



# Table des matières

Table des matières .....	1
Liste des abréviations.....	4
Liste des Figures .....	5
Liste des Tableaux .....	7
INTRODUCTION.....	8
I. Introduction.....	9
RAPPELS.....	10
II. Rappels .....	11
A. Historique : .....	11
B. Epidémiologie : .....	13
C. Anatomie et physiologie .....	14
1. Embryologie : .....	14
a. L'embryogénèse génitale : .....	14
b. Embryogénèse veineuse gonadique.....	15
2. Anatomie :.....	19
a. Le testicule :.....	19
b. Tuniques du testicule (Figure 3) : .....	19
c. L'épididyme : .....	22
d. Le cordon spermatique : .....	23
e. Vascularisation : .....	24
i. Système artériel testiculaire (Figure 4):.....	24
ii. Système veineux testiculaire (Figure 7) : .....	26
□ Réseau profond :.....	26
□ Plexus pampiniforme : .....	26

iii. Les anastomoses veineuses:.....	28
iv. Anatomie valvulaire: .....	29
3. Physiologie .....	32
□ La fonction endocrine : .....	32
□ La fonction exocrine : .....	32
D. Physiopathologie de la varicocèle :.....	34
1. Varicocèle primitive: .....	34
2. Varicocèle secondaire: .....	36
3. Conséquences de la varicocèle:.....	37
a. Hypotrophie testiculaire:.....	37
b. Infertilité: .....	37
c. Effet sur la thermorégulation locale scrotale:.....	38
E. Diagnostic de la varicocèle : .....	40
1. L'examen clinique d'un patient porteur de varicocèle: .....	41
□ L'examen debout : .....	41
□ Examen en position couchée : .....	44
2. Examens Paracliniques:.....	45
a. L'échographie scrotale .....	45
b. Le doppler: .....	46
c. Echographie rénale: .....	47
d. Explorations biologiques:.....	49
i. Spermogramme : .....	49
ii. Explorations hormonales: .....	53
F. Traitement de la varicocèle: .....	53
1. But du traitement: .....	53

2. Moyens thérapeutiques:.....	54
a. L'embolisation:.....	54
b. La chirurgie : .....	59
i. Technique d'Ivanissevitch: ligature basse .....	60
ii. Technique de Palomo : ligature haute [75]: .....	60
iii. Technique de Marmara:.....	61
iv. Dérivations veineuses :.....	62
v. Traitement laparoscopique : .....	64
3. Indications: .....	66
MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	67
III. Matériels et méthodes .....	68
A. Design de l'étude : .....	68
B. Population étudiée :.....	68
C. Analyse statistique : .....	70
RÉSULTATS .....	71
IV. Résultats .....	72
DISCUSSION .....	86
V. Discussion.....	87
Limites de notre étude et perspectives d'avenir : .....	92
CONCLUSION .....	94
VI. Conclusion .....	95
RÉSUMÉS.....	96
Références bibliographiques: .....	103

## Liste des abréviations

<b>AMH</b>	: Anti-Müllerian hormone.
<b>ANT</b>	: Antérograde.
<b>C</b>	: Chirurgie.
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire.
<b>E</b>	: Embolisation.
<b>FIV</b>	: Fécondation in vitro.
<b>FSH</b>	: Follicule Stimulating Hormone.
<b>ICSI</b>	: Intracytoplasmic sperm injection.
<b>LH-RH</b>	: Luteinizing hormone-releasing hormone
<b>LH</b>	: Luteinizing hormone.
<b>Np</b>	: Non précisé.
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé.
<b>PMA</b>	: Procréation médicalement assistée
<b>S</b>	: Sclérothérapie.
<b>SPZ</b>	: Spermatozoïde.
<b>VEGF</b>	: Vascular Endothelial Growth Factor.

## Liste des Figures

<b>Figure 1 :</b> Développement embryologique de la gonade mâle [9].-----	17
<b>Figure 2 :</b> Descente des testicules. A–C, Entre la 7ème semaine et la naissance, le raccourcissement du gubernaculum testis provoque la descente des testicules, du niveau de la deuxième vertèbre thoracique jusqu'au scrotum [9].-----	18
<b>Figure 3 :</b> Enveloppes du testicule et du cordon [11].-----	21
<b>Figure 4 :</b> Vascularisation artérielle du testicule et de l'épididyme [14].-----	25
<b>Figure 5 :</b> Schématisation de la vascularisation veineuse testiculaire [18].-----	30
<b>Figure 6:</b> Veines et artères du testicule et de l'épididyme [13].-----	31
<b>Figure 7:</b> Régulation hypothalamohypophysaire schématisée des fonctions endocrines et exocrines de l'homme adulte. [22]-----	33
<b>Figure 8 :</b> L'inspection de la varicocèle en position debout.-----	43
<b>Figure 9 :</b> Palpation du scrotum et du contenu scrotal [16].-----	43
<b>Figure 10 :</b> Grade II. A venous reflux in the supratesticular region is Present only during Valsalva's manœuvre[49]-----	48
<b>Figure 11 :</b> Image d'une varicocèle gauche modérée sur un échodoppler (reflux modéré et prolonge de la veine spermatique gauche et des varicosités peritesticulaires et perifunniculaires gauche)-----	48
<b>Figure 12 :</b> Contraste injecté par un cathéter dans la veine rénale gauche reflue vers le bas de la veine spermatique interne.-----	55
<b>Figure 13 :</b> Contraste injecté dans la veine spermatique interne : reflux vers le bas dans le scrotum indiquant une varicocèle.-----	55
<b>Figure 14 :</b> La veine spermatique gauche interne permet le reflux du sang vers le scrotum entraînant une varicocèle.-----	57
<b>Figure 15 :</b> Une bobine de platine, remis par un cathéter, est placée dans les veines spermatiques internes à proximité de l'anneau inguinal interne, puis un agent sclérosant est injectée pour bloquer veines collatérales. Cela aide à prévenir les récurrences.-----	57

<b>Figure 16</b> : Après embolisation, les bobines bloquent complètement le flux dans la varicocèle	58
<b>Figure 17</b> : les voies chirurgicales de la varicocèle	59
<b>Figure 18</b> : Ligature de la veine spermatique selon la technique de Palomo	63
<b>Figure 19</b> : Visualisation et préservation de l'artère spermatique par technique microchirurgicale subinguinal	63
<b>Figure 20</b> : dissection de la veine spermatique	65
<b>Figure 21</b> : Ligature de la veine spermatique par des clips	65
<b>Figure 22</b> : Fiche d'exploitation	69
<b>Figure 23</b> : cote de la varicocèle dans la population étudiée	79
<b>Figure 24</b> : grade de la varicocèle dans la population étudiée	80
<b>Figure 25</b> : Graphique montrant les résultats du spermogramme avant le traitement chirurgical.	82
<b>Figure 26</b> : Graphique montrant les résultats du spermogramme après le traitement chirurgical	83
<b>Figure 27</b> : graphique montrant le pourcentage de grossesse obtenu	84
<b>Figure 28</b> :Schéma de l'étude	84

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : Classification clinique des varicocèles selon Dublin–Amelar.....	45
<b>Tableau 2</b> : Normes du spermogramme (laboratoire de microbiologie de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail).....	50
<b>Tableau 3</b> : Anomalie du spermogramme les plus retrouvés en association avec une varicocèle.....	52
<b>Tableau 4</b> : critères d'inclusions.....	70
<b>Tableau 5</b> : Critères d'exclusions.....	70
<b>Tableau 6</b> : les différentes catégories de la population étudiée.....	72
<b>Tableau 7</b> : caractéristiques clinique et biologique des 50 patients retenus pour l'analyse finale .....	73
<b>Tableau 8</b> : Paramètres préopératoire du spermogramme.....	81

# **INTRODUCTION**

## **I. Introduction**

La varicocèle définie comme étant une dilatation anormale des plexus pampiniformes du cordon spermatique, est une pathologie masculine fréquente dont l'incidence peut atteindre jusqu'à 22 % des hommes dans la population général [1]. Elle est encore plus fréquente dans la population des hommes infertiles, avec une incidence estimée à 40 % quand il existe une altération du spermogramme [1].

Le mécanisme par lequel la varicocèle peut affecter la fertilité est encore à ce jour incomplètement expliqué. S'il semble maintenant acquis que la varicocèle palpable peut être associée à une dysfonction testiculaire avec diminution du volume testiculaire et de la concentration en spermatozoïde de l'éjaculat, l'intérêt du traitement chirurgical de la varicocèle dans la réparation de ces anomalies reste encore controversé. La cure chirurgicale de la varicocèle peut éventuellement restaurer la spermatogenèse et la fertilité selon plusieurs études [3]. A l'opposé une méta-analyse récente menée par Evers et Collins [4], parle d'une non amélioration de la fertilité chez les couples infertiles même après traitement de la varicocèle.

Dans le cadre de l'andrologie, la varicocèle reste encore un sujet d'actualité et de controverse. A côté de ceux qui accusent la varicocèle d'être responsable de pratiquement l'immense majorité des infertilités masculines, il y a ceux qui ne lui attribuent qu'un rôle secondaire, voire même inexistant dans l'influence exercée sur la spermatogenèse.

Notre travail a pour objectif principal de vérifier l'impact réel de la chirurgie de la varicocèle sur la fertilité masculine par une Etude rétrospective d'un échantillon de 120 patients opérés, durant une période de 7ans.

# RAPPELS

## II. Rappels

### A. Historique :

La dilatation des veines spermaticques et notamment des veines du plexus pampiniforme est connue depuis plus de deux mille ans.

Aulus Cornelius Celsus médecin célèbre durant le siècle d'or de l'empire romain, reprend les observations des anciens grecs dans son texte médical

“De Medicina” et rapporte lui aussi, déjà, une dilatation des veines scrotales associée à une hypotrophie testiculaire homolatérale. Il rattache cette pathologie à une irrigation défectueuse en rapport avec une mauvaise nutrition.

Ambroise Paré (1550) la décrit comme un paquet compact de vaisseaux remplis de sang de mauvaise qualité «mélancolique»

On attribue souvent à ce chirurgien de la Renaissance la première description scientifique de la varicocèle.

Bennett (1889) attribue le nom de varicocèle à cette affection à la fin du XIXème siècle, et la définit comme une affection congénitale, rarement observée avant la puberté et qui touche principalement le testicule gauche. À la même époque, Barfield fait le lien entre infertilité et varicocèle.

Ivanissevich et Gregorini (1918) décrivent la varicocèle comme un syndrome anatomo-clinique.

Anatomiquement, il est caractérisé par la varice intra-scrotale et cliniquement, par un reflux veineux, c'est-à-dire, une insuffisance valvulaire de la veine spermaticque.

Cette lésion n'est associée de manière nette à la diminution de la spermatogenèse que tardivement par **Tulloch**, même si Bennett lui-même, dans le

premier cas opéré en 1886, rapporte une amélioration de la qualité du sperme après chirurgie.

Le cas démonstratif présenté en 1952 par **Tulloch** était plus convaincant car le patient, opéré d'une varicocèle bilatérale, présentait une azoospermie et un arrêt de la maturation testiculaire à la biopsie bilatérale.

**Tulloch** observe, par la suite, la restauration de la spermatogenèse jusqu'à un compte de 27 millions/ml.

En outre, la biopsie testiculaire postopératoire avait montré l'apparition d'une maturation complète des cellules germinales du stade de spermatogonies à celui de spermatozoïdes.

A partir de cette publication princeps de **Tulloch**, la littérature n'a pas fini de s'enrichir d'articles des plus controversés sur le thème de la varicocèle, son incidence, sa physiopathologie, le mécanisme par lequel elle altère la spermatogenèse, les techniques opératoires, les indications et enfin les résultats. [10]

## **B. Epidémiologie :**

La varicocèle est retrouvée approximativement chez : 22% de la population générale masculine, 40% des hommes souffrant d'infertilité primaire et chez 80% des hommes souffrant d'infertilité secondaire [1 – 5].

C'est une affection rare chez l'enfant, mais son incidence serait augmentée chez les adolescents qui pratiquent le football intensivement. L'incidence de la varicocele augmente dès le début de la puberté, sans prépondérance raciale [6, 7, 8].

Les varicocèles dites "cliniques" se développent unilatéralement à gauche dans 85% à 90% des cas. Une varicocèle clinique droite est rare et s'observe en général dans le cadre d'une varicocèle bilatérale. Elle est exceptionnellement isolée et fait alors évoquer un situs inversus ou une malformation veineuse (veine cave inférieure double, implantation de la veine testiculaire droite dans la veine rénale droite) [9].

