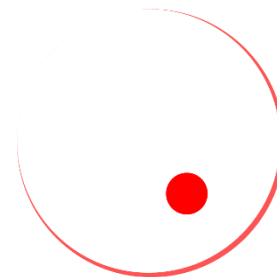


**MUNI**  
**MED**



Department of  
Histology and  
Embryology

# EMBRYOLOGIE

PRO PORODNÍ ASISTENTKY

PODZIM 2024

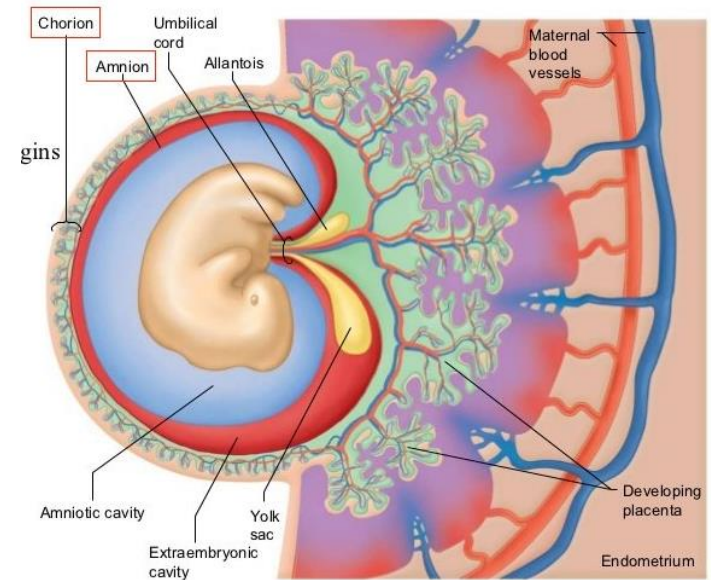
**MUNI**  
LÉKAŘSKÁ  
FAKULTA

Zuzana Holubcová  
zholub@med.muni.cz

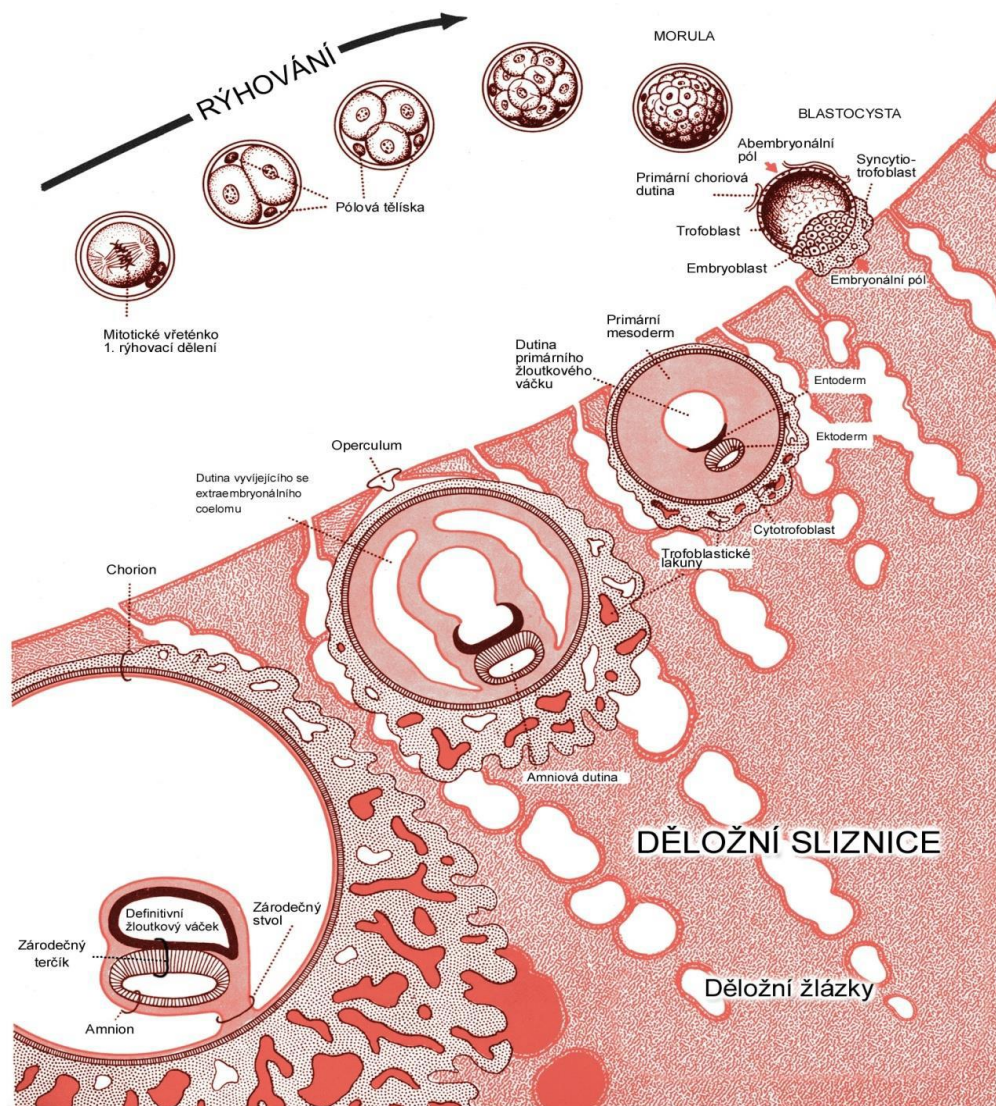


# 3.přednáška

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



# Výživa lidského zárodku



## Způsoby výživy zárodku:

### • Cytotrofé

- od oplození do zahájení implantace
- zásoby živiny v oocytu postačí na 6-7 dnů

### • Histiotrofé

- od zahájení implantace do narušení krevních cév
- resorpce živin obsažených děložní sliznici (sekret děložních žlázek + enzymatické narušení struktur endometria)

### • Hemotrofé

- od počátku kontaktu syncytiotrofoblastu s krví do konce těhotenství
- živiny jsou prostřednictvím resorpčního plasmodia získávány přímo z krve

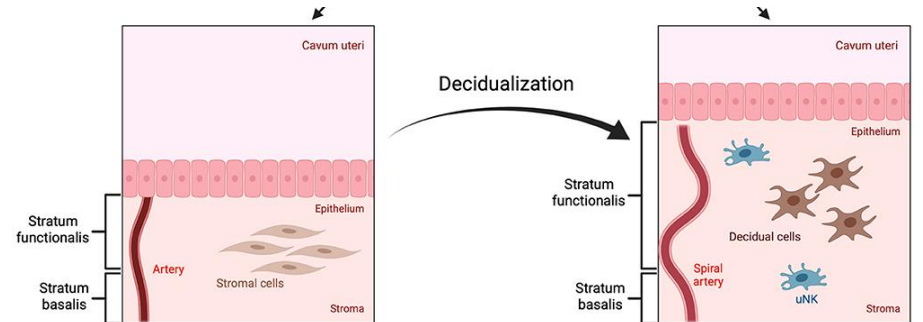
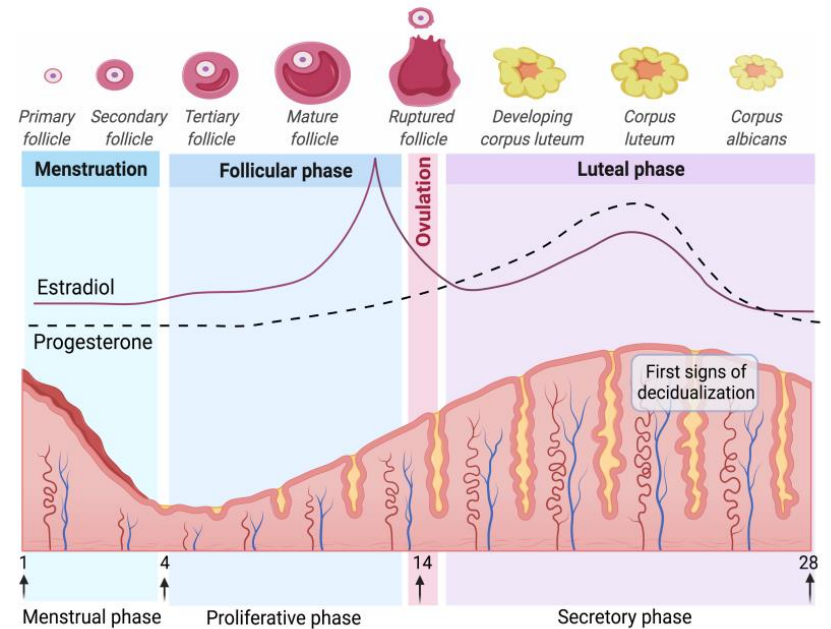
# Decidualizace

- **Decidualizace (deciduální reakce)**

– morfologické a funkční změny stromatu endometria během přípravy na implantaci a v během těhotenství

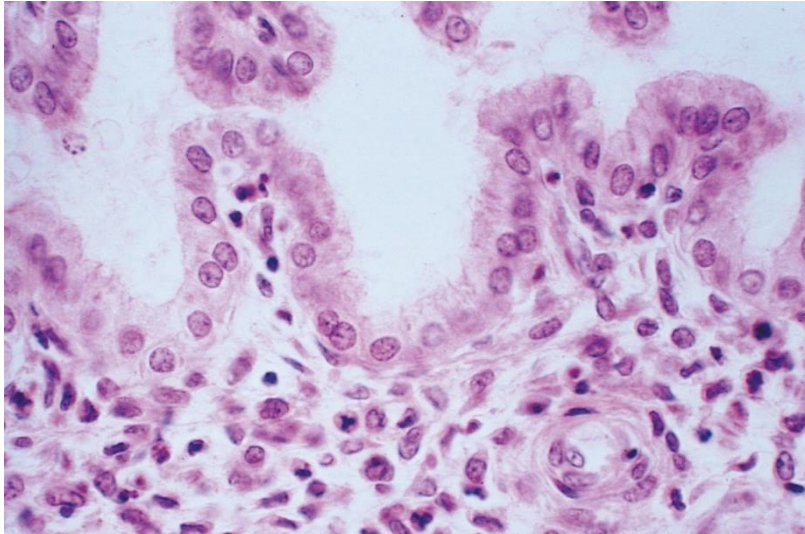
→ **Decidua** = těhotenská děložní sliznice  
(lat. *deciduus* = *odpadající, odloučí se při porodu s placentou*)

- u člověka spontánní, indukována **progesteronem** během sekreční fáze cyklu
- nedojde-li k implantaci embrya (implantační okno), je hypertrofovaná sliznice odloučena s menstruačním krvácením
- po implantaci dochází k rozvoji decidualizace (sliznice se stává edenomatozní)
- nezbytná pro **hemochoriální placentaci**, ale nikoli implantaci (ektopická gravidita)

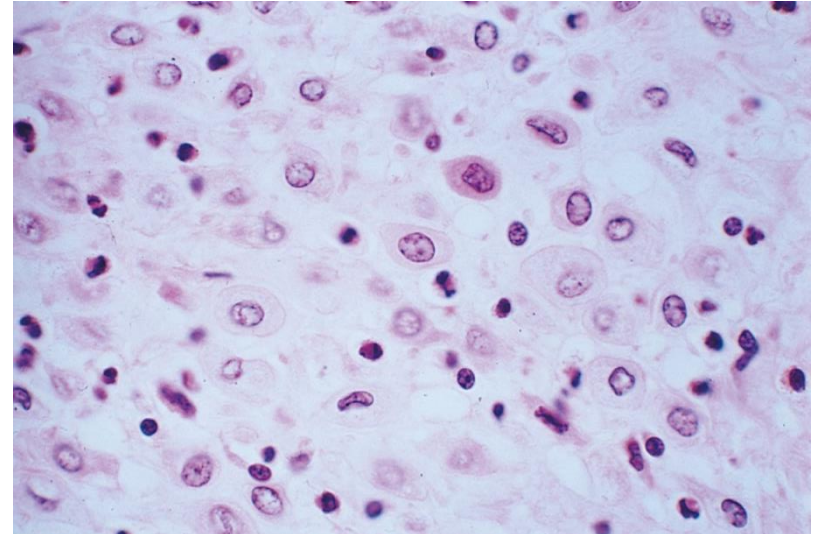


# Decidualizace

Morfologické změny:



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



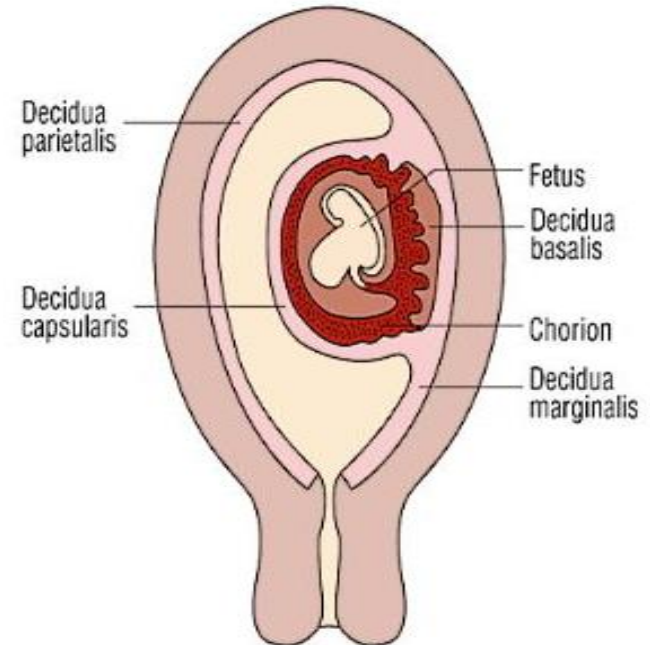
Řez stromatem endometria, vykazujícím deciduální reakci; buňky mají méně kompaktní jádro a velké množství cytoplazmy.

