



# Tutorat 2024-2025



FORMATION EN SOINS  
INFIRMIERS  
PREFMS CHU DE TOULOUSE  
Rédaction 2023-2024

Semestre 3

UECP 24  
Anatomie et  
physiologie gynéco-  
endocrinienne

*Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.*

# Physiologie de la reproduction

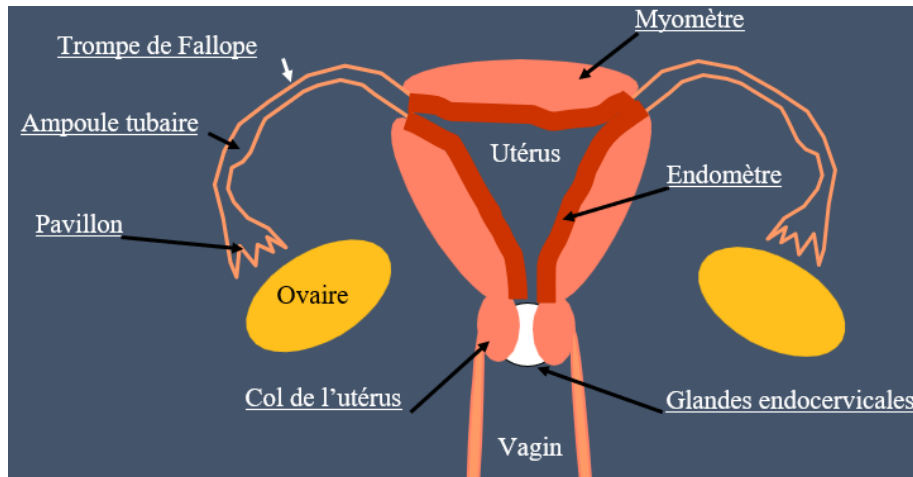
Causes d'infertilité – Assistance médicale à la procréation

<b>I. RAPPELS.....</b>	<b>3</b>
1. ANATOMIQUE.....	3
2. REPRODUCTION SEXUEE .....	3
3. MEIOSE .....	3
<b>II. LA FOLLICULOGENESE ET OVOGENESE .....</b>	<b>4</b>
1. FOLLICULOGENESE.....	4
a. <i>Les 3 étapes de la folliculogénèse</i> .....	4
b. <i>Rendement</i> .....	5
c. <i>Régulations des 3 phases de la folliculogénèse</i> .....	5
2. OVOGENESE.....	5
<b>III. SPERMATOGENESE.....</b>	<b>6</b>
1. DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE .....	6
<b>IV. EPIDEMIOLOGIE DE LA FERTILITE .....</b>	<b>6</b>
1. DEFINITIONS .....	6
a. <i>Fertilité</i> .....	6
b. <i>Fécondité</i> .....	6
c. <i>Infertilité</i> .....	6
d. <i>Stérilité</i> .....	6
e. <i>Délai nécessaire à concevoir (DNC)</i> .....	6
2. LA FAUTE A QUI ?.....	6
3. TAUX CUMULE DE GROSSESSE → VOIR DIAPO.....	7
4. LES FACTEURS DE RISQUE D'INFERTILITE CHEZ LA FEMME .....	7
a. <i>L'âge</i> .....	7
b. <i>Le tabac</i> .....	7
c. <i>IMC</i> .....	7
d. <i>Facteurs de risques cumulés</i> .....	8
e. <i>Autres facteurs de risques</i> .....	8
5. LES CAUSES D'INFERTILITES FEMININES.....	8
a. <i>Altération des trompes</i> .....	8
b. <i>L'utérus</i> .....	9
c. <i>Endométriose</i> .....	9
d. <i>Intérêt de l'Imagerie</i> .....	9
6. CAUSES D'INFERTILITE MASCULINES.....	9
a. <i>Pré testiculaire</i> .....	9
b. <i>Testiculaire</i> .....	10
c. <i>Post testiculaire</i> .....	10
7. FACTEURS DE RISQUE D'INFERTILITE .....	10
a. <i>Spermogramme</i> .....	10
<b>V. PMA : INSEMINATION INTRA-UTERINES (IIU), FIV, FIV-ICSI .....</b>	<b>10</b>
1. INTRODUCTION.....	10
a. <i>Sous quelles conditions ?</i> .....	11
2. INSEMINATION INTRA-UTERINE (IIU) ARTIFICIELLE.....	11
a. <i>Les différentes possibilités de IIU</i> .....	11
b. <i>Caractéristiques</i> .....	12
3. FECONDATION IN VITRO PRINCIPE .....	12
a. <i>Indications féminines</i> .....	12
4. FIV-ICSI : INJECTION INTRACYTOPLASMIQUE DE SPZ.....	12
a. <i>Indications masculines</i> .....	12