## C. Anatomie et physiologie

### 1. Embryologie :

#### a. L'embryogénèse génitale :

La différenciation sexuelle humaine se fait en plusieurs étapes selon l'âge gestationnel. Les cellules germinales primordiales sont distinguées dès la 3ème semaine du développement embryonnaire dans la paroi de la vésicule vitelline, au niveau de l'allantoïde. Entre la 4ème et la 6ème semaine, dans les deux sexes, l'arrivée des cellules germinales primordiales dans le territoire des futures gonades, à peu près au niveau de la deuxième vertèbre thoracique, induit la prolifération des cellules du mésonéphros et de l'épithélium coelomique adjacent. Ceci entraîne la formation d'une paire de crêtes génitales, au côté médial du mésonéphros en formation. Au cours de la 6ème semaine, les cellules du mésonéphros et de l'épithélium coelomique envahissent le mésenchyme de la région des gonades présomptives pour former des agrégats de cellules de soutien, les cordons sexuels primitifs, qui entourent complètement les cellules germinales.

À la 7ème semaine, en fonction de la formule chromosomique de l'embryon. La gonade indifférenciée se différencie en testicule primitif. Les cellules germinales primordiales interagissent avec les cordons sexuels pour donner naissance aux cellules de Sertoli de l'épithélium des futurs tubes séminifères (figure 1) [9]. Ces cellules de Sertoli sécréteront l'hormone antimüllérien (AMH), nécessaire à la différenciation des voies génitales masculines. Entre les tubes séminifères, quelques îlots de cellules mésenchymateuses vont se différencier en cellules de Leydig, cellules endocrines stéroïdogènes. Les cellules germinales primordiales constituent le « stock » initial des cellules germinales souches, mais, sous l'influence des cellules de Sertoli, aucune d'entre elles ne rentrera en méiose avant la puberté.

Entre la 7ème et la 12ème semaine le gubernaculum se raccourcit le long de sa portion extra-inguinale et attire les testicules, leurs canaux déférents et leurs vaisseaux vers le bas. Les testicules restent dans le voisinage du canal inguinal. Ils ne pénètrent dans le scrotum qu'autour du 9ème mois. L'action de la testostérone et des androgènes (hormones sexuelles stéroïdes masculines), semble favoriser cette dernière phase de la descente testiculaire (figure 2) [9].

#### **b. Embryogénèse veineuse gonadique**

Elle se fait de manière différente à droite et à gauche. Initialement, le système de drainage veineux embryonnaire est constitué par un réseau cardinal primitif:

- les veines cardinales antérieures qui drainent la partie céphalique de L'embryon.
- les veines cardinales postérieures qui drainent le reste du corps.

De la 4ème à la 7ème semaine, apparaissent deux systèmes veineux additionnels :

- les veines supra-cardinales au contact des chaînes sympathiques para vertébrales.
- les veines sous-cardinales (veines internes du corps de Wolff).

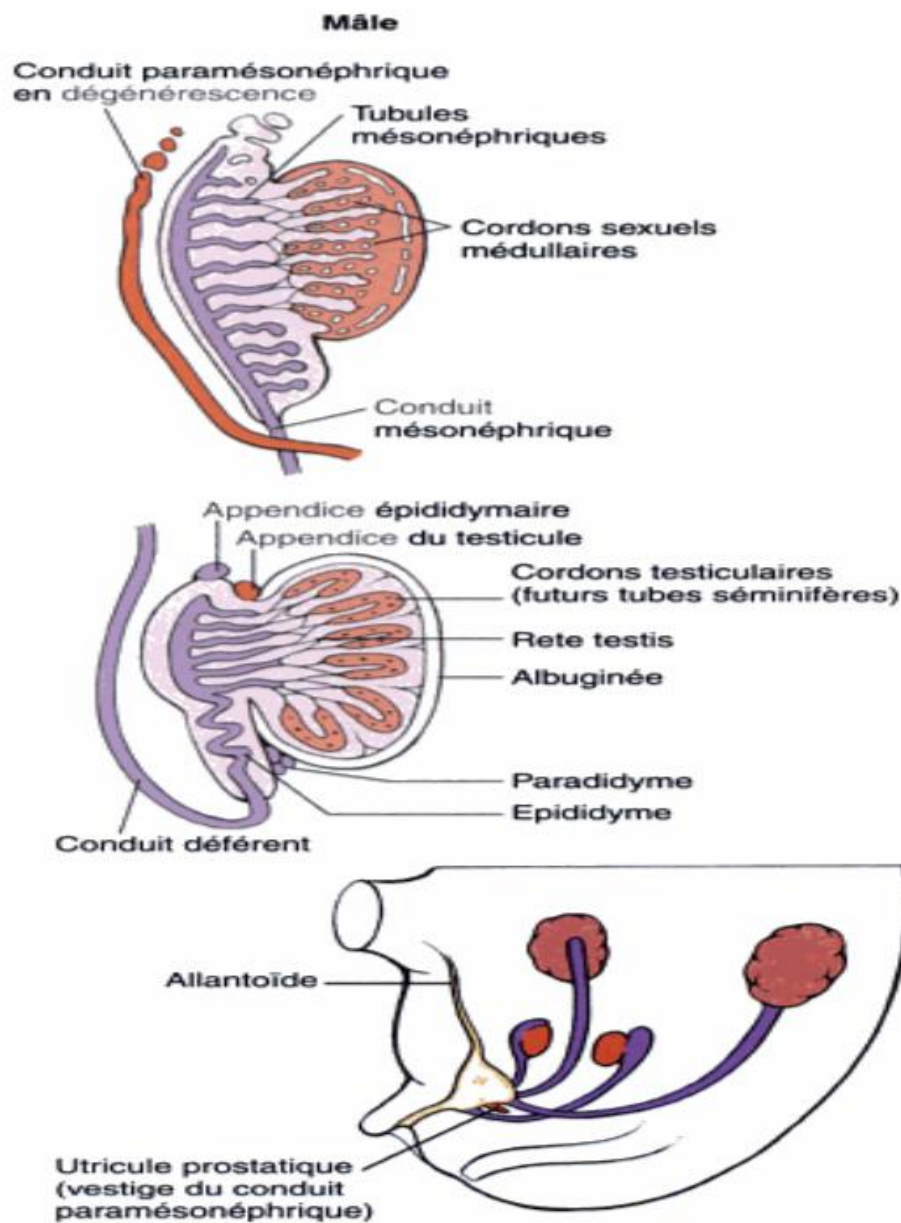
Ces veines internes du corps de Wolff sont anastomosées entre elles, formant le sinus veineux sous-cardinal médian. L'évolution s'organise autour de la mise en place du système cave et passe par la régression du segment moyen des veines cardinales postérieures, et du segment proximal de la veine sous cardinale gauche.

La distribution se réalise comme suit:

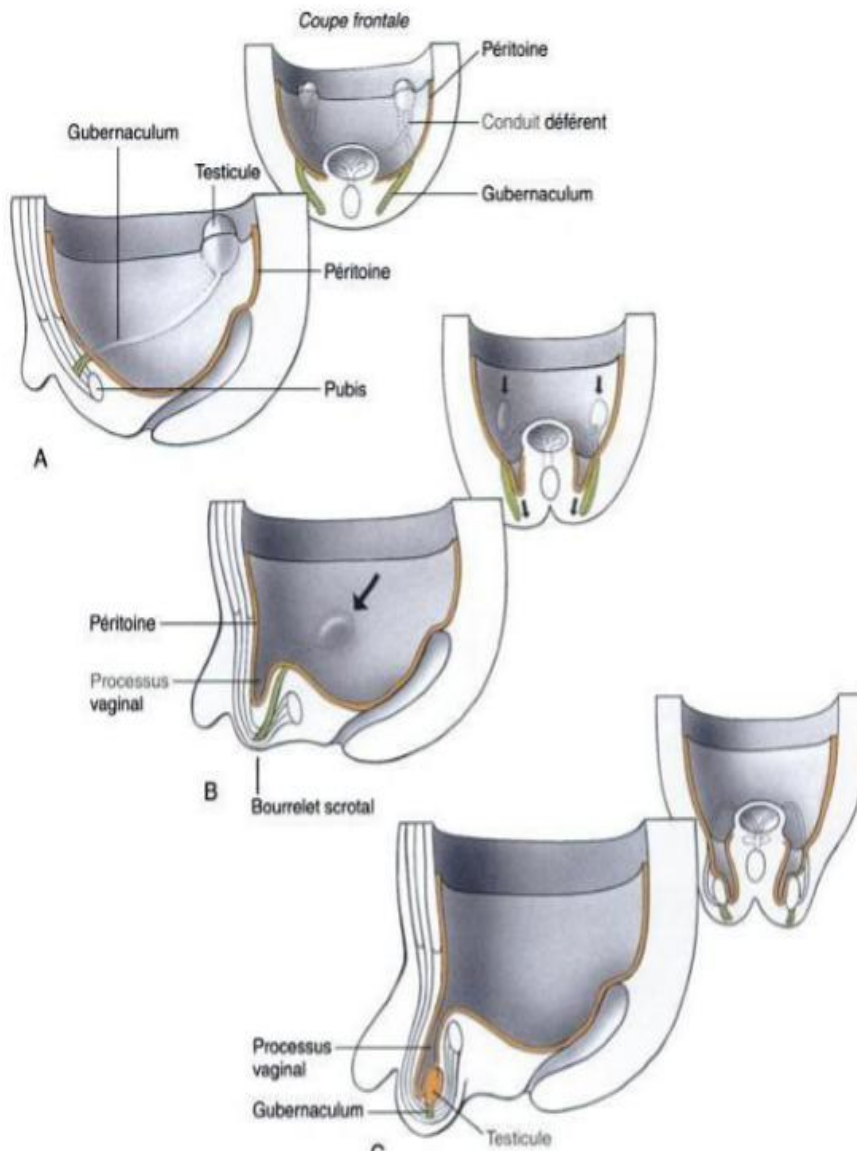
- le sinus veineux sous-cardinal médian donne la veine rénale gauche.
- Le segment distal (ou postérieur) de la veine sous-cardinale gauche constitue la veine gonadique gauche, qui se jette dans la veine rénale gauche.

La veine sous-cardinale droite évolue, quant à elle, dans sa portion distale en veine gonadique droite et dans sa portion proximale, en segment para-rénal de la veine cave inférieure.

Ainsi, les veines gonadiques se trouvent initialement en avant et à gauche de la veine cave inférieure sous rénale, se jettent dans la future veine rénale gauche. Secondairement, la veine gonadique droite va migrer sur la face antérieure de la veine cave inférieure [10].



**Figure 1 : Développement embryologique de la gonade mâle [9].**



**Figure 2 : Descente des testicules. A-C, Entre la 7ème semaine et la naissance, le raccourcissement du gubernaculum testis provoque la descente des testicules, du niveau de la deuxième vertèbre thoracique jusqu'au scrotum [9].**

## 2. Anatomie :

### a. Le testicule :

Le testicule est un organe paire, il a une forme ovoïde de surface lisse, nacré sa consistance est ferme et régulière à la palpation. Il est aplati transversalement, dont le grand axe est oblique en bas et en arrière faisant avec l'horizontale un angle de 45 à 60°. Il mesure 4 à 5 cm de long, 2,5 cm d'épaisseur et 3 cm de hauteur pour un poids d'environ 20 grammes.

Le testicule est situé dans les bourses à la partie antérieure du périnée, sous la verge. Appendu au cordon spermatique, le testicule gauche est en général situé un peu plus bas que le droit. Ils sont mobiles sous l'effet des fibres du muscle crémaster et de la pesanteur.

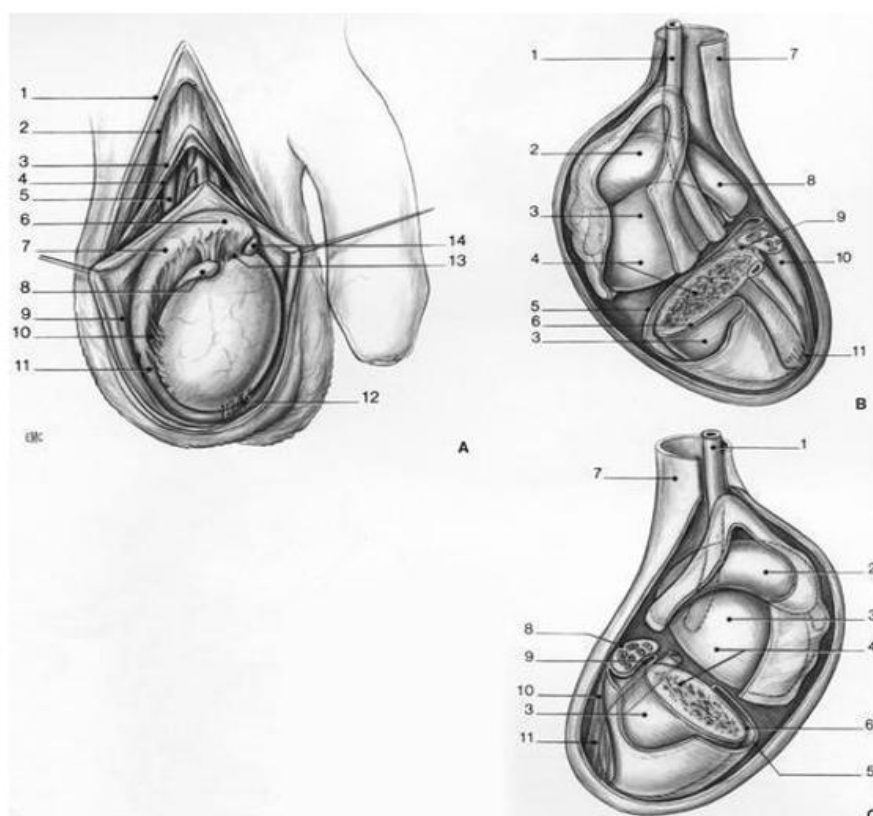
Dans la bourse, le testicule est fixé à la face profonde du scrotum par le ligament scrotal. Celui-ci est formé de fibres conjonctives élastiques et musculaires lisses qui s'insèrent à l'extrémité postérieure de la glande et à l'épididyme et l'unissent au scrotum.

