

### PLAN

#### I. L'allantoïde

#### II. La vésicule Vitelline

#### III. Le placenta

1. **Grandes étapes de la formation**
2. **Description de la forme définitive**
3. **Structure du placenta**
4. **Caractéristiques anatomiques du placenta humain**
5. **Circulation placentaire**
6. **Fonctions du placenta**
7. **La barrière placentaire**
8. **Fonction endocrine**
9. **Tolérance immunitaire**
10. **Pathologie**

#### IV. L'amnios

1. **Développement de l'amnios**
2. **Le liquide amniotique**
3. **Constituant du métabolisme foetale**
4. **Rôle du liquide amniotique**
5. **Pathologie du liquide amniotique**
6. **Pathologies de la paroi de l'amnios**

#### V. Le cordon ombilical

1. **Développement après la 8<sup>ème</sup> semaine**
2. **Rôle du cordon ombilical**
3. **Anomalie du cordon ombilical**

Les annexes de l'embryon:

- Sont appelées également **Membrane embryonnaire** ou **membrane foetale**
- Au nombre de 4: **Amnios, Vésicule Vitelline, Placenta** et **Allantoïde**
- Ces annexes sont des structures **extra-embryonnaire** sauf pour la partie intra-embryonnaire de l'allantoïde à l'origine de la vessie.
- Ont un rôle dans la **protection** au sens large (mécanique pour l'amnios, contre les agents infectieux pour le placenta) dans la **nutrition** et **croissance, respiration** et **élimination** des **dechets** métabolique de l'embryon et du foetus.
- Ce sont des structures ou organes complexes annexés à l'embryon durant sa **vie intra-utérine**. Elles disparaissent à la naissance sauf pour la partie intra-embryonnaire de l'allantoïde.
- Elle **dérivent** toutes en partie **de l'ovocyte fécondé**, la seule structure d'origine maternelle qui intervient dans les annexes sont les caduques basales (participant à l'élaboration du placenta).
- Elles ont le **même caryotype, meme génotype que l'embryon/foetus**, ce qui permet de les utiliser à des fins diagnostiques pour déterminer le génotype et caryotype de l'embryon.
- Dans l'ordre chronologique, il y a:
  - Apparition de **l'amnios** puis **vesicule vitteline** au 8<sup>ème</sup> jour,
  - Formation de **placenta** au 9<sup>ème</sup> jour (stade lacunaire du syncytiotrophoblaste)
  - Formation de **l'allantoïde** au 16<sup>ème</sup> jour

### I. L'allantoïde

C'est un diverticule se formant par **évagination** de l'**endoderme** en **arrière** de la membrane **cloacale**. L'épithélium de l'allantoïde est doublé par du mésoderme embryonnaire qui correspond à la **splanchnopleure** embryonnaire.

L'ensemble endoderme + mésoderme pousse à l'intérieur du pédicule de fixation de l'embryon. Dans le mésoderme de l'allantoïde se différencient les vaisseaux ombilicaux (allantoïdiens).

L'allantoïde est la dernière annexe à se former, mais se forme lorsque l'embryon est encore en cours de gastrulation et situé dans un seul plan.

Quand l'embryon devient tubuliforme, lors de la réalisation des plis limitants, l'allantoïde est scindé en deux parties, une partie intra-embryonnaire et une partie extra-embryonnaire:

- La partie **extra-embryonnaire régresse** rapidement après avoir servi de vecteur pour les vaisseaux ombilicaux
- La partie **intra-embryonnaire** est à l'origine de la **Vessie** et l'**Ouraque** (canal qui relie transitoirement la vessie de l'embryon à l'ombilic).  
Dans des conditions normales, l'Ouraque dégénère et produit un cordon fibreux qui persiste chez l'adulte et qui relie la vessie à l'ombilic, c'est le *ligament ombilical médian*.

