

CHAPITRE 07 : La gestation

La gestation est la période de développement fœtale qui débute avec la fécondation et se termine par la parturition. Elle est divisée en deux périodes, pro-gestation (vie libre de l'œuf fécondé) et la gestation proprement dite.

Avant l'implantation, il existe 04 étapes:

- Développement à l'intérieur de la zone pellucide
- Eclosion du blastocyste
- Formation des membranes fœtales
- Reconnaissance maternelle de la gestation

Ces étapes se déroulent parallèlement à la migration de l'œuf fécondé.

I- PROGESTATION

1. Développement à l'intérieur de la zone pellucide

1.2. Division et segmentation (Clivage): La fécondation marque le début de la période embryonnaire caractérisée, avant que ne débute l'implantation, par une succession de divisions cellulaires et l'apparition des premières différenciations qui vont conduire au stade blastocyste : stade auquel l'implantation a lieu. Après fécondation, le zygote subit plusieurs divisions mitotiques à l'intérieur de la zone pellucide (la taille globale ne change pas).

Le produit du premier clivage (première division) est un embryon de 2 cellules, chaque cellule est appelée blastomère et elle est totipotente (Se dit d'une cellule embryonnaire indifférenciée apte à se développer en un organisme entier). La division se poursuit rapidement jusqu'au stade 32 cellules.

2. Eclosion du blastocyste

L'éclosion, terme utilisé pour désigner l'extériorisation du blastocyste hors de la ZP.

Elle se produit vers le neuvième jour post fécondation.

- La zone pellucide s'étire et s'amincit sous l'influence de la croissance de l'embryon. Chez les bovins, la ZP n'est pas entièrement détruite et ne s'ouvre qu'en un seul endroit pour laisser passer le blastocyste. Si l'ouverture ne permet pas le passage du blastocyste en son entier, il se peut qu'il soit divisé en deux, ce qui peut alors aboutir à une gestation gémellaire.
- L'expansion du blastocyste est alors possible, à la fois grâce à l'hyperplasie cellulaire, à l'accumulation de liquide dans le blastocœle et à la production d'enzymes par le trophoblaste
- Le blastocyste quitte la zone pellucide
- Rongeurs, carnivores, homme: 8j post-fécondation; Ongulés: 12 jours post-fécondation

3. Elongation et Différenciation du blastocyste

- a) Le blastocyste forme l'embryon et les membranes fœtales
- b) Deux lignées cellulaires se développent
- c) Des jonctions serrées et des jonctions perméables se forment, respectivement au niveau des couches externes et internes de la morula
- d) Jonctions serrées: le sodium passe entre les cellules de la couche externe -> eau -> blastocœle
- e) Les cellules de la couche externe forment le trophoblaste
- f) Les jonctions perméables permettent aux cellules de se polariser et de former la masse cellulaire interne -> embryon

4. Formation des membranes fœtales

Quatre membranes fœtales et les compartiments extra-embryonnaires

- Le sac vitellin: un compartiment formé à partir de l'endoderme
- Le chorion, une couche de l'ectoderme et du mésoderme qui forme la membrane fœtale la plus externe
- L'amnios, une couche de l'ectoderme et du mésoderme qui forme la membrane fœtale la plus interne, cavité amniotique dans laquelle baigne l'embryon
- L'allantoïde, une couche de l'ectoderme et du mésoderme qui forme la cavité allantoïdienne, l'allantoïde fusionne avec le chorion pour former l'allantochorion.

5. Motricité tubaire et migration des œufs

Deux modes de progression des œufs dans la trompe sont observés en fonction des espèces:

- **La progression discontinue** par arrêt prolongé à la jonction isthme-ampoule; ce sont des contractions antipéristaltiques (ascendantes) qui maintiennent l'œuf pendant 2-3 jours au niveau de la jonction. Ensuite, des contractions péristaltiques (descendantes) plus fortes sont capables de faire franchir tout l'isthme à l'œuf et de l'entraîner directement dans l'utérus (macaque, babouin, femme, cobaye).

- **La progression lente et presque continue.** Les œufs passent progressivement dans l'utérus.