### b. Tuniques du testicule (Figure 3) :

Ses enveloppes sont au nombre de huit, elles sont en continuité avec les différentes couches de la paroi abdominale. De la superficie à la profondeur:

- Le scrotum : fine couche cutanée pigmentée, c'est le seul élément commun aux deux testicules.
- Le dartos : c'est une couche de fibres musculaires lisses.
- La tunique celluleuse : est formée de tissu conjonctif.
- La couche fibreuse superficielle.
- Le crémaster : fait de fibres musculaire strié.
- La fibreuse commune : sac résistant qui enveloppe testicule et épидидyme.

- La vaginale : Tunique la plus profonde des bourses, qui constitue la partie inférieure du canal péritonéo-vaginal, elle n'est qu'une portion du péritoine, descendue dans le scrotum lors de la migration testiculaire.
- L'albuginée : envoie des cloisons à l'intérieur du testicule, le segmentant en lobules qui contiennent les tubes séminifères.



**Figure 3 : Enveloppes du testicule et du cordon [11].**

**A. Enveloppes du testicule et du cordon.**

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Peau;                             | 2. Fascia spermatique externe;       |
| 3. Muscle crémaster;                 | 4. Fascia spermatique interne;       |
| 5. Conduit déférent;                 | 6. Tête de l'épididyme;              |
| 7. Corps de l'épididyme ;            | 8. Hydatide ;                        |
| 9. Vaginale testiculaire ;           | 10. Ligament épидидymaire inférieur; |
| 11. Queue de l'épididyme;            | 12. Ligament scrotal;                |
| 13. Ligament épидидymaire supérieur; | 14. Hydatide.                        |

**B. (vue latérale).**

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Canal déférent;             | 2. Tête de l'épididyme;   |
| 3. Cavité de la vaginale;      | 4. Testicule;             |
| 5. Lame pariétale;             | 6. Lame viscérale;        |
| 7. Fascia spermatique interne; | 8. Corps de l'épididyme;  |
| 9. Sinus épидидymaire;         | 10. Queue de l'épididyme; |
| 11. Ligament scrotal.          |                           |

**c. L'épididyme :**

Recouvre le testicule dont il épouse le bord supérieur ; il mesure 5cm de long en moyenne et on lui décrit trois parties :

- Une partie antérieure renflée, la tête de l'épididyme ou globus major. Sa face inférieure repose sur la partie antéro-supérieure du testicule et lui est unie par les canaux efférents, le tissu cellulo-graisseux et la vaginale (feuillet viscéral). De l'extrémité antérieure de la tête se détachent des débris embryonnaires qui sont l'hydatide pédiculée et l'hydatide sessile de Morgagni.
- Une partie moyenne ou corps de l'épididyme, séparée du testicule par le sillon inter-épididymo-testiculaire. Elle est tapissée par la vaginale sur sa face supéro-externe et répond en dedans aux éléments du cordon spermatique.
- Une partie postérieure, la queue de l'épididyme, plaquée sur la face externe du testicule.

La face supérieure de l'épididyme est recouverte par la vaginale, et comme le testicule, elle est fixée au scrotum par le ligament scrotal.

C'est à ce niveau que la jonction avec le canal déférent se fait en décrivant l'anse épидидymo-déférentielle.

L'épididyme est essentiellement constitué par le tube épидидymaire, très flexueux, circonvoqué, qui mesure 6 mètres de long avec un calibre de 3/10ème de millimètre.

**d. Le cordon spermatique :**

Il se compose de l'ensemble des éléments afférents au testicule et à l'épididyme ainsi que d'éléments efférents. Il débute au bord supérieur du testicule et se termine à l'orifice profond du canal inguinal.

Les éléments qui constituent le cordon spermatique sont enveloppés par la tunique fibreuse des bourses. Il s'agit de :

- Du canal déférent, qui fait suite au canal épидидymaire, se dirige en haut et en avant sur le bord supérieur du testicule en longeant la face interne de l'épididyme jusqu' à son corps (trajet épидидymo –testiculaire). Durant ce trajet, flexueux, il n'est pas recouvert par la vaginale.

Ensuite, le canal déférent se coude et monte verticalement jusqu'à l'orifice inguinal superficiel, chemine le long du canal inguinal jusqu'à son orifice profond, d'où il se désolidarise des autres éléments du cordon. En avant du déférent, se trouve le volumineux plexus veineux spermatique antérieur qui donne naissance plus haut aux veines.

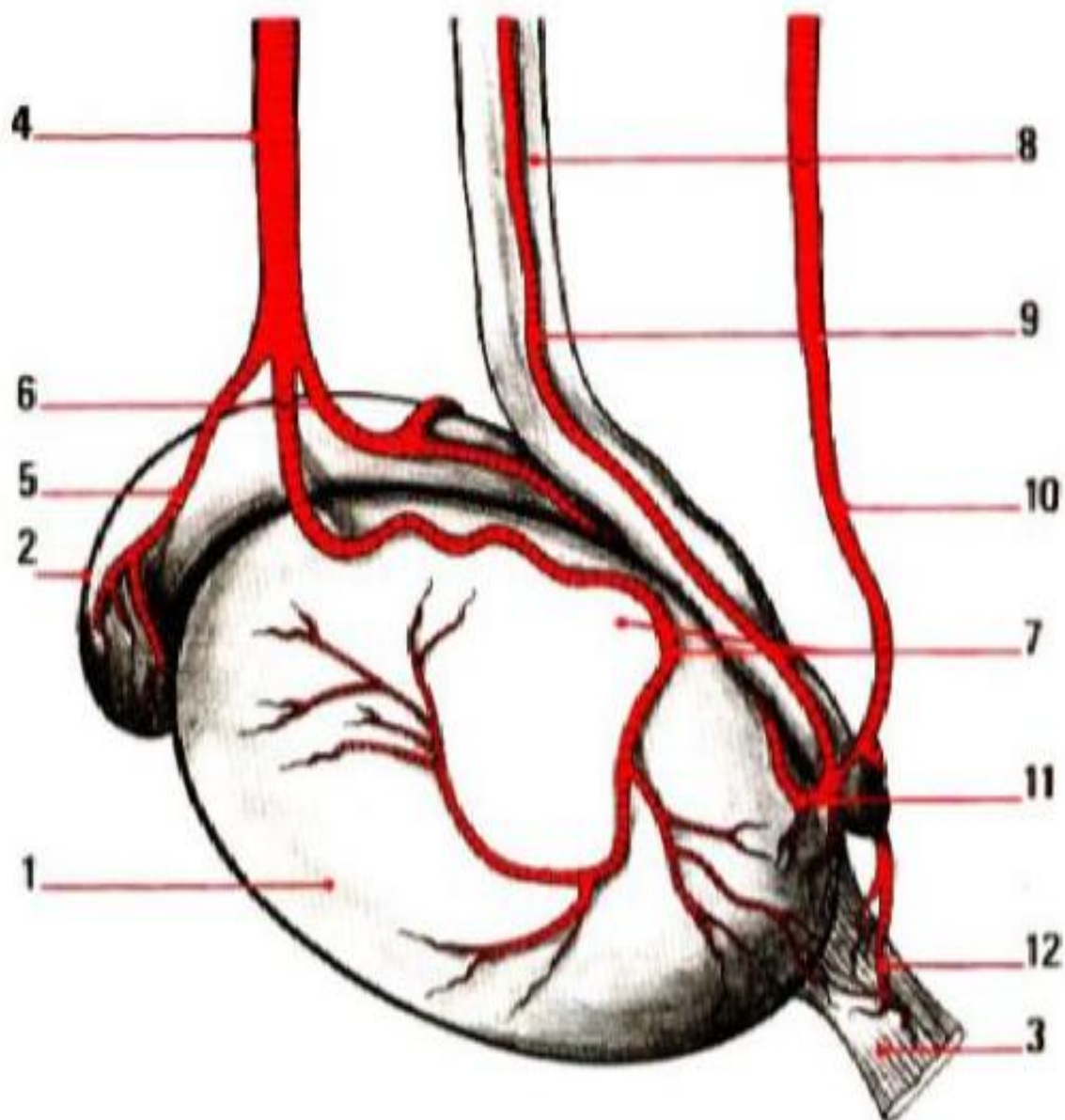
- Du ligament de Cloquet (vestige du canal péritonéo–vaginal qui se sclérose)
- De multiples artères, veines et nerfs.

Le cordon est entouré de quelques fibres musculaires issues des muscles de la paroi abdominale, les faisceaux crémastériens (dont le seul "intérêt" est de remonter le testicule plus ou moins haut dans le scrotum...)

**e. Vascularisation :****i. Système artériel testiculaire (Figure 4):**

La bourse et son contenu sont irrigués par trois artères [12] :

- L'artère testiculaire (artère spermatique) : La plus importante, c'est une branche de l'aorte abdominale, descend dans la loge antérieure du cordon, et atteint la face interne de l'épididyme à l'union de sa tête et de son corps. Elle donne deux collatérales épидидymaires: épидидymaire antérieure, et épидидymaire postérieure. Parvenue au bord supérieur du testicule, l'artère spermatique pénètre l'albuginée, et se divise peu après en deux terminales testiculaires: l'une interne et l'autre externe.
- L'artère déférentielle : C'est une branche de la vésiculo-déférentielle, ou de l'artère iliaque interne. Elle descend dans la loge postérieure du cordon, accolée au canal déférent. Parvenue sur la face interne de la queue de l'épididyme, elle contribue à former l'anastomose à 3 voies, et s'unit parfois avec la terminale interne de l'artère spermatique.
- L'artère crémasterienne (funiculaire) : Branche de l'épigastrique, elle-même issue de l'artère iliaque externe. Elle vascularise les enveloppes du testicule et peut s'anastomoser aux deux précédentes.
- Des branches accessoires : proviennent des autres artères du petit bassin: Rectale, prostatique et vésicale inférieure.



**Figure 4 : Vascularisation artérielle du testicule et de l'épididyme [14].**

1. Testicule.
2. Epididyme.
3. Ligament scrotal.
4. Artère testiculaire.
5. Branche épидидymaire antérieure.
6. Branche épидидymaire postérieure.
7. Branches parenchymateuses médiale et latérale.
8. Canal déférent.
9. Artère du conduit déférent.
10. Artère crémastérienne.
11. Anse artérielle épидидymo-déférentielle.
12. Rameaux anastomotiques du ligament scrotal.

## ii. Système veineux testiculaire (Figure 7) :

Le drainage veineux des testicules est assuré par deux réseaux :

### ❖ Réseau profond :

Une conception, suite aux travaux de Haberer et à ceux de Gaudin (1988) décrit trois groupes veineux [15] :

### ❖ Plexus pampiniforme :

Origines :

Les veines du testicule correspondent à l'origine à deux courants; l'un central, constitué de veines centrales montant dans le plexus pampiniforme à partir du médiastin du testicule; l'autre constitué de veines périphériques qui gagnent le réseau sous-albuginée, visibles à la surface du testicule, puis les veines centrales. A la partie postérieure de la glande, elles constituent la veine marginale du testicule qui rejoindra le plexus pampiniforme. Celles de l'épididyme, à l'origine, sont des troncs veineux qui cheminent depuis l'anse épидидymodéférentielle jusqu'au plexus pampiniforme, notamment la veine marginale de l'épididyme qui reçoit sur son trajet les veinules qui en sont issues.

Les veines du testicule et de l'épididyme forment donc le plexus pampiniforme qui, du hile du testicule au canal inguinal, est en fait constitué de plusieurs parties :

- le plexus antérieur, formé des veines épидидymaires.
- le plexus intermédiaire correspondant au segment testiculaire céphalique.
- le plexus postérieur au segment testiculaire caudal.