b. *Activité AMP CHU de Toulouse* ..... 13

## I. Rappels

### 1. Anatomique



### 2. Reproduction sexuée

→ Organismes pluricellulaires

Fusion de 2 cellules provenant de 2 individus différents => obtention d'un nouvel individu ayant caractéristiques génétiques différentes de celles des individus parents. Pendant la méiose :

- Brassage génétique +++ => meilleure adaptabilité
- Nouvel individu : procréation

Nombre pair de chromosomes : 1 d'origine paternelle 1 d'origine maternelle

### 3. Méiose

- ❖ Indispensable à la reproduction et à la conservation du nombre de chromosome.
- ❖ Permet la formation de cellules haploïdes à l'intérieur d'un organisme diploïde
- ❖ Concerne uniquement les cellules destinées à la reproduction → lignée germinale

Au niveau des gamétogénèses :

- Testicule ⇒ spermatozoïdes (spermatogenèse)
- Ovaire ⇒ ovocytes (ovogenèse)
- Folliculogenèse

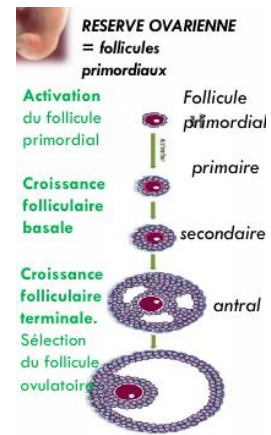
## II. La folliculogénèse et ovogénèse

**La folliculogénèse** : fonction endocrine correspondant à la production d'hormones sexuelles féminines (œstrogène et progestérone)

**L'ovogénèse** : fonction exocrine correspondant à la production des cellules reproductrices de la femme des ovocytes.

### 1. Folliculogénèse

La folliculogénèse démarre dès le début de la vie intra-utérine dans l'ovaire fœtal. On a des ovogonies qui vont se multiplier jusqu'au 5<sup>ème</sup> mois de vie intra-utérine. A partir du 2<sup>nd</sup> mois de vie → certaines ovogonies vont entrer en méiose et vont être bloqué à la première division → obtention **d'ovocytes 1 en prophase 1**. Ils vont s'entourer de cellules qui vont s'aplatir autour d'eux pour donner enfin la réserve ovarienne = ce sont **follicules primordiaux**

