

L'APPAREIL GENITAL FEMININ

1)-GENERALITES :

L'appareil génital féminin regroupe l'ensemble des organes qui participent à la fonction de **reproduction** chez la femme.

Il ne devient fonctionnel qu'au moment de **la puberté**.

L'appareil génital féminin comprend :

1- **Les gonades** : ce sont les ovaires (les glandes génitales).

2- **Le tractus génital** formé par :

2-1 : **les voies génitales** :

- - Les 02 trompes de Fallope
- - L'utérus.
- - Le vagin.

2-2 : **les glandes annexes** :

- - La glande de Bartholin.
- - La glande de Skene.

3- **Les organes génitaux externes** : → le clitoris, les grandes et petites lèvres.

Les principales fonctions de l'appareil génital féminin, sont comparables à celle de l'appareil masculin, en ce qui concerne :

- ✓ Production et maturation des gamètes « ovocytes » dans les gonades « ovaire ».
- ✓ Transport des gamètes dans les conduits génitaux « trompes utérines ».
- ✓ Production et remaniements des hormones sexuelles dans les ovaires.
- ✓ Tumescence des organes génitaux externes au cours de l'excitation sexuelle et orgasme.

Elles en diffèrent, en ce qui concerne :

- ✓ Le transport des spermatozoïdes du fond du vagin jusqu'aux trompes utérines ou à lieu la fécondation, en plus leurs décapacitation.
- ✓ Le transport de l'œuf fécondé jusqu'à la cavité utérine.
- ✓ L'implantation de l'œuf fécondé dans la paroi de l'utérus suivie de son développement pendant 09mois.
- ✓ L'accouchement, l'allaitement avec développement des glandes mammaires.

2- LES OVAIRES :

L'ovaire à une **double fonction** :


- ❖ Une fonction **exocrine** : —————> formation et la libération des gamètes femelles.
- ❖ Une fonction **endocrine** : —————> production d'hormones sexuelles (œstrogènes+progestérone).

Ces 02 fonctions sont liées à la même unité morphologique : **le follicule ovarien**, exercées de façon cyclique entre la puberté et la ménopause.

2-1 : RAPPEL ANATOMIQUE :

Les ovaires sont des **organes pairs, ovoïdes**, à contours **irrégulier**, de forme d'une **amande**, situés dans la **cavité pelvienne** (rétro-péritonéale —> dans la cavité rétro-utérine).

Ils sont plus ou moins directement coiffés par le pavillon de la trompe utérine, maintenus dans leur position par 04 ligaments, et rattachés au ligament large par le mésovarium.

Ils mesurent :  -longueur : 03 - 04 cm.
- largeur : 1,8 - 2 cm

2-2 : ARCHITECTURE GENERALE :

L'étude microscopique de l'ovaire, permet de distinguer 02 régions, de la **périphérie** vers **le centre** :

- ❖ La région **corticale** périphérique.
- ❖ La région **médullaire** centrale.

2-2-1 : LA CORTICALE :

C'est la région **superficielle**, de consistance **ferme** et d'**épaisseur** variable de : **02 à 10 mm**.

C'est la couche **la plus importante** du point de vue **fonctionnelle**.

La corticale est limitée extérieurement par un **épithélium cubique simple** ou aplati: **l'épithélium ovarique**, en continuité avec l'épithélium péritonéal du mésovarium.

Sous l'épithélium ovarien, il existe une fine couche de tissu conjonctif dense, pauvre en cellules, de teinte blanchâtre a l'état frais : c'est **l'albuginée ovarienne**.

Le reste de la corticale est constitué d'un **stroma conjonctif dense**, renfermant **les follicules ovariens** « **les organites ovariens** » à différents stades de leur croissance, et les structures dérivées « **follicules atrétiques, corps jaune** et **corpus albicans** ». Il est très riche en fibroblastes, myofibroblastes, et pauvre en fibres.

2-2-2 : LA MEDULLAIRE :

Elle est **réduite, bien vascularisée, rouge, molle**. Elle comprend :

- De gros vaisseaux sanguins : les artères spiralées et hélicines.
- Des rameaux nerveux et quelques cellules nerveuses.
- Des reliquats embryonnaires.

On lui distingue, **02 zones** :

- ❖ **Une zone parenchymateuse** : contiguë à la région corticale, faite de tissu conjonctif lâche parcouru par les vaisseaux, qui se distribuent à la région corticale ou en proviennent.

Cette zone est déformée en permanence par l'évolution des organites ovariens.

- ❖ **Une zone hilare** : d'aspect fibreux, qui contient des reliquats embryonnaires, des artères et veines ovariennes et des vaisseaux lymphatiques, des rameaux nerveux et des cellules ganglionnaires.