Trajet – terminaison :

Dans leur trajet ascendant autour de l'artère testiculaire, ces différents éléments veineux vont se réduire en nombre pour former la veine testiculaire au niveau de l'orifice interne du canal inguinal. La disposition en plexus à proximité du testicule

permet éventuellement un processus d'échange des calories entraînant une diminution de la température.

A partir de l'orifice inguinal interne, deux ou trois troncs veineux suivent le même trajet que l'artère testiculaire. Ils se réunissent dans la région lombaire pour former la veine testiculaire ou spermatique qui se place en dehors de l'artère, précroisée par l'uretère correspondant.

Le mode de terminaison mérite quelques précisions.

- A gauche, la veine testiculaire se jette dans la veine rénale, plus rarement dans une branche d'origine de cette veine, ou dans l'origine de l'arc rénoazygolombaire.
- A droite, la veine testiculaire se jette le plus souvent dans la veine cave inférieure sous-rénale, plus rarement dans l'angle de réunion des deux vaisseaux, voire dans la veine rénale droite. Ces précisions anatomiques permettent de mieux comprendre la physiopathologie de la varicocèle, et d'identifier les difficultés opératoires.

❖ Plexus crémastérien :

Il draine le sang du corps et de la queue de l'épididyme. Il est constitué de veines crémastériennes largement anastomosées entre elles et situées à la partie postérieure du cordon, en dehors de la fibreuse propre et entourant le pédicule artériel funiculaire.

Les veines se terminent dans la crosse de la veine épigastrique qui se jette dans la veine iliaque externe.

❖ Veine déférentielle :

Il existe également une veine déférentielle accompagnant le canal, à l'intérieur de la fibreuse du cordon.

❖ Réseau superficiel :

Le réseau superficiel des veines scrotales comprend deux groupes :

❖ **Groupe superficiel :**

Rejoignant la veine honteuse externe et la saphène interne d'une part, les veines périnéales superficielles et honteuses internes d'autre part.

❖ **Groupe profond :**

Rejoignant le carrefour veineux du pôle caudal du testicule qui en regard de l'anse épидидymo-déférentielle, met en relation plexus pampiniforme, crémasterien, veine déférentielle et réseau superficiel ; il existe donc des anastomoses entre les systèmes veineux profond et superficiel au niveau du scrotum jusqu'à l'orifice inguinal superficiel ; les groupes antérieur et postérieur du réseau profond (pampiniforme et crémasterien) sont largement anastomosés ; enfin il existe des anastomoses pré et rétropubiennes entre réseaux droit et gauche.

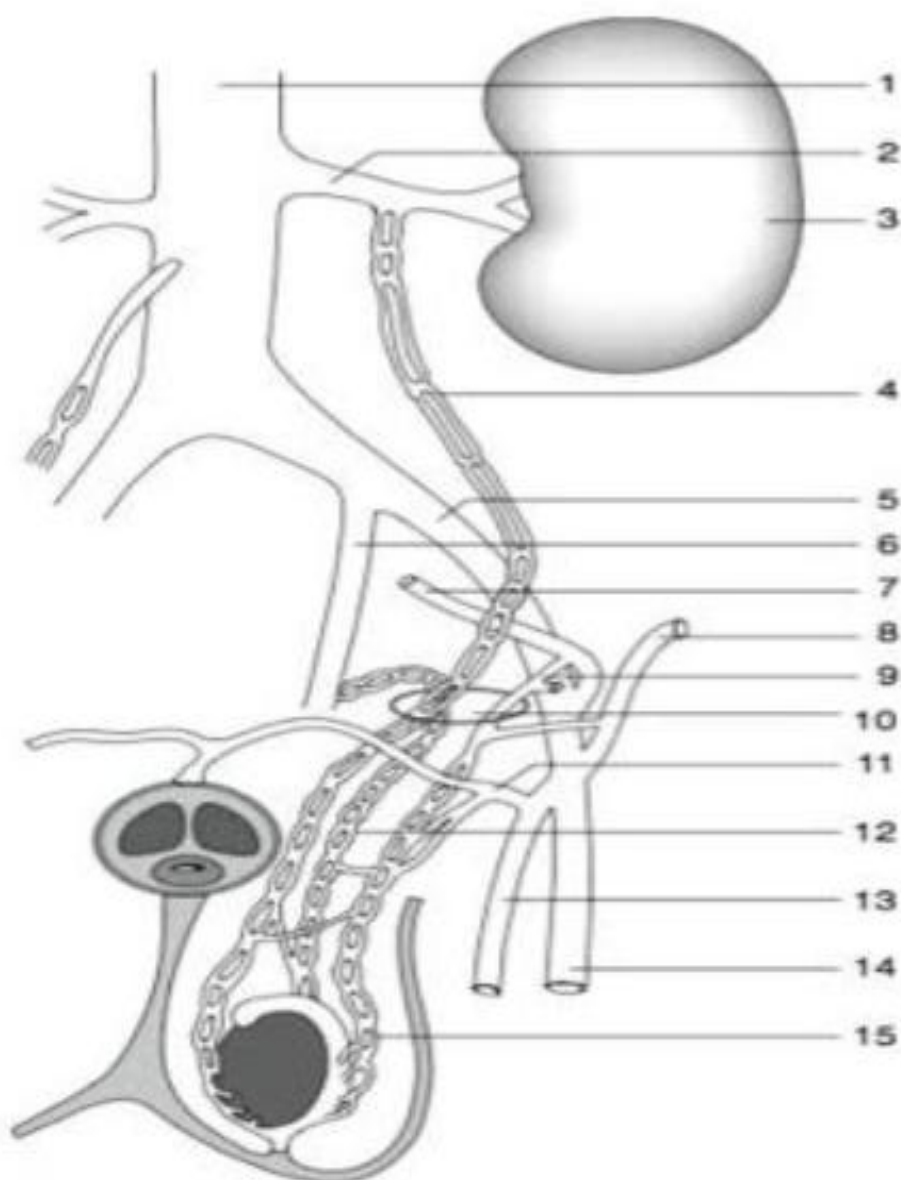
Rejoignant le carrefour veineux du pôle caudal du testicule qui, en regard de l'anse épидидymo-déférentielle, met en relation plexus pampiniforme, crémasterien, la veine déférentielle et le réseau superficiel.

**iii. Les anastomoses veineuses:**

Elles sont nombreuses dans le testicule et le cordon et permettent ainsi une communication entre les deux réseaux veineux superficiel et profond. Il existe aussi des anastomoses pubiennes entre les veines scrotales droites et gauches. Ces anastomoses permettent d'expliquer la bilatéralité des varicocèles qui prédominent surtout à gauche [16].

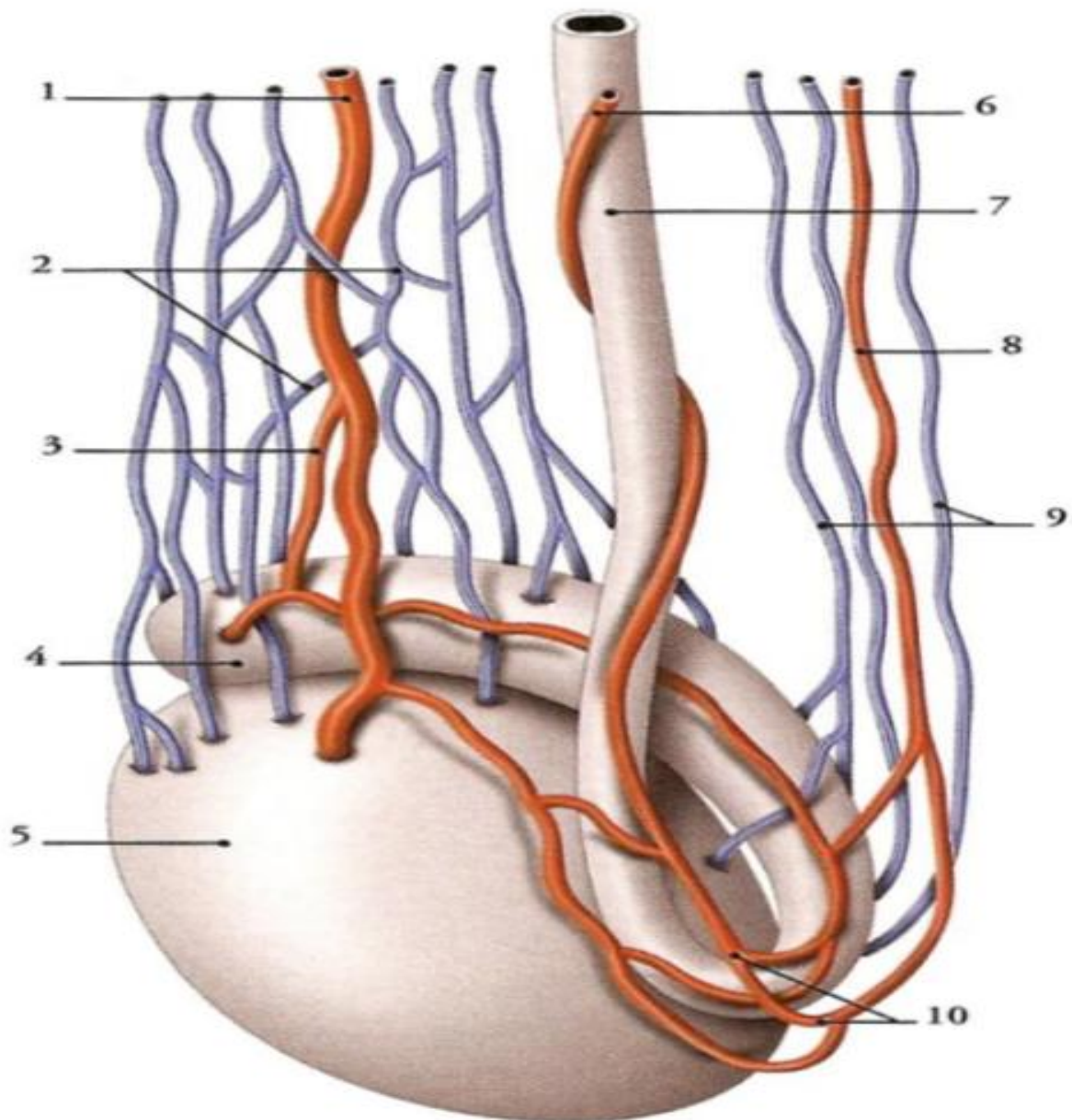
**iv. Anatomie valvulaire:**

Les veines contiennent des valvules unidirectionnelles qui permettent le flux du sang, malgré la pesanteur, des testicules et du scrotum vers le cœur. Ahlberg a mis en évidence, sur une population non sélectionnée, 50% de valves incompetentes à gauche. Elles sont absentes dans 40% des cas à gauche et 23% des cas à droite. Le nombre de valvules croit en s'approchant de l'extrémité distale des veines [17].



**Figure 5 : Schématisation de la vascularisation veineuse testiculaire [18].**

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Veine cave inférieure.         | 2. Veine rénale gauche.              |
| 3. Rein.                          | 4. Veine testiculaire gauche.        |
| 5. Veine iliaque externe.         | 6. Veine iliaque interne.            |
| 7. Veine épigastrique inférieure. | 8. Veine épigastrique superficielle. |
| 9. Veine crémasterienne.          | 10. Canal inguinal.                  |
| 11. Veine pudendale externe.      | 12. Veine déférentielle.             |
| 13. Veine saphène interne.        | 14. Veine fémorale profonde.         |
| 15. Plexus pampiniform            |                                      |



**Figure 6: Veines et artères du testicule et de l'épididyme [13].**

1. Artère testiculaire.
2. Plexus pampiniforme
3. Artère épидидymaire unique.
4. Epididyme.
5. Testicule.
6. Artère du conduit déférent.
7. Conduit déférent.
8. Artère crémasterienne.
9. Veine de la queue de l'épididyme.
10. Anastomoses artérielles multiples.

### 3. Physiologie

#### ❖ La fonction endocrine :

Cette fonction consiste à élaborer et à sécréter les hormones dont la plus importante est la testostérone.

La testostérone est sécrétée par les cellules de leydig de façon discontinue en réponse aux impulsions des gonadostimulines hypophysaires particulièrement l'hormone lutéinisante (LH).

Elle circule dans le plasma en grande partie liée à une globuline la Sexual Binding Protein (SBP) mais son action circulaire étant soumise à sa fraction libre, son métabolisme est hépatique avec élimination urinaire sous forme glucuro-conjuguée.