- + sekrece hlenu, exprese růstových faktorů, hormonálních receptorů
- + influx imunitních buněk (indukce imunologické tolerance)
- + vaskulární změny (hypertrofie a remodelace cév, zvýšení permeability)

# Decidua

Dle topologie:

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



- *decidua parietalis* a *decidua capsularis* fúzuji během 4 měsíce vývoje

# Amnion

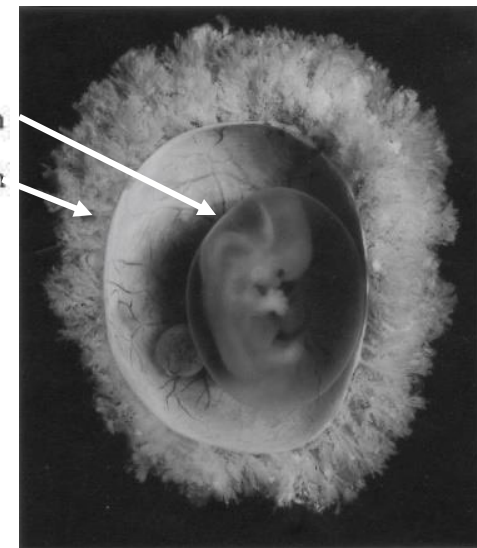
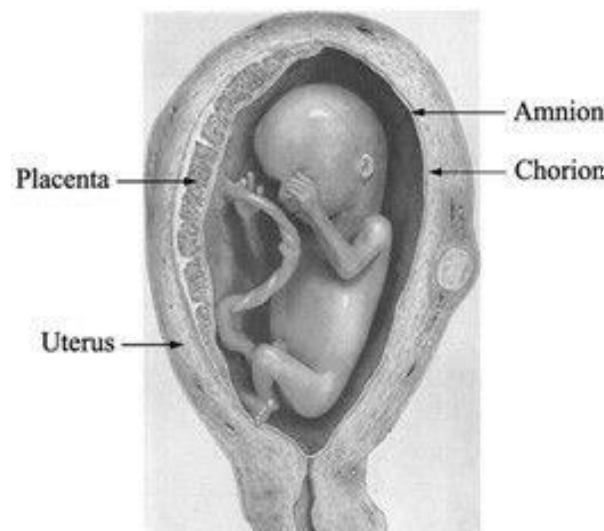
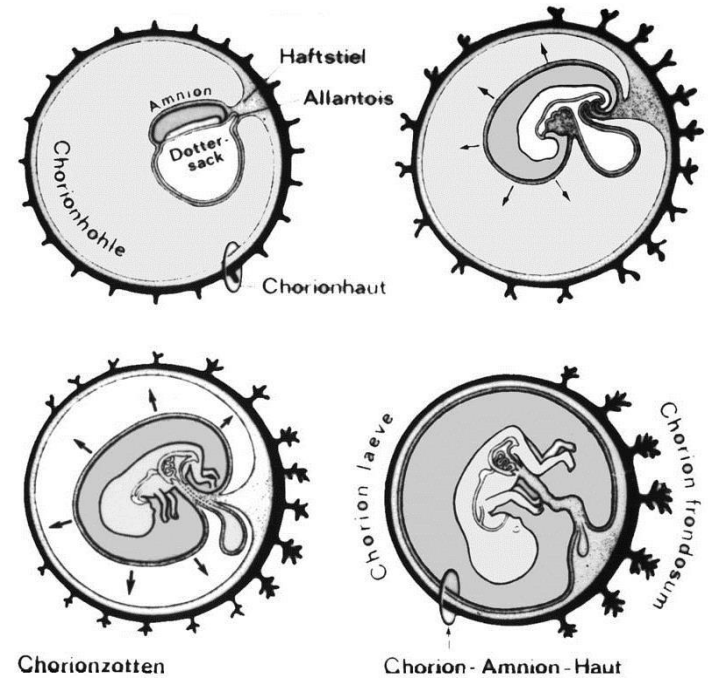
**Amnion** = amniový váček  
= **vnitřní plodový obal**  
vyplněný amniovou tekutinou

Stěnu amnionu tvoří:

- amniový ektoderm (derivován z embryoblastu)
  - = jednovrstevný plochý epitel
- extraembryonální somatopleura
  - = vrstva extraembryonálního mezodermu

➤ V 4 týdne se rychle zvětšuje,  
přesouvá se přes okraje  
zárodečného terčíku  
→ flexe embrya

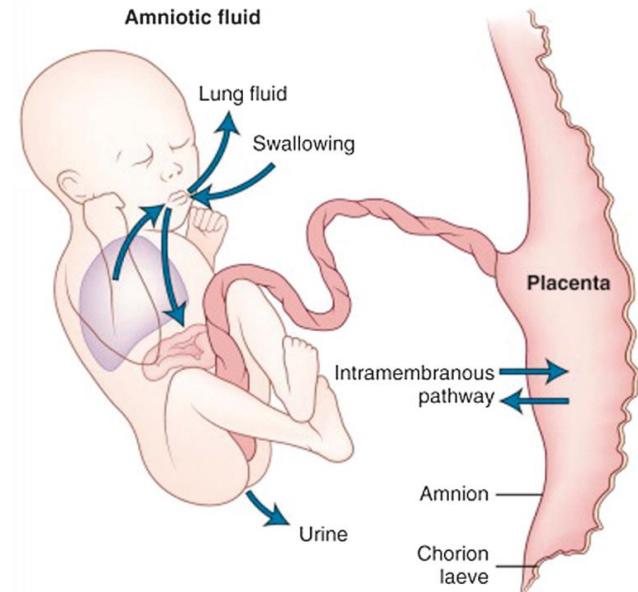
➤ V dalších týdnech růst pokračuje  
a dochází k redukci  
extraembryonálního coelomu  
choriové dutiny → amnion se  
přiloží ke stěně chorionu =  
**amniochorion**



# Amnion

## Amniová tekutina („plodová voda“)

- mechanická ochrana, umožňuje pohyby a chrání plod před adhezemi a infekcí
- 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
- Prasknutí amnionu a odtok plodové vody na konci 1. doby porodní
- **Amnioskop** → prohlédnutí plodové vody, stav plodu před porodem (za normálních okolností je amniová tekutina čirá, nezbarvená)



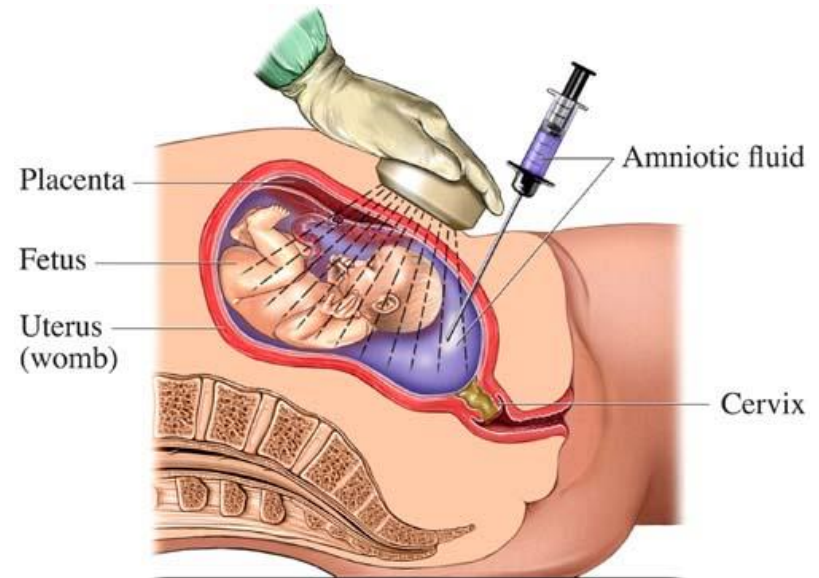


# Amnion

## ❖ Amniocentéza

= AMC, odběr plodové vody

- prenatalní diagnostická metoda (15-16 tt)
  - transabdominální odběr amniové tekutiny (~20 ml) s amniovými buňkami (amniocyty)
  - invazivní metoda, komplikace u 0,5-1 % případů nechtěná ztráta těhotenství
- 
- chromosomální nebo metabolické vyšetření
  - senzitivita 99-99,6%
- $\uparrow$   $\alpha$ -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 novorozence



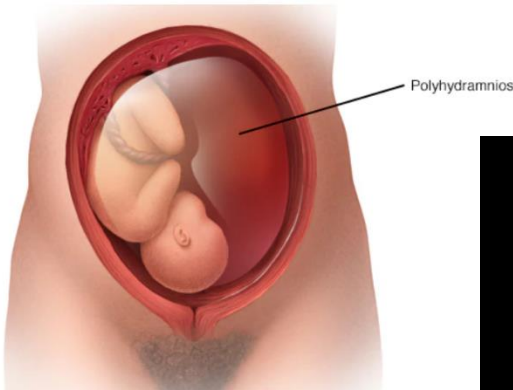
# Amnion



# Amnion

## ❖ Anomálie:

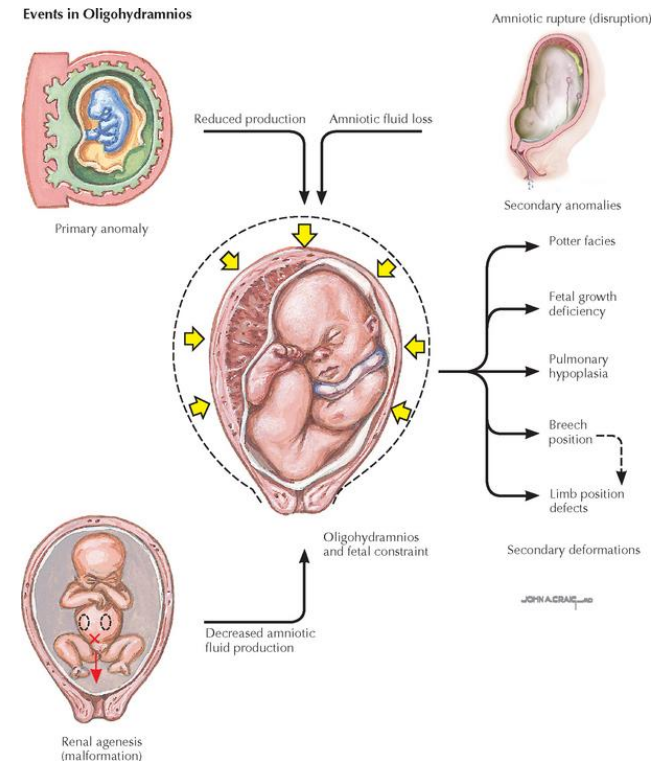
- **(Poly)hydramnion**
  - nadbytek amniální tekutiny (>2000ml)
  - asociováno s atrézií jícnu a anencefalií (neschopnost polykat)
  - útlak plodu (anencefalie, esofageální atrézie)



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.



- **Oligohydramnion**
  - snížené množství amniální tekutiny (< 400 ml)
  - ageneze nebo polycystóza ledvin, amniální pruhy → srůsty, deformity, konstriktce)



# Amnion

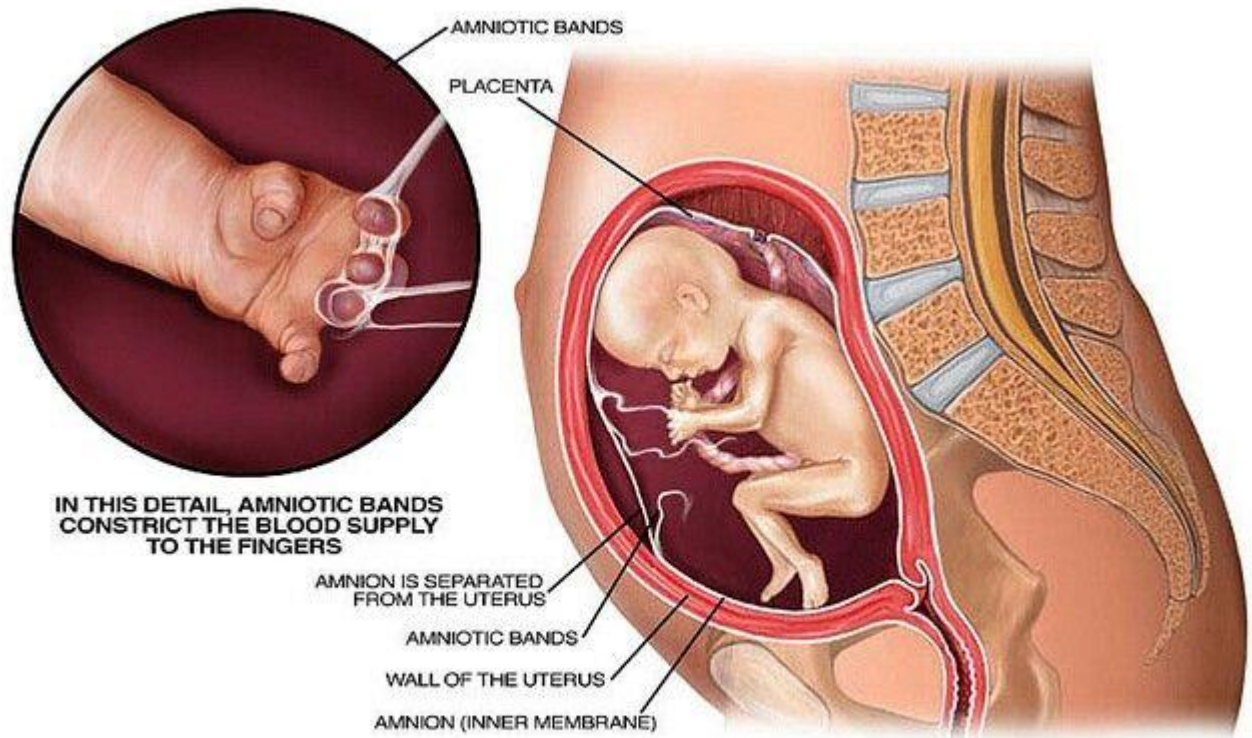
## ❖ Anomálie:

### • Syndrom amniálních proužků

- poškozením amnionu vznikají fibrozní proužky

- jejich lepkavý povrch přilne k zárodku a způsobuje znetvoření zárodku, typicky amputace prstů/končetin

## AMNIOTIC BANDS SYNDROME



FETUS AT 16 MONTHS  
AMNIOTIC CONSTRICTION BANDS ARE CAUSED BY DAMAGE TO THE PLACENTA CALLED THE AMNION. DAMAGE TO AMNION PRODUCES FIBER-LIKE BANDS THAT CAN TRAP PARTS OF THE DEVELOPING BABY.

# Chorion

**Chorion** – „blána křkatá“

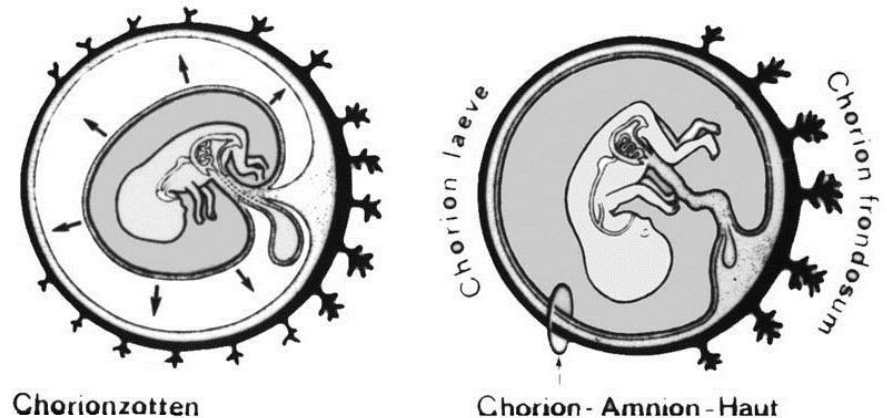
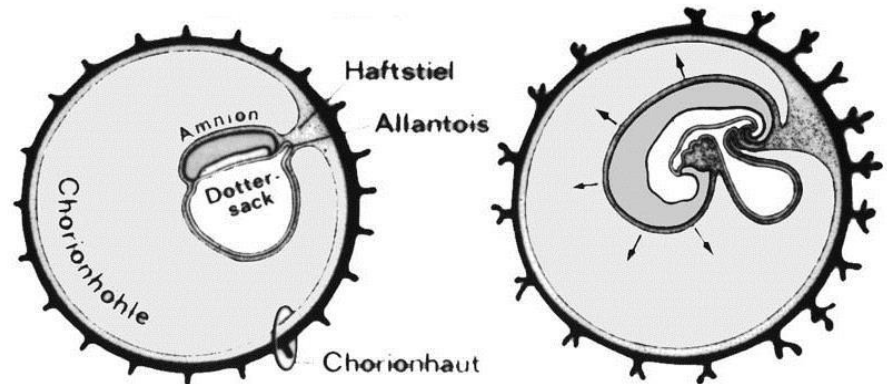
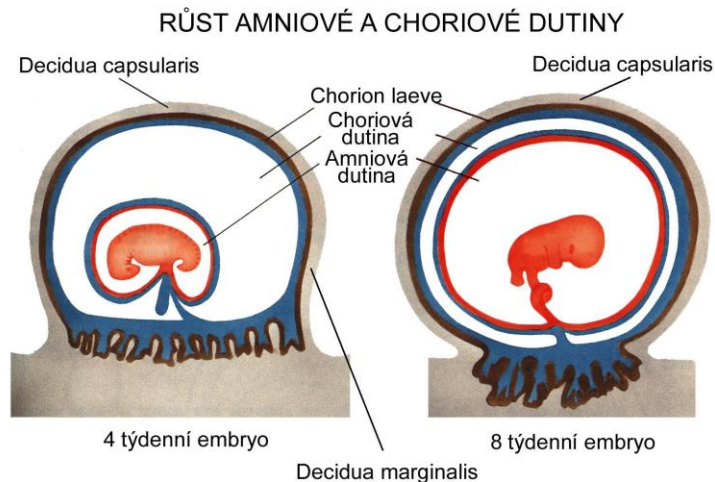
= **zevní plodový obal**