Quelles que soient les modalités du transit tubaire des œufs, leur passage dans l'utérus se produit quand la sécrétion de **progestérone** par le corps jaune est suffisamment importante. Chez plusieurs espèces la progestérone administrée dès l'ovulation raccourcit la durée de transit tubaire. **L'œstradiol** entraîne le blocage prolongé des œufs s'il est donné au moment de l'ovulation ou l'accélération de leur passage s'il est administré après. Des résultats expérimentaux ont montré que le blocage des œufs à la JIA par l'œstradiol peut s'expliquer par l'inhibition de l'activité électromyographique de l'isthme et de la JIA. La progestérone accélère le transit en augmentant la fréquence des salves et le pourcentage de celles qui se propagent vers l'utérus.

L'oviducte reçoit une innervation noradrénergique importante (système nerveux sympathique). Cependant le rôle du système nerveux central ne paraît pas essentiel dans la régulation de la motricité tubaire.

6. Sécrétions tubaires et développement de l'œuf fécondé

Lors de sa descente vers l'utérus, le zygote utilise la sécrétion tubaire comme source de nutriment. Il existe une certaine homogénéité entre les différentes espèces, quant à la composition biochimique des sécrétions; il en résulte une grande tolérance entre espèces quant aux possibilités embryotrophiques, vis-à-vis d'embryons xénogènes : la segmentation de l'œuf est possible dans les trompes d'une femelle d'une autre espèce.

Chez la plupart des mammifères, la culture du zygote à partir de la fécondation conduit à des pertes rapides de viabilité (hamster) ou un arrêt de développement (souris, ovins). Cet arrêt se produit au moment où normalement durant le transit tubaire, se met en route le génome embryonnaire. Les sécrétions tubaires jouent donc un rôle fondamental dans le **développement** de l'œuf. Par contre, le milieu tubaire est **peu favorable** au développement **prolongé** de l'embryon puisque si les œufs sont maintenus dans l'oviducte, ils dégénèrent. Il n'existe pas d'implantation tubaire excepté chez la femme.

7. Motricité utérine et positionnement des œufs

Arrivés dans l'utérus, 2 à 7 jours après l'ovulation selon les espèces, le ou les blastocystes se répartissent dans l'utérus ou les cornes utérines. Chez les espèces polytoques¹, on observe une distribution régulière des sites d'implantation. L'**équidistribution** des sites d'implantation dépend de l'activité contractile du myomètre. Chez la rate, elle est sous la dépendance des **catécholamines**. En effet, le traitement des rates par des antagonistes des récepteurs α 1-adrénérgiques au moment du transport des blastocystes dans l'utérus rend le myomètre quiescent et désorganise la distribution des embryons.

Les **prostaglandines** peuvent participer à l'induction de la motricité. Il est également probable que l'**œstradiol** soit l'élément déclencheur de la motricité associée au déplacement des blastocystes. Cependant les contractions restent localisées sous l'effet de la **progestérone** qui entraîne le découplage des cellules musculaires et par conséquent l'impossibilité pour les contractions de se développer. On peut très bien imaginer que de telles contractions relativement stationnaires permettent de délimiter des loges où s'implantent les embryons.

8. Fonction lutéale et Reconnaissance maternelle de la gestation

8.1. Fonction lutéale durant la gestation

Le maintien de la gestation chez la femelle est assuré par l'hormone de gestation, la progestérone. Le corps jaune, principale source de cette hormone est indispensable pendant toute la durée de la gestation chez certaines espèces, comme la truie, la chienne, la lapine et la rate, : « **espèces corps jaune dépendant** ». Chez d'autres espèces, le placenta prend le relais du corps jaune pour la sécrétion de progestérone à partir d'un stade variable en fonction des espèces et qui correspond au stade à partir duquel l'ovariectomie n'entraîne plus un avortement : « **espèces placenta dépendant** ». (Tableau).

Le conceptus joue un rôle important dans le maintien de la fonction lutéale. Il apparaît que le seul effet du conceptus sur le corps jaune est d'empêcher sa régression.

¹ Polytoque : Chaque femelle a plusieurs descendants en une seule fois.

8.2 Reconnaissance maternelle de la gestation

La reconnaissance maternelle de la gestation a lieu avant l'implantation et placentation, elle est nécessaire pour prévenir la lutéolyse et elle est variable selon les espèces.

