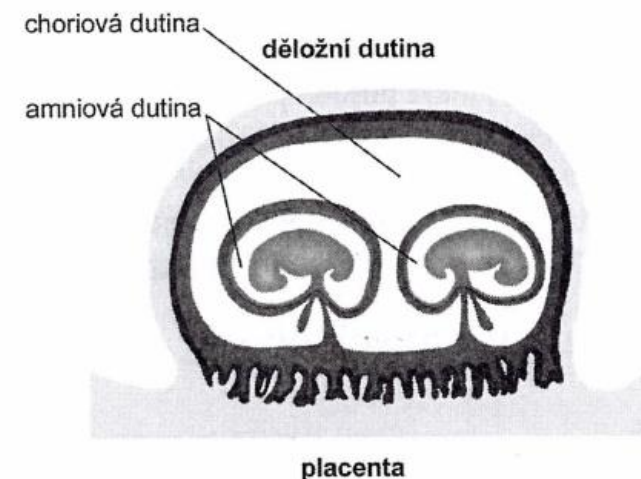
Dvojčata

- **Dvouvejčná (dizygotická)**-dva oocyty jsou oplodněny dvěma spermii, každý zárodek se vyvíjí samostatně (má vlastní amnion, chorion a placentu), mohou být různého pohlaví, podobnost stejná jako u sourozenců různého stáří
- **Jednovaječná (monozygotická, identická)**-jeden oocyt je oplodněn jednou spermií, k rozdělení dojde až během dalšího vývoje. Uspořádání plodových obalů závisí na období, kdy dojde k oddělení zárodků. Jsou vždy stejného pohlaví, geneticky identická.

Dvojčata

Způsoby vzniku jednovaječných dvojčat

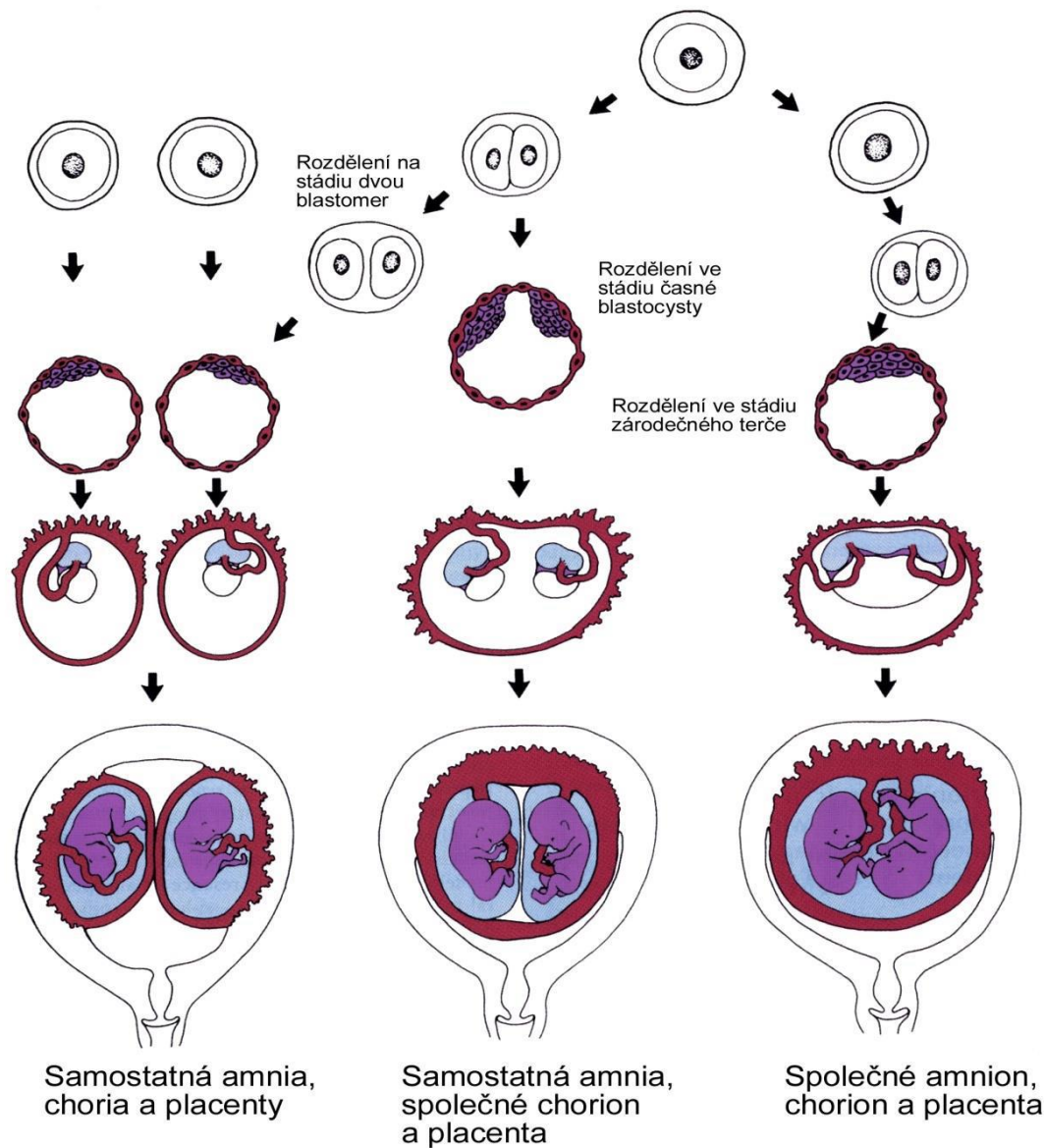
- oddělením blastomer na začátku rýhování (vznikají dvě blastocysty, které se samostatně implantují), obaly mají samostatné: amnion (diamniotická), chorion (dichoriální) a vlastní placentu. 34% monozygotických dvojčat.
- ve stadiu blastocysty rozdělením embryoblastu do dvou částí (před vytvořením zárodečného terčíku) - trofoblast zůstává společný. Obaly: každé embryo má samostatné amnion (diamniotická) ale společné chorion a placentu (monochoriální). Nejčastější mechanismus vzniku - 65%.
- rozdělením zárodečného terčíku těsně před objevením primitivního proužku → vytvoří se dva primitivní proužky. Embrya mají společné amnion, chorion i placentu (monoamniotická, monochoriální) - 1% případů. Možnost vzniku spojených, srostlých dvojčat („siamská“).