Stěnu chorionu tvoří:

- Cytotrofoblast a syncytiotrofoblast (derivován z trofoblastu)
- Vrstva extraembryonálního mesodermu (extraembryonální somatopleura)

- Mezi amniotem a chorionem se zpočátku rozprostírá choriová dutina (extraembryonální coelom), která následně zaniká a blány srostou

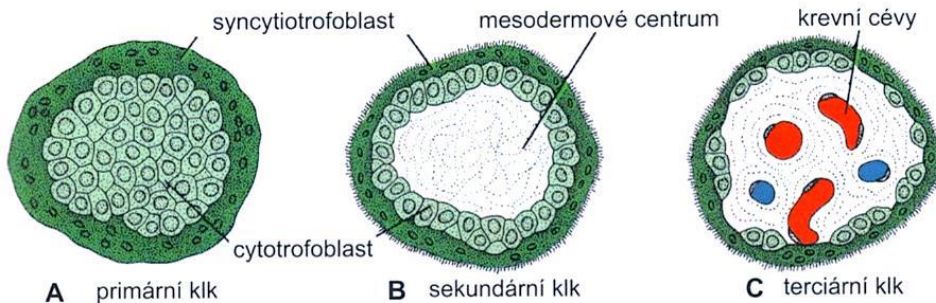
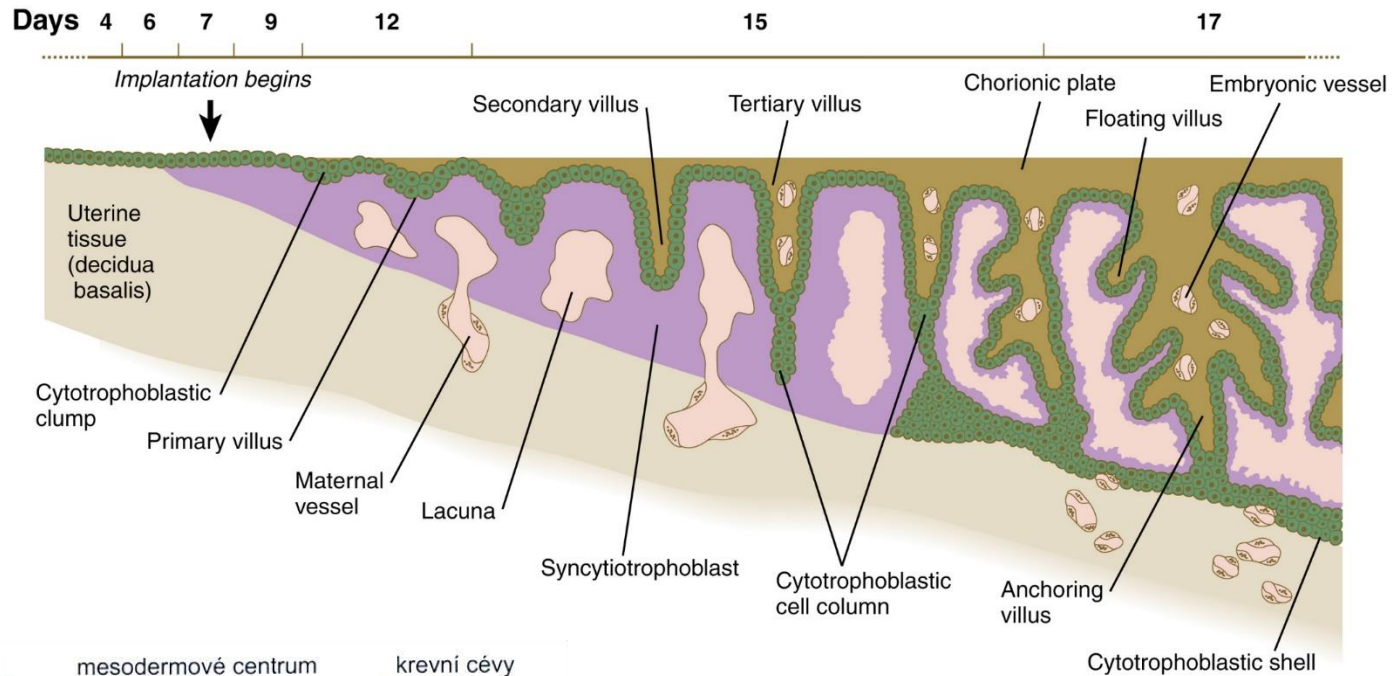
→ **amniochorion**



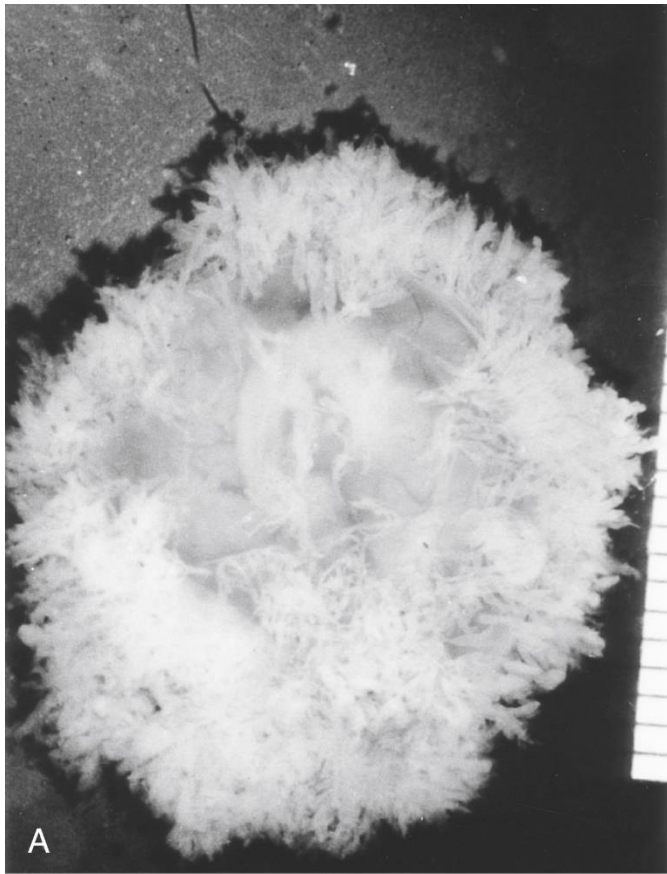
# Chorion

## Choriové klky

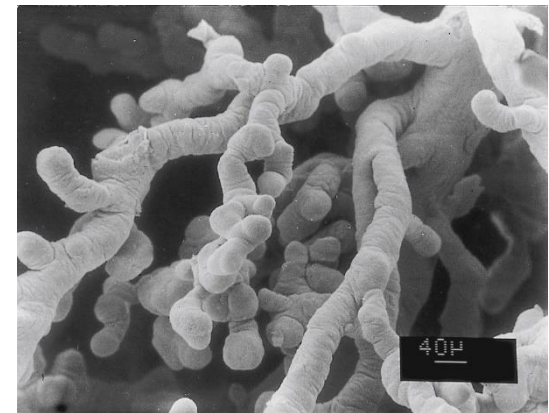
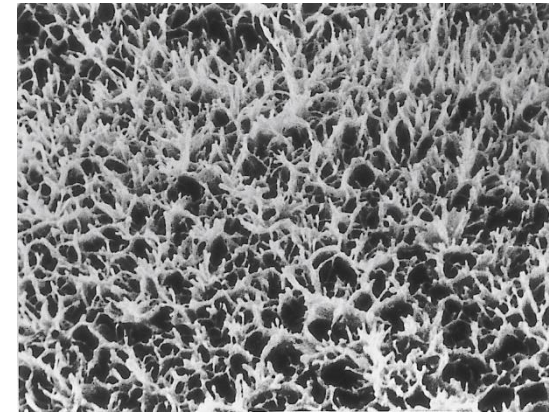
- **Primární:** pupencovité výrůstky cytotrofoblastu, kryté syncytiotrofoblastem
- **Sekundární:** do centra proniká vrstva extraembryonálního mezodermu
- **Terciální:** v extraembryonálním mezodermu vznikají extraembryonální krevní cévy zárodku



# Chorion



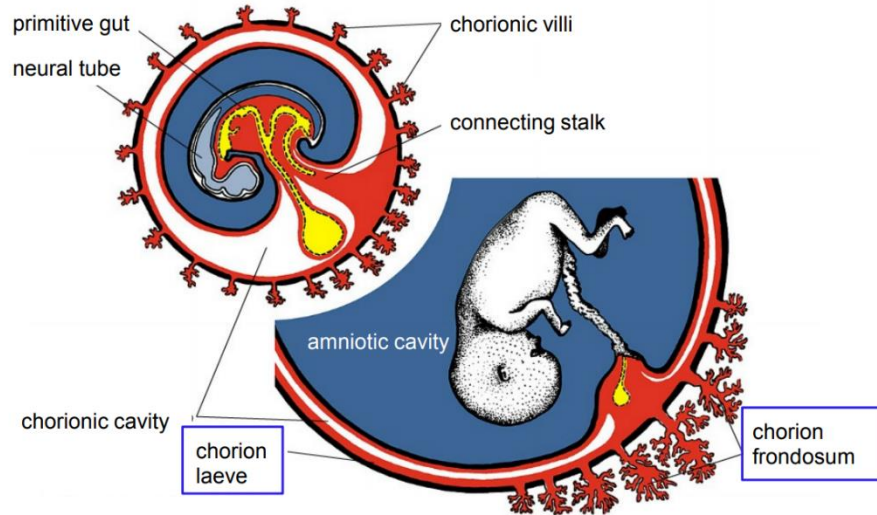
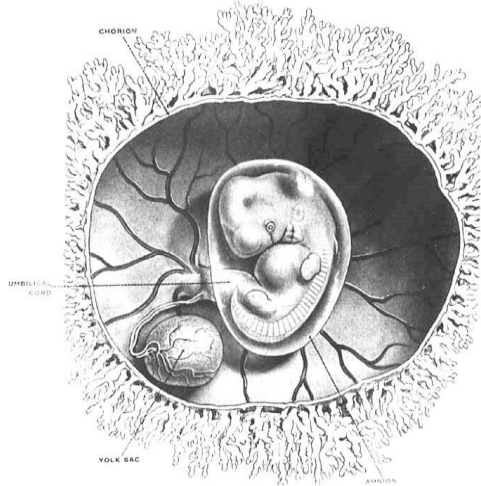
Klky jsou kryté mikrovili  
→ zvětšení absorpčního  
povrchu



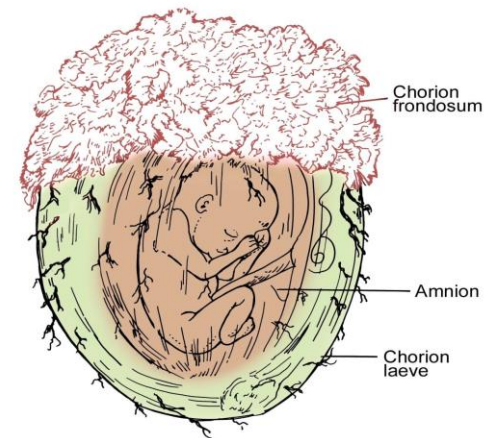
- ❖ Biopsie choriových klků
- alternativa amniocentézy
- diagnóza genetických a metabolických poruch

# Chorion

5. týden



4. měsíc



- Choriové klky se zpočátku tvoří po celém obvodu
- Později vymizí proti *decidua capsularis* a *marginalis* (**chorion leave**) a naopak se dále rozrůstají proti *decidua basalis* (**chorion frondosum**)
- na konci 2. měsíce sroste *chorion frondosum* s *deciduou basalis* a dá tak vzniknout **placentě**



# Placenta

➤ dočasný multifunkční orgán na jehož vzniku se podílí (1) extraembryonální tkáň zárodka (derivát trofoblastu) a (2) endometriální tkáň matky

- *pars fetalis placentae* = **chorion frondosum**

- *pars materna placentae* = **decidua basalis**

- Donošená placenta:

- 3 cm silná, průměr  $\pm 20$  cm, 500g, povrch  $\sim 10$  m<sup>2</sup>

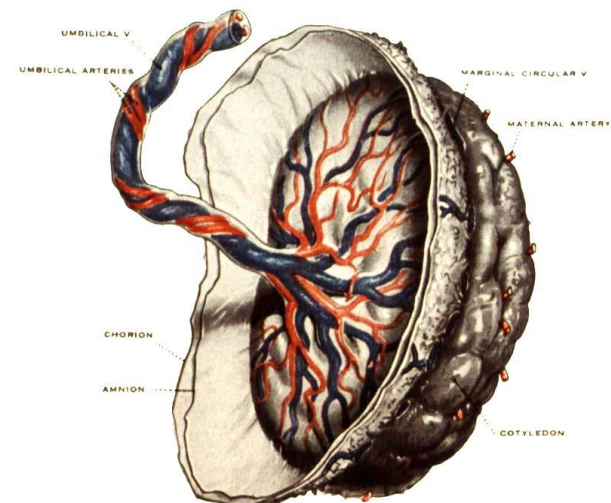
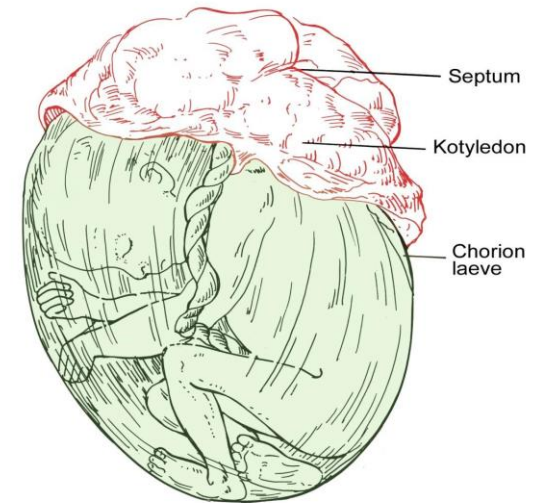
➤ **Discoidalis** (terčovitá)

➤ **Olliformis** (hrncovitá, mísovitá)

➤ **Hemochorialis**

= mateřská krev omývá choriové klky)