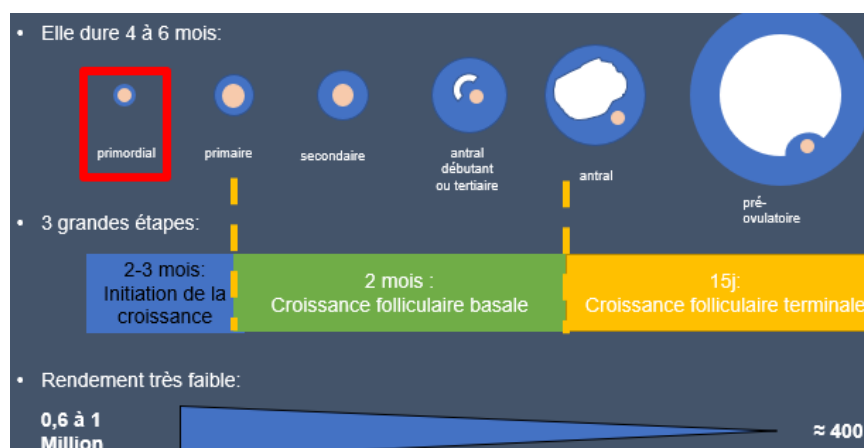


**Ovogenie** : Cellule germinale primordiale femelle, située dans le cortex ovarien, qui apparaît pendant la vie fœtale, précurseur de l'ovocyte de premier ordre.

**Objectif de la folliculogénèse** : Obtention d'un follicule capable d'être ovulé puis d'être libéré dans les trompes et donc d'être fécondable → dure 4 à 6 mois

#### a. Les 3 étapes de la folliculogénèse

- **Phase d'initiation à la croissance** = Follicule primordiaux → follicule primaire, dure 2 à 3 mois
- **Phase de croissance folliculaire basale** = Follicule primaire → Follicule secondaire (Follicule va grossir → prépare l'ovocyte à être mature et fécondable lors de la dernière phase), dure 2 mois (de naissance à ménopause)
- **Phase de croissance folliculaire terminale** = Folliculaire secondaire → Follicule pré-ovulatoire, dure 15 jours (cyclique, depuis la puberté jusqu'à la ménopause)



Phénomène d'atrésie = La réserve de follicules primordiaux est de 600 000 à 1 millions à la naissance car certains seront détruits.

Le nombre de follicules est différent en fonction de l'âge avec la patiente :

- 100 avant puberté
- 50 pour femme 20 ans
- 10 pour plus de 40 ans

→ La réserve ovarienne va diminuer avec l'âge.

### b. Rendement

Le rendement de la folliculogénèse est **très faible** car on part de 600000 ovocytes primordiaux pendant la vie fœtale et on obtient seulement 400 à 500 ovocytes (follicules pré-ovulatoires) dans les trompes.

### c. Régulations des 3 phases de la folliculogénèse

Il y a des facteurs paracrines qui vont réguler la folliculogénèse.

Facteurs paracrines :

- **Follicules primaires** : **AMH** → inhibe/bloque la croissance des follicules primaires donc on va conserver une réserve ovarienne (=follicules primordiaux) plus longtemps
- **Follicules basales** (=secondaire) : facteurs paracrines autres
- **Follicules antraux** : follicule acquiert ses récepteurs à la **LH et FSH** (=hormones gonadotrophines) → sous l'action de la FSH, les follicules vont continuer à grossir et continuer à sécréter de l'œstradiol. Après l'obtention d'un pic d'œstradiol, il y a un rétrocontrôle positif qui s'effectue sur la LH et entraîne un pic de LH. Ce pic de LH permet la maturation finale de l'ovocyte et 36h après → libération de l'ovocyte au niveau des trompes. Ce follicule pré-ovulatoire va donner le corps jaune et il va soutenir la phase lutéale avec la sécrétion de progestérone, l'implantation et la nidation de l'embryon