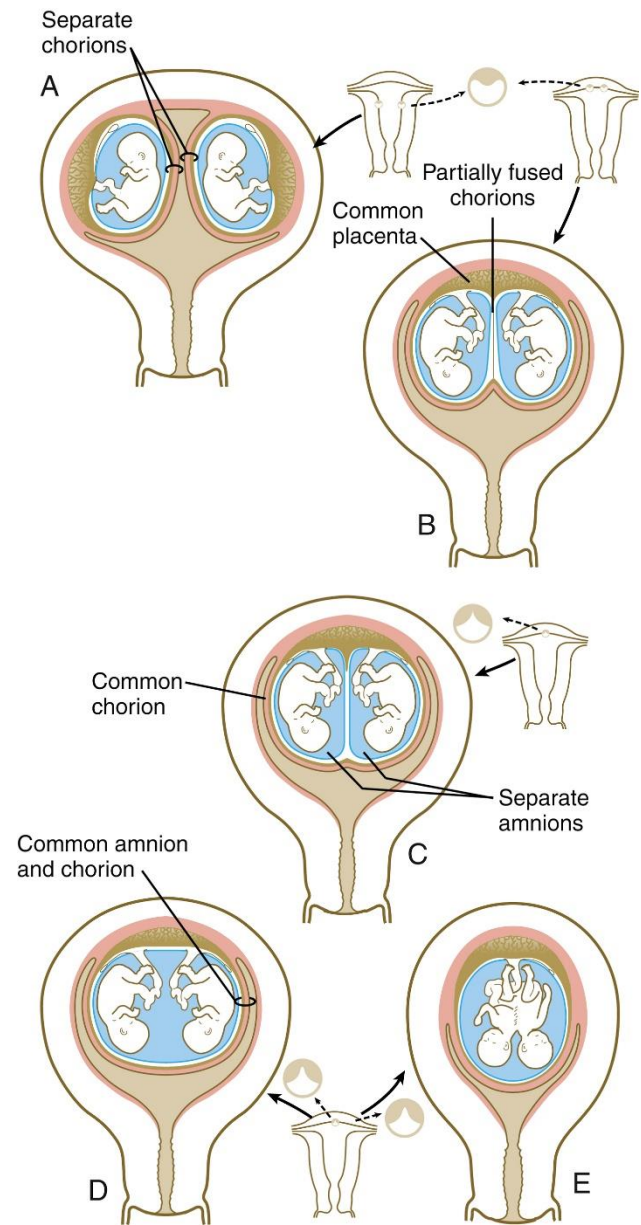


DVOJČATA

DVOJVAJEČNÁ

JEDNOVAJEČNÁ









Shapeless acardiac monster

Délka těhotenství

- **280 dnů** (= 40 týdnů = 10 lunárních měsíců) **od prvního dne poslední menstruace**
- **266 dnů** (= 38 týdnů) **od oplození**(určuje skutečné trvání těhotenství)

Výpočet data porodu:

- první den poslední menstruace + 1 rok -3 měsíce + 7 dnů

Haaseho pravidlo

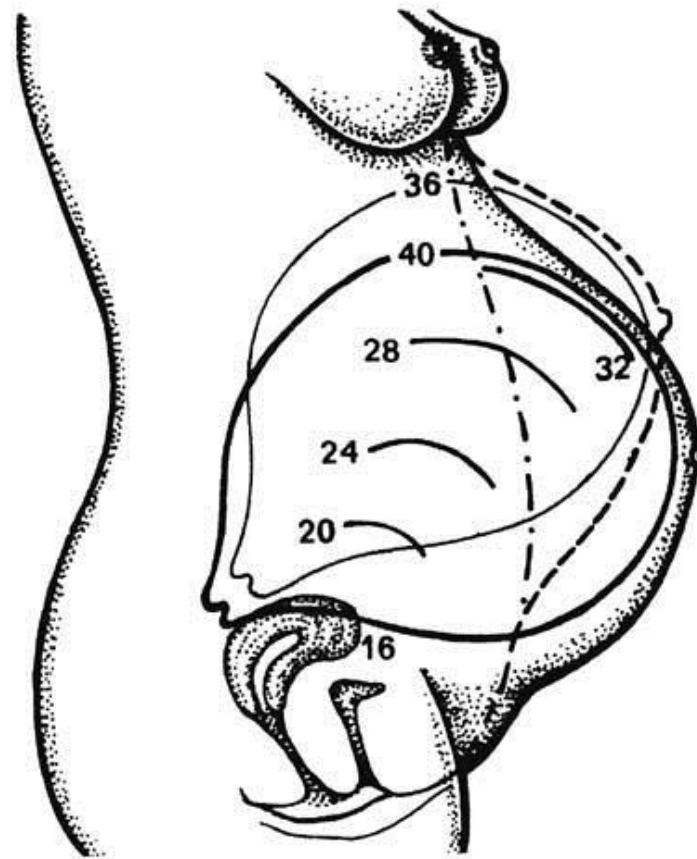
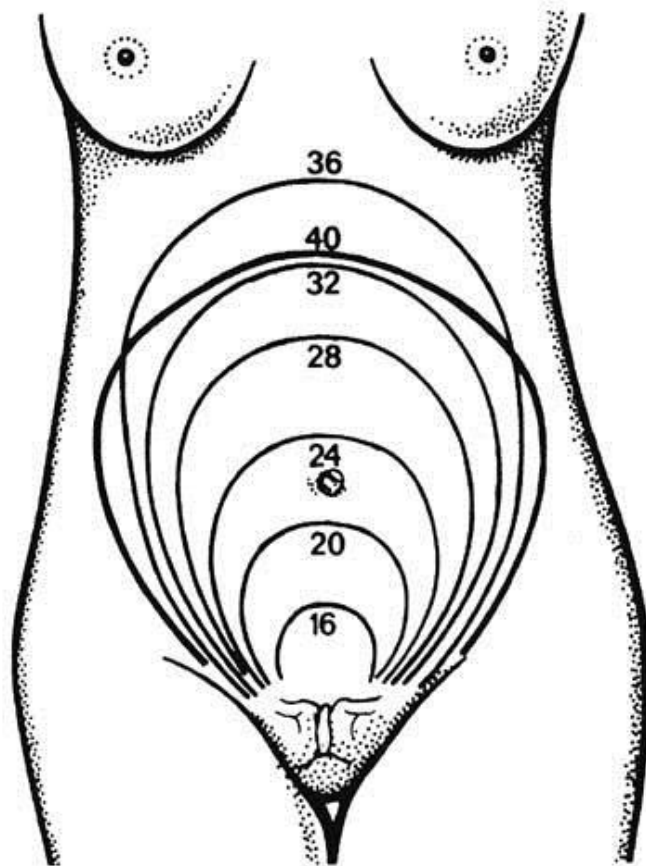
(určování stáří plodu na základě znalosti temenopatní délky -užívá se v soudně lékařské praxi)