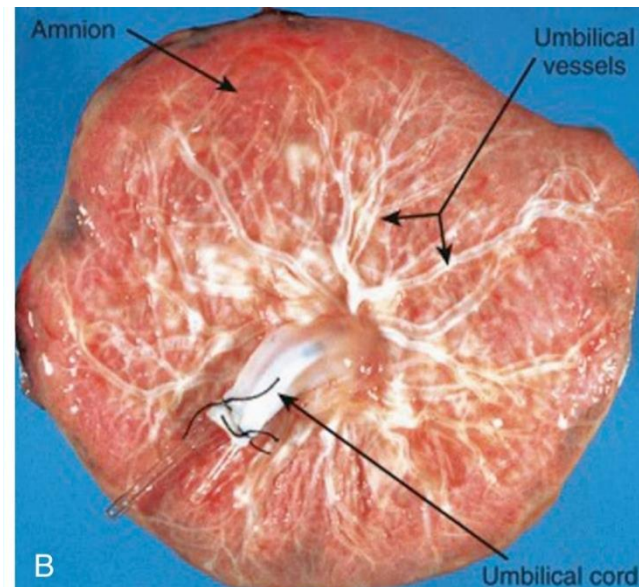
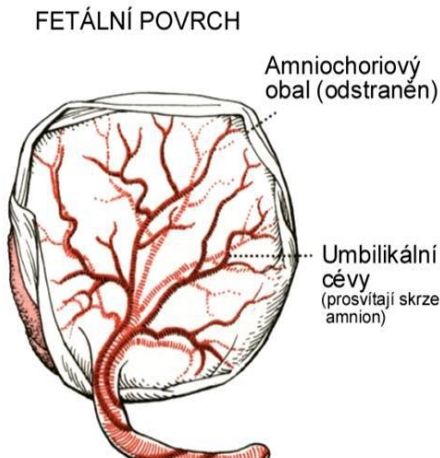
PLACENTA - 6. měsíc  
(maternální povrch)



# Placenta

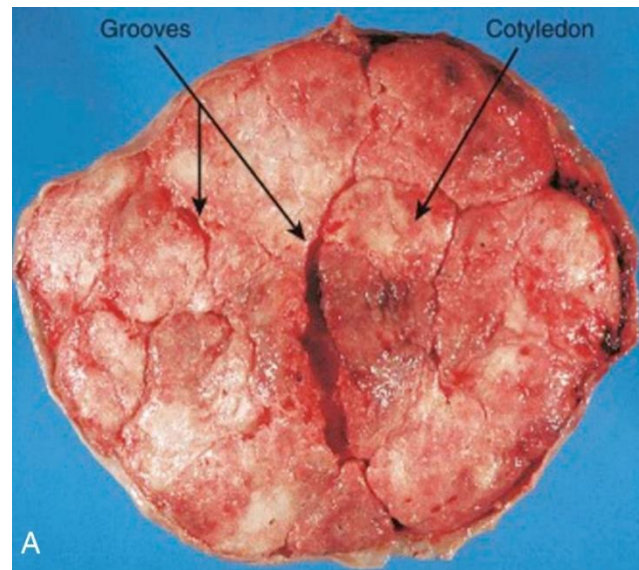
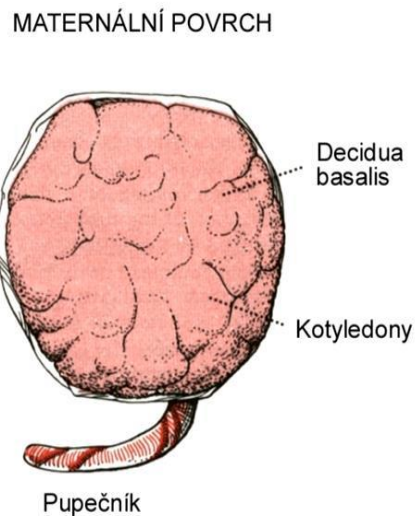
- **vnitřní plocha**

- hladká, lesklá, šedá, pokrytá amniovým ektodermem
- upíná se na ni pupečník



- **vnější plocha**

- tmavě červená, naléhá na myometrium dělohy
- je rozdělená na 15 -30 políček **tzv.placentomů** = několik **kotyledonů**, odděleno placentárními septy



# Placenta

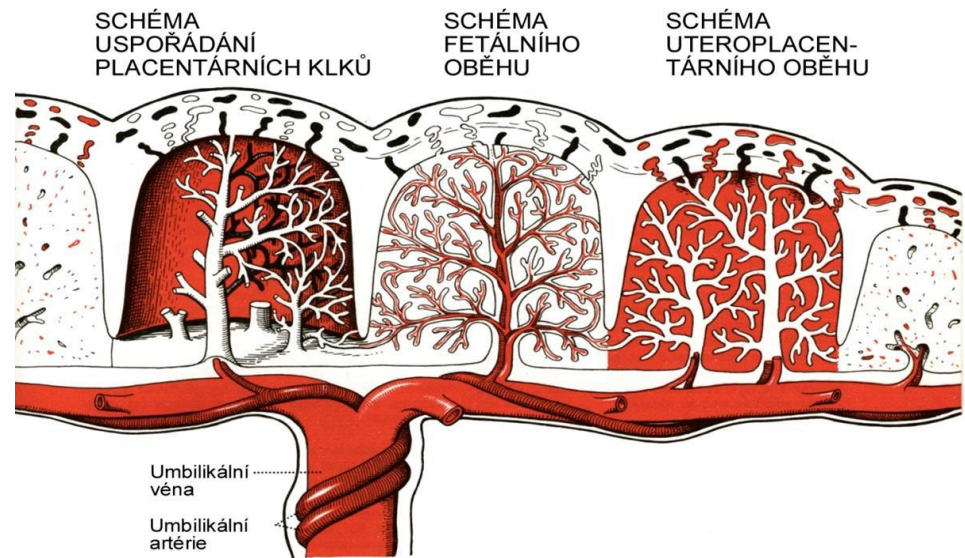
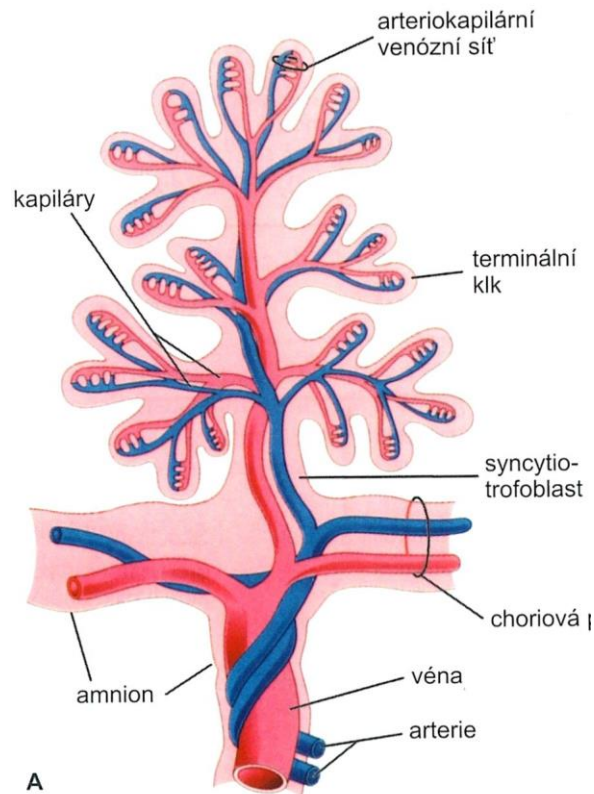
## ❖ Kotyledon

= funkční jednotka placenty

- úponový klk + volné choriové klky

- klky jsou omývány cirkulující maternální krví z otevřených konců spirálních arterií (eroze cytotrofoblastem)

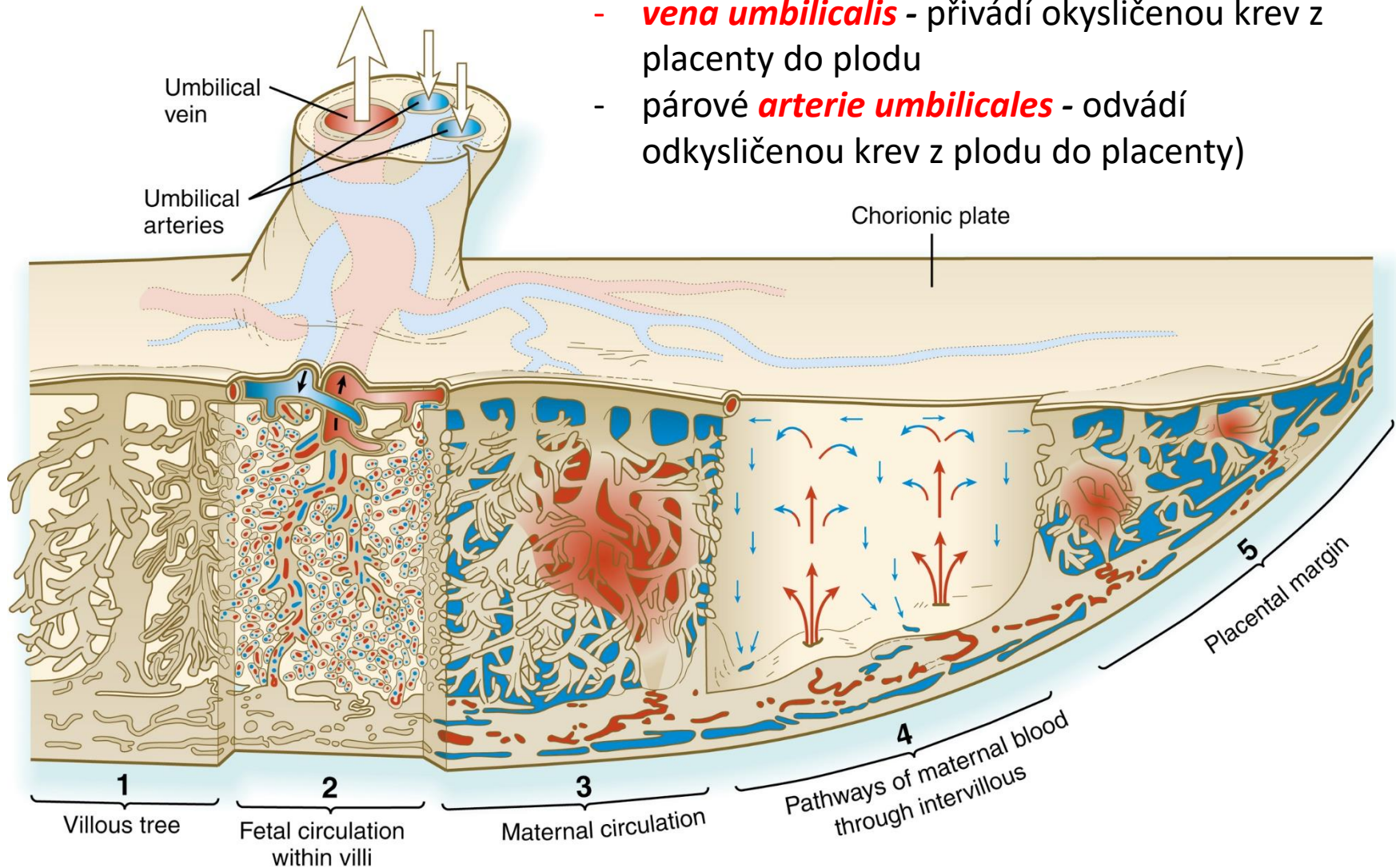
= **hemochoriální typ** výživy zárodku



# Placenta

## ❖ Placentární bariéra

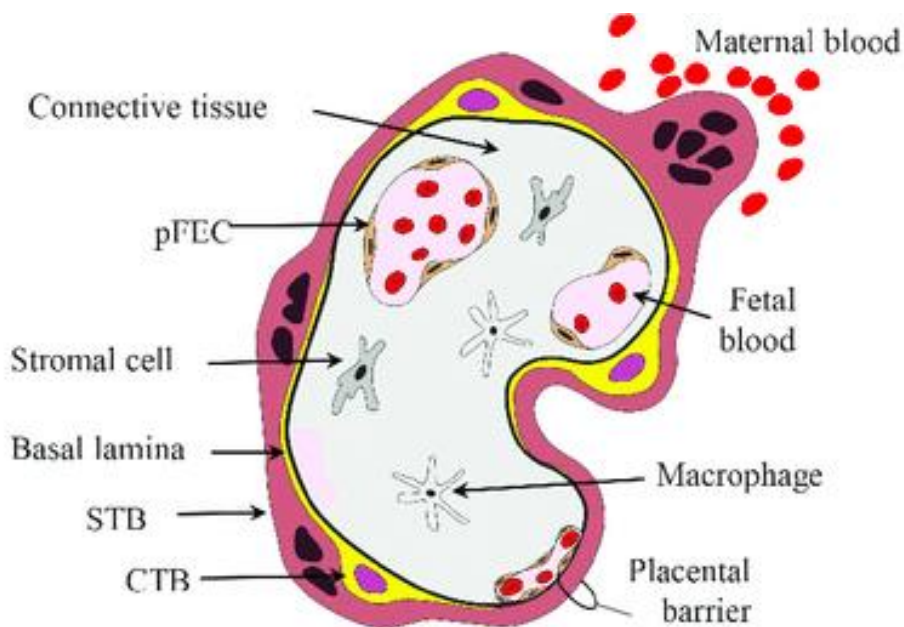
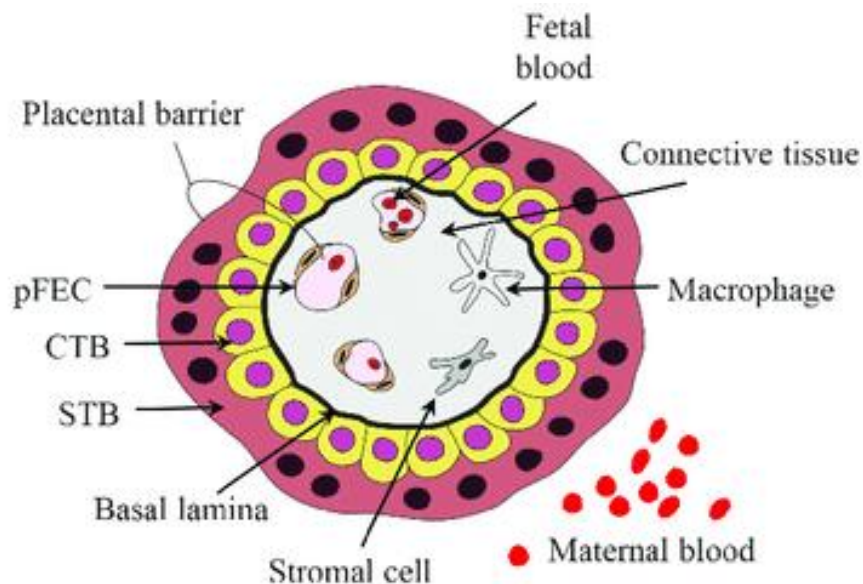
- **vena umbilicalis** - přivádí okysličenou krev z placenty do plodu
- párové **arterie umbilicales** - odvádí odkysličenou krev z plodu do placenty)