8.2.1 Période critique pour la reconnaissance maternelle

Le **moment** d'intervention du conceptus pour inhibé le processus de lutéolyse est une période **critique** pour le maintien de la gestation. Chez la brebis, la lutéolyse initiée par les prostaglandines F2 α sécrétées par l'endomètre utérin et exprimée par une chute des concentrations plasmatiques en progestérone, au cours du 12 et 13^{ème} jour du cycle, se trouve bloquée par un effet antilutéolytique du conceptus qui s'exerce entre les 12 et 21^{èmes} jours qui suivent la fécondation grâce à un facteur antilutéolytique.

8.2.2 Le mécanisme de maintien de la fonction lutéale et sa variation en fonction de l'espèce

Le mécanisme de maintien de la fonction lutéale par le conceptus implique une ***inhibition de la sécrétion de prostaglandines F2 α*** ou ***une diminution de la sensibilité du corps jaune à l'action lutéolytique des prostaglandines F2 α*** . Cette sensibilité est exprimée par la nécessité d'augmenter les doses de PGF2 α pour obtenir un effet lutéolytique chez la brebis gestante.

a- Chez les ruminants :

Le facteur antilutéolytique sécrété par le conceptus est une protéine: la trophoblastine (oTP, bTP).

Chez la brebis :

- La trophoblastine (oTP) sécrétée du **11^{ème} au 21^{ème} jour** chez la brebis a une analogie structurale avec l'interféron tau (IFN- τ). Cette protéine possède donc les propriétés anti-virales, antiprolifératives et immunomodulatrices des interférons. Elle induit localement l'inhibition des sécrétions de PGF2 α et diminue la sensibilité du corps jaune à l'action lutéolytique des PGF2 α .
- Le mécanisme d'action de l'oTP implique une diminution des récepteurs aux œstrogènes et à l'ocytocine de l'endomètre.
- L'effet de l'oTP sur les récepteurs à l'ocytocine pourrait être médié par la diminution des récepteurs à l'œstradiol. Il en résulte une diminution de la libération de PGF2 α .
- L'action des **PGE2** produites par le conceptus **antagonisent** l'action lutéolytique des PGF2 α et pourrait expliquer la diminution de sensibilité du corps jaune à l'action des PGF2 α pendant la gestation.

Chez la vache, la période critique correspond aux **16 et 17^{ème} jours** post-œstrus. Le mécanisme d'action de la trophoblastine bovine ou **bTP** est une réduction des récepteurs aux œstrogènes et à l'ocytocine.

b- Chez les suidés :

Chez la truie, la période critique pour la reconnaissance maternelle s'étend du **11^{ème} au 15^{ème} jour** post-œstrus. Les facteurs antilutéolytiques sécrétés par le trophoblaste sont les **œstrogènes** agissant par un changement du type de sécrétion des PGF2 α . Au cours du cycle, les PGF2 α sont libéré dans la veine utérine et transportés jusqu'au corps jaune par un mécanisme à contre-courant de la veine vers

l'artère ovarienne. A partir de J11, les $PGF2\alpha$ sont sécrétées et séquestrées dans la lumière utérine. La reconnaissance chez la truie nécessite la présence **de deux embryons par corne**.

Chez les ruminants et les suidés (porcins), pendant la période qui précède l'implantation, **l'allongement** des parties extra-embryonnaires après éclosion du blastocyste permet le contact du trophoblaste avec la totalité de l'épithélium utérin et l'inhibition de la synthèse de $PGF2\alpha$ (reconnaissance maternelle de la gestation).

c- Chez la jument, la période critique pour la reconnaissance maternelle s'étend du **15ème au 16ème jour post-œstrus**. Les facteurs qui inhibent la lutéolyse du corps jaune **primaire** seraient les **œstrogènes**. Le mécanisme d'action des œstrogènes n'est pas identifié. La persistance des corps jaunes **secondaires** jusqu'au **150^{ème} jour** résulte de la sécrétion d'un facteur **lutéotrope** par le trophoblaste à partir du **35ème jour de gestation** appelé **PMSG** (pregnant mare serum gonadotropin) ou choriogonadotropine équine (**eCG**).