#### Les rôles de l'allantoïde:

- Chez les **vertébrés inférieurs** qui se développent à l'extérieur de la mère, l'allantoïde sert de **réservoir** aux **déchets urinaires**.
- Chez les mammifères, cette fonction est inutile, vu que les déchets sont éliminés au fur et à mesure grâce aux échanges **foeto-maternel** trans-placentaire.
- L'allantoïde donne la **vessie** des mammifères.
- L'allantoïde permet la **différenciation** des **vaisseaux ombilicaux**.

### II. La vésicule Vitelline

La vésicule vitelline définitive est un sac situé sous le ventre de l'embryon, dont la paroi est constituée par l'endoderme doublé extérieurement par la splanchnopleure **extra-embryonnaire** communiquant avec le **tube digestif primitif** par le canal **vitellin**.

Les étapes de développement sont:

- Formation de la **Vésicule Vitelline Primaire**
- Formation de la **Vésicule Vitelline Secondaire**
- Formation du **Canal Vitellin**

La vésicule vitelline **primitive** se forme au **8<sup>ième</sup> jour**

- Une épibolie de l'hypoblaste, proliférant et vient tapisser la face interne du trophoblaste
- Transformation du blastocèle en vésicule vitelline primitive.
- L'hypoblaste qui double intérieurement le trophoblaste est appelé **Membrane de Heuser**.

La vésicule vitelline **secondaire** est marquée par plusieurs événements:

- **L'étranglement** de la Vvp
- **Dégénérescence** des parois de la cavité qui **ne sont plus au contact de l'embryon**
- **Doublement** externe de la membrane de Heuser par la **splanchnopleure extra-embryonnaire**
- La membrane de **Heuser** est **remplacé** progressivement par de l'**endoderme** au cours de la **gastrulation**
- Formation du **canal vitellin**: Au début du développement, le plafond de la VV se confond avec l'endoderme de la face ventrale de l'embryon
- A la formation des plis limitants, le **Tube digestif acquiert des parois ventrale et latérale**. Ces parois se forment antérieurement et latéralement **jusqu'à la hauteur de l'ombilic** où la **VV reste en communication avec le tube digestif par le canal vitellin**.
- La communication se fait dans la **partie moyenne** du **tube digestif**

Le canal vitellin se fait de plus en plus petit, et aux alentours de **8 semaines** il finit par **s'oblitérer**.

### Rôles de la vesicule vitelline:

- **Vestige évolutif** comme l'allantoïde: chez les mamifère non placentaire, la VV renferme le vitellus, qui sont les réserves nutritives de l'embryon et du foetus qui ont été accumulés au cours de l'ovogenèse et qui permettent d'assurer la nutrition totale de l'embryon (Poulet: jaune d'oeuf). Chez les mamifères, la **VV ne contient aucune réserve et n'a plus de rôle nutritif**.
- Sert de **lieu de regroupement** aux cellules **germinales primordiales** avant leur migration dans par mouvements amiboïdes vers les gonades
- Mise à part les cellules hématopoïétique, les cellules de l'embryon viennent de l'épiblaste. C'est dans la **paroi de la VV** que se forment les **cellules hématopoïétique** primitive souches qui sont à l'origine de toute les lignées sanguines.

Chez certains individu, le canal vitellin persiste sous la forme d'une hanse intestinale borgne situé en dérivation par rapport à l'Iléon (3ième partie de l'intestin grêle). Elle est appelé **Diverticule de Meckel**. 2% de la population présentent un Diverticule de Meckel.

### III. Le placenta

Le placenta est le lieu des échanges physiologiques entre la mère et le foetus, c'est une annexe mixte constituée par:

- du tissu extra-embryonnaire (trophoblaste, mésoderme extra-embryonnaire, sang)
- du tissu maternel (décidue, sang maternel)

#### 1. Grandes étapes de la formation du placenta

- Débute au **9ième jour** par le creusement de **lacunes** au sein du **Syncytiotrophoblaste**. Les lacunes trophoblastique constituent l'**ébauche de la chambre intervillieuse** qui est le lieu de l'arborescence des villosités placentaire.
- **Au 10ième jour**, le trophoblaste érode les vaisseaux maternel provoquant un **afflux de sang** maternel dans les lacunes trophoblastiques.
- **Au 13ième jour**, le placenta ne comportait jusqu'à maintenant que sa portion épithéliale, la **partie embryonnaire** acquiert sa partie mésenchymateuse sous la forme de la **lame choriale du mésoderme extra embryonnaire**.
- La **croissance** des **villosités trophoblastiques**, celles-ci s'arborescent à l'intérieur de la **chambre intervillieuse** formant des troncs **villositaires primaires, secondaires et tertiaires**.