- 3.-5. lunární měsíc: délka plodu v cm = druhá mocnina příslušného měsíce
- 6.-10. lunární měsíc: délka plodu v cm = počet měsíců x 5

Růst délky a hmotnosti během fetální periody

| Věk | | Temeno-kostrční délka | Hmotnost |
|---------|----------------|-----------------------|-------------|
| týdny | lunární měsíce | cm | g |
| 9 - 12 | 3 | 5 - 8 | 10 - 45 |
| 13 - 16 | 4 | 9 - 14 | 60 - 200 |
| 17 - 20 | 5 | 15 - 19 | 250 - 450 |
| 21 - 24 | 6 | 20 - 23 | 500 - 820 |
| 25 - 28 | 7 | 24 - 27 | 900 - 1300 |
| 29 - 32 | 8 | 28 - 30 | 1400 - 2100 |
| 33 - 36 | 9 | 31 - 34 | 2200 - 2900 |
| 37 - 40 | 10 | 35 - 36 | 3000 - 3400 |

Poloha děložního fundu v jednotlivých tt

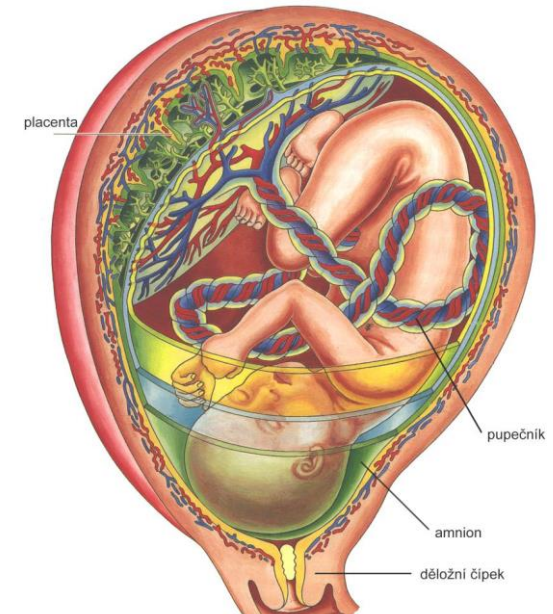
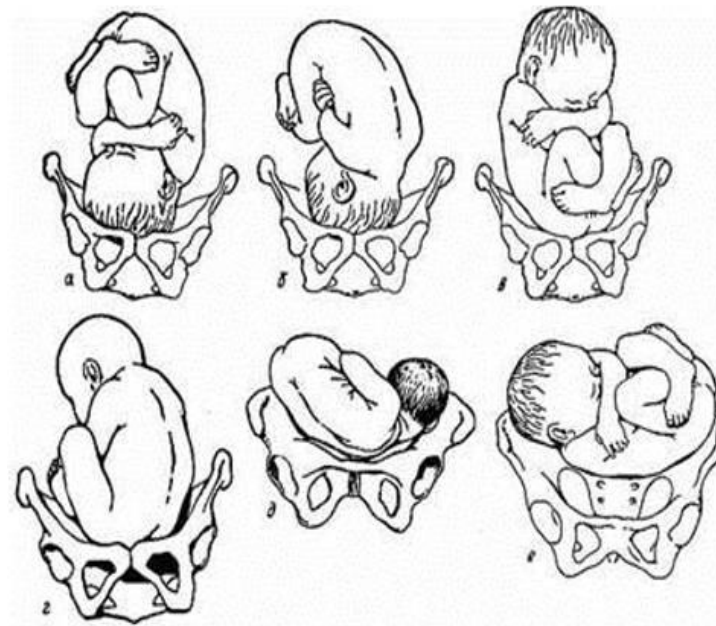


Poloha plodu (situs)

Poloha plodu (situs)

vztah (orientace) podélné osy těla plodu k podélné ose corpus uteri

- **podélná**(osy rovnoběžné) -99%, hlavičkou (hlavička orientována kaudálně) nebo koncem pánevním
- **příčná**(osy kolmé) -1%
- **šikmá** - nestálá, přejde v polohu podélnou nebo příčnou



Postavení plodu (positio)

vztah zad (hřbetu) plodu ke hranám děložním:

- **první** = levé (záda vlevo) 2x častější
- **druhé** = pravé (záda vpravo)

děloha je obvykle mírně pootočena doprava (dextroverze a dextrotorze), levá hrana děložní směřuje mírně dopředu pravá dozadu - postavení proto ještě dále dělíme na:

- **první obyčejné** (záda vlevo vpředu)
- **druhé obyčejné** (záda vpravo vzadu)

Při sinistroverzi a sinistrotorzi dělohy:

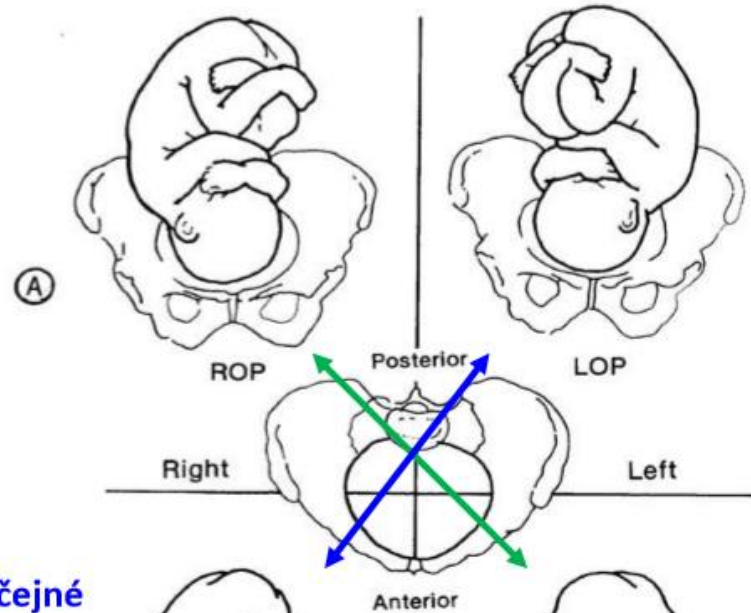
- **první méně obyčejné** (záda vlevo vzadu)
- **druhé méně obyčejné** (záda vpravo vpředu)