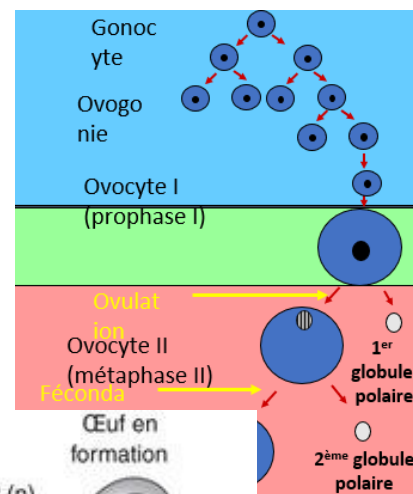
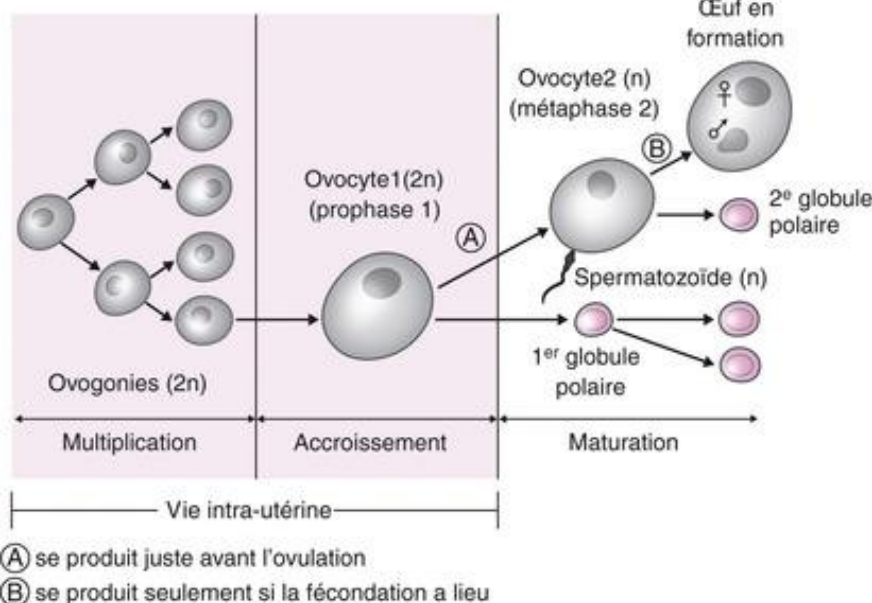
## 2. Ovogénèse

Ce n'est pas une phase continue, il y a des ovocytes qui vont rester bloqués en prophase 1 toute la vie.

**Phase de multiplication (Bleu)** : Gonocyte → ovogonie → ovocyte 1 (prop1) = c'est lui qui est dans le follicule 1, puis quand les cellules vont venir l'entourer et s'aplatir alors on obtiendra des follicules primordiaux.

**Phase de croissance (Vert)** : Obtention des caractéristiques pour ovuler et finir sa maturation et dépend des facteurs de croissances (paracrines)

**Phase de maturation (Rose)** : phénomène cyclique à partir de la puberté jusqu'à la ménopause, sous la dépendance du pic de LH → fin croissance → ovocyte 2 va avoir un cytoplasme important, puis obtention du premier ovule polaire qui va être excrété. Cet



ovocyte va se bloquer à nouveau en métaphase 2 de la 2ème division de méiose. C'est un ovocyte fécondable → cet ovocyte termine sa méiose que lorsqu'il est fécondé par un spermatozoïde (spz). Puis obtention finale du zygote.

### III. Spermatogénèse

Il existe des phases de mitose, méiose et de spermatogénèse.

Lors d'une éjaculation, environ 50 millions spz libérés au niveau du vagin mais seulement 1 millions vont passer le col et 100 spz au niveau des trompes. 99% des spz n'arrive pas aux trompes.

Un spz va féconder l'ovocyte déjà présent dans les trompes → A retenir : La fécondation se passe au niveau des trompes.

#### 1. Développement embryonnaire

1 mitose toutes les 10 h :

- 2<sup>ème</sup> jour = 4 cellules
- 3<sup>ème</sup> jour = 8 cellules → activation de son propre génome
- 4<sup>ème</sup> jour = Morula → début de la différenciation cellulaire
- 5<sup>ème</sup> jour = blastocystes → obtention embryon différencié
- 6 et 7<sup>ème</sup> jour = explosion de la membrane, l'embryon va venir au contact endomètre et va s'implanté dedans

### IV. Epidémiologie de la fertilité

#### 1. Définitions

##### a. Fertilité

Concept d'aptitude, aptitude à concevoir à un instant donné (de féconder pour un homme ou d'être fécondée pour une femme). Notion qualitative qui peut être approchée par des indicateurs quantifiables comme le DNC (ou la fécondabilité).