2-3 : L'OVAIRE EXOCRINE :

2-3-1 : LES FOLLICULES OVARIENS EVOLUTIFS :

Ce sont les **follicules gamétogènes**, qui correspondent aux différents stades de l'évolution des follicules primordiaux jusqu'à la rupture du follicule mur « **ovulation** ». Ils contiennent chacun un ovocyte. Ils sont le siège de l'ovogénèse et la production d'hormones stéroïdes.

a- DEROULEMENT DE L'OVOGENESE :

L'ovogénèse comprend 03 phases :

- ❖ La phase de multiplication.
- ❖ La phase d'accroissement.
- ❖ La phase de maturation.

a-1 : LA PHASE DE MULTIPLICATION :

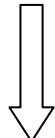
Elle se déroule exclusivement pendant **la vie fœtale**, du **3^{ème} au 7^{ème} mois**, dans la zone corticale de l'ovaire fœtal. Les ovogonies diploïdes, se multiplient par mitose successives. Il se forme environ **7. 10⁶ ovocytes primaires** qui débutent la méiose et s'arrête à la prophase I. chacun s'entoure d'une couche de cellules folliculaires pour former : **un follicule ovarien primordial** « le stock des follicules primordiaux est fixé dès la fin du 7^{ème} mois de la vie intra-utérine ».

a-2 : LA PHASE D'ACCROISSEMENT :

C'est la phase **d'évolution des follicules primordiaux**, elle concerne les follicules qui s'engagent avant la puberté « la très faible quantité d'hormones sexuelles ne permet pas l'évolution complète du follicule » et les follicules évoluant durant la vie génitale active.

Pour la plupart des follicules, l'évolution s'arrête plus ou moins tôt « avant le stade de follicule mature » par un mécanisme appelé : **l'atrésie folliculaire**.

Elle entraîne une diminution rapide du nombre des follicules :

- 
- **7. 10⁶** au 7^{ème} mois du développement.
 - **1. 10⁶** à la naissance.
 - **350 000** à la puberté.
 - **8 000** à 45 ans.

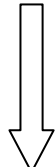
L'évolution complète des follicules gamétogènes ne pourra se faire que pendant la vie génitale active. Durant cette période, environ **450** follicules aboutissent à la libération d'un gamète mature :

« **12 follicules/an pendant 35-40 ans** ».

L'évolution des follicules est synchronisée avec **les variations cycliques** des hormones sexuelles « œstrogènes/progestérone » responsable du cycle menstruel de **28 jours**.

La libération d'un gamète mature « **ovulation** », survient au milieu du cycle menstruel au **14^{ème} jour**. La durée totale de **l'évolution du follicule** est de **03 mois**.

Les différents stades du follicule sont définis par leurs aspects morphologiques :

- 
- Le follicule primordial.
 - Le follicule primaire.
 - Le follicule secondaire « pré-antral ou follicule plein ».
 - Le follicule tertiaire « cavitaire ou antral ».
 - Le follicule mur « follicule de De Graff ».

b- LE FOLLICULE PRIMORDIAL :

- C'est le **plus petit** agencement folliculaire, se présente sous forme d'une sphère de **50µm** de diamètre.
- Au centre**, se trouve l'**ovocyte I** : cellule ronde de **20 à 30 µm** de diamètre avec un **noyau quiescent**.
- Autour de l'ovocyte I, une couche de cellules folliculeuses aplaties.
- L'ensemble est entouré par une mince membrane basale : **la membrane de Slavjanski**, qui entourée par le stroma ovarien.

c- LE FOLLICULE PRIMAIRE :

- Sa taille est plus grande, son diamètre passe de **50 à 80µm**.
- L'ovocyte I est toujours bloqué en prophase I.
- La membrane plasmique émet des microvillosités entre lesquelles des glycoprotéines vont constituer une membrane mince hyaline, autour de l'ovocyte I : c'est **la membrane pellucide**.
- Les **cellules folliculeuses** deviennent soit :
 - **Cubiques** et disposées en **une seule couche** ———> **follicules uni-stratifiés**.
 - **Polyédriques** et disposées en **02 à 04 couches** ———> **follicules pauci-stratifiés**.
- La **membrane de Slavjanski** est un peu plus épaisse et apparente.

d- LE FOLLICULE SECONDAIRE « PRE-ANTRAL OU FOLLICULE PLEIN »:

- Son diamètre passe de **80 à 200µm**. la taille du follicule augmente par multiplication des cellules folliculeuses, la formation des thèques et par l'apparition d'une cavité liquidienne centrale.
- L'**ovocyte I** continue à croître, et atteint **80µm**. les synthèses sont actives.
- La membrane pellucide devient visible en microscopie photonique « optique ». Elle est composée de glycoprotéines dont l'origine est essentiellement ovocytaire mais les cellules folliculeuses en fabriquent une partie.
- Les **cellules folliculeuses** se multiplient et se disposent en une **20aine de couches** autour de l'ovocyte I, elles constituent : **la granulosa**. Elles sont reliées entre elles par des jonctions communicantes, la couche la plus **interne**, régulièrement disposée autour de la pellucide, se nomme : la **Corona radiata**.
- La membrane de Slavjanski ne change pas.
- La thèque interne** se forme autour de la membrane basale par **différenciation** du **stroma cortical**. Les cellules sont initialement, fusiformes puis deviennent cubiques. Elles vont progressivement perdre les caractères des cellules élaborant des hormones stéroïdes. Elle comprend plusieurs couches cellulaires et est richement vascularisée.
- A la fin du stade de follicule plein, il apparaît au sein de la granulosa, de petites formations en rosettes : **les corps de Call et Exner**. A leur niveau, les cellules folliculeuses entourent de petites cavités liquidiennes dont la confluence va constituer : l'**antrum** « cavité liquidienne centrale ».

e- LE FOLLICULE TERTIAIRE « CAVITAIRE OU ANTRAL » :

- Le diamètre atteint **10 à 15µm**.
- L'**ovocyte** reste toujours bloqué **en prophase I**, et atteint **100µm** de diamètre. Il accumule de très nombreux ARNm qui serviront pour les synthèses protéiques après la fécondation.
- La membrane hyaline **pellucide** atteint **15µm** d'épaisseur.
- il est caractérisé par :
 - ✓ L'apparition d'une **cavité folliculaire**, unique creusée dans l'épaisseur de la granulosa : l'**antrum**, il se forme par la confluence de petites cavités au sein du massif des cellules folliculaires et renferme un liquide épais appelé : **liquor folliculi** « **liquide folliculaire** », produit par les cellules de la **granulosa**. Ce liquide est riche en : **acide hyaluronique**, et en **estradiol**.

-La multiplication cellulaire **continue** de la **granulosa**, forme plusieurs millions de cellules, fortement stimulées par la **FSH**, deviennent hormonogènes. La production d'**estradiol (E2)**, se fait par la transformation des androgènes produits par la thèque interne.

-L'accroissement progressif de la cavité folliculaire, refoule les cellules folliculeuses en périphérie. Elles forment une couche de 04 à 05 assises en rapport avec la membrane de Slavjanski formant : **la granulosa**.

-Au cours du développement de l'antrum, par accumulation de liquor folliculi, l'ovocyte I est refoulé sur le coté du follicule. Il reste entourer d'un amas de cellules folliculeuses, qui fait saillie dans la cavité folliculaire : c'est le **Cumulus Oophorus** « **Cumulus proliger** »

✓ La différenciation d'une **double enveloppe**, en dehors de la membrane de Slavjanski :

- **La thèque interne cellulaire** : elles proviennent des cellules des **cellules du stroma**. Elle est bien vascularisée et elle produit **des androgènes**. L'activité de synthèse de la thèque interne est stimulée par LH.
- **La thèque externe fibreuse**, parcourue par des capillaires, se constitue autour de la précédente. C'est un **tissu conjonctif fibreux** qui se condense autour de la thèque interne. Ses limites avec la thèque interne sont mal définies, elle **n'a pas** d'activité **hormonogène**.

f- LE FOLLICULE MUR « FOLLICULE DE DE GRAAF » :

-Son diamètre est de **20 à 25 mm**. Il bombe la surface de l'ovaire et le conjonctif entre le follicule et l'épithélium ovarique devient très réduit.

-L'**ovocyte** a un diamètre de **120 à 150 µm**, il peut atteindre **200µm** de diamètre.

- **La 1^{ère} division méiotique « réductionnelle »**, s'achève et donne naissance à 02 cellules filles de taille très **inéga**le :
 - ✓ **Un ovocyte II** : qui conservé la quasi-totalité du cytoplasme.
 - ✓ **Le 1^{er} globule polaire** : cellule de petite taille de **04 à 05 µm**, dont le génome est équivalent à celui de l'ovocyte II, mais dont le cytoplasme est extrêmement réduit.
- **La 2^{ème} division méiotique « équationnelle »**, commence aussitôt, mais s'arrête en métaphase II. C'est au stade d'ovocyte II en métaphase II, que le gamète peut être fécondé.

-La **zone pellucide** augmente légèrement d'épaisseur.

-Le **cumulus Oophorus** sont plus ou moins dissociées par des lacunes contenant de liquide folliculaire, ainsi qu'une sécrétion des cellules folliculeuses **riche en glycoprotéines**. Il bombe dans l'antrum et entoure la pellucide. Les cellules du cumulus sécrètent de l'**acide hyaluronique**, se dissocient et finissent par se détacher du reste de la granulosa.