Les lacs sanguins maternels sont au contact du trophoblaste.

- **Villosité Choriale Primaire**: Cytotrophoblaste au centre, syncytiotrophoblaste à la périphérie.
- **Villosité Choriale Secondaire** ont acquis un axe mésenchymateux venant de la lame choriale.
- **Villosité Choriale Tertiaire** est constituée: Syncytiotrophoblaste, Cytotrophoblaste, Axe mésenchymateux constitué de mésoderme extra-embryonnaire mais qui contient maintenant des capillaire allantoïdiens, qui se sont différenciés dans le mésoderme de l'allantoïde.

Le **coeur** de l'embryon commence à battre à **24 jours**, c'est le premier organe à devenir fonctionnel chez l'embryon, c'est le début des échanges foeto-maternel trans-placentaire.

Initialement les villosités choriales se développent sur toute la surface du chorion. **Vers la fin du 2ième mois**, les villosités choriales en regard de la caduque ovulaire **dégénèrent** du fait de la pression exercée par les structures internes en développement, ces villosités vont manquer de sang.

On distingue deux régions:

- Le chorion **chevelu** ou chorion villositaire qui fait face au placenta
- Le chorion **chauve** ou lisse situé en regard de la caduque réfléchie

A partir du **4<sup>ème</sup> mois**, le **cytotrophoblaste disparaît** ce qui fait que la **barrière** placentaire **s'amincit** de **50µm** au départ, elle ne fera plus à terme que **3µm** d'épaisseur, cependant sa **surface d'échange augmente**: en fin de grossesse la surface d'échange villositaire atteint **14m<sup>2</sup>** ce qui correspond à la surface d'échange intestinal chez un adulte, mais moins que la surface d'échange pulmonaire adulte qui est de 50m<sup>2</sup>.

### 2. Description de la forme définitive

A la fin du **4<sup>ème</sup> mois**, le placenta a acquis son **apparence définitive**. Le placenta est une annexe embryonnaire c'est un **organe transitoire**, expulsé 15 minutes avant le fœtus.

Le placenta est une masse **discoïde** d'un diamètre moyen de **20cm** pesant **500-600g**, soit 1/5 du poids du fœtus. Il y a une corrélation entre le placenta et la taille du fœtus.

La longueur du **réseau capillaire** est de **50km**

On distingue deux faces:

- **Face fœtal lisse** et luisante car recouverte par de l'amnios, où s'insère le cordon ombilical soit de manière centrale soit de manière excentrée.
- **Face maternel comporte 15 à 20 cotylédons** polygonaux séparés par des cloisons incomplètes appelées **Septa Intercotylédonaire**s.

Le placenta est constitué de deux plaques:

- **La plaque basale** au contact du myomètre
- **La plaque chorial** au contact de l'amnios

Entre ces deux plaques se place la **chambre inter-villositaire** qui contient le sang maternel, les villosités chorales et les septa intercotylédonaire

Le placenta repose sur la **caduque basale**, comportant une couche **compacte** constituée presque exclusivement de cellules déidualisées et une couche **spongieuse** dans laquelle persistent des glandes utérines.