##### b. Fécondité

Concept de résultat, qui a conçu au cours d'une période donnée (qui a fécondé pour un homme qui a été fécondée pour une femme). Habileté à concevoir. Un couple est fécond s'il a eu un enfant.

##### c. Infertilité

Absence de conception après 1 an de rapports non protégés (OMS)

→ Infertilité : 8 à 12% des couples dans le monde / 186 Millions de personnes dans le monde

##### d. Stérilité

Fécondabilité nulle (ex : azoospermie chez l'homme ou ménopause chez la femme)

##### e. Délai nécessaire à concevoir (DNC)

Temps qui s'écoule entre l'arrêt de toute contraception et l'obtention de la grossesse. En moyenne 5 mois. Mettre en relation avec l'âge des patients

Probabilité de concevoir à chaque cycle → fécondabilité

#### 2. La faute à qui ?

La responsabilité de la fertilité est partagée en tiers, 1/3 féminin, 1/3 masculin et 1/3 mixte. 10 à 20% de ses causes d'infertilité sont idiopathiques (pas d'origine)

### 3. Taux cumulé de grossesse → voir diapo

- ❖ 50% de couple qui ont eu une grossesse dans les 3 premiers mois après un rapport non protégé et arrêt de contraceptifs
- ❖ 85 à 90% entre 12 mois et 24 mois

### 4. Les facteurs de risque d'infertilité chez la femme

#### a. L'âge

Chez la femme, l'âge est le 1<sup>er</sup> facteur infertilité.

Quelques chiffres :

- 25% chez 20 à 25 ans
- 12.5 % à 35 ans
- 5% après 40 ans

L'âge de la femme joue sur la qualité des méioses, en effet, l'ovocyte au stade 1 bloqué depuis le 1er mois de vie intra utérine aura des défauts en nombre de chromosomes plus l'âge de la femme est important. Ainsi, cela atteint la qualité ovocytaire.

Reserve ovarienne diminue → 100 IOP → si une femme a des cycles ovariens réguliers → chance de grosses spontanée sont les mêmes tant qu'il y a une ovulation

#### b. Le tabac

Le tabac augmente le risque d'infertilité chez la femme :

- Risque augmenté de 60 % chez les femmes fumeuses
- Risque augmenté de 14 % chez les femmes par tabagisme passif

**Chez la femme**, le tabac impact la folliculogenèse, la stéroïdogenèse, les fonctions tubaires, l'implantation → atteint les cils des trompes, ce qui augmente le risque de grossesses extra-utérine

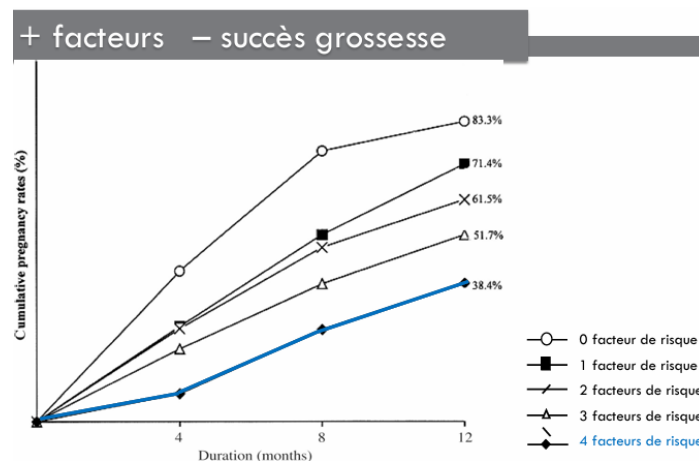
**Chez l'homme**, le tabac a un effet néfaste sur la spermatogénèse (nombre, mobilité, ADN)