#### ❖ La fonction exocrine :

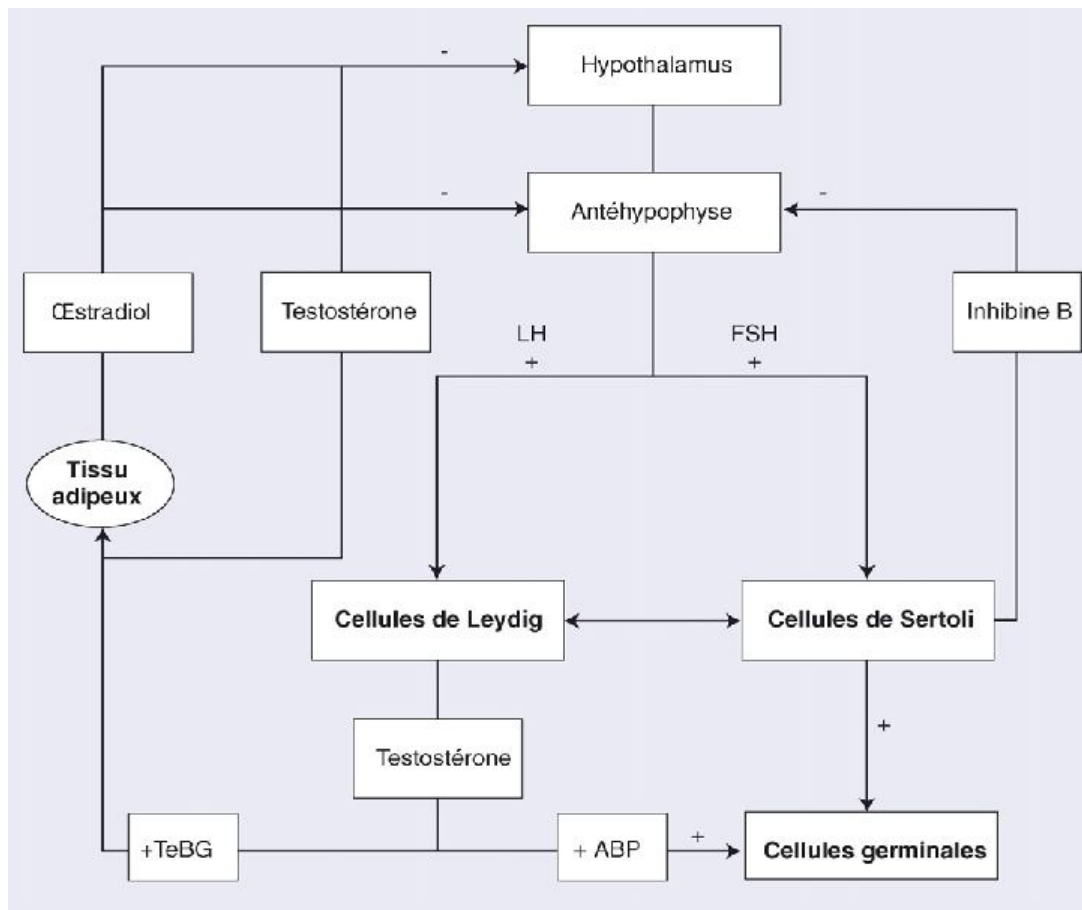
C'est ici que se déroule la spermatogénèse qui est un processus par lequel les cellules souches ou spermatogonies deviendront des spermatozoïdes.

La spermatogénèse est un cycle de 74 jours qui se déroule en plusieurs étapes caractérisées par des divisions méiotiques et différenciations des spermatogonies en spermatides puis en spermatozoïdes.

La fonction testiculaire obéit elle aussi à une régulation : la régulation par l'axe hypothalamo-hypophysaire (voir figure 7).

Sécrétée de manière pulsatile, la gonadotrophin releasing hormone (Gn-RH), transportée vers l'antéhypophyse qui sécrète les glycoprotéines LH et FSH. Au niveau de leurs cibles respectives, la LH et la FSH augmentent le cholestérol intracellulaire et son transport intramitochondrial, première étape de la stéroïdogénèse leydigienne et des synthèses sertoliennes.

La testostérone, l'inhibine B et le  $17\beta$ -oestradiol assurent un rétrocontrôle long sur l'axe hypothalamohypophysaire, complémentaire et synergique pour le maintien de la spermatogénèse (Fig.7). Les rétrocontrôles courts sont assurés par la cellule de Sertoli sur la stéroïdogénèse des cellules de Leydig.



**Figure 7: Régulation hypothalamohypophysaire schématique des fonctions endocrines et exocrines de l'homme adulte. [22]**

LH : luteinizing hormone ; FSH : follicle stimulating hormone ;

ABP : androgene binding protein (synthèse sertolienne) ;

TeBG: testicular binding globuline (synthèse hépatique).

## **D. Physiopathologie de la varicocèle :**

La varicocèle est le plus souvent d'origine primitive et de localisation gauche (90% des cas). Les données physio-pathogéniques sont aujourd'hui encore bien incertaines et aucun mécanisme pertinent n'a pu être mis en évidence chez l'homme, malgré les nombreux travaux récents. Les hypothèses évoquées dans la genèse de la varicocèle sont : augmentation de la pression hydrostatique dans les veines spermatiques en position debout, absence de valvule, altération dégénérative de la paroi veineuse, pince aorto-mésentérique, rôle de crémaster et influence de la puberté.

### **1. Varicocèle primitive:**

Parmi les diverses hypothèses relatives à l'influence délétère de la varicocèle sur la fertilité, il convient de mentionner l'élévation de la température du scrotum homolatéral et de son contenu qui est de l'ordre de 0.3°C et tend à s'élever en position orthostatique. En outre, le reflux des métabolites rénaux et surrénaliens au travers des veines testiculaires internes munies de valvules incompétents, ou qui en sont dépourvu, pourraient contribuer à des modifications importantes de la spermatogénèse. Ce reflux serait renforcé par la position debout. Ainsi des catécholamines et des prostaglandines toxiques de type PGE 2 et PGF 2-a seraient retrouvées au niveau du contenu scrotal [19; 20]

Leur effet toxique sur la fonction testiculaire résulterait d'une vasoconstriction locale et d'un effet inhibiteur de l'hormone lutéinisante [21].

Parmi les autres causes délétères sur la fonction testiculaire, on compte aussi celles relatives à la stase veineuse induite par une augmentation de la pression hydrostatique conduisant à une hypoxémie du testis.

De plus l'épaississement des parois des veinules intra testiculaires, présent en cas de varicocèle, serait à l'origine d'un œdème de la gonade et d'une diminution du transfert des nutriments [36].

Enfin, des réponses excessives à l'administration d'hormones GnRH (gonadotropin-release hormon) ont été obtenues chez des sujets porteurs de varicocèles, ces réponses témoignant de perturbations probables au niveau de l'axe hypothalamo-hypophyso-testiculaire [22]

La majorité des varicocèles sont d'origine congénitale. L'absence de valvule au niveau des veines spermatiques internes, ou une anomalie pariétale serait responsable de la transmission d'un gradient de pression élevée entre la lumière de la veine cave inférieure ou de la veine rénale gauche et la partie proximale de la veine spermatique interne [23]. Cette explication a toutefois une valeur limitée tant il est vrai que le nombre de sujets ne présentant pas de valvule sur le réseau spermatique interne ne sont pas porteur de varicocèle [24].

La compression de la veine rénale gauche par l'aorte ainsi que la relation topographique de l'artère iliaque primitive et de la veine spermatique interne, seraient deux éléments de biomécanique qui contribueraient au développement des varicocèles [25 ; 26]

Enfin, considérant la longueur de la veine spermatique interne gauche et le fait que son ostium se situe en regard de la veine surrénalienne, il a été proposé que cette relation anatomique privilégierait la formation de turbulences responsables d'un accroissement de la pression veineuse et d'altérations et de dysfonction de la valvule distale [27].

## 2. Varicocèle secondaire:

Elle est moins fréquente, et peut être secondaire à une obstruction de la lumière du vaisseau selon trois mécanismes :

- une compression directe.
- une obstruction d'origine pariétale.
- une obstruction endovasculaire.

Et ce aussi bien au niveau des veines spermatiques que de la veine rénale ou de la veine cave inférieure. Le début brutal et le caractère permanent, non dépressible orientent généralement vers la présence d'une pathologie sous-jacente.

Citons également la possibilité de varicocèle secondaire à une hypertension portale sur cirrhose avec développement de collatérales, sur fistule artério-veineuse, ou secondaire à une tumeur rénale avec thrombus de la veine rénale gauche ou de la veine cave inférieure [28]. Le praticien sera particulièrement attentif à rechercher une étiologie organique si la varicocèle est unilatérale droite ou d'apparition rapide et prescrira une échographie abdominale de principe.

### **3. Conséquences de la varicocèle:**

#### **a. Hypotrophie testiculaire:**

La conséquence la plus visible de la varicocèle est l'hypotrophie testiculaire. La mesure du volume testiculaire à la recherche d'une hypotrophie est une étape essentielle de la prise en charge d'une varicocèle. De nombreuses méthodes ont été utilisées pour mesurer la taille de testicules

L'échographie est la méthode de référence. L'évaluation par orchidomètre est moins précise et moins reproductible [29]. D'après Centola, le volume du testicule gauche est significativement plus petit chez le porteur d'une varicocèle gauche [30]. Pour Cockett et Audry, plus la varicocèle est importante ou ancienne plus l'atrophie est marquée [31, 32].

La fréquence de hypotrophie testiculaire est diversement appréciée de 29 à 87%. Cette disparité est due à la diversité des critères définissant une hypotrophie testiculaire, aux méthodes différentes de mesure du volume testiculaire ainsi que probablement à l'importance de la varicocèle [33].

#### **b. Infertilité:**

Le retentissement de la varicocèle sur la fertilité ainsi que l'intérêt de son traitement dans la prise en charge de l'infertilité masculine sont des sujets largement débattus dans la littérature, sans pour autant apporter de conclusions univoques. L'infertilité est définie par l'incapacité à procréer après un an de rapports sexuels fréquents non protégés. Elle est dite primaire si le couple n'a jamais eu d'enfant, secondaire si le patient a déjà un ou plusieurs enfants, mais ne peut pas concevoir un nouvel enfant.

Une étude de l'organisation mondiale de la santé (OMS) réalisée dans 24 pays a rapporté la présence d'une varicocèle chez 25 % des 3626 hommes qui avaient des

anomalies spermatiques alors qu'elle n'était observée que chez 12 % des 3468 hommes à sperme normal.

Dans cette étude, l'atteinte spermatique consistait en une altération isolée du nombre de spermatozoïdes sans atteinte de la mobilité ni de la morphologie des spermatozoïdes [34]. En revanche, dans l'étude de Mori et al portant sur 360 adolescents, une diminution de la mobilité et de la concentration en spermatozoïdes est associée à une varicocèle, quel que soit le grade de celle-ci [35].

Néanmoins, la diminution de la mobilité est plus importante quand le grade de la varicocèle est plus élevé. Une étude récente, rétrospective menée chez 514 hommes infertiles rapporte une oligozoospermie sévère (concentration < 5 millions/ml) dans 33,7 % des cas et des anomalies morphologiques comparables à celles décrites par MacLeod (microcéphalie et restes cytoplasmiques) dans 63,2% des cas [36]. Ainsi, même si la présence d'une varicocèle n'est pas synonyme d'anomalies du sperme, il apparait que, chez un couple infertile, la découverte d'une varicocèle est souvent associée à des altérations spermatiques; sans qu'il y ait un consensus sur la nature et la spécificité de celles-ci. Parmi les diverses hypothèses relatives à l'influence délétère de la varicocèle sur la fertilité, il convient de mentionner : L'augmentation de la pression veineuse et de la température scrotale, avec stress oxydatif qui entraîne une diminution de la viabilité et de la mobilité des spermatozoïdes, particulièrement sensibles aux phénomènes de stress oxydatif [37].

### **c. Effet sur la thermorégulation locale scrotale:**

La température augmente de plus de 2°C au niveau scrotal lors d'une varicocèle annulant ainsi la différentielle classique entre le scrotum et la température centrale. Cette augmentation de la température intra testiculaire semble être l'une des

explications les plus plausibles pour rendre compte des altérations de la spermatogenèse chez les hommes présentant une varicocèle.

Plusieurs auteurs ont montré que la création d'une varicocèle gauche expérimentale dans une population animale induisait une augmentation du débit sanguin total moyen des testicules droits et gauches. Cette augmentation disparaît après correction chirurgicale de la varicocèle gauche expérimentale [38]. En effet, une augmentation de la chaleur intra testiculaire ou intra epididymaire, même modérée, occasionnerait des cassures au niveau de la chromatine des spermatozoïdes, avant même d'entraîner une altération de leur production. Cependant, la mesure de la température intra scrotale est très difficile à systématiser chez l'homme. En fonction de la technique utilisée, certains auteurs mettent en évidence une augmentation de la température intra testiculaire alors que d'autres ne trouvent pas de différence significative entre les hommes infertiles présentant une varicocèle et les hommes infertiles sans varicocèle [39].