Le plan de clivage du placenta à la délivrance se situe dans la couche spongieuse de la caduque basale

### 3. Structure du placenta

La plaque basale émet les septa-intercotylédonaire cloisant de manière incomplète la chambre intervillreuse

La **plaque basale** est constituée de deux couches:

- une couche de **trophoblaste parfois dégénéré est remplacé** par des dépôts de **fibrine** parfois doublé par la couche compacte de la caduque basale
- Une couche **mésenchymateuse** d'origine embryonnaire qui est la plaque chorial du mésoderme extra-embryonnaire

La chambre intervillreuse est une cavité comprise entre les deux plaques (basale et chorial), elle contient le sang maternel, les villosités chorales et partiellement cloisonnée par les septa intercotylédonaire

Les villosités chorales s'arborescent dans la chambre intervillreuse formant d'abord des troncs villositaires primaires qui émanent de la plaque choriale, ces troncs villositaires primaires peuvent se diviser pour donner des villosités secondaires qui se divisent à leur tour pour donner des villosités tertiaires: c'est l'arborescence villositaire.

On distingue deux types de villosités:

- **Villosité libres** qui flottent dans le sang maternel
- **Villosités crampons** qui connectent la plaque choriale à la plaque basale

### 4. Caractéristiques anatomiques du placenta humain

- **Discoïde**: en forme de disque
- **Pseudo-cotylédoné**: les villosités placentaires sont groupées en amas séparées par des cloisons incomplètes
- **Décidual**: son expulsion entraîne la perte d'une partie de la muqueuse utérine
- **Hémochorial**: les villosités choriales entrent en contact avec le sang maternel
- **Chorio-allantoïdien**: la circulation placentaire (choriale) est reliée à la circulation foetale via l'allantoïde

### 5. Circulation placentaire

Le sang maternel arrive dans la chambre intervillieuse par une centaine d'artères spiralées utéro-placentaire, la pression est d'environ **80mm d'Hg**, comme dans tout système vasculaire, le sang circule d'un système de haute pression vers un système à basse pression, donc le jet sanguin provenant des artères spiralées **va se briser sur le plafond de la chambre intervillieuse** et le sang maternel est récupéré à ce moment là par les **veines** interplacentaire ou la pression est basse (**8mm Hg**).

Le sang foetal arrive dans les villosités par l'intermédiaire de capillaires **artériels, pauvre en oxygène**, donc le sang artériel se charge en oxygène, et regagne l'embryon par des capillaires **veineux avec du sang riche en oxygène** (contraire à la circulation maternel)

Le débit placentaire est négativement influencé par différents facteurs:

- **Tabagisme** (vaso-constriction des artères utéro-placentaires)
- **Hypertension artérielle**
- **Anomalies placentaires ou du cordon, anomalie du placenta lui-même**

La diminution de débit peut induire une **hypoxie foetale**, cause de **retard de croissance intra-utérin (RCIU)**, voir **mort foetale**.

### 6. Fonctions du placenta

- Fonction de **filtre sélectif** (barrière placentaire) permettant:
  - **Oxygénation, nutrition et épuration** des déchets métaboliques du foetus
  - **Protection** de l'embryon et du foetus contre certaines substances **toxiques** et agents **pathogènes**
- Fonction **endocrine**
- Fonction dans la **tolérance immunitaire** du foetus

### 7. La barrière placentaire

**Avant le 4<sup>ème</sup> mois** elle est constituée par du **syncytiotrophoblaste, cytotrophoblaste, mésoderme** embryonnaire, **l'endothélium** des capillaires embryonnaires ou foetaux, **50µm**

**Après le 4<sup>ème</sup> mois**, le **cytotrophoblaste** disparaît, **3µm** d'épaisseur

Elle sélectionne les molécules en fonction de la **taille**, la **charge** et leur **configuration spatiales**. Ce **filtre est imparfait**, laissant passer: **bactérie, virus, parasites, cellules foetales**.