# Placenta

## ❖ Placentární bariéra

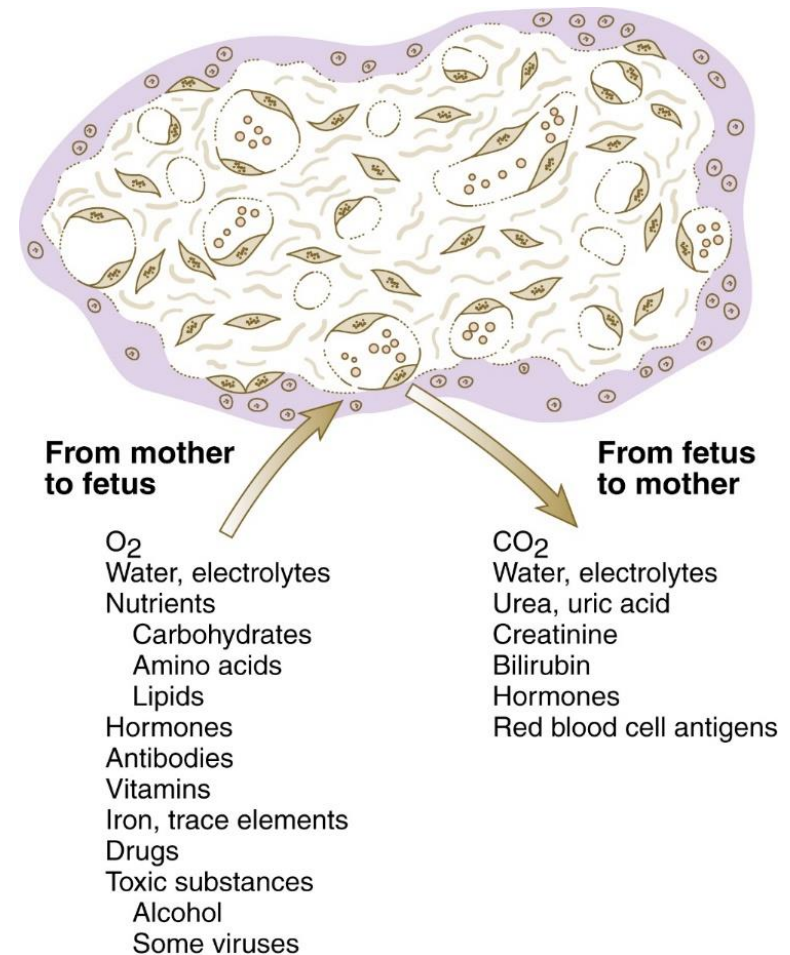
- oddělení krevního oběhu matky a plodu
- zpočátku ji tvoří syncytiotrofoblast, cytotrofoblast, rosolovité vazivo a endotel krevních kapilár s bazální membránou v choriových klcích
- ve druhé polovině těhotenství zaniká cytotrofoblast (může zaniknout i rosolovité vazivo), syncytiotrofoblast pak těsně naléhá na endotel krevních kapilár



# Placenta

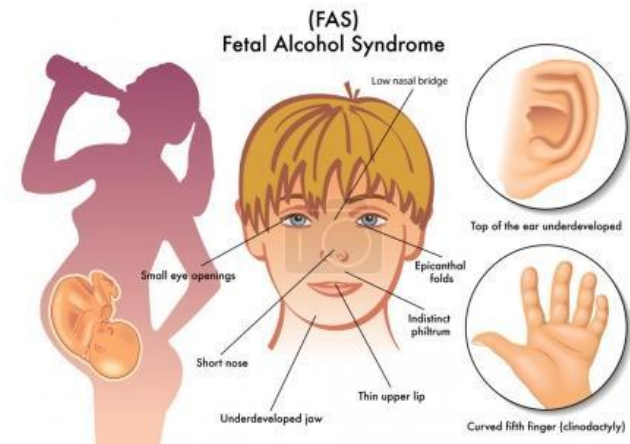
## FUNKCE PLACENTY

- ❖ **Dýchání** (přenos plynů)
- ❖ **Výživa** (přenos živin, iontů, vody)
- ❖ **Vylučování** (odstraňování odpadních produktů)
- ❖ **Obranyschopnost** (přenos protilátek)
- ❖ **Transport látek** (hormony, vitamíny, léky, infekční agens)
- ❖ **Produkce hormonů**
  - **lidský choriový gonadotropin**  
(hCG – biochemická detekce těhotenství)
  - lidský placentární růstový hormon
    - regulace maternální hladiny glukózy
  - somatomamotropin, tyrotropin,  
kortikotropin, progesteron, estrogeny, ..
- ❖ **Syntetická funkce** (glykogen, cholesterol, mastné kyseliny)



# Placenta

- Vysoce **permeabilní** pro
  - alkohol (→ **Fetální alkoholový syndrom**)
  - drogy (heroin, kokain)
  - některé léky  
(např. talidomid, androgeny, lithium, warfarin, tetracyklin, streptomycin, CO)  
→ vrozené defekty
  - viry (rubella virus-zarděnky, cytomegalovirus, poliovirus)  
→ vrozené defekty varicella virus, human immunodeficiency virus,...
  - bakterie (např. Původce syfilis spirocheta *Treponema pallidum*)  
→ devastující fetální infekce
  - prvoci (*Toxoplasma gondi*) → vrozené defekty
- **Fetální erythroblastóza** - hemolytická nemoc plodu
  - plod RH+, matka RH- → anti-RH protilátky → lýze erytrocytů (riziko zvýšené v příštím těhotenství)
  - novorozenecká žloutenka, v těžkých případech může bilirubin z lyzovaných erytrocytů způsobit poškození mozku plodu



# Placenta

## ❖ Imunitní tolerance

- prevence rejekce plodu (jako imunologicky cizí tkáň)

Princip fungování není zcela objasněn

Možnosti:

(1) Potlačena exprese HLA antigenů v placentě

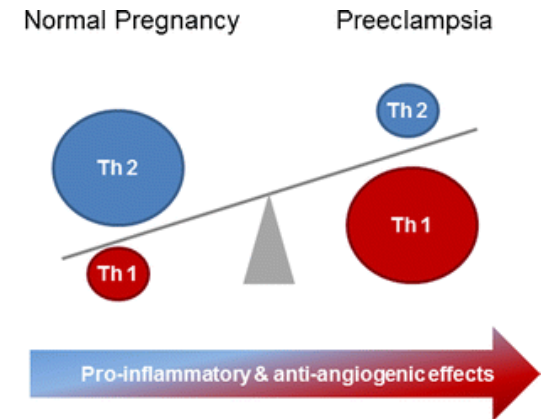
(2) Selektivní represe maternálního imunitního systému vůči fetálním antigenům (uterinní NK buňky; role buněk plodu, tkáň placenty a pupečníku? \*\*)

(3) Deciduí bariéra brání prezentaci imunitních antigenů nebo transferu maternálních imunitních buněk k fetu

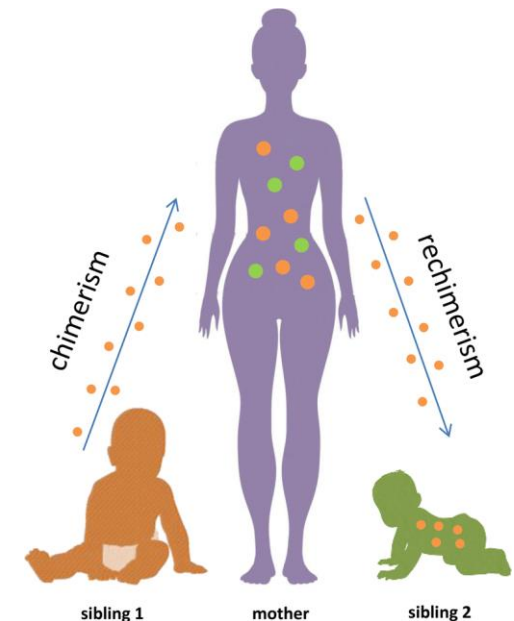
(4) Molekuly na povrchu placenty lokálně inaktivují imunitní odpověď

\* dysbalance regulačních T-lymfocytů jako možná příčina **preeklampsie**)

\*\* fenomén **mikrochimerismu**



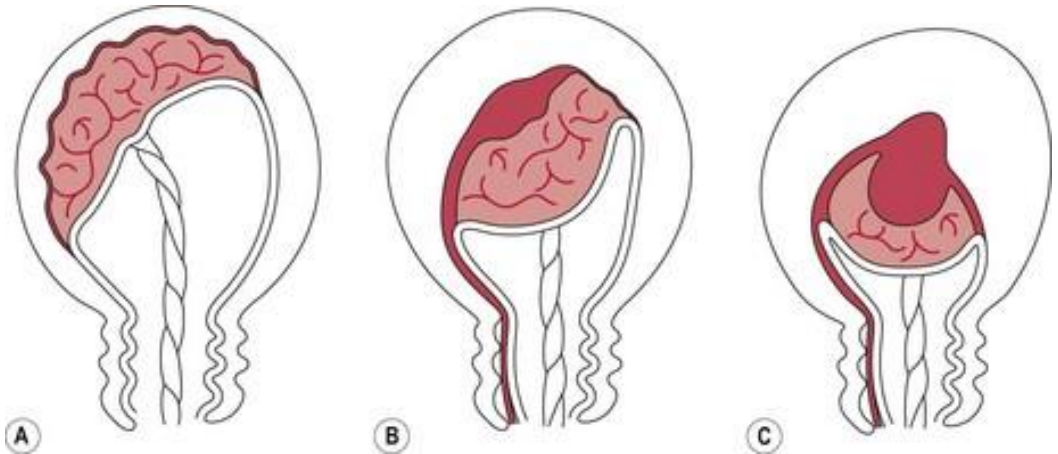
\*= těhotenská toxikóza/EPH gestóza (Edem, Proteinurie, Hypertenze)





# Placenta

- asi 30 minut po porodu za fyziologických podmínek dochází k odloučení a porodu placenty a zbytku pupeční šňůry (**3. doba porodní**)



- musí být pečlivě prohlédnuta, zda nechybí některý z kotyledonů

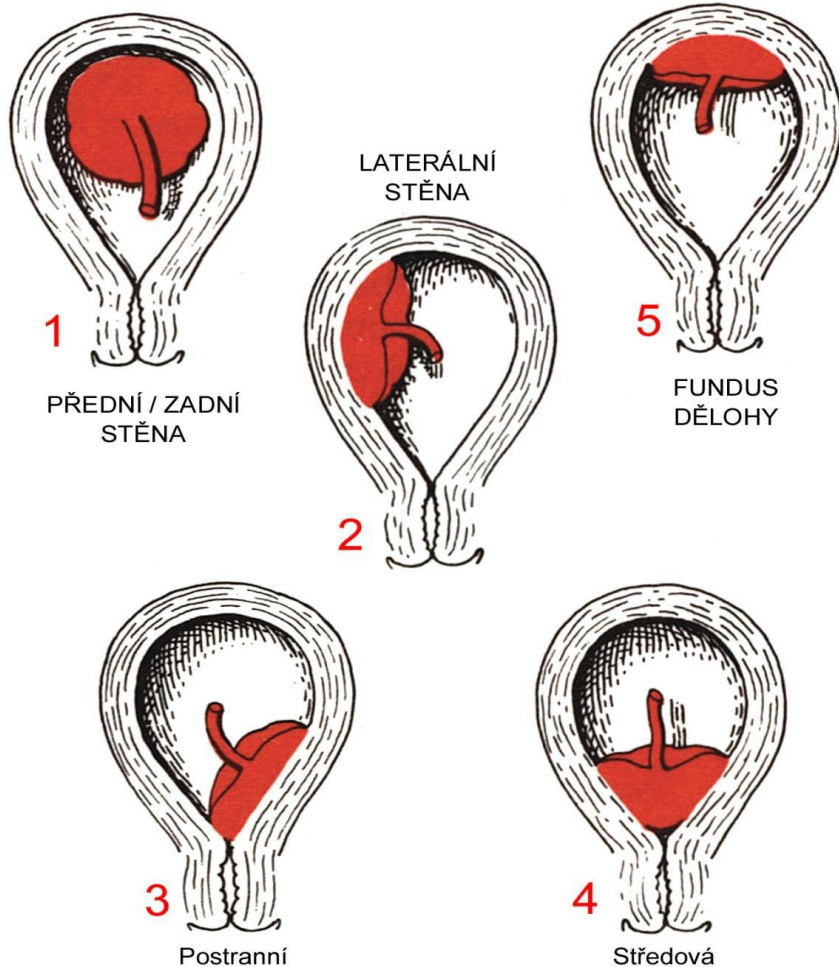
Missing cotyledons



# Placenta

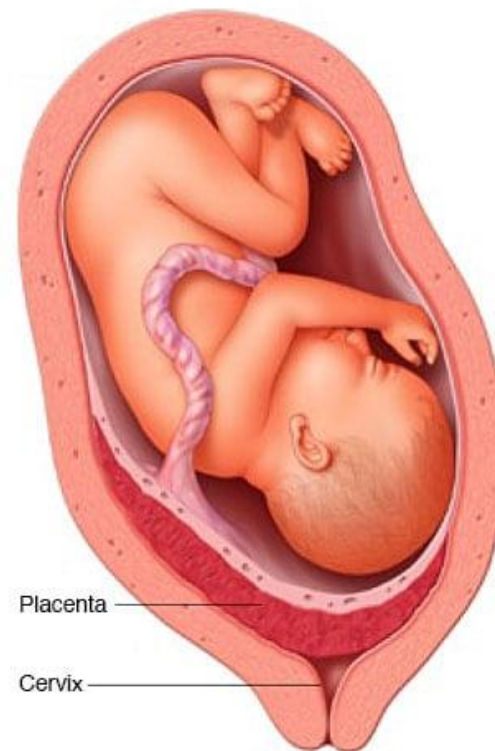
## UMÍSTĚNÍ PLACENTY V DĚLOZE

(podle četnosti)



### PLACENTA PRAEVIA

## Placenta praevia



„vcestné lůžko“

Indikace císařského řezu

# Anomálie placenty



Normal



Accreta

placenta přiroste  
k myometriu



Increta

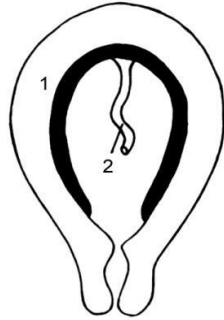
klky vrostou  
do myometria



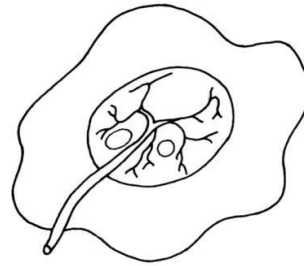
Percreta

klky prorostou do  
okolních orgánů  
(např. močový měchýř)