-L'**antrum** augmente son volume rapidement de **03 à 05 ml**.

-Les cellules de la **corona radiata** restent plus petites et cohésives.

-La **granulosa** amincie ne comporte que 02 couches de cellules :

- **La thèque interne** : est très réduite dans la région qui fait saillie à la surface de l'ovaire. La synthèse hormonale se modifie sous l'effet de la **LH**, et s'oriente vers la production de progestérone. Après l'ovulation, ces éléments participeront à la constitution : du corps jaune.
- **La thèque externe** : se présente comme une condensation fibreuse, par compression des structures conjonctives du fait de l'augmentation rapide du volume folliculaire.

-Le pic de LH oriente les synthèses hormonales de la granulosa vers la production de **progestérone**. C'est le début de la lutéinisation qui se précise lors de la formation du **corps jaune**.

-La **membrane de Slavjanski** est toujours présente, elle s'oppose à la pénétration de vaisseaux.

-Dans cette période du follicule qui fait saillie à la surface de l'ovaire, on observe, à un certain stade de développement du follicule, un **amincissement important** de la **paroi** et **des modifications** de son aspect :

elle prend un **aspect translucide**, du à une réduction de la vascularisation a ce niveau, cette petite zone est appelée : **stigma**.

-A ce moment, il y a près de **50. 10⁶** Cellules folliculeuses qui sont disposées en quelques couches à la face interne de la basale.

-Le recrutement des follicules, lors de chaque cycle, **01 seul** follicule mur arrive à maturité complète par les 02 ovaires : c'est **les follicules dominants**.

-Le développement s'effectue sur **03 cycles**, 03 cycles auparavant sous l'influence du **FSH et LH**, se forment une cohorte des follicules pré-antraux pré-cavitaires, qui atteignent le stade du **follicule cavitaire de 03-05mm**. Au cours de 3^{ème} cycle, 01 seul **follicule privilégié dominant** bénéficie d'une croissance accélérée entre : **1^{ier} -14^{ème} jours**, arrive à **maturité** : le follicule **mur de De Graaf**.

2-3-2 : LES FOLLICULES OVARIENS INVOLUTIFS :

-L'évolution cyclique de la plupart des follicules s'interrompt avant le stade de follicule mature : c'est **l'atrésie folliculaire**, le follicule devient un **follicule involutif**, sa destinée sera variable en fonction du stade atteint.

-Ce phénomène s'observe dès l'apparition des follicules au **cours de la vie fœtale** jusqu'à l'épuisement du stock de follicules à la ménopause.

-Il ya environ **350 cycles menstruels**, durant la période génitale active d'une femme, avec libération du même nombre d'ovocytes matures. Ainsi, l'atrésie folliculaire concerne près de **99,9%** des **300 000** follicules présents à la puberté.

-On estime que pendant :

- le développement de l'ovaire du fœtus féminin → il se constitue une masse de **400 000** ovocytes.
- L'activité génitale de la femme → **400 à 500** follicules subissent l'évolution cyclique complète.

-Les follicules primordiaux dans leur immense majorité, subissent un arrêt du développement à un stade ou à un autre. Le corps jaune cyclique, présente à une certaine phase de son développement, des signes de régression : c'est le **phénomène de lutéolyse**.

-L'atrésie est particulièrement, prononcée juste après la naissance « au moment ou l'imprégnation hormonale maternelle s'arrête », pendant la puberté et au cours de la gestation.

-l'atrésie folliculaire, se caractérise par :

- ✓ La mort ovocytaire initiale.
- ✓ L'altération secondaire des cellules folliculeuses.
- ✓ L'accumulation de lipides dans les cellules de la thèque interne.

-Le reliquat du follicule finit par se confondre avec le stroma ovarien.

-De **nombreux types morphologiques de follicules involutifs**, peuvent être décrits :

1. Les follicules dégénératifs.
2. Les follicules hémorragiques.
3. Les follicules kystiques.
4. Les follicules thécogènes « atrétiques, plissés ».

a- **LES FOLLICULES DEGENERATIFS :**

C'est la forme d'involution **des follicules jeunes** dépourvus de thèques: primordiaux, primaires, pauci-stratifiés. La lyse de l'ovocyte, puis la granulosa, aboutit à la distribution complète de la structure.

b- LES FOLLICULES HEMORRAGIQUES :

C'est la forme d'involution **des petits follicules cavitaires**. Une hémorragie intra-folliculaire remplit la cavité antrale, suivie d'une dégénérescence de l'ovocyte et de la paroi folliculaire. Des cellules phagocytaires résorbent lentement cette structure, elles renferment des pigments hématiques d'où le nom : de **corpora nigra** « les vestiges des follicules hémorragiques ».

c- LES FOLLICULES KYSTIQUES :

C'est une forme d'involution des follicules **cavitaires moyens ou gros**. L'ovocyte, la granulosa, et la thèque interne dégèrent rapidement.