RQ : La choriogonadotropine équine n'est pas le facteur de sauvegarde du corps jaune cyclique en début de gestation puisqu'elle est sécrétée bien après la fin du corps jaune cyclique. La choriogonadotropine équine stimule la sécrétion de progestérone par les corps jaunes **secondaires**, elle a une activité spécifique lutéotrope chez la jument et une double activité (LHFSH) lorsqu'elle est administrée à des espèces différentes. Chez la jument, le blastocyste qui conserve sa forme sphérique se déplace à la vitesse de **4 mm/min (4-5 aller-retour par jour)** et peut ainsi exercer son action antilutéolytique.

d- Chez les carnivores :

En présence ou en absence de gestation, la fonction lutéale chez la chienne est maintenue pour une période similaire à celle de la gestation. Le conceptus des carnivores n'a pas besoin de communiquer sa présence à l'organisme maternel.

e- Chez la femme :

Le placenta sécrète une choriogonadotropine (hCG) à partir du 8-12^{èmes} jour de gestation, soit avant la fin de la phase lutéale. D'activité proche de LH, hCG est responsable du maintien du corps jaune et de sa transformation en corps jaune gravidique. Chez les primates, le mécanisme de reconnaissance maternelle est très simple, il dépend uniquement de la sécrétion placentaire de hCG qui exerce une action lutéotrophique.

II- L'IMPLANTATION

Après la phase de vie libre dans la corne utérine, le blastocyste se fixe sur l'endomètre et s'y implante plus ou moins profondément selon les espèces animales. En général, l'implantation se déroule selon une succession d'étapes caractérisées par des degrés divers de contact entre le tissu maternel et fœtal, soit : l'orientation du blastocyste et l'accolement, l'apposition du blastocyste éclos à la muqueuse utérine, l'adhérence des cellules du trophoblaste aux cellules de la muqueuse utérine et l'invasion de l'endomètre.

A. PROCESSUS DE L'IMPLANTATION

Les deux constituants cellulaires du jeune blastocyste sont indispensables au développement embryonnaire : le trophoctoderme est responsable de l'implantation, la masse cellulaire interne est à l'origine des feuillets embryonnaires, endoderme, ectoderme et mésoderme. L'interaction, l'association et le développement de ces feuillets conduit à la différenciation des tissus et des organes de l'embryon.

1. Lieux d'implantation

Le type d'implantation est déterminé par l'anatomie utérine et la structure macroscopique de la lumière utérine.

La muqueuse utérine qui délimite la lumière utérine est quasi-identique dans toutes les espèces. Cependant, cette structure fine de l'endomètre est plissée radialement chez la lapine et les carnivores, latéralement chez les rongeurs, radialement avec des zones aglandulaires (caroncules) chez les ruminants ou aplatie dorso-ventralement chez les primates.

2. Phases de l'implantation

Le blastocyste s'implante sur l'endomètre à des stades variables selon les espèces sans rapport avec la durée de la gestation (**tableau**).

Les différences interspécifiques portent principalement sur la durée des phases, l'évolution des contacts cellulaires et le degré d'invasion de l'endomètre par le trophoblaste qui définit le type de placentation.

Toutefois, les premières phases de l'implantation sont communes à toutes les espèces (**figure**). L'adhésion représente la phase ultime de l'implantation chez les espèces à placentation épithélio-choriale. A ce stade, il n'est plus possible de déplacer le conceptus sans dommage pour les tissus.

3. Mécanismes cellulaires de l'implantation

La surface externe des membranes des cellules du trophoblaste est constituée d'un revêtement glycoprotéique. Des modifications de la composition et de la distribution de ces molécules ont été observées sur le trophoblaste au cours de l'implantation. Elles pourraient participer à l'acquisition de **l'adhésivité** par le trophoblaste.

Chez la lapine, la vache, la brebis, la jument et la truie, **l'apposition** est facilitée par l'expansion du blastocyste qui lui permet d'occuper un volume tel qu'il obstrue la cavité utérine au moment de l'implantation. Chez les rongeurs, le blastocyste ne croît pas après sa sortie de la zone pellucide et c'est l'endomètre qui doit assurer le maintien du trophoblaste contre l'épithélium dans la chambre d'implantation; il le fait en absorbant localement le fluide utérin par des projections cytoplasmiques des cellules utérines (**pinopodes**).