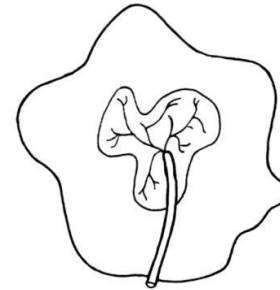
# Anomálie placenty



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



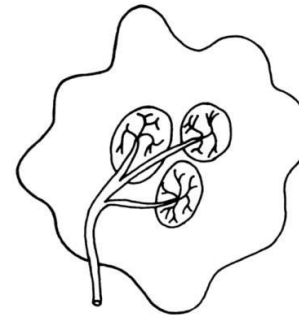
Placenta fenestrata



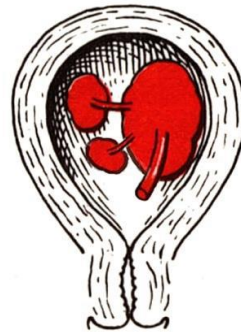
Placenta tripartita



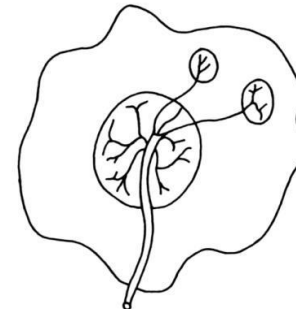
Placenta duplex



Placenta triplex



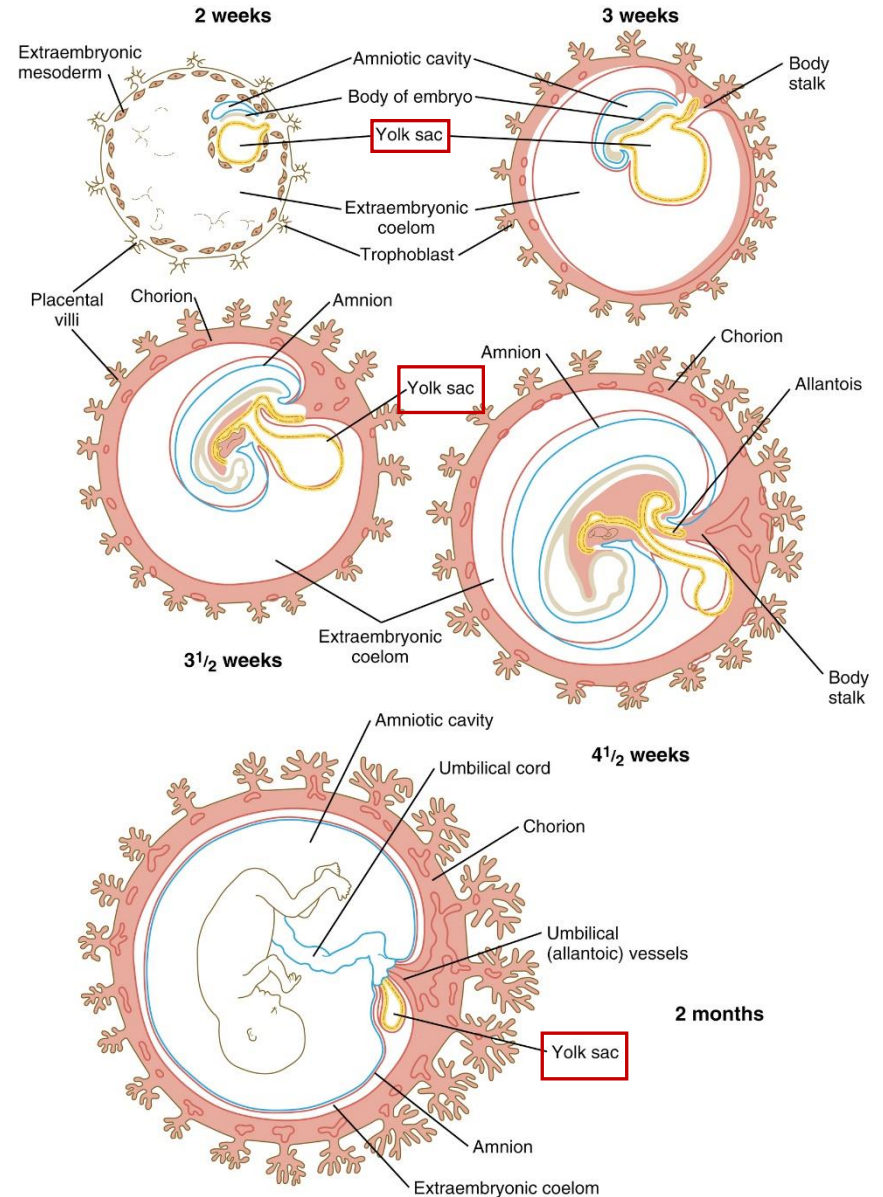
Placenta succenturiata



Placenta succenturiata

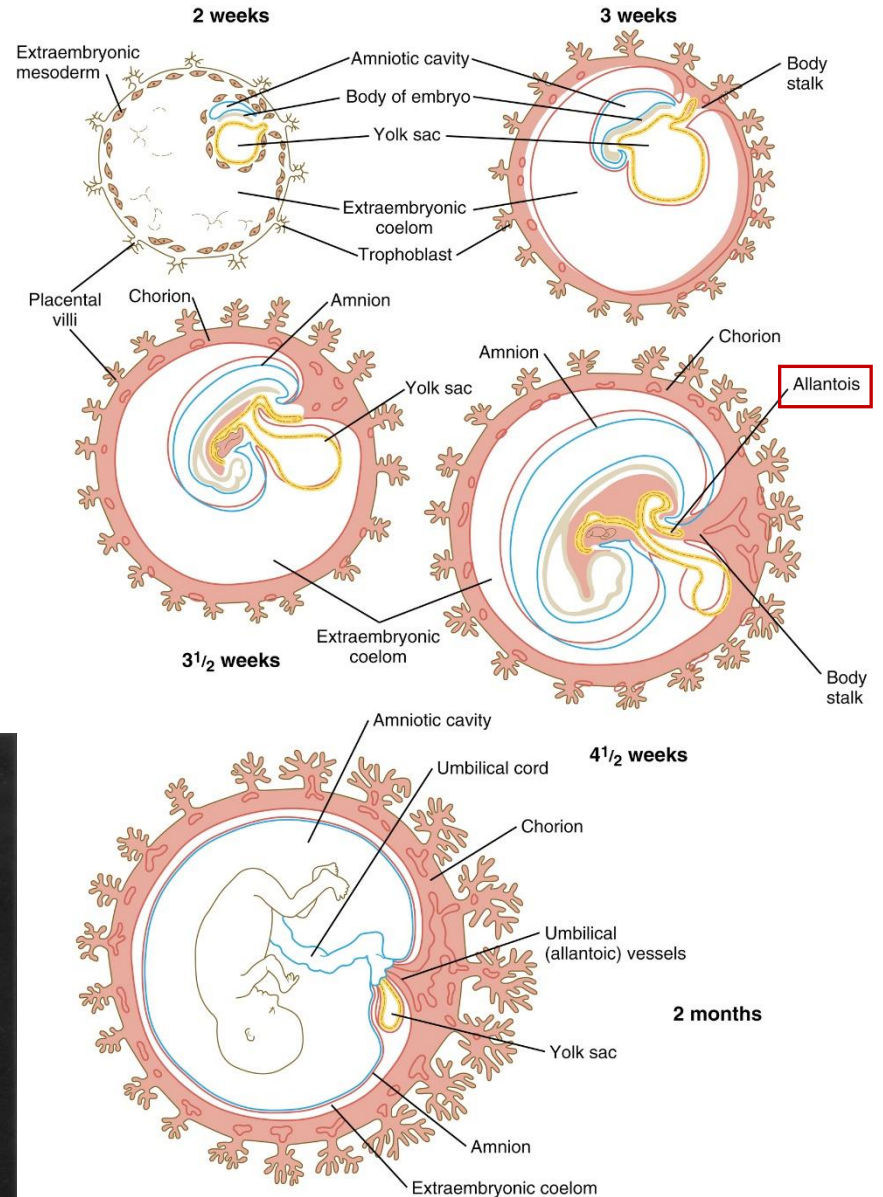
# Žloutkový vak

- derivován z endodermu ventrálně od bilaminárního zárodečného terčičku
- rudimentární, narozdíl od ptáků a plazů je u savců neobsahuje žloutek a nemá nutriční funkci
- vystlán extraembryonálním mezodermem – formují se zde krevní ostrůvky (první fáze hematogeneze)
- 3. týden - místo dočasné lokace primordiálních zárodečných buněk
- během flexe embrya dochází k prodlužování a zaškrcování až je inkorporován do pupečníku

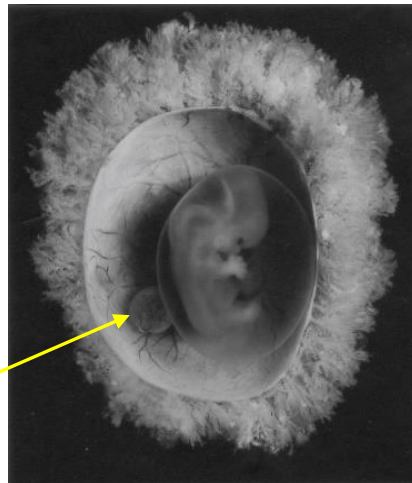


# Allantois

- endodermová vychlípka zadního střeva
- u lidí rudiment, u ptáků a plazů důležitý respirační a sekreční orgán
- inkorporován do pupečníku
- dává vzniknout pupečnickovým cévám a močovému měchýři



7. týden  
žloutkový vak



# Pupečník

- Původně široký břišní stvol spojující plod a placentu se v průběhu těhotenství prodlužuje a zužuje → pupečník (pupeční šňůra)
- donošený pupečník je 50-60 cm dlouhý, 2 cm tlustý
- povrch kryt plochým amniovým ektodermem
- uvnitř rosolovité vazivo (**Whartonův rosol**) (diferencované z původního extraembryonálního mezodermu břišního stvolu)
- středem probíhá **vena umbilicalis** a dvě **arterie umbilicales**
- k placentě se obvykle upíná v centru (*insertio centralis*)

## ➤ Abnormální pupečník

- příliš krátký/dlouhý (riziko strangulace!)
- perzistence druhé *veny umbilicalis* nebo degenerace jedné *arterie umbilicalis*
- upnutí na okraji placenty (*insertio marginalis*)
- upnutí na *chorion leave* (*insertio velamentosa*) – může dojít ke kompresi a uskřinutí cév

## ANOMÁLIE PUPEČNÍ ŠŤŮRY (pupečníku)



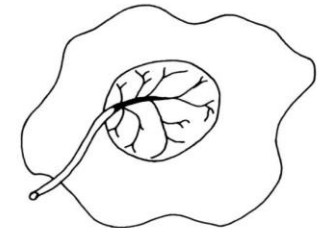
Pravý uzel



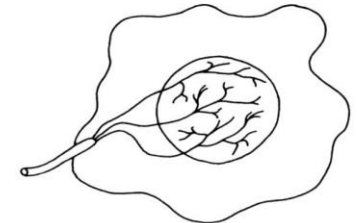
Nepravý uzel



Insertio marginalis



Insertio velamentosa  
(placenta velamentosa)



# Vícečetné těhotenství

<b>Dvojčata</b>	<b>1:100</b>
<b>Trojčata</b>	<b>1:10.000</b>
<b>Čtyřčata</b>	<b>1:1.000.000</b>

- vícečetná těhotenství spojovaná s využitím IVF (transfer 2 a více embryí)

## ❖ Dizygotická dvojčata

- dva oocyty oplodněny dvěma spermiemi, zárodky se vyvíjejí samostatně  
(má vlastní amnion, chorion a placentu)
- mohou být různého pohlaví, podobnost stejná jako u sourozenců různého stáří



## ❖ Monozygotická dvojčata

- jeden oocyt oplodněn jednou spermií a k rozdělení dochází později
- uspořádání plodových obalů se liší podle toho, kdy došlo k rozdělení embrya
- geneticky identičtí jedinci stejného pohlaví
- riziko v populaci 0,42 %





# Dvojčata

## ❖ Monozygotická dvojčata

### ❑ Diamniotická dichoriální

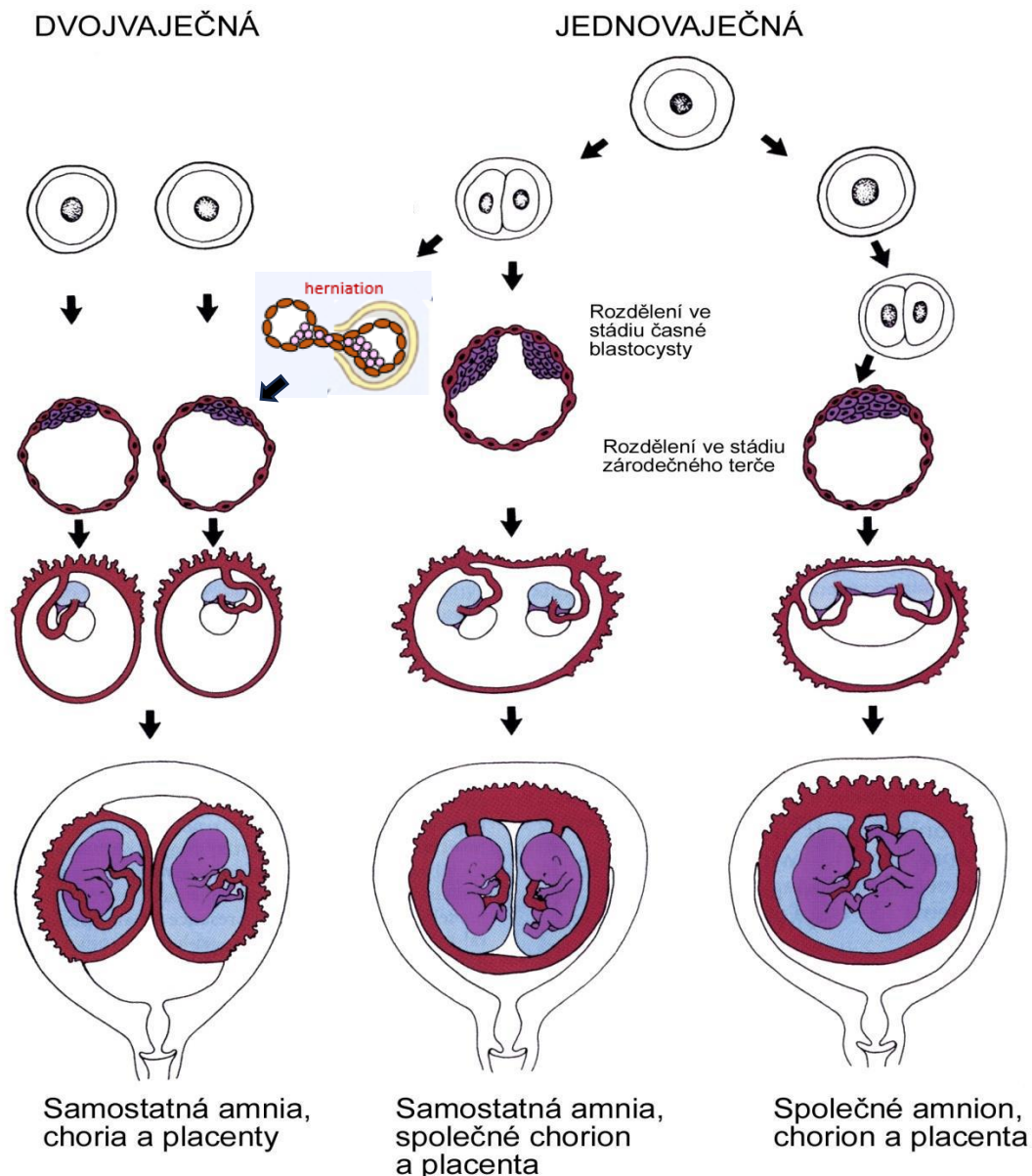
- embrya implantují nezávisle
- samostatné amnion, chorion a placenta
- 34% monozygotických

### ❑ Diamniotická monochoriální

- rozdělení embryoblastu
- trofoblast společný
- samostatné amnion, společný chorion a placenta
- 65% monozygotických

### ❑ Monoamniotická monochoriální

- rozdělení zárodečného terčíku → vytvoří se dva primitivní proužky
- společné amnion, chorion i placenta
- 1% monozygotických