La cavité folliculaire persiste, entourée par la thèque externe qui s'épaissit. La rupture de la paroi, qui peut être douloureuse, laisse s'écouler la liquor folliculi. Il ne reste alors qu'un **corps fibro-hyalin**.

d- LES FOLLICULES THECOGENES :

C'est un groupe hétérogène, résultant de l'**atrésie** des follicules de **plus de 02mm** de diamètre. Le lieu commun entre ces différentes formes d'involution est la persistance, pendant un temps plus ou moins long, de la thèque interne.

Leur thèque interne persiste, et est à l'origine de la glande thécale, elle se confond avec le tissu interstitiel de l'ovaire, d'où le terme : **de glande théco-interstitielle**. Cette glande produit principalement des estrogènes, mais aussi des androgènes.

Les follicules thécogènes, comprennent :

❖ LES FOLLICULES ATRETIQUES :

Ce sont les follicules cavitaires moyens à l'origine de la plus grande partie de la glande théco-interstitielle. Le follicule flétri, l'ovocyte et la granulosa disparaissent. La thèque interne reste fonctionnelle et persiste longtemps.

❖ LES FOLLICULES PLISSES :

Ce sont les follicules murs rompus n'ayant pas subi la transformation en corps jaune. La cavité folliculaire disparaît, mais la granulosa et les théques persistent. Elles peuvent s'hypertrophier temporairement : « **follicules plissés hypertrophiques** ».

2-3-3 : L'OVULTION :

Le terme « ovulation », englobe les phénomènes suivants :

- ✓ La rupture du follicule mur.
- ✓ L'émission de l'ovocyte entouré de la corona radiata.
- ✓ Les transformations méiotiques de l'ovocyte.

La libération du gamète femelle est l'ovulation, après la rupture du follicule mature de l'ovaire, elle survient au milieu du cycle féminin.

Pour chaque **cycle normal de 28 jours, 36 H** après le début de la montée de **LH** et la décharge ovulatoire de **LH et FSH**, provoquent dans le follicule, une série de transformations qui induisent la maturation ovocytaire « **ovocyte II+ globule polaire** après perte des jonctions entre les cellules folliculeuses sous l'action de la hyaluronidase » et préparent sa rupture **à J 14**.

La LH et FSH, agissent sur la granulosa et les théques, en provoquant la formation d'AMPc qui active l'adényl cyclase.

Les cellules **folliculeuses** perdent les jonctions perméables, entre elles et avec l'ovocyte. Elles sécrètent : l'**acide hyaluronique**, la **progestérone**, un **activateur du plasminogène « t-PA »**, et des **prostaglandines**.

L'ensemble du **cumulus oophorus**, se détache du reste de la granulosa, sous l'action d'enzymes protéolytiques : l'**acide hyaluronique**, **progestérone** et l'**activine**.

La maturation ovocytaire est déclenchée, après la rupture des jonctions, par l'arrêt de l'inhibition exercée par les cellules folliculeuses. La présence de progestérone dans le liquide folliculaire semble indispensable. La sécrétion particulièrement importante d'**acide hyaluronique**, dans le cumulus, entraîne la dissociation des cellules folliculeuses, et provoque un **appel d'H₂O** intra-folliculaire.

Une forte vasodilatation suivie d'un œdème, se produit dans les thèques. L'acide hyaluronique du liquide folliculaire provoque un appel d'eau intra-cavitaire « **pression interne** », et une tension de la paroi folliculaire.

Les cellules folliculeuses se détachent de la membrane de Slavjanski, qui commence à disparaître par plages. Des capillaires des thèques pénètrent dans la granulosa.

Dans la **région de l'apex**, l'**activateur du plasminogène** déclenche une intense activité **plasmine** et active une **collagénase**, provoquant la dissociation des cellules de la paroi folliculaire et de l'épithélium ovarique déjà distendu.

Une vasoconstriction des vaisseaux du stroma superficiel est suivie d'une ischémie puis d'une nécrose tissulaire, détruisant l'albuginée. La **prostaglandine** provoque la libération des **lysosomes** des cellules détruites, déclenchant leur activité lytique.

Sous la pression du follicule mur, la partie superficielle de l'ovaire subit une ischémie, elle devient une région de moindre résistance. De ce fait, l'apex se fragilise, se déchire partiellement, et le liquide visqueux commence à s'écouler brutalement à l'extérieur, dès l'ouverture dans la cavité péritonéale : **c'est la pression externe « vasoconstriction des vaisseaux et contraction des cellules musculaires lisse »**.