B- CONTROLE HORMONAL DE L'IMPLANTATION

1. Contrôle stéroïdien

- L'implantation dépend d'une séquence hormonale de base commune à presque tous les mammifères.
- Une vague d'**œstrogènes** émanant des follicules ovariens en croissance qui joue un rôle préparatoire de la maturation endométriale.
- Une production de quantités croissantes de **progestérone** par les corps jaunes et éventuellement aussi d'œstrogènes, contemporaine de la nidation.

2. Signaux embryonnaires

Dès avant l'implantation, l'embryon émet divers signaux qui sont reconnus par la mère. Parmi ceux-ci, le « facteur d'activation plaquettaire » (**PAF**, action vasodilatatrice locale).

D'autres molécules, telles l'**histamine**, les **prostaglandines** et certaines **glycoprotéines** émaneraient de l'embryon et seraient susceptibles d'intervenir dans le déclenchement de l'implantation.

3. Réceptivité utérine et activation du blastocyste

Bien que les transferts asynchrones soient généralement inefficaces, l'embryon s'avère capable de s'ajuster à un léger décalage temporel. En dehors de cette « **fenêtre de réceptivité** », l'endomètre est hostile aux embryons.

L'implantation implique la synchronisation entre le stade de développement du blastocyste et l'état de réceptivité de l'endomètre. Sous l'action des stéroïdes ovariens, l'endomètre prolifère et se différencie suivant un programme immuable. Si aucune gestation n'est amorcée, ce processus aboutit à une mort cellulaire plus ou moins étendue selon l'espèce (exemple de la menstruation chez la femme). Si, au contraire le blastocyste s'accroche, une nouvelle séquence différenciative est déclenchée, produisant chez de nombreuses espèces le **tissu décidual** où l'œuf se nidera.

La notion d'une « fenêtre d'implantation » dérive essentiellement de l'étude des Muridés qui ont une brève période de réceptivité de 15 heures. Elle est immédiatement suivie par une période réfractaire à l'implantation, pendant laquelle le milieu utérin devient **hostile** aux embryons. Réceptacle normal de la gestation, l'utérus apparaît paradoxalement le seul organe capable d'empêcher la nidation, sauf pendant une phase hormonale définie et contrôlée dans le temps. La phase réfractaire correspondrait à la sécrétion endo-utérine d'une substance **blastotoxique** assimilée récemment à l'acide cholique.

Pour de nombreuses espèces, la règle d'application de la fenêtre d'implantation semble moins stricte. Ainsi, chez la femme, la période où le blastocyste peut s'accrocher s'étale du 20 au 23^{ème} jour du cycle.

Chez la vache, des transferts d'embryons dans des utérus de receveuses en milieu de cycle (J6-9) ont permis d'obtenir des taux de gestation acceptables. Ceux-ci étaient optimaux lorsque l'asynchronisme ne dépassait pas 24 heures.

L'**activation** du blastocyste implique probablement la production de facteurs **embryotrophiques** par les cellules de l'endomètre.

- **L'implantation différée**

C'est un phénomène très répandu chez les mammifères. Chez les espèces qui présentent une **diapause saisonnière**, la réactivation de l'œuf se produit lorsque surviennent des modifications saisonnières de conditions écologiques telles que la durée d'illumination diurne et la température. Ces stimuli en empruntant la voie hypothalamo-hypophysaire doivent stimuler la production par l'ovaire de substances non stéroïdiennes qui sont aussi nécessaires à l'implantation que la progestérone (l'administration de stéroïdes exogènes ne permet pas d'induire la nidation).

L'implantation différée remplit deux fonctions: **adaptation chronobiologique** qui permet la mise bas au cours des saisons où la nourriture est abondante. Chez la rate et la souris, la lactation peut retarder l'implantation. Ainsi, la durée d'une gestation initiée au cours de l'œstrus immédiatement post-partum peut être allongée de 16 jours. Ce phénomène d'implantation différée permet un **rendement reproductif maximal chez les espèces qui ont une durée de vie courte**.