#### c. IMC

Si la femme est au-dessus de 25 et 30 kg/m<sup>2</sup> → augmentation du risque d'infertilité car entraîne :

- L'augmentation du délai à concevoir (y compris en cas de cycles réguliers)
- L'augmentation des infertilités avec troubles de l'ovulation (courbe en U)

## d. Facteurs de risques cumulés



## e. Autres facteurs de risques

- ❖ Alimentation :
  - Effet bénéfique régime méditerranéen
  - Vit D
- ❖ Favoriser l'activité physique plutôt que la sédentarité
- ❖ Exposition aux toxiques environnementaux → surtout aux perturbateurs endocriniens
- ❖ Maladies systémiques (DNID, MAI)

## 5. Les causes d'infertilités féminines

→ Elles sont nombreuses et peuvent coexister :

- Troubles de l'ovulation (35%)
- Altération des trompes (25%)
- Endométriose
- Causes cervicales
- Mais aussi :
  - Pathologies utérines
  - Problèmes sexologiques (manque de rapports sexuels par semaine → rapports sexuels réguliers)
  - Causes génétiques, dysgénésies, Turne

## a. Altération des trompes

- ❖ Les trompes peuvent être altérées ou obturées.
- ❖ Adhérences « strictions » (=ce sont des tissus fibreux unissant vicieusement et physiquement les surfaces des tissus qui sont naturellement contiguës (voisines), mais séparés)
- ❖ Fécondation impossible
- ❖ Indication de FIV
- ❖ Antécédents :
  - D'infection génitale (infigite = inflammation des trompes)
    - Salpingite aigue ou chronique (chlamydiae, gonocoques, germes banals)
    - Tuberculose génitale
  - D'intervention chirurgicale
    - Péritonite appendiculaire
    - Intervention sur ovaire
    - Salpingectomie (=retrait d'une trompe) pour Grossesse ExtraUtérine
- ❖ Endométriose



### Rôle des trompes

Rôle fonctionnel des trompes, notamment le rôle ciliaire qui permet le passage des spz vers l'ovocyte et permet la fécondation donc elles doivent être perméables.

Les trompes :

- Fonctions tubaires (pas seulement un simple tuyau) → primordiale pour la reproduction
- Grande finesse physiologique mais fragile +++++
- Exploration capitale dans tout bilan d'infertilité du couple

### Physiopathologie : salpingites et fonctions tubaires

Germes : Gonocoque, chlamydia trachomatis, E. coli, Mycoplasma Hominis...

Selon l'importance de l'infection et la rapidité de prise en charge

- Lésions tissulaires variables
- Raréfaction des cellules ciliées
- Zones de fibrose voire sténose (→ hydrosalpinx)
- Persistance d'un état inflammatoire chronique

Conséquences cliniques : diminution des chances de fécondation et augmentation du risque de GEU (Grossesse Extra-Utérine).

### b. L'utérus

- ❖ Hyperplasie muqueuse, polypes Synéchie traumatique (séquelle de curetage)
- ❖ Malformation (plus FCS qu'infertilité)
  - Aplasie
  - Bifidité hypoplasie utérine ou utérus unicorne
  - Béance cervico
- ❖ Fibrome intra cavitaire
- ❖ Adénomyose
- ❖ Endométrite (inflammatoire, tuberculeuse)

### c. Endométriose

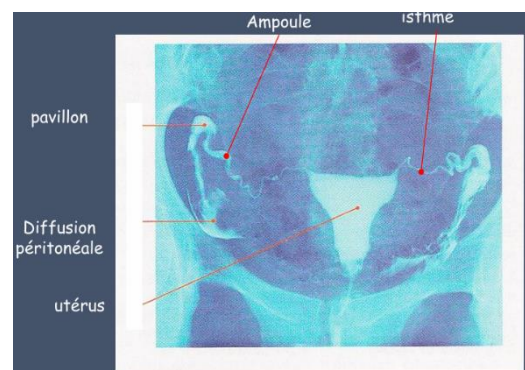
Localisation ectopique de la muqueuse utérine (ovaires, trompes, péritoine) entraînant dans 30% des cas une infertilité.