Modalité d'échange:

- **Diffusion simple, sans** utilisation **d'énergie**, de la zone où la substance est la plus concentrée à la zone de concentration faible
- **Diffusion facilitée**: intervention d'une protéine membranaire porteuse facilitant le transfert vers la zone de concentration basse, **non couplé à l'hydrolyse d'ATP**
- **Transport actif**, se faisant contre le gradient de concentration avec **hydrolyse de l'ATP**

## COURS 11 - ANNEXES EMBRYONNAIRES

<b>Diffusion simple:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ H<sub>2</sub>O</li><li>➤ O<sub>2</sub></li><li>➤ CO<sub>2</sub></li><li>➤ Les triglycérides sont clivés pour donner:<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cholestérol</li><li>➤ Acide Gras, VitA, VitD (extrêmement tératogène)</li></ul></li></ul>
<b>Transport facilité:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Glucose</li><li>➤ Acides aminés</li></ul>
<b>Transport actif (avec ATP), principalement mouvements ioniques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Na<sup>+</sup></li><li>➤ K<sup>+</sup></li><li>➤ Ca<sup>2+</sup></li></ul>
<b>Endocytose des grosses protéines</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ IgG</li></ul>

Dans l'autre sens (Urée, Créatinine, Acide Urique) passent du foetus vers la mère

Les échanges métaboliques sont facilité par la pression en oxygène plus faible dans la circulation foetale  
L'affinité élevée de l'hémoglobine foetale pour l'oxygène

- Les hormones **peptidique** comme l'insuline **ne traversent pas** le placenta
- Les hormones **stéroïdes traversent** par simple diffusion
- Les hormones **thyroïdiennes** (faible poid) ne traversent pas le placenta car rattaché à une **énorme protéine qui est la TBG**.
- De nombreux agents **pathogènes** ne **traversent pas** la barrière placentaire sauf
  - le **virus** de la **rubéole**
  - **Cytomégalovirus**
  - **Toxoplasme**
- Toxiques, médicament et polluant sont arrêtés sauf
  - **L'alcool** passe (et même une prise unique est pathogène)
  - Les **métaux lourds, dioxine** (produit par les centrales d'incinération) passent
  - Médicaments (**anticonvulsivants - anti-épileptiques**)

### 8. Fonction endocrine

Hormone stéroïdes et peptidique qui interviennent dans le maintient de la grossesse, dans la croissance foetale et qui intervient dans la préparation à la lactation

#### 1. Progestérone

Le **corps jaune** sécrète de la **progestérone** jusqu'à la **10ième semaine** puis le **placenta (sa partie trophoblastique)** prend le relais, maintient au **repos le myomètre**.

#### 2. Oestrogène

Utile à la préparation à la **lactation**.

#### 3. HCG

Hormone glycoprotéique structure **similaire à la LH**, synthétisé par le **syncytiotrophoblaste** au niveau du **placenta** mais synthétisé par le **trophoblaste** dès que le **blastocyste** quitte sa zone pélucide et est détecté dans le sang maternel **dès le 8ième jour**.

**Transforme** le corps jaune cyclique en **corps jaune gravidique**. Prépare à la nidation.

- Stimulation de la **synthèse de progestérone**
- Stimulation de la **synthèse de testostérone testiculaire**

Valeur du dosage de l'**hCG urinaire/plasmatique** permet un diagnostic précoce de grossesse, valeur pronostique:

- **Taux bas: avortement** précoce ou implantation ectopique
- **Taux élevé: grossesse multiple** (vu que la masse trophoblastique est multipliée par 2), **môle hydatiforme**, ou risque élevé d'anomalie chromosomique (**Trisomie 21**).

Chez les femmes ayant un **taux élevé hCG**, on propose systématiquement une **amniosynthèse** dans le but de **détecter une anomalie chromosomique foetale**.

#### 4. Hormone Lactogène Placentaire (hPL)

Action sur la croissance foetale mal définie, mais pas indispensable.

### 9. Tolérance immunitaire

L'embryon puis le foetus se comportent comme une greffe **semi-allogénique** (greffe entre deux individus génétiquement différents mais appartenant à la même espèce).

L'embryon possède une moitié de ses antigènes d'histocompatibilité qui proviennent du père et l'autre moitié de la mère. Il devrait être reconnu et rejeté par la mère, c'est ce qui se passe après la naissance.