## **E. Diagnostic de la varicocèle :**

Circonstances de découverte de la varicocèle:

En pratique clinique quotidienne, les patients consultent pour des raisons suivantes :

- Sensation de pesanteur scrotale
- Douleurs scrotales aiguës ou chroniques majorées ou déclenchées par l'effort
- Hypofertilité primaire ou secondaire du couple
- Chez l'adolescent souvent une hernie inguinale est révélatrice de varicocèle ou la découverte d'une asymétrie de taille ou de volume des testicules

L'interrogatoire a une place essentielle dans la stratégie diagnostic en essayant de faire préciser le retentissement de la varicocèle sur la vie quotidienne, les activités sportives et aussi sur la fertilité du couple, à propos de l'infertilité, l'interrogatoire permet de préciser :

- les expositions professionnelles : chaleur, radiations, toxiques chimiques;
- les habitudes toxiques : tabac, éthyliisme chronique, stupéfiants...;
- la nature de l'infertilité : primaire ou secondaire (paternité antérieure);
- la durée de l'infertilité et les résultats d'éventuels explorations et traitements entrepris;
- l'âge de la partenaire;
- la qualité et la régularité de la sexualité du couple;
- la présence de problèmes d'érection et/ou d'éjaculation;
- les antécédents chirurgicaux : ectopie testiculaire, cure de hernie, varicocèle, traumatisme...;
- les antécédents médicaux : orchite ourlienne, orchi-épididymites, urétrites, radiothérapie, chimiothérapie, ...

- les antécédents familiaux d'infertilité pouvant orienter vers une cause génétique.

### **1. L'examen clinique d'un patient porteur de varicocèle:**

L'examen clinique de la varicocèle est capital et doit être le préalable à toutes explorations para cliniques, l'examen physique est la norme standard pour diagnostiquer la varicocèle chez les patients avec hypofertilité, seule une varicocèle détectée par examen clinique, devrait être considérée comme potentiellement significative [40;41]. Il se pratique chez un patient en position debout afin de mieux évaluer l'importance de la varicocèle, avec et sans manœuvre de Valsalva, ensuite le patient en position allongée en décubitus dorsal afin de pratiquer une palpation et une mesure précise des deux testicules. On prendra garde à ne pas confondre une tuméfaction inguinale, funiculaire, secondaire à la présence d'un sac herniaire.

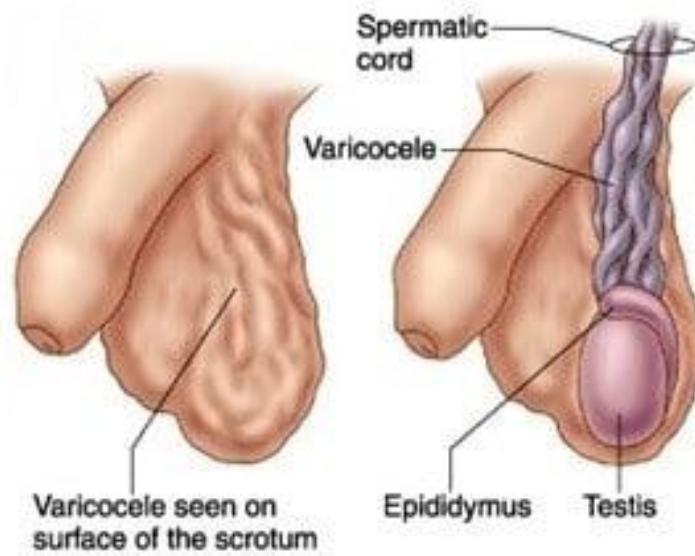
La classification de Dublin et Amelar [42 ; 43] est la plus utilisée en pratique courante, elle permet de regrouper les varicocèles en trois grades cliniques de gravité croissante :

#### **❖ L'examen debout :**

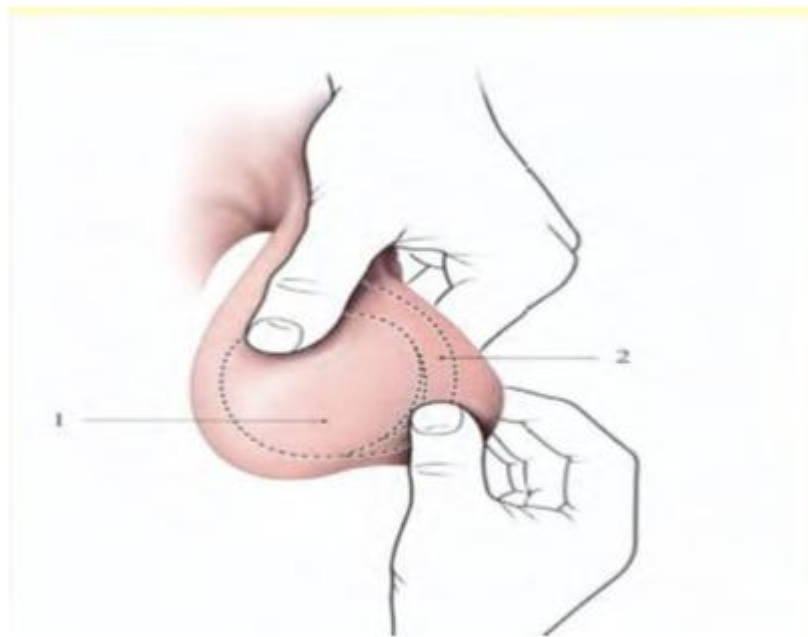
- ✓ L'inspection (Figure 8) : montre l'abaissement franc de l'hémi-scrotum par rapport au côté opposé, une tuméfaction variqueuse à la partie postérieure et supérieure du scrotum, plus ou moins volumineuse et turgescence en arrière du testicule surtout du côté gauche qu'à droite.
- ✓ La palpation (Figure 9) : on perçoit une masse bosselée, moulasse, formée de cordons mous, au-dessus et en arrière du testicule; impulsive à la toux et à la manœuvre de Valsalva.

La taille du testicule homolatéral est soit comparée à l'autre côté soit mieux avec un orchidomètre.

Dans les cas extrêmes, le scrotum peut donner la sensation d'un « sac devers » à travers une peau scrotale lisse et amincie. Il faut aussi éliminer d'autres pathologies régionales le plus souvent une hernie inguinale associée.



**Figure 8 : L'inspection de la varicocèle en position debout.**



**Figure 9 : Palpation du scrotum et du contenu scrotal [16].**

1. Testicule ;

2. Épididyme

**❖ Examen en position couchée :**

La tuméfaction s'atténue lorsque le malade est en position allongée parfois elle persiste (varicocèle secondaire). La palpation montre que la consistance du testicule du côté atteint est moins ferme que le testicule controlatéral.

La manœuvre d'Ivanissevich, inspirée de l'examen variqueux des membres inférieurs, permet de mettre en évidence le reflux veineux. Elle consiste à pincer le cordon en décubitus dorsal, et à relâcher la pression après verticalisation. A ce moment, le reflux remplit le paquet variqueux.

- La recherche d'une hypotrophie testiculaire:

Pour l'examen de la varicocèle, il est indispensable d'apprécier, cliniquement la taille testiculaire. Ceci a un intérêt diagnostique et pronostique, car l'hypotrophie testiculaire est considérée comme un facteur de gravité. Le volume testiculaire est apprécié cliniquement selon différentes méthodes :

- ✓ La palpation manuelle : elle se base sur la comparaison du volume testiculaire gauche et droit, mais qui reste une appréciation subjective.
- ✓ L'orchidomètre : utilisé par plusieurs auteurs, peut donner une approche correcte du volume testiculaire.

Dans l'étude de la relation entre le volume testiculaire et l'intensité de la varicocèle, plusieurs auteurs ont constaté que plus le grade de la varicocèle est élevé plus la taille testiculaire est petite [44].

Il ne faut pas oublier de compléter cet examen physique par une recherche systématique des signes de carence androgénique et de dysfonction endocrinienne.

**Tableau 1 : Classification clinique des varicocèles selon Dublin–Amelar.**

<b>GRADE 0</b>	Varicocèle non visible, non palpable, infra clinique, décelables par ultrasons uniquement
<b>GRADE 1</b>	Varicocèle spontanément non visible, palpable après manœuvre de Valsalva GRADE
<b>GRADE 2</b>	Varicocèle spontanément non visible, palpable se remplissant par gravité (en position debout sans Valsalva)
<b>GRADE 3</b>	Varicocèle visible et palpable sans Valsalva

**2. Examens Paracliniques:****a. L'échographie scrotale**

L'échographie doit être bilatérale et comparative. Elle permet d'évaluer l'importance de la dilatation des veines variqueuses qui se présentent sous formes de structures tubulaires anéchogènes, tortueuses, le long du cordon spermatique et dont le diamètre moyen est supérieur à 2mm [45].

Elle confirme la varicocèle en montrant son augmentation lors de la manœuvre de Valsalva. Elle permet de diagnostiquer la varicocèle infraclinique et donc augmenter l'incidence de la varicocèle à 68% [46].

L'échographie est en règle inutile pour identifier les structures variqueuses sauf dans des cas où la varicocèle n'est pas palpable en raison d'un scrotum court ou épais. L'échographie permet surtout de donner les 3 dimensions du testicule, nécessaires pour mieux calculer le volume testiculaire, et par conséquent juger l'atrophie testiculaire et poser l'indication opératoire.

D'une façon générale, un volume testiculaire d'au moins 2 ml est retenu pour juger une hypotrophie testiculaire. Lors des manœuvres de Valsalva ou en orthostatisme, le calibre de chaque veine se majore, témoignant ainsi de sa nature veineuse. Enfin, l'exploration des reins et des autres éléments du rétropéritoine doit faire partie intégrante de l'examen [46].

**b. Le doppler:**

C'est le moyen d'exploration diagnostic par excellence, il identifie 93% des varicocèles démontrées par phlébographie spermatique interne [47], le doppler a l'avantage de d'objectiver le reflux veineux. On utilise un doppler directionnel (parfois même bidirectionnel) et enregistreur. La sonde idéale est de 4 MHz.

Le patient étant en décubitus dorsal, la sonde est placée en latéro-scrotal près de la racine du scrotum, au niveau du hile testiculaire. On peut repérer l'artère spermatique dont la courbe est enregistrée.

La veine spermatique est, le plus souvent, en avant de l'artère, presque toujours dupliquée. Il faut cependant explorer aussi la partie postérieure du cordon. La veine spermatique est normalement à peu près silencieuse. On peut s'aider d'une brève pression manuelle sur la région inguinale pour la repérer. Le patient réalise alors une manœuvre de Valsalva. A l'état normal, il ne se passe rien ou si un souffle rythmé par la respiration, était perçu, il disparaît. Nous faisons appel à la classification proposée par Cornud et al [48] qui reconnaît trois types de reflux : reflux bref, reflux intermédiaire, reflux permane.

Dans sa forme brève, le reflux survient durant une seconde au cours de la manœuvre de Valsalva. Ce reflux est considéré comme physiologique.

Le type intermédiaire apparaît durant moins de deux secondes, lors de la contraction de la musculature de la paroi abdominale, décroît en intensité pendant la manœuvre de Valsalva et disparaît avant la fin de celle-ci.

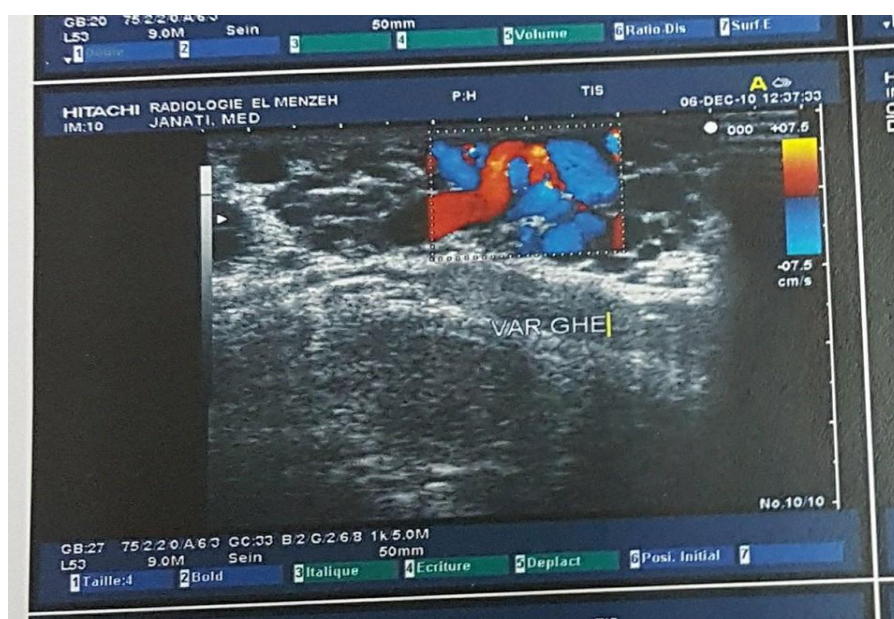
Dans le troisième type, le reflux est visible pendant plus de deux secondes et présente une courbe en plateau durant la contraction de la musculature abdominale. Ces types de reflux n'ont pas de corrélation avec le diamètre des veines spermatiques. En utilisant un doppler bidirectionnel, il est pour certains, possible de mettre en évidence deux type de varicocèle ; avec ou sans drainage dans les veines crémasteriennes et/ou différentielles.