Elle peut prendre plusieurs formes :

- Menstruations rétrogrades physiologiques
- Forme légère
- Forme sévère +/- dissémination

### d. Intérêt de l'Imagerie

- ❖ Echo pelvienne
- ❖ Hystérocopie
- ❖ Hystéro-salpingographie = vérifie la perméabilité des trompes → avec un produit de contraste et va se diffuser au niveau des trompes puis du péritoine
- ❖ La coelioscopie → au niveau du nombril
- ❖ Endométriose observée à l'IR%



## 6. Causes d'infertilité masculines

### a. Pré testiculaire

Anomalie de la cascade hypothalamo-hypophysaire :

- Anorexie ou obésité extrême

Tableau clinique :

- FSH et LH basse
- Volume testiculaire très diminué sauf dans les atteintes partielles

- Processus tumoral
- Pathologie infiltrative
- Maladie chronique
- TC

Anomalie de la migration des neurones à GnRH (maladie neurologique) :

- Syndrome de Kallman de Morsier

### b. Testiculaire

Causes avec VT diminué de FSH et LH hautes :

- Sd de klinefelter
- Cryptorchidie
- Causes infectieuses
- Torsion avec ischémie prolongée
- Varicocele clinique unilatérale ou bilatérale
- RadioT et chimioT

Tableau clinique :

- Micro délétion SRY
- Traumatisme scrotale avec ACAS
- Tératospermie monomorphe

### c. Post testiculaire

Causes :

- ABCE
- Chirurgie inguinale
- Compression du rete-testis
- Obstruction canaux éjaculateurs
- Obstruction canaux déférents (infection ++)
- Anomalie fonctionnelle de l'éjaculation

## 7. Facteurs de risque d'infertilité

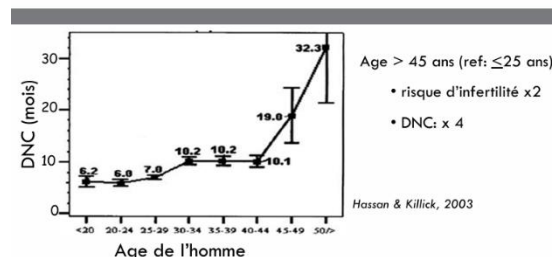
- ❖ Obésité = défaut spzg
- ❖ Tabac/alcool/drogue
- ❖ Toxiques environnementaux
- ❖ Chaleur
- ❖ Dopage
- ❖ Sexualité : fréquence des RS, qualité des érections et éjaculations
- ❖ Age

### a. Spermogramme

On recueille le sperme et on regarde :

- Volume : >1,4ml
- Concentration spz > 16.10<sup>6</sup>/ml
- Mobilité : a + b > 30%
- Vitalité > 54%
- % FT > 4%
- Leucospermie < 10<sup>6</sup>/ml

Age de l'homme



Corrélation négative entre:

- âge et mobilité spermatique
- âge et morphologie spermatique

## V. PMA : Insémination intra-utérines (IIU), fiv, fiv-icsi

### 1. Introduction

Loi bioéthique = Le 3 août 2021, la nouvelle loi relative à la bioéthique a été promulguée et a modifié, entre autres, les modalités de l'AMP et du don de gamètes.

L'AMP est désormais accessible :

- À des couples composés d'un homme et d'une femme en âge de procréer
- À des couples de femmes et des femmes célibataires en âge de procréer.