**Le trophoblaste** (interface du sang maternel et des tissus foetaux) **n'expriment pas ces Ag** d'histocompatibilité, donc ne peut être reconnu par le système immunitaire maternel). De plus les cellules trophoblastiques **secrètent** des **molécules paracrines** qui **bloquent** l'action des **Lymphocytes T** cytotoxique d'origine maternel.

- **Absence d'expression Ag HLA**
- **Secretion de molécule bloquant l'action des Lymphocyte T**

### 10. Pathologie

Normalement l'embryon s'insère sur la **partie haute de la face dorsale de l'utérus**.

Nidations ectopiques **intra-utérine**:

- **Implantation cervicale** proche du col de l'utérus est à l'origine du **placenta praevia**:
  - Il y a une **inadéquation** entre la **croissance** du **placenta** et celle de l'**utérus** qui peut entraîner des **hémorragies** utérine ou foetal par **rupture** de **villosités** pendant la grossesse.
  - **l'accouchement** par les voies **naturelles** est **impossible** vu que le placenta recouvre partiellement ou totalement l'orifice interne du col. Recours à la césarienne est obligatoire.

Nidations ectopiques **extra-utérine**:

- **Nidation ampullaire, isthmique** ou **interstitielle**
- Implantation **ovarienne**
- Implantation dans la **cavité péritonéale**, origine de grossesse abdominale

Ces grossesses sont à l'origine **d'hémorragies maternelles gravissimes** survenant soit par **avortement interne** (mort de l'embryon dans la cavité pelvienne de la mère) soit par **rupture de l'organe** qui est le siège de la grossesse extra-utérine (cas des implantation tubaire provoquant l'éclatement de la trompe)

Elles représentent environ 1% des grossesses.

**L'hématome retroplacentaire** est également appelé **décollement prématuré** d'un placenta

normalement inséré, accident survenant en fin de grossesse (0.5% de totalité de grossesses). Responsable d'un **défait d'apport de nutriment** au fœtus ainsi que **l'hypoxie** foetal.

**Placenta accreta**: les **villosités** s'insèrent directement sur le **myomètre** et peuvent le traverser. La décidue se développe mal ou disparaît. Le placenta accreta est responsable **d'hémorragies graves** au moment de la délivrance.

**Mole Hydatiforme**: résultat d'un phénomène d'androgénèse

### IV. L'amnios

L'amnios est un sac entourant l'embryon puis le fœtus dont la paroi est constituée d'un épithélium (amnioblaste) doublé extérieurement par la somatopleure extra-embryonnaire, il forme aussi le **revêtement du cordon ombilical**.

#### 1. Développement de l'amnios

Se forme au **8ième jour** par apoptose des cellules situées au centre de la MCI. Il aura un plancher formé par l'épiblaste et un plafond constitué par l'amnioblaste.

Au **13ième jour**, formation du **mesoderme extraembryonnaire**, les amnioblastes seront doublés par le mesoderme de la somatopleure extra-embryonnaire, **la paroi définitive est formée**.

L'évolution ultérieure est marquée par une **expansion remarquable** de l'amnios (**4ième semaine**) qui va combler l'ensemble du coelome extra-embryonnaire (8ième semaine).

A la **8ième semaine**, l'amnios occupe la **totalité du coelome extraembryonnaire**.

#### 2. Le liquide amniotique

La quantité de liquide dans l'amnios varie avec l'âge gestationnel:

- A terme: 1Litre (entre 0.5L et 2L variation normale)
- >2L: polyhydramnios (jusqu'à 10L)
- <0.5L: oligohydramnios

**Origine du liquide amniotique est Double:**

- une origine maternelle: **transsudat du plasma maternel** qui diffuse à travers le trophoblaste (moins de 1% à terme)
- une origine embryonnaire: **le liquide interstitiel des tissus** à travers la peau
- une origine foetale:
  - Chez le fœtus, **80%** du liquide amniotique provient des **urines foetales**, en fin de grossesse **500mL d'urines rejoignent quotidiennement la cavité**.
  - **20%** proviennent des **sécrétions pulmonaires**, les poumons se comportent comme d'énormes glandes exocrines, et du fait des mouvements des muscles respiratoires foetaux, le liquide est expulsé dans la bouche du fœtus.
  - Quelques % proviennent du **liquide interstitiel** du fœtus par **diffusion à travers la peau**, cette source est **tarie à partir du 5ième mois** (du fait de la **kératinisation** de **l'épiderme**, le rendant imperméable).