# Dvojčata

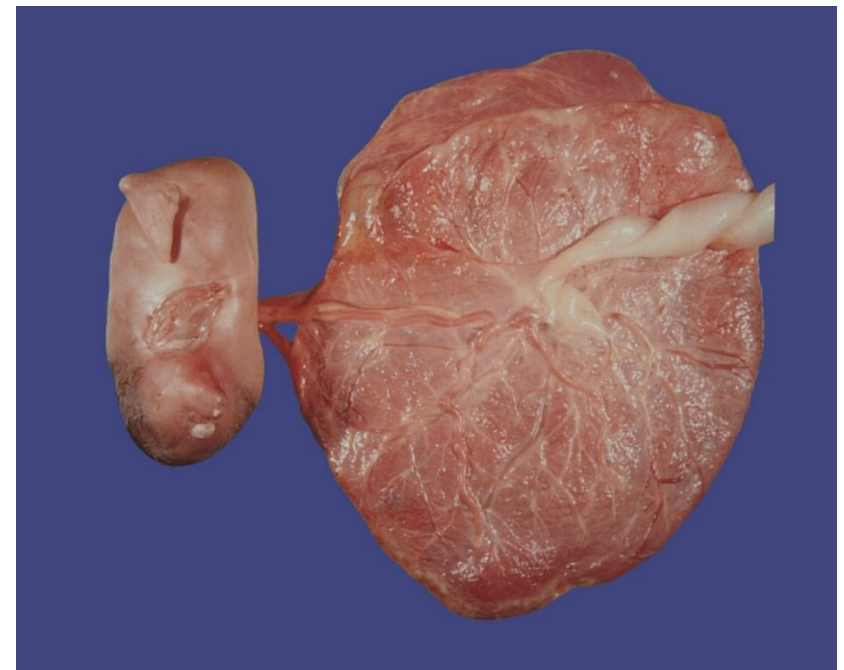
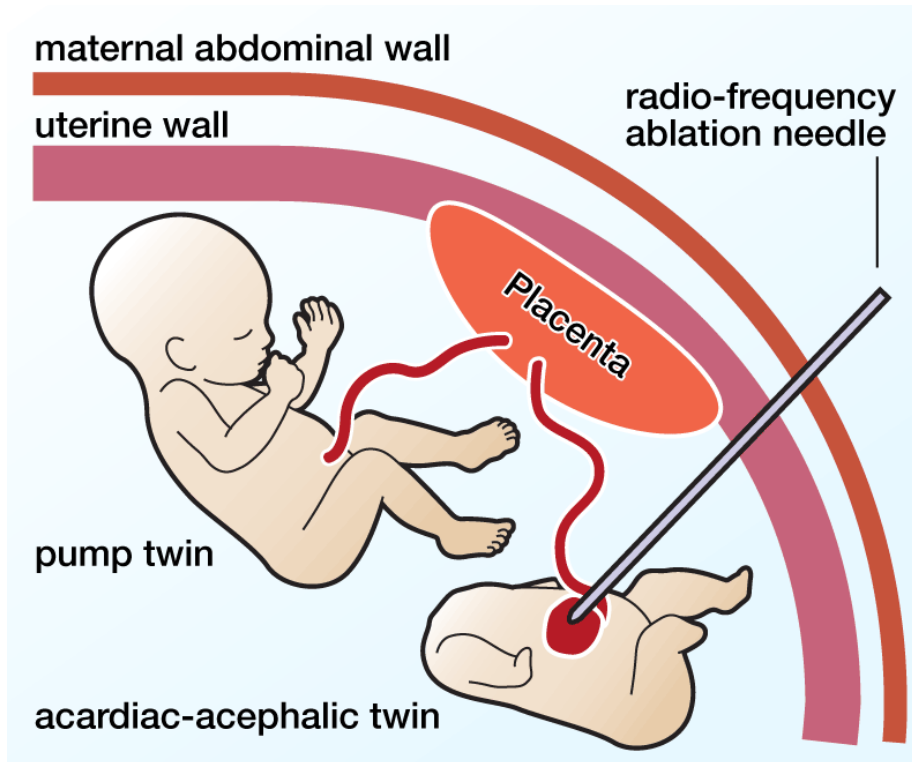
- ❖ **Srostlá („siamská“ dvojčata)**
- monoamniotická monochoriální



# Dvojčata

## ❖ Zakrnělé dvojče

- Nerovnoměrné krevní zásobení ze společné placenty
- Atrofie jednoho dvojčete

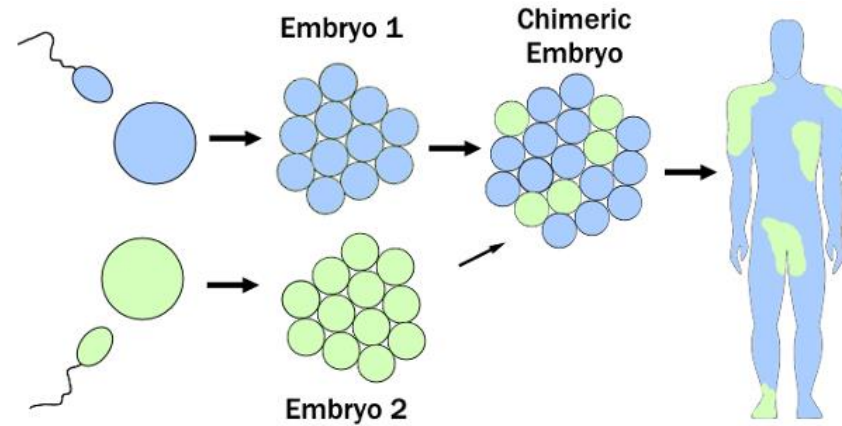


Shapeless acardiac monster

# Dvojčata

## ❖ Genetický chimerismus

- jeden organismus obsahuje buňky různého genotypu
- fúze během časného vývoje



## ❖ Syndrom mizejícího dvojčete

- absorpce jednoho dvojčete druhým

# Dvojčata

## ❖ Seskvizygotická dvojčata

Případová studie:

Gabett et al, NEJM 2019.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

### BRIEF REPORT

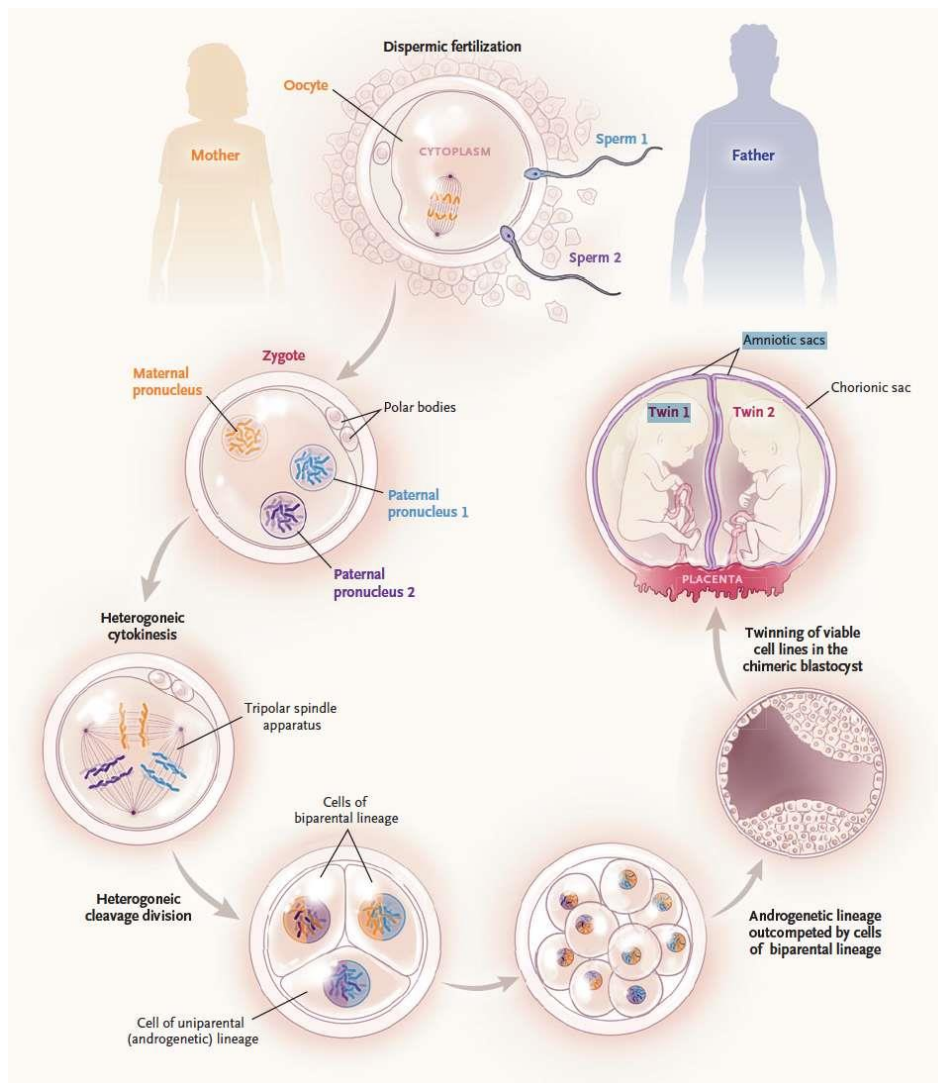
#### Molecular Support for Heterogonesis Resulting in Sesquizygotic Twinning

Michael T. Gabbett, M.B., B.S., M.Med.Sc., M.H.M., Johanna Laporte, M.D., Renuka Sekar, M.D., Adayapalam Nandini, Ph.D., Pauline McGrath, M.Nurs.Lead., Yadav Sapkota, Ph.D., Peiyong Jiang, Ph.D., Haiqiang Zhang, M.Phil., Trent Burgess, B.Sc., Grant W. Montgomery, Ph.D., Rossa Chiu, M.B., B.S., Ph.D., and Nicholas M. Fisk, M.B., B.S., Ph.D.

### SUMMARY

Sesquizygotic multiple pregnancy is an exceptional intermediate between monozygotic and dizygotic twinning. We report a monozygotic twin pregnancy with fetal sex discordance. Genotyping of amniotic fluid from each sac showed that the twins were maternally identical but chimerically shared 78% of their paternal genome, which makes them genetically in between monozygotic and dizygotic; they are sesquizygotic. We observed no evidence of sesquizygosis in 968 dizygotic twin pairs whom we screened by means of pangenome single-nucleotide polymorphism genotyping. Data from published repositories also show that sesquizygosis is a rare event. Detailed genotyping implicates chimerism arising at the juncture of zygotic division, termed heterogonesis, as the likely initial step in the causation of sesquizygosis.

- monochorická diamniotická dvojčata **různého** pohlaví
  - 46XX/46XY chimerismus u obou dětí
  - sdílí 78% otcovské DNA

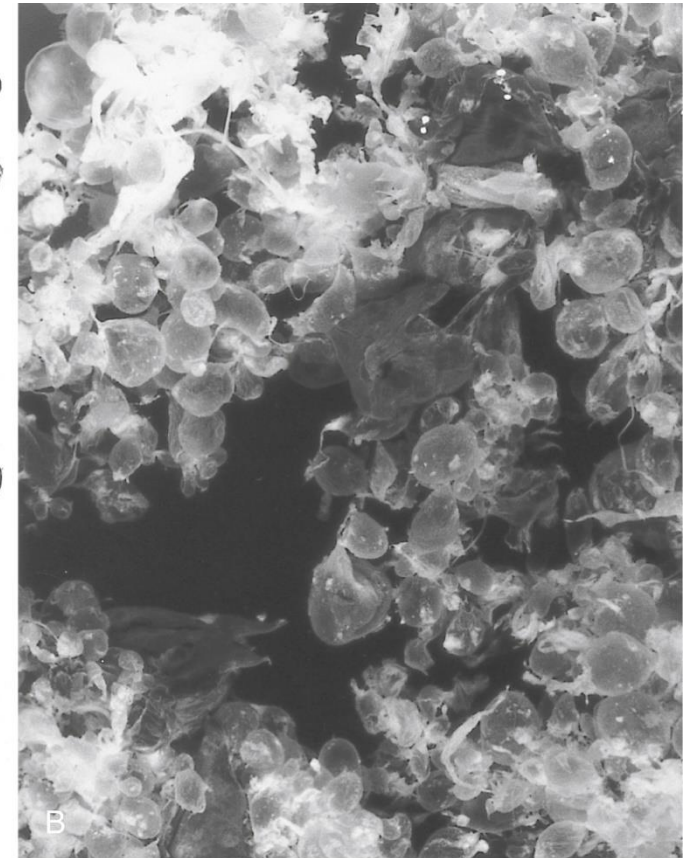


# Mola hydatidosa

## ❖ Mola hydatidosa (molární těhotensví)

= gestační trofoblastická nemoc  
(zásněť hroznová)

- Patologické bujení trofoblastu
- Výsledek abnormálního oplození 2 spermii
- kompletní mola: androgenní XX; parciální mola: triploidní (oocyt + 2 spermie)
- Paternální imprinting /maternální geny vyřazeny
  
- klky choria jsou edematózně zvětšené a vytvářejí hroznovité útvary, nejsou vaskularizované
  
- embryo není přítomno (kompletní mola,) nebo není životaschopné (parciální mola)
  
- extrémně vysoké hladiny hCG



# 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

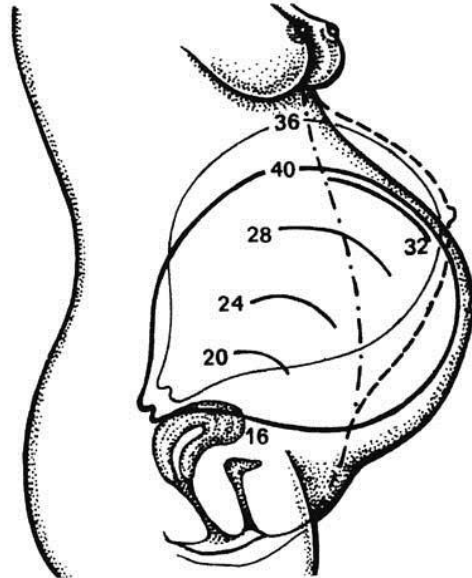
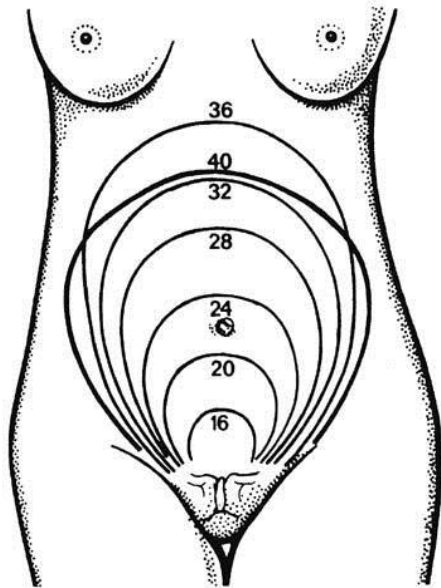
## Haaseho pravidlo