4. Réaction déciduale

Chez les espèces dont le trophoblaste n'effracte pas l'épithélium utérin, le stroma de l'endomètre ne subit guère de modifications nidatoires. Modérée chez la plupart des carnivores, la réaction déciduale est surtout la caractéristique des rongeurs, de certains primates et de la femme.

Cytologiquement, **la réaction déciduale consiste essentiellement en une transformation de type épithélial des fibroblastes du stroma endométrial** (la prolifération et la différenciation des fibroblastes). En raison de son existence temporaire, le tissu décidual est appelé la caduque ou décidue. Chez la rate, il a été montré que des substances telles que **les prostaglandines, l'histamine, les leucotriènes et le facteur d'activation plaquettaire sont impliqués dans l'induction décidual**.

III- PLACENTATION ET PHYSIOLOGIE PLACENTAIRE

1. **Définition:** Structure spécialisée, transitoire, résultant de l'apposition intime entre tissus maternels et fœtales.

2. **Rôle :**

- Protection
- fonction d'échange et de nutrition (**figures**)
- Fonction endocrine

3. Fonction endocrine du placenta

Les sécrétions endocrines placentaires :

- Stimulent la fonction ovarienne
- Permettent le maintien de la gestation
- Influencent la croissance fœtale
- Stimulent le développement mammaire
- Assistent la parturition

Hormones de la gestation :

- Progestérone
- Œstrogènes
- Gonadotropines chorioniques
- Gonadotropines hypophysaires
- Hormone lactogène
- Relaxine (naissance)
- Prostaglandines (naissance)

3.1 Les hormones stéroïdes placentaires**3.1.1 La progestérone**

Elle est nécessaire au cours de la grossesse au maintien d'un état **quiescent** du myomètre.

Le taux de progestérone sécrétée par le placenta varie largement selon les espèces.

Chez la brebis, l'importance du placenta est reflétée par l'augmentation des taux plasmatiques de progestérone à partir du 50ème jour de gestation. Chez les **carnivores**, le placenta ne sécrète pas de progestérone, **excepté** celui de la **chatte** en fin de gestation.

3.1.2 Les œstrogènes :

Le placenta est tributaire des surrénales de la mère et du fœtus pour la fourniture des androgènes (sulfate de déhydroépiandrostérone).

La surrénale fœtale sécrète du sulfate de déhydroépiandrostérone (DHA-S) à partir de la prégnénolone (Δ^5 -P) d'origine placentaire.

Le placenta importe le sulfate de déhydroépiandrostérone (DHA-S) d'origine maternelle et fœtale pour assurer sa production d'œstradiol (E2). Le DHA-S subit une 16- α hydroxylation dans le foie fœtal. Le produit de la réaction est le 16- α hydroxy-DHAS, précurseur de l'œstriol (**E3**) sécrété par le placenta. C'est pour cette raison que ce stéroïde constitue un excellent indicateur de la **vitalité fœtale**.

- Synthèse appréciable chez la femme, souris, truie et jument
- Chez les ruminants, synthèse faible pendant la première moitié de la gestation

Rôles :

- Favorisent la vascularisation locale
- Augmentent la synthèse de protéines
- Exercent des effets immuno-modulateurs
- Effets **amplifiés** par imprégnation préalable de **Progestérone**

Stéroïdes chez la jument

- **Origine de la progestérone**
 - CJ primaire
 - CJ accessoires (figure)
 - 10-15 CJ à J120
 - Origine: ovulation, lutéinisation follicules via action eCG
 - Régression CJ à J120
 - Placenta: à partir de J70
- **Origine des œstrogènes**
 - CJ (J35-J50) via effet + eCG
 - J70: unité foeto-placentaire
 - Précurseurs œstrogènes: gonades fœtales

3.2 Les hormones peptidiques placentaires

Le placenta humain en particulier, sécrète des homologues de la plupart des hormones hypophysaires. **Les hormones lactogènes placentaires** présentent une activité de **type prolactine** et, souvent, en fonction des espèces, une activité de **type hormone de croissance**. Le placenta humain sécrète également une **TSH**, une β -**MSH**, une **ACTH**, une hormone **β lipotropique** et des **endorphines**. Également, des peptides analogues aux « **releasing** » hormones hypothalamiques: les GnRH, TRH, GH-RH et de la somatostatine, ont été caractérisés dans le placenta.