**Résorption du liquide amniotique:**

- **Déglutition du liquide 500ml/jour** en fin de grossesse: le liquide dégluti est absorbé par **l'intestin** du fœtus, rejoint la **circulation sanguine** foetale, puis via **artère ombilicale** rejoint le **placenta** puis les **reins maternels**.
- Accessoirement **réabsorption** du liquide par **l'épithélium de l'amnios** (amnioblastes)

**Composition du liquide amniotique:**

## COURS 11 - ANNEXES EMBRYONNAIRES

---

- Cellules flottante dans le liquide amniotique
  - en début de grossesse ce sont des cellules desquamées à partir de l'ectoderme ou de la paroi amniotique
  - En fin de grossesse, les cellules proviennent également de l'arbre urinaire du fœtus.
- Contient des produits du métabolisme foetal

Le liquide amniotique peut être recueilli par Amniosynthèse (ponction du liquide amniotique qui se fait sous contrôle échographique afin de repérer le placenta et le fœtus et d'éviter les risques des lésions par l'aiguille).

### 3. Les cellules du liquides amniotiques

L'intérêt de ces cellules est double:

- Réalisation d'un caryotype (ensemble des 46 chr d'une cellule somatique humaine classé par paire selon des critères précis)  
Il faut des cellules en mitose pour faire un caryotype. Les cellules de l'amnios sont mise en culture en laboratoire jusqu'à obtenir un nombre suffisant de figure mitotique. A ce moment là, les chromosomes mitotiques sont colorés et regroupés par paire permettant l'établissement du caryotype qui permet de détecter d'éventuelles d'anomalies de nombre ou de structures de chromosomes.
- L'analyse d'ADN par technique de biologie moléculaire pour détecter des mutations du génome embryonnaire et donc des maladies génétiques.

### 4. Constituant du métabolisme foetale

**L'alpha-foetoprotéine** est une protéine majeure synthétisé par le **foie foetal** et qui circule dans le sang, son **taux est augmenté** en cas de:

- **Mort** in-utéro
- Anomalie ouverte: **Absence de fermeture de tube neural**
- **Absence de fermeture de la paroi abdominale**

Rapport **Lécithine** (PhosphatidylCholine)/ **Sphingomyéline**

- Reflet de la **maturation pulmonaire** du fœtus
- Dosage demandé si:
  - **Menace d'accouchement prématuré**
  - **Accouchement prématuré provoqué** pour soustraire le fœtus à un **environnement maternel hostile** (maladie Rhésus: les Ac maternel passent la barrière placentaire et se fixe sur les hématies foetales provoquant l'hémolyse)

### 5. Rôle du liquide amniotique

- Assure la **nutrition totale du jeune embryon** pendant les **3 premières semaines** de développement. Le liquide venant d'un transsudat du placenta maternel, il permet l'apport de nutriment.
- **Empêche l'embryon d'adhérer** à la paroi amniotique, l'embryon avant que l'épiderme se kératinise n'est qu'une masse gélatineuse qui adhère facilement à n'importe quel tissu.
- **Croissance** de l'embryon et du fœtus
- Sert **d'amortisseur** contre les secousses
- Réalise **l'isolement thermique** du fœtus
- Permet au fœtus de se **mouvoir** et de **développer** son **système musculaire** et **squelettique** (ceci n'est pas le cas pour les oligohydramnios).