La baisse de la pression intra-cavitaire « **pression interne** », stimule la contraction des myofibroblastes de la thèque externe « **pression externe** », et entraîne la rupture complète de l'apex et l'expulsion de l'ovocyte.

L'**ovocyte II et ses enveloppes** est entraîné, il est récupéré par le pavillon de la trompe, qui recouvre l'ovaire à cette période.

La **fécondation** aura lieu dans la trompe, la 2^{ème} division méiotique s'achève par l'émission du 2^{ème} globule polaire, puis le zygote se segmente en gagnant l'utérus. Si elle ne survient pas, l'**ovocyte II dégénère** au bout de **24 H** environ.

Après l'ovulation, le **follicule déhiscent** (rompu), va former le **follicule plissé**. La membrane de Slavjanski disparaît, et les capillaires des thèques envahissent la granulosa.

a- LE GAMETE FEMELE « OVOCYTE II » :

C'est une cellule sphérique de : **150µm** de diamètre, relativement **inerte**, sans activité de synthèse. Sa membrane plasmique est hérissée de **microvillosités**, elle possède des récepteurs pour les spermatozoïdes.

Les enveloppes de l'ovocyte, on distingue depuis l'ovocyte vers la périphérie :

- ✓ **L'espace péri vitellin** : espace clair très réduit, sauf dans la région du 1^{er} globule polaire.
- ✓ **La zone pellucide** : couche de 15 à 20µm d'épaisseur, constituée de glycoprotéines.
- ✓ **Les cellules péri-ovocytaires** : contre la face externe de la pellucide, une couche de cellules jointives forme la corona radiata. Autour, se trouve des cellules de cumulus.

b- LE CORPS JAUNE :

Après l'expulsion de l'ovocyte, le follicule présente un aspect plissé, du fait de l'affaissement : c'est le follicule déhiscent.

La membrane de Slavjanski, disparaît complètement et les capillaires sanguins des thèques, envahissent rapidement la granulosa, provoquant la transformation de ces cellules folliculeuses « lutéinisation », et la constitution du : corps jaune « transformation du follicule en une glande endocrine temporaire ».

Les cellules de la granulosa et de la thèque interne, modifient leurs synthèses hormonales et deviennent des cellules lutéales de 40µm, élaborant la progestérone, à l'aide de l'ultra structure des cellules stéroïdogènes « un réticulum lisse abondant, des liposomes et des mitochondries à crêtes tubulaires ». Cette lutéinisation est commandée par le pic de LH qui précède l'ovulation.

Les cellules de la thèque interne, peu modifiées, constituent les petites cellules lutéales, ou para lutéiniques, réparties à la périphérie du corps jaune et formant des cordons qui pénètrent dans la couche des grandes cellules.

Les grandes cellules lutéales contiennent une quantité plus ou moins importante de pigments « lipochromes », responsable de la couleur discrète du corps jaune.

La durée et le devenir du corps jaune sont conditionnés par l'existence ou non de grossesse.

On distingue plusieurs variétés du corps jaune :

- ✓ En absence de grossesse → corps jaune progestatif « cyclique ».
- ✓ En cas de grossesse → corps jaune gestatif.
- ✓ Après accouchement → corps jaune de lactation.

b-1 : LE CORPS JAUNE PROGESTATIF « CYCLIQUE » :

C'est le corps jaune qui **régresse** à la **fin du cycle** ovarien, il dure jusqu'à **27^{ème} jour (±) 02jours**.

Il produit principalement, la **progestérone** et des **estrogènes**. A la fin du cycle, la production hormonale chute brutalement, ce qui déclenche **la menstruation**. Le corps jaune entame la **phase de lutéolyse** qui aboutit à la disparition de la structure.

b-2 : LE CORPS JAUNE GESTATIF :

C'est le corps jaune de la **grossesse**, qui correspond à la non régression du précédent. Il persiste au de la du **27^{ème} jour**, pendant environ **03 mois**, et continue à se développer.

L'œuf fécondé commence son implantation au 21^{ème} jour du cycle. A ce moment, les gonadotrophines chorioniques « **HCG** » produites par le trophoblaste peuvent passer dans la circulation maternelle. L'HCG s'oppose à la lutéolyse.

Il produit de **grandes** quantités de **progestérone**, en plus des **estrogènes**.

L'activité du corps jaune gestatif **diminue** à partir du **3^{ème} mois**, au **6^{ème} mois**, il **régresse** progressivement, mais libère encore un peu de progestérone à la fin de la gestation.

b-3 : LE CORPS JAUNE DE LACTATION :

C'est le corps jaune qui correspond à la persistance plus ou moins longue du 1^{ier} corps jaune cyclique formé après l'accouchement.