(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

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



MAKE ROOM FOR BABY





# 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 (20-30tt)



podélná poloha hlavičkou



podélná poloha koncem pánevním



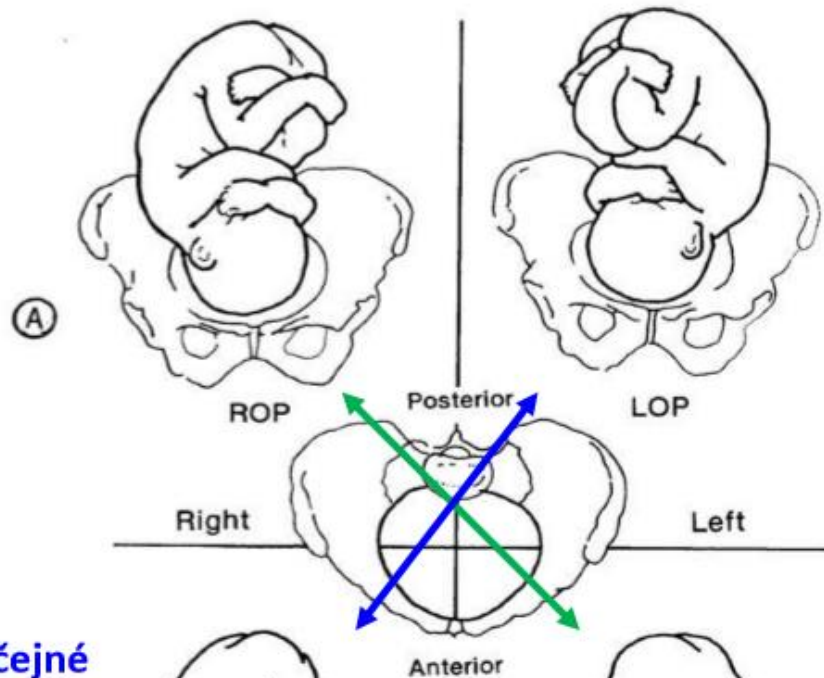
poloha příčná



poloha šikmá

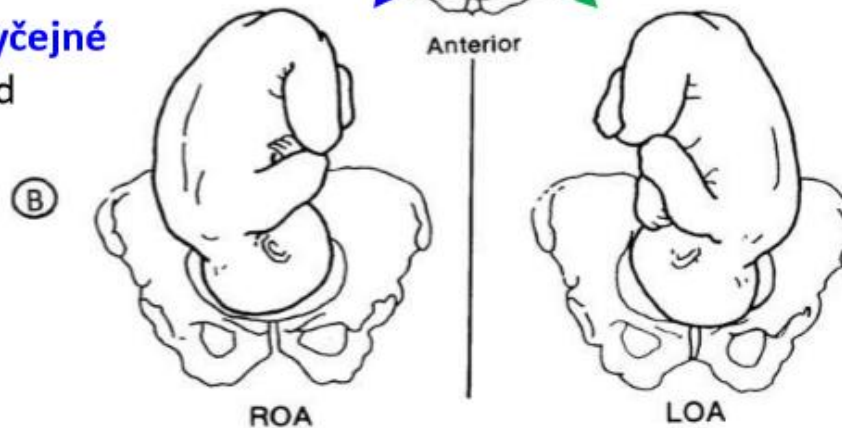
# Postavení plodu (*positio*)

**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

\* Děloha je obvykle mírně pootočená doprava

# 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 přitištěny k břichu tak, **aby plod zaujímal co nejmenší objem**

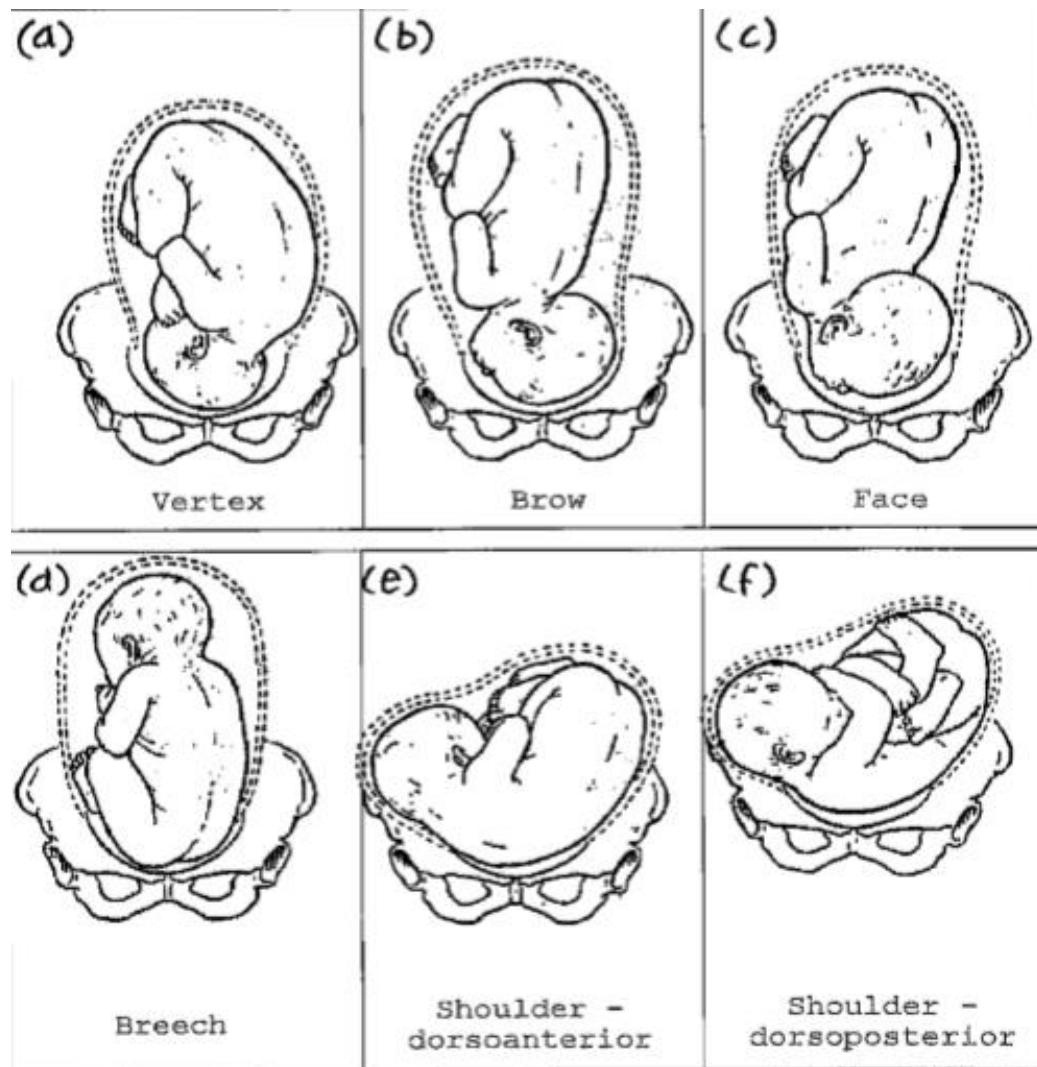
➤ **nepravidelné** = každé jiné



# Naléhání plodu (*praesentatio*)

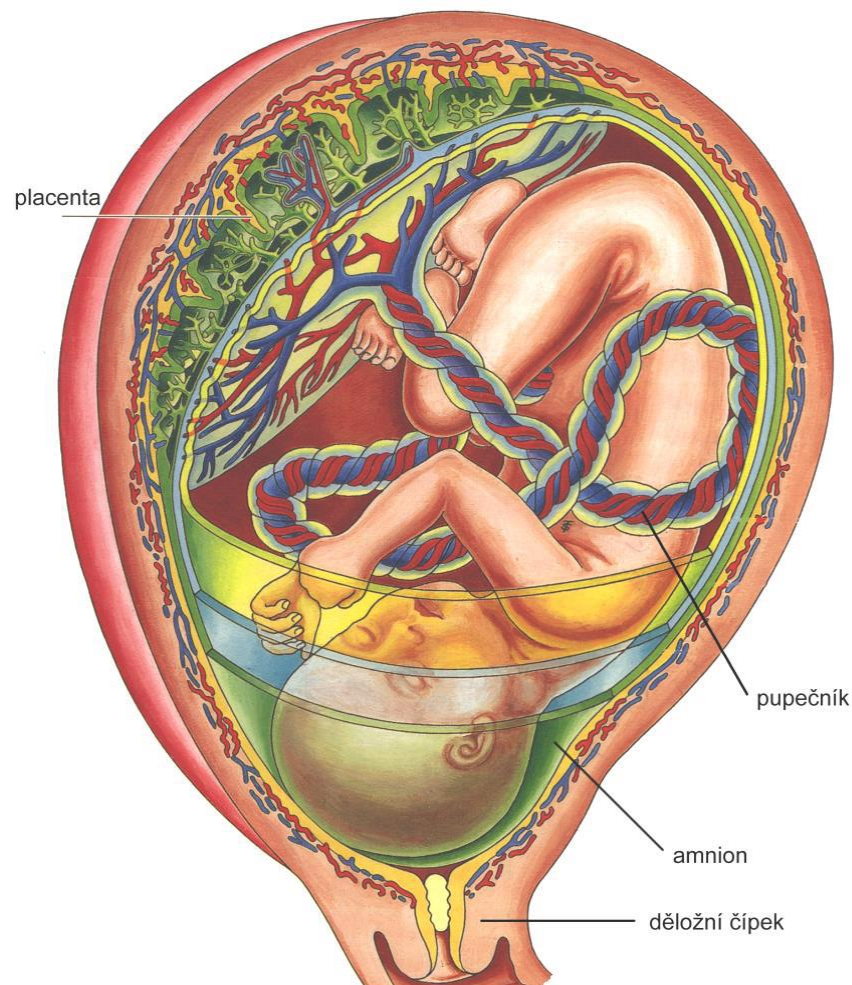
- část těla plodu, která naléhá na pánevní vchod:

- **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 před porodem

- 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)**
- **doonošený (38-42 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

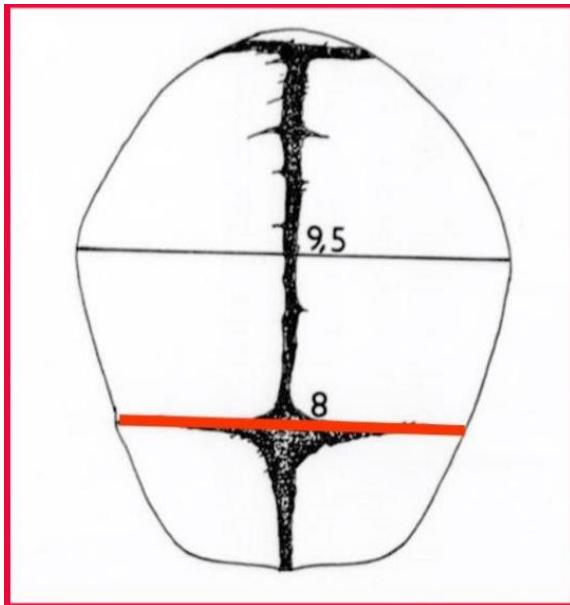
## **Novorozenec:**

- Vlasy 1cm
- Modré duhovky
- Nekoordinovaný pohyb očí
- Ručičky sevřeny, končetiny ve flekčním postavení
- Nedokonalá termoregulace
- Nedokončený vývoj imunitního systému
- Přejížděný 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



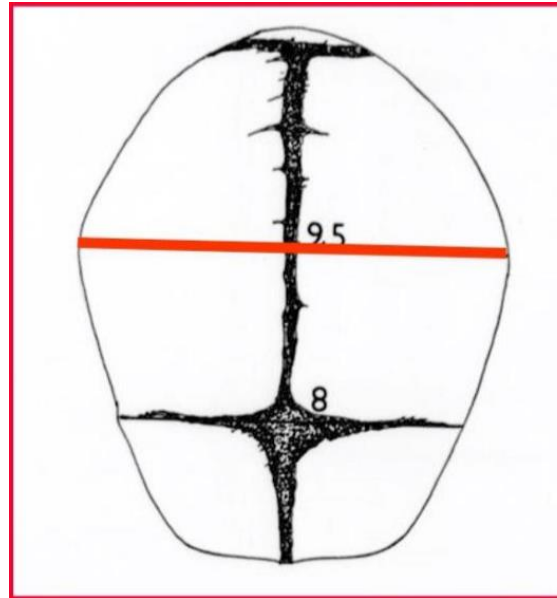


# Rozměry hlavičky - příčné



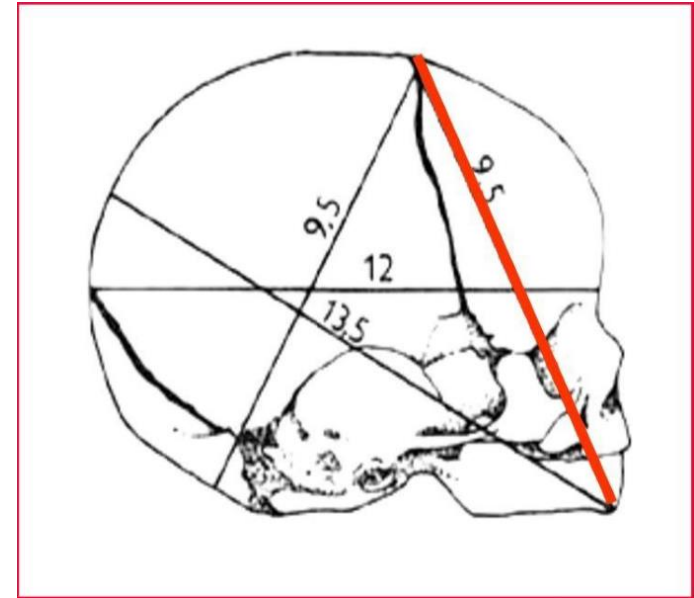
## Diameter bitemporalis

- malý příčný průměr, 8cm



## Diameter biparietalis

- velký příčný průměr 9,5 cm



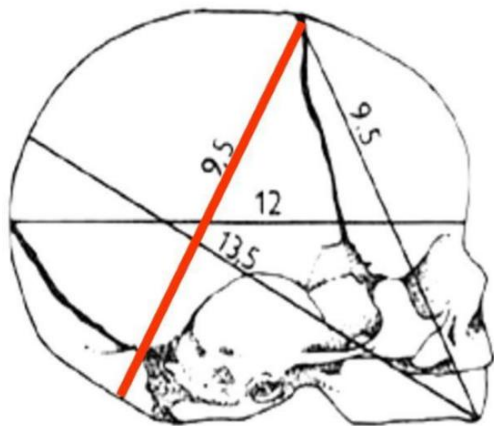
## Diameter submentobregmatica

- 9,5 cm

## Circumferentia submentobregmatica

- 32 cm, tímto obvodem hlavička prochází při **porodu obličejem**

# Rozměry hlavičky-šikmé

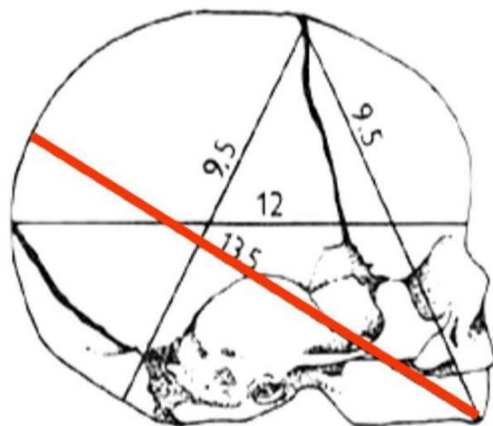


## Diameter suboccipitobregmatica

- malý šikmý průměr, 9,5 cm

## Circumferentia suboccipitobregmatica

- 32 cm, prochází jí hlavička při normálním porodu záhlavím

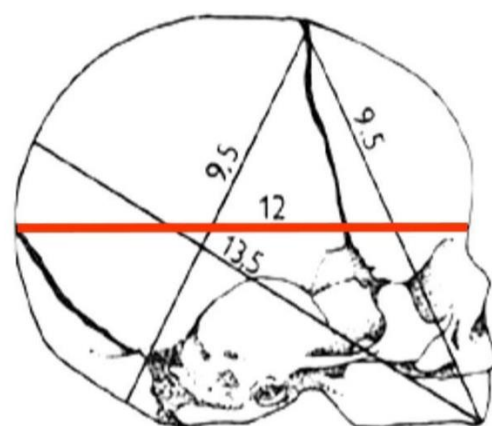


## Diameter mentooccipitalis

- velký šikmý průměrem 13,5 cm

## Cirkumferentia mentooccipitalis

- 36 cm



## Diameter frontooccipitalis

- Předozadní průměr, 12 cm

## Circumferentia frontooccipitalis

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