**c. Echographie rénale:**

Surtout pour la mise en évidence d'une tumeur rénale et pour étudier les vaisseaux rénaux dans le cadre de la varicocèle secondaire.



**Figure 10 : Grade II. A venous reflux in the suprastesticular region is Present only during Valsalva's manœuvre[49]**



**Figure 11 : Image d'une varicocèle gauche modéré sur un echodoppler (reflux modéré et prolonge de la veine spermatique gauche et des varicosités peritesticulaires et perifunniculaires gauche)**

#### **d. Explorations biologiques:**

##### **i. Spermogramme :**

Cet examen permet de chercher les perturbations liées aux effets de la varicocèle sur la spermatogenèse. Il doit être réalisé avant et après la cure de la varicocèle. C'est l'examen de première intention dans le bilan de L'homme infertile.

Le spermogramme avant 18 ans peut être d'interprétation difficile. Les normes du spermogramme avant cet âge n'étant pas parfaitement établies et variables d'un individu à l'autre, Des valeurs "adultes" seraient obtenues 29 à 33 mois après le début de la puberté [50].

##### **1. Conditions:**

Il doit toujours être réalisé après une période d'abstinence sexuelle de 2 à 5 Jours [51]. Les bains chauds sont à éviter dans ce laps de temps. Il se pratique sur l'analyse du sperme récolté par masturbation au laboratoire. Le recueil se fait en dehors d'une infection et après la miction.

##### **2. Résultats (Tableau 2) :**

Chaque paramètre de l'analyse du sperme doit faire l'objet d'une évaluation isolée, mais doit être également interprété en fonction des autres paramètres spermatiques relevés :

- ✓ La viscosité du sperme.
- ✓ Le volume de l'éjaculat.
- ✓ La numération des spermatozoïdes.
- ✓ La mobilité des spermatozoïdes.
- ✓ La morphologie des spermatozoïdes.
- ✓ La spermoculture.
- ✓ Le Ph du sperme.

**Tableau 2 : Normes du spermogramme (laboratoire de microbiologie de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail)**

Normes		Définition de l'anomalie	
Volume du sperme : 2 à 6 ml		<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;2 ml : hypospermie</li> <li>• &gt;6 ml : hyperspermie</li> <li>• 0 : aspermie</li> </ul>	
Numération des spermatozoïdes : 20 à 250 millions/ml		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : azoospermie</li> <li>• &lt;20 millions/ml : oligospermie</li> <li>• &gt;250 millions/ml : polyspermie</li> </ul>	
Mobilité à la première heure après l'éjaculation.	Mobilité totale des spermatozoïdes à la première heure : > 50%	< 50 %	Asthénospermie primaire.
	Mobilité en trajet fléchant rapide des spermatozoïdes : > 25 %	< 25 %	
Mobilité à la quatrième heure après l'éjaculation.	Chute de mobilité inférieure à 50 % comparativement aux chiffres de la première heure.	Chute de la mobilité supérieure à 50 %	Asthénospermie secondaire.
Mobilité = 0 %		Akinetospermie	
Morphologie normale des spermatozoïdes : >30 %		< 30% : tératospermie	
Leucocytes < 1 millions/ml		< 1 million /ml : leucospermie (infection)	
PH entre 7,2 et 8		Augmenté en cas d'infection	
Vitalité des spermatozoïdes : > à 75%		< 75% : nécrospermie (abstinence prolongé, infection)	

L'analyse du sperme retrouve le plus souvent une oligasthénotérazoospermie.

Elle s'accompagne d'un volume d'éjaculat normal. Il existe des altérations du spermogramme portant sur la concentration (oligospermie), la mobilité (asthénospermie), la morphologie (térazospermie) caractérisée par une microcéphalie, des têtes allongées ou amincies et des anomalies de la pièce intermédiaire comme une angulation ou des restes cytoplasmiques. Le plus souvent les 3 types d'anomalies coexistent. Parfois ils s'associent d'une hyperspermie, voire même une augmentation du nombre des cellules rondes (peroxydases négatives), marquant la libération prématurée des cellules germinales. Une augmentation de la leucospermie (cellules rondes à peroxydases positives) peut également être retrouvée.

Le spermocytogramme montre classiquement des anomalies de la tête des spermatozoïdes (allongées ou amincies), des anomalies de la pièce intermédiaire à type de reste cytoplasmique (persistance de la gouttelette cytoplasmique) ou encore des anomalies flagellaires à type d'enroulement.

L'index d'anomalies multiples se calcule en divisant toutes les anomalies observées sur chaque spermatozoïde par le nombre de spermatozoïdes observés. Des valeurs d'index d'anomalies multiples supérieures à 1,60 sont de mauvais pronostic en fertilité naturelle. Cet index est en fait une application directe du système original à entrées multiples de la méthode : l'index d'anomalies multiples n'est autre que le rapport du nombre total d'anomalies recensées au nombre total de spermatozoïdes anormaux [52].

**Tableau 3 : Anomalie du spermogramme les plus retrouvés en association avec une varicocèle.**

Paramètres spermatiques	Valeurs seuils	Anomalies observées *
<b>Volume éjaculé</b>	2-6 ml	Idem ou supérieur (Grade I ou infraclinique)
<b>Numération par éjaculat</b>	> 40 millions	Inférieur (de oligo- à azoospermie)
<b>Cellules rondes</b>	< 5 millions/ml	Supérieur
<b>Leucospermie</b>	< 1 million / ml	Supérieur
<b>Mobilité (a + b)</b>	> 50 %	Inférieur
<b>Vitalité</b>	> 60 %	Inférieur
<b>Pourcentage de formes normales</b>	> 30 % (selon la classification de David)	Inférieur avec allongement de la tête, élargissement de la pièce intermédiaire et flagelles enroulés
	> 15 % (selon Kruger)	

\*Ces anomalies sont variables selon les individus et peuvent s'associer entre elles [53]

## ii. Explorations hormonales:

Les paramètres endocriniens peuvent être altérés avec une Follicule Stimulating Hormone (FSH) élevée, inhibine B basse et testostérone subnormale. Ces altérations traduisent une atteinte sécrétoire périphérique et permettent d'évaluer les conséquences de la varicocèle sur la fonction des cellules de Sertoli et de Leydig, se rencontrant dans les formes évoluées de varicocèle [54].

Il a été montré chez l'adulte et l'adolescent porteurs de varicocèle que le test de stimulation à la LH-RH entraînait une réponse exagérée du taux de LH et de FSH. Cette réponse témoignerait d'une dysfonction testiculaire en rapport avec une atteinte des cellules de Leydig et des tubes séminifères [50].

## F. Traitement de la varicocèle:

### 1. But du traitement:

L'objectif du traitement est de stopper la souffrance testiculaire ou d'inverser le déficit de croissance du testicule, surtout pendant la puberté et ainsi préserver la fertilité du patient.

Chez le patient infertile, une grossesse effective est le meilleur signe de guérison mais les taux de succès (test de grossesse positifs) sont seulement de 40 à 50%, après traitement selon la littérature [55]. Il n'y a pas de traitement médical de la varicocèle.

## **2. Moyens thérapeutiques:**

La varicocèle, son mécanisme physiopathologique, son impact sur la fertilité masculine ont été le sujet de nombreuses controverses dans la littérature médicale, on sait aussi qu'elle est la cause curable de l'infertilité masculine, c'est en 1952 que Tulloch décrit la première correction chirurgicale de la varicocèle [56].

Actuellement, la chirurgie ouverte demeure la méthode de référence dans le traitement de la varicocèle.

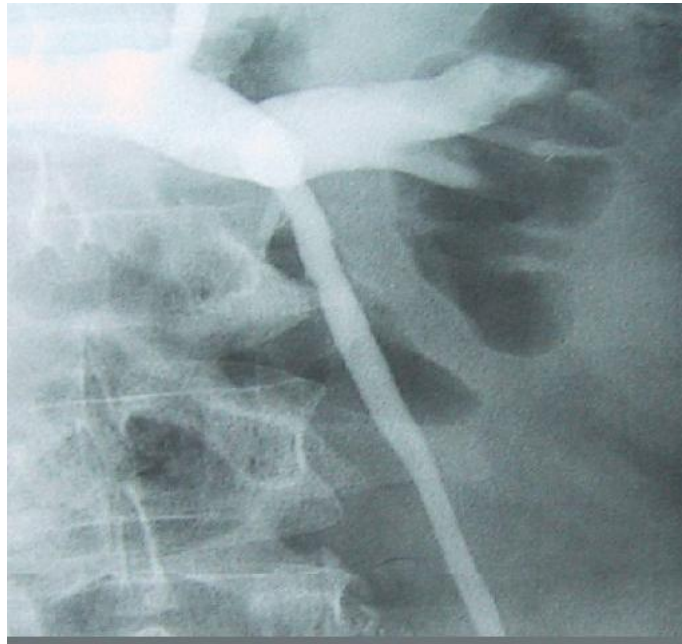
L'embolisation des varicocèles et la sclérothérapie, sont des techniques récentes de traitement de la varicocèle. [57 ; 58]

Ces nouvelles techniques ne présentent cependant aucun avantage sur la chirurgie ouverte concernant la fertilité en postopératoire [59;60]

### **a. L'embolisation:**

L'embolisation des varicocèles a été pratiquée depuis la fin des années 1970 [57]. C'est une technique ambulatoire, effectuée en utilisant la sédation légère Intraveineuse et une anesthésie locale [58 ; 60 ; 61] nécessite toutefois un opérateur très expérimenté. Mais même dans ce cas, le cathétérisme des vaisseaux spermatiques ne peut pas toujours être réalisé. [62 ; 63]

Un petit cathéter angiographique est introduit dans le système veineux, soit via la veine fémorale droite, soit la veine jugulaire droite, ou par la veine basilique. Le cathéter est guidé à l'aide de la fluoroscopie dans la veine rénale gauche (cas de la forme la plus commune de la varicocèle: la varicocèle gauche) et une phlébographie de contraste est réalisée (**Figures : 12 et 13**).



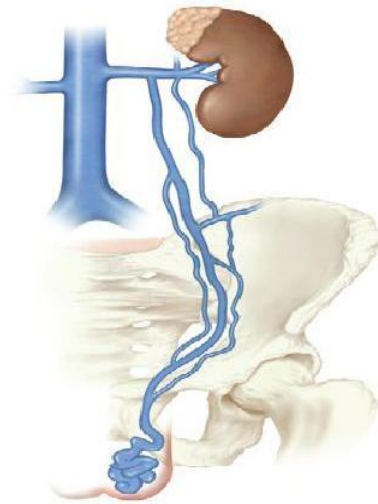
**Figure 12 : Contraste injecté par un cathéter dans la veine rénale gauche reflue vers le bas de la veine spermatique interne.**



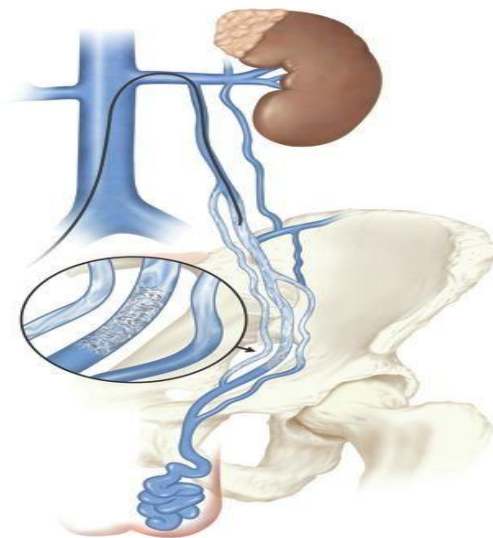
**Figure 13 : Contraste injecté dans la veine spermatique interne : reflux vers le bas dans le scrotum indiquant une varicocèle.**

Une phlébographie sélective de la veine spermatique interne est alors effectuée, et sert de « feuille de route » pour l'embolisation de la veine. Le cathéter est ensuite manœuvré en direction du bas de la veine au niveau de l'anneau inguinal interne. Habituellement, la veine ou de ses branches sont alors embolisées par de l'injection d'acier ou de bobines d'embolisation en platine printanier. La veine est bloquée à l'anneau inguinal interne au niveau des articulations sacro-iliaques, puis dans le tiers supérieur de la veine. Souvent, un liquide ou mousse sclérosante est injecté pour sceller les branches latérales minuscules [60 ; 64].