Postavení plodu (positio)

Postavení plodu (positio)

vztah hřbetu [hlavičky] plodu ke hraně děložní

Druhé obyčejné
záda vpravo vzad



První méně obyčejné
záda vlevo vzad

Druhé méně obyčejné
záda vpavo vpřed

První obyčejné
záda vlevo vpřed

při sinistroverzi
a sinistrotorzi

pravé = druhé

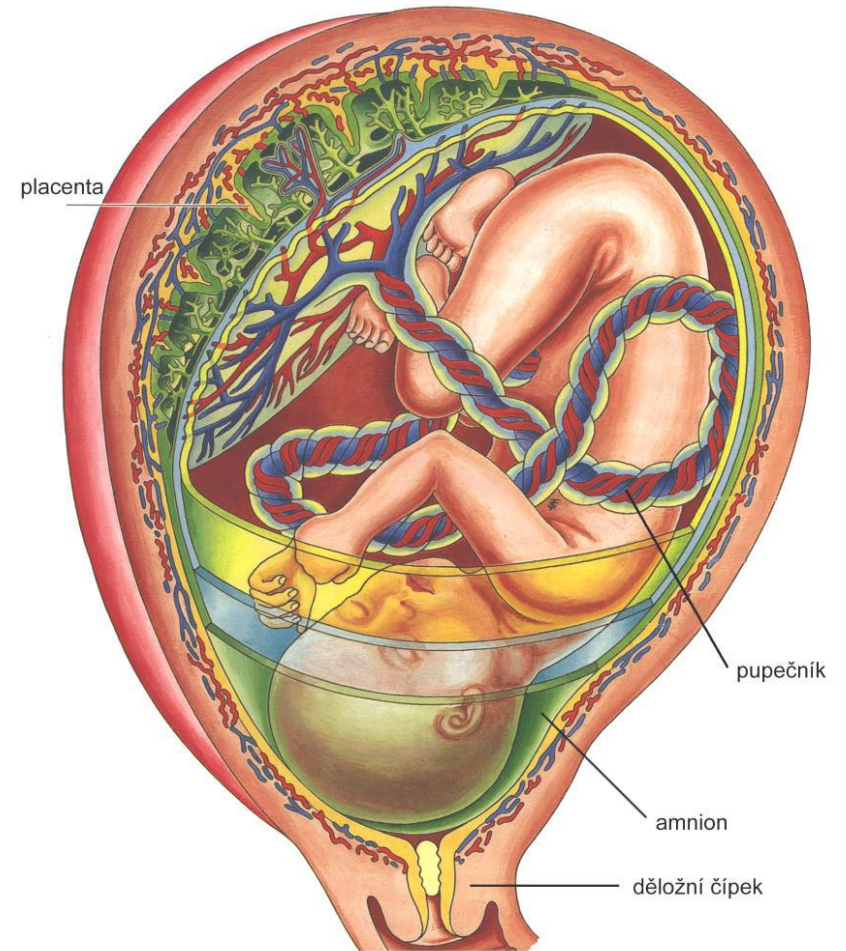
při dextoverzi
a dextrotorzi

levé = první

Držení plodu (habitus)

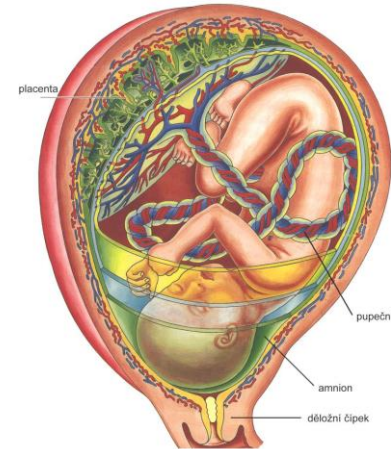
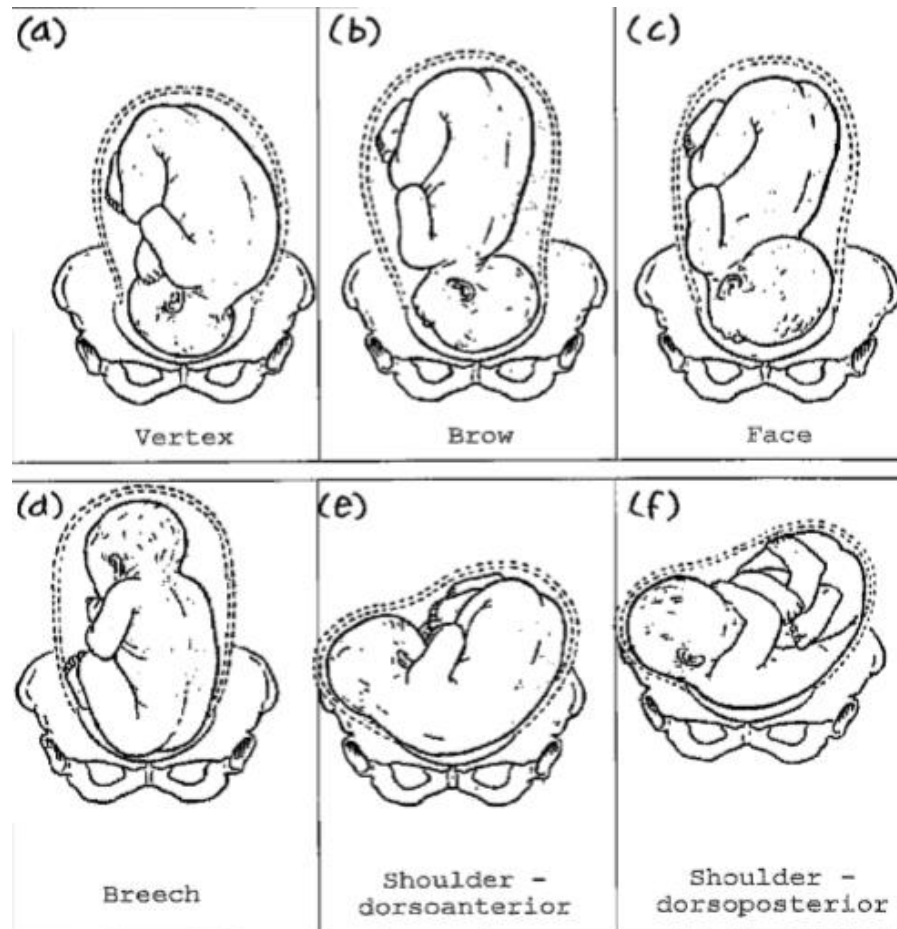
-vztah částí plodu k sobě navzájem