3.2.1 La gonadotropine chorionique (hCG) chez la femme :

L'intérêt clinique principal de l'hCG tient au diagnostic précoce de grossesse,

3.2.2 PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotrophin ou eCG : equine Chorionic Gonadotrophin

- **Origine :** Envahissement de l'endomètre par les cellules du chorion (J35) et formation des cupules endométriales
- **Synthèse :** Entre J35 et J130
- Détectable après le 38^{ème} jour de gestation
- S'élève considérablement entre le 40e jour et le 120e jour de la gestation
- Disparaît après le 150e jour de gestation

Rôle d'eCG :

Intervient après le 38^{ème} jour de gestation

- Provoque la survenue de nouvelles ovulations
- Provoque la formation de nouveaux corps jaunes
- Stimule la sécrétion de progestérone par les corps jaunes jusqu'au moment où commence la synthèse placentaire
- A la différence des primates, l'eCG n'est pas le facteur de sauvegarde du corps jaune cyclique en début de gestation puisqu'elle est sécrétée bien après la fin du corps jaune cyclique. L'eCG est impliquée dans les mécanismes immunitaires de l'implantation.

*Une gonadotropine chorionique a été détectée chez les ruminants (vache, brebis), chez la rate, la souris et la lapine.

3.3 Les hormones lactogènes ou hormones chorioniques somatomammotropines :

Le placenta produit une hormone lactogène placentaire (PL), connue également sous le nom hormone chorionique somato-mammotrope (CS). Cette hormone présente une homologie structurelle et fonctionnelle avec l'hormone de croissance (GH) et la prolactine (PRL).

Elles sont présentes chez la femme (L'hormone lactogène placentaire humaine « hPL »), les ruminants, et les rongeurs

- Non produites par les placentas de jument, truie, lapine, carnivores

Rôle :

- Activités lutéotrophique, somatotrope et lactogène (les hormones lactogènes placentaires de ruminants et de cobaye ont à la fois de fortes activités lactogène et somatotrope, d'où le nom de somatomammotropines chorioniques)
- Croissance glande mammaire, croissance fœtale et métabolisme maternel
- Les hormones lactogènes placentaires sont capables de se lier à la fois aux récepteurs de la prolactine et à ceux des hormones de croissance sauf celles de souris et de rate qui ne se lient pratiquement pas aux récepteurs de l'hormone de croissance.

6.4 Prolactine:

- **Source:**
 - Hypophyse antérieure
 - Prolactin-like protéines produites par:
 - L'endomètre (decidue) ex: femme
 - Placenta (ex: rongeurs, vache)
- **Fonction**
 - Lutéotrophie (chienne)
 - Développement de la glande mammaire

6.5 Relaxine:

- **Origine**
 - CJ : truie, rat
 - Placenta: jument, chienne, chatte, femme
 - Ovaires: ruminants
- **Fonction**
 - Relâchement ligaments pelviens
 - Ouverture col utérus
 - Développement glande mammaire

6.6 Protéines spécifiques de la gestation :

Les premières publications sur les protéines spécifiques de la gestation (PSP) (ou associées à la gestation PAG) ont été décrites dans les années '80, sous diverses appellations (PSPB, PSP-60, PAG). L'existence de protéines associées à la gestation et faisant partie du groupe des protéases aspartiques apparaît commune aux différentes espèces de ruminants, elle se retrouve également chez le porc.

Elles ont été proposées pour la première fois pour le diagnostic de gestation chez les bovins, puis ensuite, chez de nombreuses espèces de ruminants. Rapidement, il a été montré que ces protéines étaient présentes dans le sang maternel et que leur dosage RIA pouvait permettre un diagnostic précoce de gestation ainsi que l'étude de mortalité embryonnaire précoce ou tardive.

Chez les bovins

- PSPB: Pregnancy Specific Protein B (J24 gestation -J70 post-partum)
- PAG: Pregnancy Associated Glycoprotein (J30 gestation-J80-100 post-partum)

Chez les ovins

- oPAG (J24-J21 post-partum)
- PSPB (J20)

Caprins

- PAG (J24)
- PSPB (J24)