#### a. Sous quelles conditions ?

Des critères d'âge :

- Le prélèvement d'ovocytes en vue d'AMP peut être réalisé chez la femme jusqu'à la veille de son 43ème anniversaire.
- Le prélèvement de spz en vue d'AMP peut être réalisé chez l'homme jusqu'à la veille de son 60ème anniversaire.
- L'insémination artificielle, l'utilisation de gamètes ou de tissus germinaux et le transfert d'embryons peuvent être réalisés : Double don de gamètes Le double don de gamètes pourra être effectué au cours d'une même tentative d'AMP.
  - o Jusqu'au 45ème anniversaire de la femme, célibataire ou au sein du couple, qui a vocation à porter l'enfant,
  - o Jusqu'au 60ème anniversaire du membre du couple qui n'a pas vocation à porter l'enfant.
- Introduction d'une évaluation médicale obligatoire des deux membres du couple ou de la femme célibataire préalable à la prise en charge

#### *Possibilité de l'autoconservation « sociétale »*

A quel âge peut-on faire autoconserver ses gamètes ?

- Pour les femmes : à partir de 29 ans et avant 37 ans
- Pour les hommes : à partir de 29 ans et avant 45 ans

A quel âge peut-on utiliser ses gamètes conservés ?

- Pour les femmes : jusqu'à 45 ans
- Pour les hommes : jusqu'à 60 ans

#### *Autoconservation médicale*

Les patients risquant une altération de leur fertilité, en raison par exemple de la prise de traitement gonadotoxique (cancers, lupus, chirurgie, endométriose...) ont toujours accès aux différentes mesures de préservation de leur fertilité

## 2. Insémination intra-utérine (IIU) artificielle

L'objectif est d'importer des spz au bon endroit et au bon moment dans l'ovocyte

Avant cela, il faut une stimulation ovarienne mono ou bi-folliculaire puis un contrôle/déclenchement de l'ovulation.

Dépôt de la préparation de sperme (spermatozoïdes capacités) dans la cavité utérine le jour de l'ovulation.

Début du développement embryonnaire : in vivo → nidation et implantation

#### a. Les différentes possibilités de IIU

Origine du sperme :

- Conjoint frais
- Conjoint congelé
- Donneur

Type d'indication

- Infertilités inexplicables
- Troubles de l'ovulation
- Sociétal : couple de femmes ou femmes seules

### b. Caractéristiques

- ❖ Méthode simple et peu invasive
- ❖ Taux de grossesse : 15 à 20% par cycle
- ❖ Durée moyenne du traitement : 12 à 14 jours
- ❖ Coût approximatif : 600 Euros/cycle
- ❖ 1 seule insémination remboursée par cycle
- ❖ 6 cycles remboursés par la sécurité sociale après entente préalable

### 3. Fécondation in vitro principe

On stimule avec de la FSH de manière exogène pour avoir plus de follicules (on conserve les follicules en atresie), ensuite on déclenche l'ovulation et on vient ponctionner 36h après. Enfin, on réalise la fécondation in vitro en dehors du corps et soit FIV soit FIV ICSI.

On met en place la culture embryonnaire puis on place cet embryon au niveau de l'utérus du 2<sup>ème</sup> au 5<sup>ème</sup> jour.

#### a. Indications féminines

On aura recours à la FIV quand :

- ❖ Pathologies tubaires
- ❖ Endométriose

→ Mise en présence des ovocytes récupérés avec des spz préparés → fécondation naturelle in vitro hors du corps

### 4. FIV-ICSI : injection intracytoplasmique de spz

#### a. Indications masculines

→ Altération des paramètres spermatiques

L'objectif est de déposer un spz directement dans un ovocyte en dehors du corps.

#### LES INDICATIONS

Insémination intra-utérines (IU)	Fécondation in-Vitro avec ou sans ICSI
Troubles de l'ovulation	Pathologies tubaires
Déficits spermatiques mineurs	Infertilités masculines (ICSI)
Infertilités inexplicées	Endométriose stade III ou IV
Problème de glaire	Echecs insémination intra-utérines
Couples sero-différents	
Auto-conservations de sperme	

b. Activité AMP CHU de Toulouse

Environ 800 ponctions / an

- 600 ICSI
- 200 FIV

500 Transferts d'embryons congelés

500 Inséminations / an