Le corps jaune présente la même structure, les vaisseaux sanguins traversent complètement la granulosa et viennent s'ouvrir dans la cavité folliculaire, provoquant une hémorragie, circonscrite et rapidement coagulée : le coagulum central.

2-4 : L'OVAIRE ENDOCRINE :

Il existe dans l'ovaire un **parenchyme endocrinien** représenté par :

- ✓ La glande thécale.
- ✓ Les cellules interstitielles.

2-4-1 : ORGANISATION GENERALE :

a- LA GLANDE THECALE :

Elle est représentée par l'**ensemble des cellules de la thèque interne**, appartenant à un follicule gamétogène **évolutif**.

Après la **ponte ovulatoire**, ces cellules de la glande thécale ont une double potentialité évolutive :

- ❖ Elles se transforment en cellules lutéales thécales.
- ❖ Ou elles involuent rapidement et finissent par disparaître.

b- LES CELLULES INTERSTITIELLES :

Un grand nombre de follicules ovariens n'arrive pas au stade de follicule mur, mais au début de la transformation du follicule primaire, la thèque interne s'est développée, sans que ses cellules atteignent la même taille que celles des thèques entourant les follicules murs. Ce sont ces **cellules thécales** en rapport avec des **follicules atrétiques** que l'on appelle : **les cellules interstitielles**.

Ces cellules interstitielles **persistent beaucoup plus** longtemps que les cellules de la glande thécale, elles finissent par disparaître, elles sont remplacées en raison de l'importance des phénomènes d'atrésie folliculaire.

2-4-2 : BIOSYNTHESE ET ORIGINE CELLULAIRE DES HORMONES :

Entre la puberté et la ménopause, les ovaires élaborent de façon **cyclique** des **hormones stéroïdes** : les **androgènes**, **estrogènes** et **progestérone** et des **hormones polypeptidiques** : l'**inhibine** et l'**activine**.

Chaque cellule stéroïdogène de l'ovaire possède toutes les enzymes qui participent à la synthèse des **androgènes**, des **estrogènes** et de la **progestérone**, mais chaque type cellulaire privilégie la production d'un type d'hormone.

Les **androgènes** : sont représentés par la **testostérone**, la **5 dihydrotestostérone** et l'**androsténedione**. La synthèse est effectuée par les cellules de la **glande thécale** et par les cellules **interstitielles**.

Les **estrogènes** : sont représentés par l'**estradiol** et l'**estrone**. Ils sont synthétisés à partir des androgènes, qui apparaissent comme une étape intermédiaire de la formation des estrogènes.

La **progestérone** est sécrétée en **petite quantité** par les cellules **folliculeuses**, en début de leur lutéinisation, puis en **grande** quantité par les **grandes cellules lutéales**.

L'**inhibine** et l'**activine** sont élaborées par les cellules **folliculeuses** et par les **grandes cellules lutéales**.

Il existe une **hormone polypeptidique** qui n'est sécrétée que pendant la **grossesse** par l'ovaire et le placenta : c'est la **relaxine**.

2-4-3 : CIRCULATION DES HORMONES OVARIENNES :

Les estrogènes : se trouvent sous 03 formes dans le sang circulant, soit sous forme:

- **Libre**, quantité infime.
- **Conjuguée**.
- **Liée à des protéines de transport** : albumine plasmatique et la testostérone-estrogène binding protein.

La progestérone : se trouve sous 02 formes :

- **Libre**, quantité moins importante.
- **Liée** à diverses protéines.

L'**inhibine** est sous forme **libre**, l'**activine** n'a pas été retrouvée dans le plasma.

2-4-4 : ACTION CELLULAIRE ET METABOLISME DES ESTROGENES ET PROGESTERONE :

Les œstrogènes et progestérone agissent dans les cellules cibles suivant le schéma général : pénétration dans la cellule de l'hormone libre, liaison à un récepteur protéique cytosolique, activation du complexe hormone-récepteur, pénétration du complexe dans le noyau, liaison complexe à un accepteur nucléaire, transcription de l'ARN, synthèse protéique cytoplasmique.

Par une série d'hydroxylations, les œstrogènes sont catabolisés en oestriol. La progestérone est dégradée en prégnane, prégnanolone et prégnanediol. Ces molécules, glycuo ou sulfoconjuguées, sont éliminées dans les urines.