- **pravidelné** = hlavička a končetiny jsou flektované, horní končetiny jsou zkříženy na hrudníku, dolní končetiny jsou flektovány a přitíženy k břichu tak, aby plod zaujímal co nejmenší objem
- **nepravidelné** = každé jiné



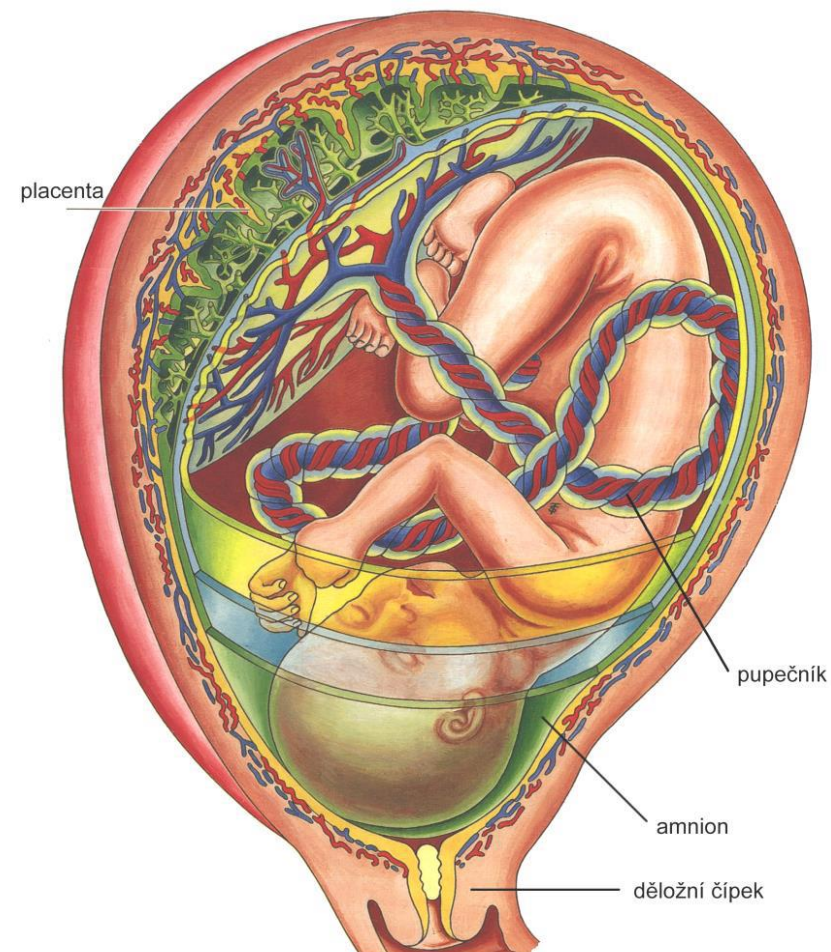
Naléhání plodu (praesentatio)

- část těla plodu, která naléhá na pánevní vchod:
 - **záhlavím** (nejčastěji)
 - **temenem, čelem (předhlavím) nebo obličejem** (1%)
 - **zadečkem a chodidly** (při poloze podélné koncem pánevním)
 - **trupem, ramenem** (při poloze příčné)



Fyziologická poloha uložení plodu v děloze

- POLOHA PODÉLNÁ HLAVIČKOU
- POSTAVENÍ PRVNÍ OBYČEJNÉ
- DRŽENÍ PRAVIDELNÉ
- NALÉHÁNÍ ZÁHLAVÍM



Donošenost plodu

Nemusí vždy odpovídat zralosti plodu

Vztahuje se k délce těhotenství (menstruační stáří)

- nedonošený (do 37 týdnů)
- donošený (38-40 týdnů)
- přenošený (déle než 42 týdnů)



Znaky zralosti plodu

Hlavní znaky:

- délka (50-51 cm)
- váha (3000-3500 g)
- rozměry hlavičky
- varlata jsou sestouplá v šourku
- labia majora překrývají labia minora

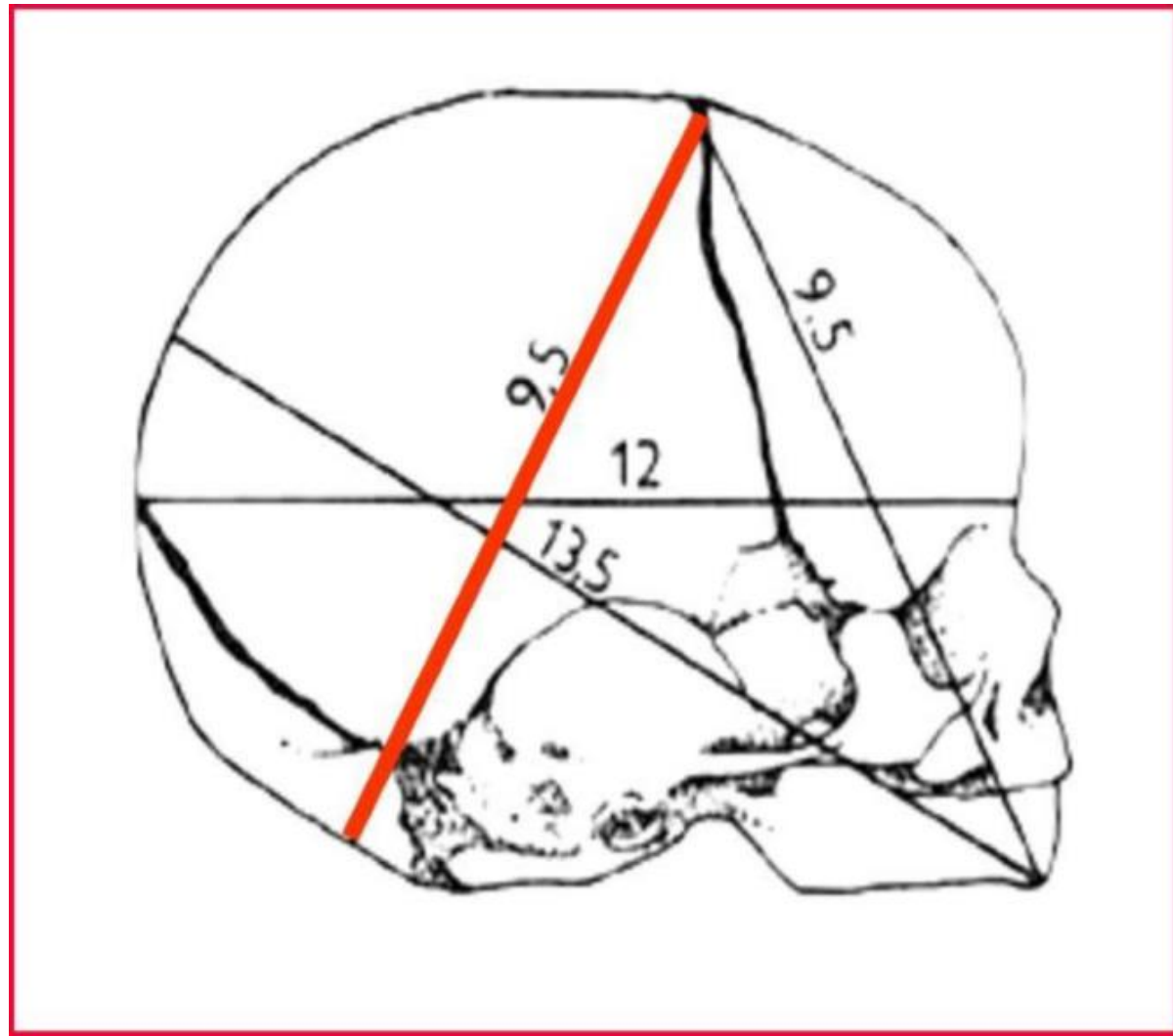
Pomocné znaky:

- plod je eutrofický, je vytvořen podkožní tuk
- kůže - **lanugo** jen ve zbytcích na ramenou a zádech
- řasy a obočí vytvořeny, vlasy několik centimetrů, nehty přesahují okraje prstů
- lebeční kosti tvrdé, velká a malá fontanela jsou hmatné, ale navzájem oddělené
- novorozenec křičí a pohybuje se

Novorozenec:

- vlásky 1cm
- modré duhovky
- Nekoordinovaný pohyb očí
- Ručičky sevřeny, končetiny ve flekčním postavení
- Nedokonalá termoregulace
- Nedokončený vývoj imunitního systému
- Přejídný krevní oběh do uzavření foramen ovale a ductus arteriosus (do 15 hodin)
- Stopy porodu na hlavičce -porodní nádor
- Z umbilikální papily odstupuje pupeční pahýl
- Hemoglobin ze 70-80% fetálního typu

Rozměry hlavičky-šikmé



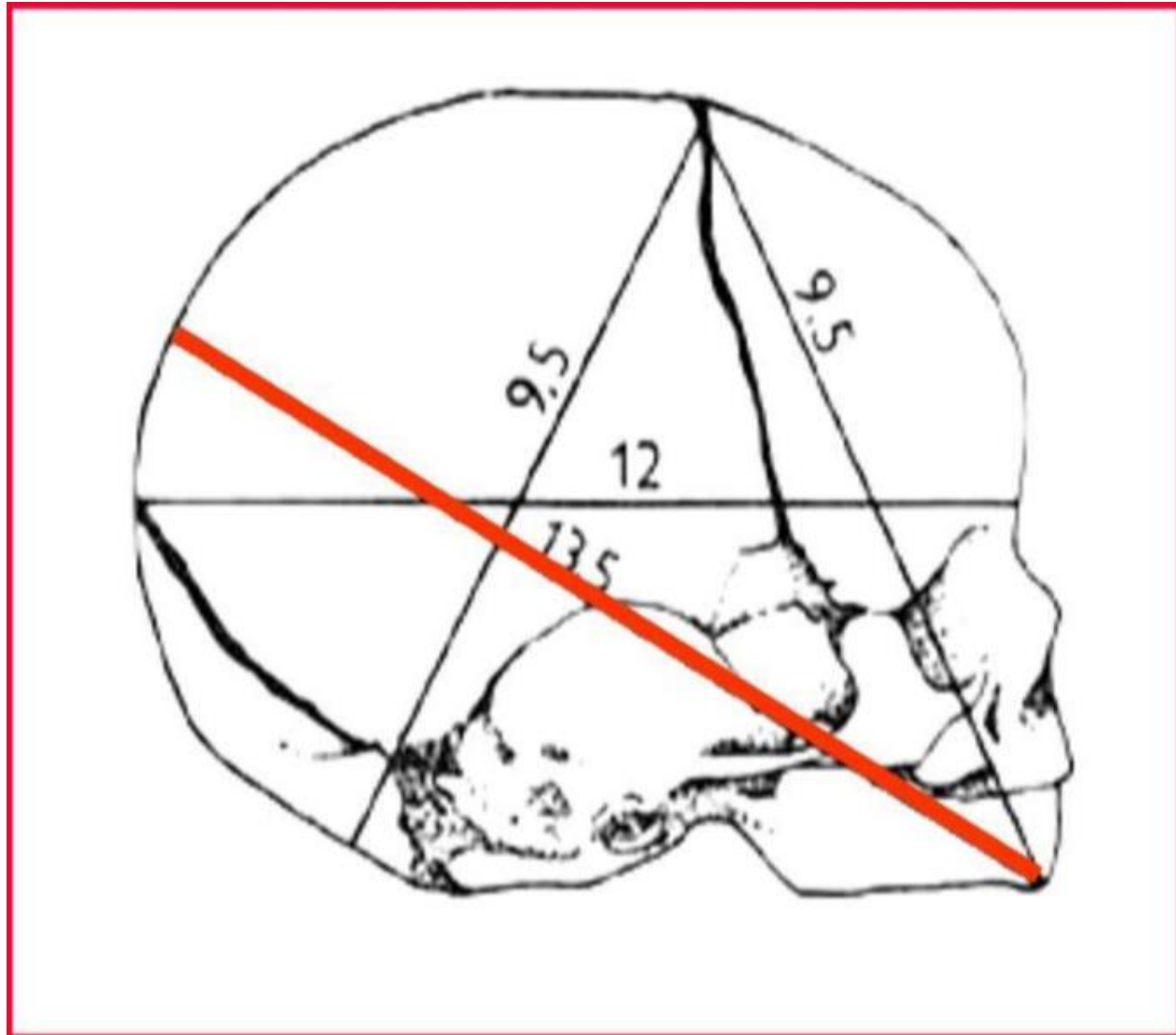