### 6. Pathologie du liquide amniotique

Les anomalies de volume du liquide amniotique sont dépistées par l'échographie

Un **polyhydramnios** peut être la conséquence de:

- **Atrésie** (absence de lumière d'un organe normalement creu) du **tube digestif** du fœtus
- **Hernie diaphragmatique congénitale** : les viscères abdominaux envahissent la cavité thoracique (compression extrinsèque de l'œsophage)
- **Trouble de déglutition** observé en cas d'anencéphalie (persistance de la gouttière neurale au niveau de l'encéphale), dans ce cas les centres nerveux de la déglutition sont détruits et les conséquences sont les mêmes qu'auparavant
- **Anomalie du cordon ombilical** qui vont empêcher l'acheminement du liquide amniotique réabsorbé au niveau de l'intestin jusqu'au placenta

Les **oligohydramnios** se rencontrent:

- en cas de **rupture de l'amnios** avec fuite chronique de liquide
- surtout dans les **agénésies rénales bilatérales**

### 7. Pathologies de la paroi de l'amnios

Ce sont les **amputations congénitales** des membres du fait de l'existence de brides amniotiques (replis anormaux de la paroi de l'amnios), **enserrant un membre** en voie de croissance et lorsque ce membre atteint une certaine taille, il y aura un blocage de circulation et **entraîne la nécrose** du territoire des tissus situés en aval du garot.

### V. Le cordon ombilical

C'est une structure qui relie l'embryon puis le fœtus au placenta, revêtu par l'amnios et incorpore dans sa structure les pédicules vitellin et allantoïdien (pédicule de fixation).

Il résulte de la fusion du pédicule de fixation de l'embryon (pédicule allantoïdien) avec le canal vitellin. Cette fusion est due à l'expansion de l'amnios qui provoque le déplacement du pédicule et la fixation sur la face ventrale de l'embryon, dont l'étape ultime est la fusion avec le pédicule vitellin. **Cette fusion est achevée à 8 semaines de développement.**

Entre les deux pédicules, une portion du coelome extra-embryonnaire va former pour un temps le coelome du cordon ombilical.

**Les vaisseaux du canal vitellin** sont par paire: les veines véhiculent du sang desoxygéné et les artères du sang oxygéné.

**Les vaisseaux de l'allantoïde**, les artères ombilicales véhiculent du sang pauvre en oxygène provenant du fœtus vers le placenta, tandis que la veine ombilicale transporte du sang oxygéné.

À la **8<sup>ième</sup> semaine**, le cordon ombilical est entièrement entouré par l'amnios, il contient

- Des **vaisseaux vitellins** en voie de régression ainsi que le canal vitellin en voie d'oblitération.
- **L'allantoïde** en voie d'oblitération
- Les **artères ombilicales** bien développées
- Une **veine ombilicale**

**Le mésoderme extra-embryonnaire** s'est transformé en **tissus** de consistance **élastique** appelé **Gelée de Wharton** au centre duquel se place le coelome extra-embryonnaire du cordon ombilical

#### 1. Développement du cordon ombilical après la 8<sup>ième</sup> semaine

Marqué par un **allongement** et la poursuite de la **dégenérescence** de **nombreuses structures**: le **canal vitellin**, le **canal allantoïdien**, les **artères** et **veines vitellines**, disparition de **l'espace coelomique** du cordon.

À terme: le cordon a une longueur de **50-60cm** pour un diamètre de **1.5cm**

### 2. Rôle du cordon ombilical

- **Véhicule le sang chargé en CO<sub>2</sub>** et autres déchets du métabolisme par l'intermédiaire des deux artères ombilicale.
- **Véhicule le sang riche en O<sub>2</sub>** de la mère vers le fœtus par l'intermédiaire de la veine ombilicale

### 3. Anomalie du cordon ombilical

**Noeuds du cordon et artère ombilicale unique** peuvent être responsables d'une hypoxie fœtale. Les noeuds serrés peuvent être à l'origine de polyhydramnios

**La procidence du cordon**: le cordon ombilical se place en avant du fœtus lors de l'accouchement et comprimé par la filiaire génitale maternelle, l'apport de sang sera empêché à chaque contraction, souffrance fœtale aiguë à l'accouchement.