2-4-5 : EFFETS DES HORMONES SEXUELLES :

❖ SUR LA SPHERE SEXUELLE :

- a- **Embryon et fœtus** : œstrogènes et progestérone n'ont aucun rôle puisque l'ovaire ne fabrique pas de stéroïdes sexuels.
- b- **Pendant l'enfance** : vers 05-06 ans, quelques follicules primordiaux évoluent jusqu'au stade cavitaire, c'est derniers sécrètent l'œstrogènes non cyclique qui agit sur le soma et donne les caractéristiques du développement de la fillette : épaules étroites, bassin large.
- c- **A partir de la puberté** :

- **Femme cyclique** :

- **les œstrogènes** exercent les effets suivants :

- 3 Développement de l'épithélium vaginal.
- 4 Hypertrophie vaginal.
- 5 Développement des éléments musculaires et de l'épithélium de la trompe de Fallope.
- 6 Augmentation de volume des glandes mammaires.

- **La progestérone**, intervient essentiellement dans la préparation du tractus femelle à la nidation et à l'installation de la gravidité. Cette action suit ou accompagne l'action des œstrogènes.

- Elle prépare la muqueuse utérine à la nidation.
- Elle inhibe la contractilité du myomètre.
- Elle modifie les caractères de la glaire cervicale.
- Elle participe au développement de la glande mammaire.

- **Femme gestative** :

En cas de grossesse, le corps jaune gestatif persiste pendant tout le 1^{er} trimestre, pour la sécrétion des stéroïdes sexuels, il sera remplacé par le placenta ultérieurement.

Les œstrogènes, agissent sur le développement du muscle utérin et l'excitabilité, par contre, la progestérone a un effet antagoniste sur l'excitabilité.

❖ En dehors de la sphère sexuelle :

Les œstrogènes Agissent sur un grand nombre de tissus et organes, ils provoquent :

- La prolifération de l'épithélium cutané et le développement des glandes sébacées.
- Le brunissement de la région péri-mammellaire.
- Un développement des éléments lymphoïdes.
- Une stimulation des cartilages de conjugaison.

Un effet très particulier de la progestérone doit être mentionné : son influence sur la fonction respiratoire. La progestérone diminue la concentration alvéolaire en Co₂.

2-4-6 : ACTION SUR LE METABOLISME :

Les estrogènes facilitent l'absorption intestinale du Ca^{++} , ils favorisent également la rétention d'eau. Ils favorisent les dépôts adipeux sous cutanés et contrôlent la répartition féminine de la pilosité.

La progestérone a un effet natriurétique et diurétique, elle entraîne également, un effet catabolique, elle entraîne une augmentation de la température corporelle.

4- REGULATION HORMONALE :

Dans l'organisme féminin, il existe plusieurs niveaux d'activité qui interfèrent :

- Un niveau hypothalamo-hypophysaire, responsable du cycle.
- Un niveau ovarien, comprenant 02 phénomènes cycliques coordonnés :
 - Le cycle de maturation folliculaire.
 - Le cycle hormonal, de 28 jours.
- Un niveau périphérique, commandé par les hormones ovariennes qui concerne les organes génitaux périphériques mais aussi l'ensemble de l'organisme.

Les hormones produites aux 02 premiers niveaux interfèrent « synergie ou inhibition », et participent à des boucles de régulation complexes.

4-1 : LE NIVEAU HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRE :

C'est le régulateur initial : l'ablation de l'hypophyse entraîne un arrêt du cycle, une atrophie des ovaires et un arrêt de la gamétogenèse.

Un seul médiateur hypothalamique, GnRH, contrôle l'activité gonadotrope de l'hypophyse.

- La libération continue ou plus ou moins irrégulière de GnRH « 12 premiers jours du cycle menstruel », stimule la production de FSH.
- Au 13^{ème} jour du cycle, la libération de GnRH devient pulsatile « effet inducteur de l'augmentation d'E2 au 12^{ème} jour ». la production des cellules gonadotropes est orientée principalement vers la production de LH.

FSH et LH agissent en synergie :

- FSH assure la croissance du follicule en présence d'une petite quantité de LH.
- LH provoque la ponte ovulatoire en présence d'un peu de FSH.
- LH est seule responsable du maintien du corps jaune.

4-2 : LE NIVEAU OVARIEN :

- La thèque interne produit des androgènes et un peu d'estradiol.
- La granulosa ne peut produire d'androgènes, mais transforme ces androgènes en estradiol durant la phase folliculaire du cycle et élabore la progestérone durant la phase lutéale du cycle.

4-3 : AU NIVEAU PERIPHERIQUE :

- **les œstrogènes** : ont un rôle trophique sur le tractus génital et sur de nombreux tissus, dont le tissu osseux.
- **La progestérone** : prépare le tractus génital à la gestation. Elle agit sur les trompes et l'utérus « préparation de la muqueuse et diminution de la contractilité utérine ».
Au niveau général, elle est hyperthermiante d'où la montée de la température corporelle au moment de l'ovulation, qui se maintient à 37°C pendant la phase lutéale du cycle et durant la grossesse.