Diameter suboccipitobregmatica

- malý šikmý průměr, 9,5 cm

Circumferentia suboccipitobregmatica

- 32 cm, prochází jí hlavička při normálním porodu záhlavím

Rozměry hlavičky-šikmé



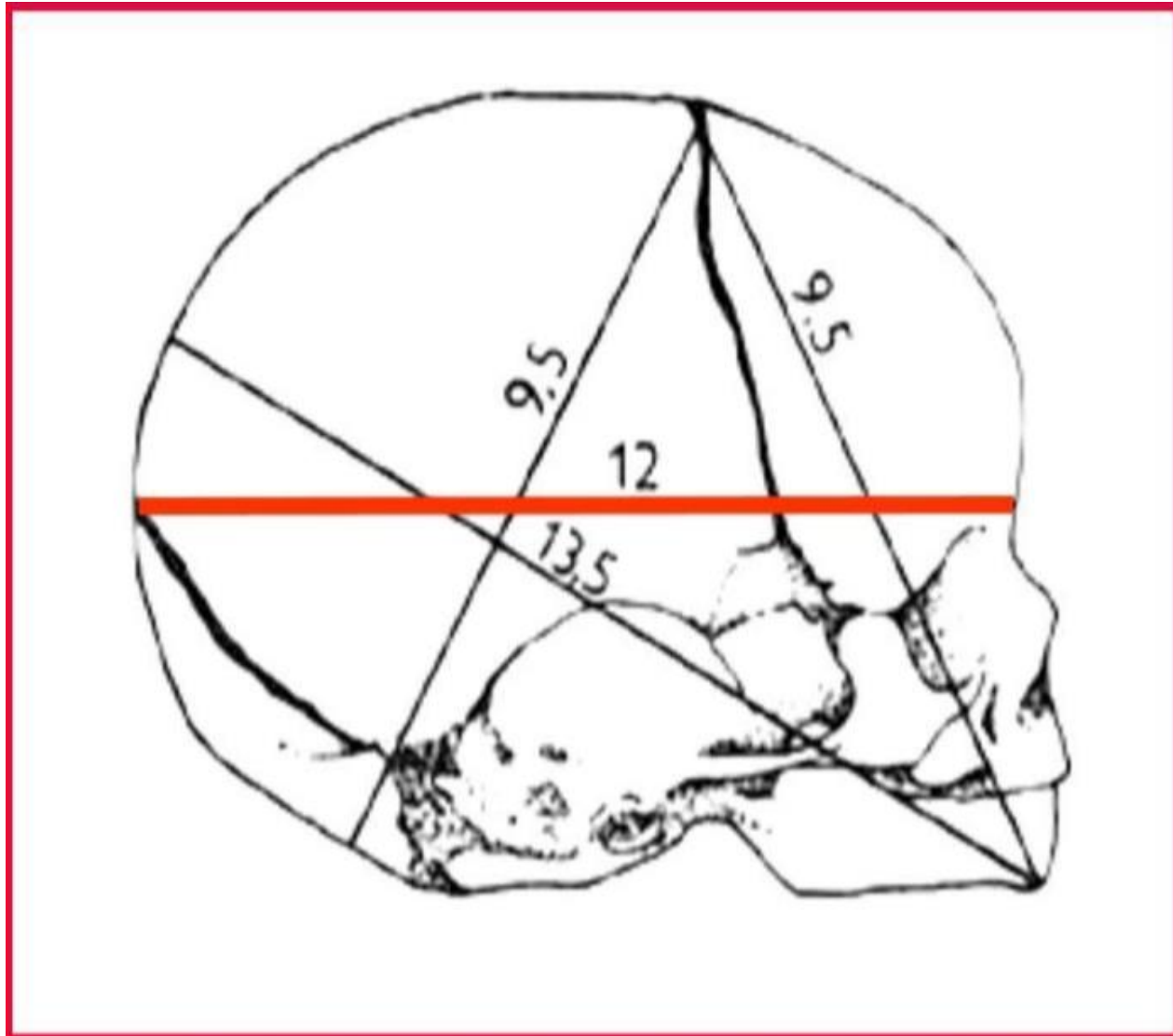
Diameter mentooccipitalis

➤ velký šikmý průměr 13,5 cm

Cirkumferentia mentooccipitalis

➤ 36 cm

Rozměry hlavičky-šikmé



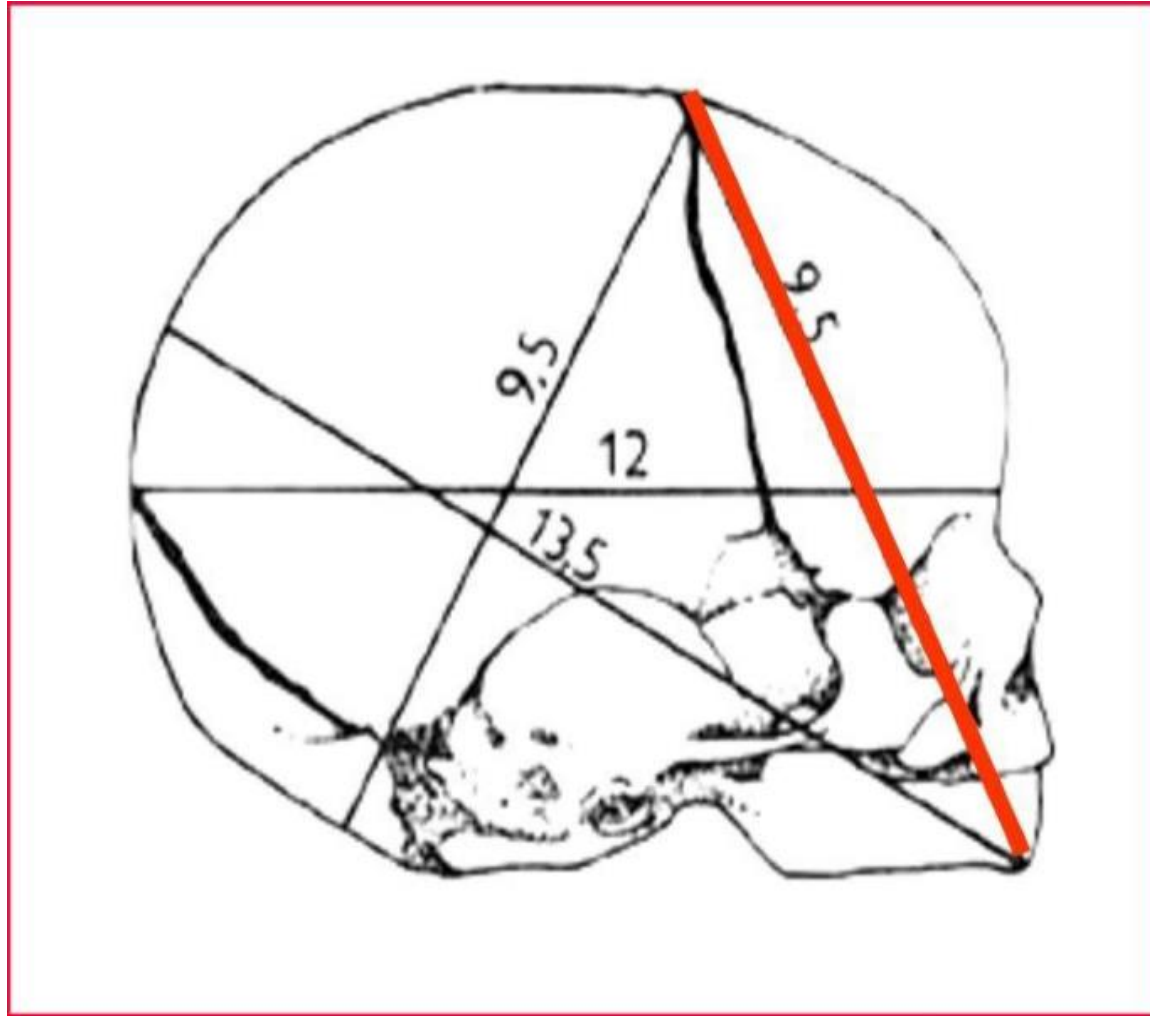
Diameter frontooccipitalis

- Předozadní průměr, 12 cm

Circumferentia frontooccipitalis

- 34 cm, tímto obvodem se rodí hlavička při poloze **předhlavím**

Rozměry hlavičky - příčné



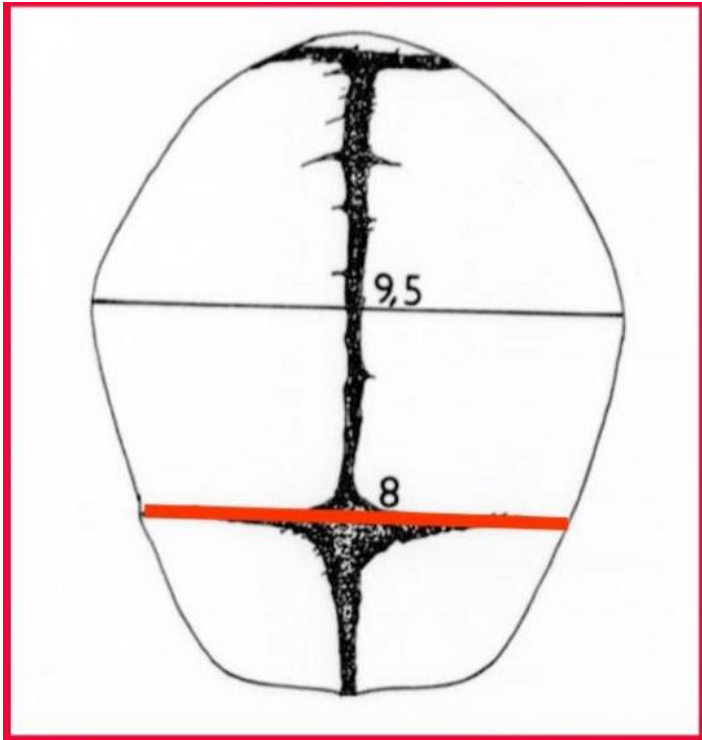
Diameter submentobregmatica

➤ 9,5 cm

Circumferentia submentobregmatica

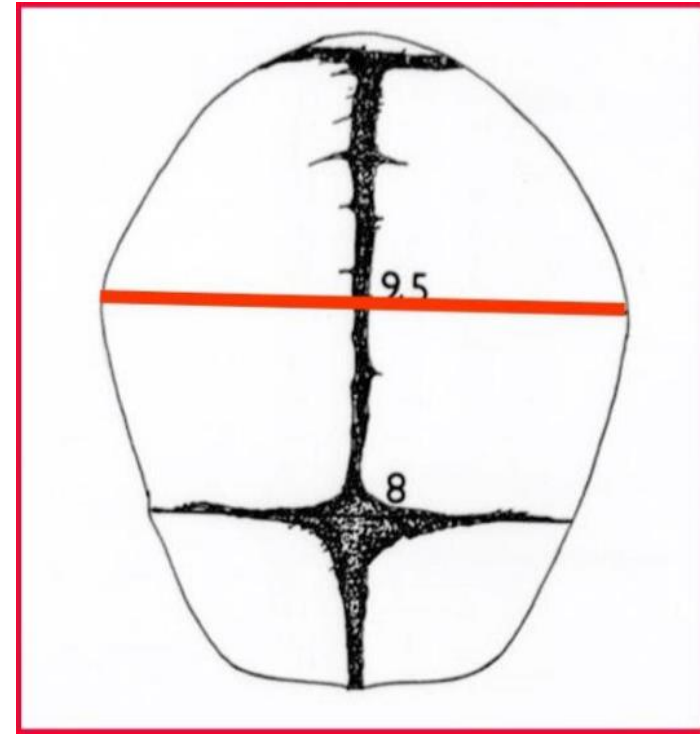
➤ 32 cm, tímto obvodem hlavička prochází při porodu obličejem

Rozměry hlavičky



Diameter bitemporalis

➤ malý příčný průměr, 8cm



Diameter biparietalis

➤ velký příčný průměr 9,5 cm

MAKE ROOM FOR BABY

9-12 weeks



BLADDER



Zajímavé odkazy

https://www.youtube.com/watch?v=Akn2n3FpvM&fbclid=IwAR09dWieU38PZXW1pQrSQS_1vnNhbZPYSaShEa_9MYLB_G8vLdvfXk9bONk

<https://www.youtube.com/watch?v=Y5YU-rRSzY&fbclid=IwAR342OH5vmooEINmZ0BQknSMHFtCnjb7-MueweDMDOBx6nvAhXTtW6hg4gU>

<https://www.youtube.com/watch?v=5MSS2b9CVIA&fbclid=IwAR09ydKiTxkTmoLklwUe3g8s1HkSabQBJATSEnzddJROp8J7tHfdkcwuX4>

<https://www.iflscience.com/health-and-medicine/xenomorph-baby-pokes-his-feet-out-through-his-moms-uterus/?fbclid=IwAR2aZN61UKgMeqF7ja8cKUKFyLIhbZO2EpMPOJaUInBLMitxerMsbsLfyMQ>