En effet la veine incompétente est "liée off" en interne, sans chirurgie invasive [65 ; 66]. En outre, la première série des bobines placées à l'anneau inguinal interne permet à l'opérateur d'identifier les importantes veines collatérales. Seules de petites quantités de produit sclérosant sont nécessaire pour occlure les collaterales (fig 14. 15)



**Figure 14 : La veine spermatique gauche interne permet le reflux du sang vers le scrotum entraînant une varicocèle.**



**Figure 15 : Une bobine de platine, remis par un cathéter, est placée dans les veines spermatiques internes à proximité de l'anneau inguinal interne, puis un agent sclérosant est injectée pour bloquer veines collatérales. Cela aide à prévenir les récidives.**

Du côté droit, les varicocèles sont embolisées avec la même technique de base.

L'exposition des gonades aux radiations lors de la procédure est faible, pas plus que celle reçue lors d'une radiographie pulmonaire [57]. Diverses liquide ou de mousse sclérosants peuvent également être injecté (avec prudence) sans utilisation des bobine en métal «sclérothérapie», pour réussir à éliminer les varicocèles [67 ; 68].

Après embolisation / sclérothérapie, une phlébographie est effectuée pour s'assurer que toutes les branches de la veine spermatique interne ont été bloqués, puis le cathéter est retiré (figure16).

Une Pression manuelle est appliquée à l'endroit de la piqûre pendant 10 minutes pour obtenir l'hémostase. Pas de sutures sont utilisées. Les suites opératoires sont simples, le patient est observé pour quelques heures, Il peut reprendre toutes les activités normales dans un jour ou deux.

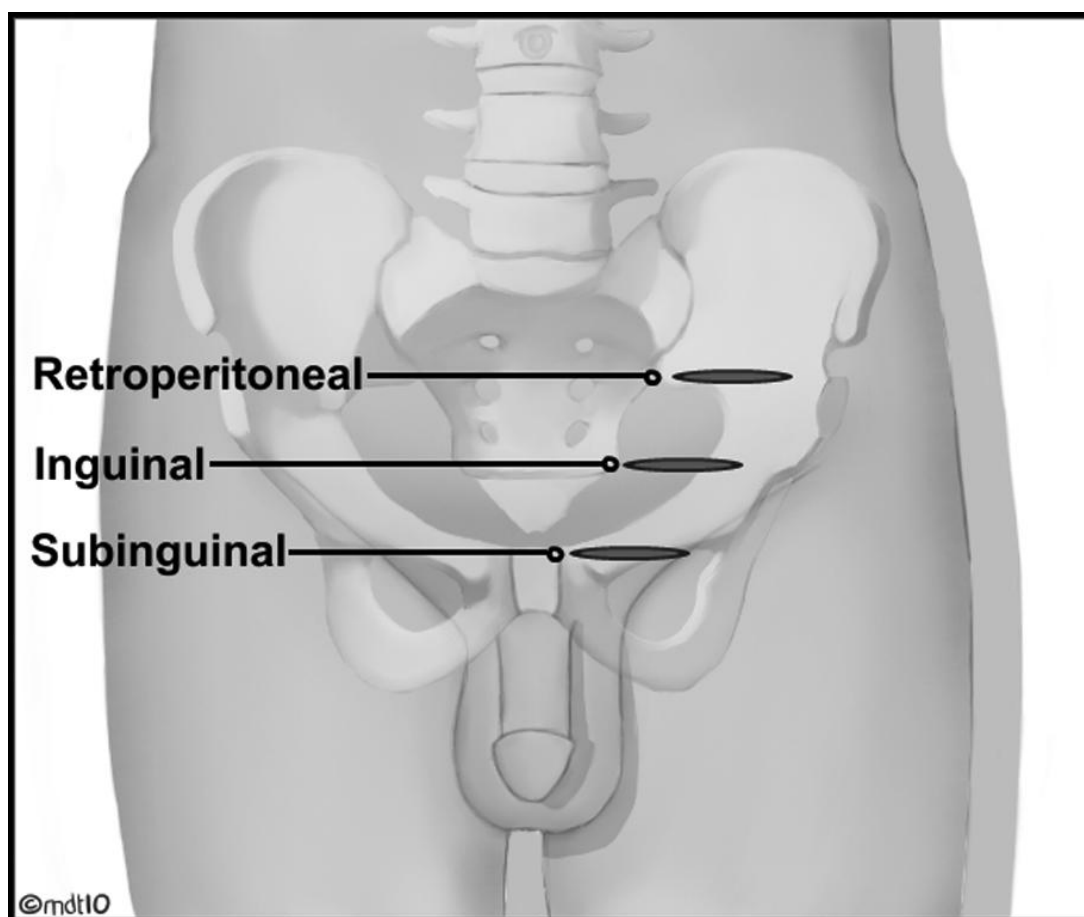


**Figure 16 : Après embolisation, les bobines bloquent complètement le flux dans la varicocèle**

**b. La chirurgie :**

Il nécessite souvent une anesthésie locorégionale ou générale, mais le traitement sous anesthésie locale est possible [69] La plupart des experts réalisent une chirurgie par :

Voie inguinale, sous-inguinale ou retro péritonéal utilisant des loupes grossissantes ou un microscope opératoire, de façon à préserver artères et lymphatiques et à réduire le risque d'échec ou de récurrence [70 ; 71].



**Figure 17 : les voies chirurgicales de la varicocèle**

Les techniques du traitement chirurgical de la varicocèle sont nombreuses mais peuvent être regroupées selon deux principes:

Interruption du flux sanguin veineux spermatique.

Modification du drainage veineux du testicule (microchirurgie).

#### **i. Technique d'Ivanissevitch: ligature basse**

L'abord inguinal (IVANNISSEVITCH) [72] est utilisable chez tous les patients même obèses, une incision transversale ou oblique en bas et en dedans, à hauteur de l'épine iliaque antéro-supérieure. Il permet de vérifier et de lier éventuellement les veines crémasteriennes et déférentielles (en refoulant le testicule dans la plaie).

AMELAR a pu d'après ses expériences minimiser les complications à court et à long terme, grâce à l'utilisation 4 × à 6 × la puissance optique de la loupe lors de l'abord inguinal de la varicocèle par une incision de la paroi antérieure du canal inguinal sur 4 à 5 cm au dessus et en dehors de l'orifice externe du canal inguinal repéré par l'épine du pubis [73, 72, 74].

#### **ii. Technique de Palomo : ligature haute [75]:**

L'abord rétro péritonéal haut (incision de type McBurney) permet en principe une identification plus facile de l'artère et à ce niveau le nombre de veines spermatiques est limité. Il met à l'abri de lésions du déférent qui a déjà quitté le cordon .Elle est largement utilisée chez l'adolescent. Une controverse existe, concernant la nécessité de respecter l'artère testiculaire.

Lorsque l'artère testiculaire est préservée, le taux de récurrences varie de 9 à 16% [74, 76]. La ligature simultanée de l'artère testiculaire a permis de diminuer le taux récurrences (0-1,3%) [77, 78]. Cette amélioration des résultats serait due à la ligature des veines testiculaires collatérales péri-artérielles. Ces collatérales,

initialement non fonctionnelles, sont difficiles à identifier malgré l'aide de la phlébographie per opératoire. La ligature de l'artère testiculaire, en l'absence de lésion préalable des artères crémasteriennes et déférentielles n'entraîne pas d'atrophie testiculaire.

L'effet sur la croissance testiculaire est identique aux techniques respectant l'artère testiculaire. De même, il ne semble pas que cette technique ait un effet délétère à long terme sur la spermatogénèse [74]. En raison de l'absence de préservation des lymphatiques, une hydrocèle peut survenir après l'intervention. On trouve parfois des shunts gauches - droits chez certains adolescents avec récurrence après l'abord rétro péritonéal de la varicocèle.

### **iii. Technique de Marmara:**

L'abord sous-inguinal, à l'orifice inguinal externe, réalise une incision uniquement cutanée et sous cutanée, sans ouverture musculo-aponévrotique. Il permet également une chirurgie sous anesthésie locale. D'où ses moins incidences d'hydrocèle et de récurrence par comparaison à l'abord rétro péritonéal haut [78].

Ces trois niveaux d'incision permettent éventuellement une chirurgie ambulatoire avec reprise du travail au bout de deux à trois semaines pour les abords inguinal et rétro péritonéal, 48 heures pour l'abord sous-inguinal.

Certaines études ont montré que les paramètres du sperme se sont grandement améliorés par le traitement bilatéral que par le traitement unilatéral des malades avec varicocèles bilatérales, d'où une varicocèle bilatérale nécessite un traitement bilatéral.

**iv. Dérivations veineuses :**

Elles ont pour but de redonner au plexus pampiniforme un drainage veineux correct en évitant les complications des techniques d'interruption du flux veineux que sont l'hydrocèle et l'atrophie testiculaire.

FLATI [79,80 ] a démontré l'efficacité du traitement microchirurgical avec récurrence de la varicocèle déjà traitée par autres méthodes (Ivanissevitch, ou embolisation). Les résultats de cette étude ont montré l'amélioration des paramètres du spermogramme.



**Figure 18 : Ligature de la veine spermatique selon la technique de Palomo**



**Figure 19 : Visualisation et préservation de l'artère spermatique par technique microchirurgicale subinguinal**

**v. Traitement laparoscopique :**

Le principe de la cure de la varicocèle par voie coelioscopique repose sur la ligature de la ou des veines spermatices à quelques cm de l'orifice inguinal interne. Ce geste est donc, dans son principe, comparable à une ligature haute des veines spermatices.

Son intérêt est de permettre :

Une dissection « microscopique » grâce à l'agrandissement de l'image donnée par les systèmes optiques, préservant l'artère spermaticque ; Une possible cure bilatérale dans le même temps opératoire.

Une hospitalisation courte (24h), et une reprise d'activité rapide, Une douleur postopératoire minime.

Les limites de la cure sous coelioscopie sont représentées essentiellement par : l'expérience de l'opérateur ; la règle en chirurgie coelioscopique est de savoir passer à la chirurgie classique quand il le faut. Les causes de la conversion sont dues essentiellement, aux complications per opératoires de la cure de varicocèle sous coelioscopie bien que rares [81 ; 82].



**Figure 20 : dissection de la veine spermatique**



**Figure 21 : Ligature de la veine spermatique par des clips**

### **3. Indications:**

Le traitement de la varicocèle ne doit être proposé que si toutes les conditions suivantes sont présentes [77]:

1. la varicocèle est palpable,
2. l'infertilité du couple est documentée,
3. il n'existe pas de problème d'infertilité féminine ou celle-ci est potentiellement curable,
4. il existe au moins une anomalie des paramètres spermatiques au spermogramme.

Un traitement peut être également proposé aux hommes ayant une varicocèle palpable et des anomalies spermatiques au spermogramme, même s'ils ne sont pas dans une démarche immédiate de désir d'enfant.

Le traitement de la varicocèle doit également être proposé aux adolescents ayant une varicocèle et une diminution du volume testiculaire unilatéral. Les adolescents ayant une varicocèle associée à un testicule de volume normal doivent être surveillés annuellement avec mesure objective du volume testiculaire et/ou un spermogramme s'il est réalisable.

# **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **III. Matériels et méthodes**

#### **A. Design de l'étude :**

Une analyse rétrospective, menée dans le service d'urologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail Meknès, chez des patients suivis pour varicocèle, suspectée être le facteur masculin principal de l'infertilité.

Cette étude s'étend sur une période de 7 ans allant de janvier 2010 à janvier 2017.

#### **B. Population étudiée :**

Notre étude a concerné un total de 120 patients opérés pour varicocèle associée à une ou plusieurs anomalies du spermogramme et porteurs d'une infertilité d'origine masculine plus probable.

L'infertilité masculine dans notre enquête a été définie par l'association :

- D'incapacité à procréer après un an de rapports sexuels fréquents non protégés. Elle est dite primaire si le couple n'a jamais eu d'enfant, secondaire si le patient a déjà un ou plusieurs enfants, mais ne peut pas concevoir un nouvel enfant.
- D'une épouse présumée fertile.

Les dossiers cliniques des patients opérés pour une varicocèle ont été étudiés d'une façon rétrospective. Les caractéristiques cliniques (âge, stade de la varicocèle, l'infertilité primaire ou secondaire) et biologiques (anomalie des spermogrammes) des patients ont été recueillis à l'aide d'une fiche d'exploitation (figure 22). Les critères d'inclusions et d'exclusion sont résumés dans les tableaux 4 et 5.

Conjointement à cette étude, une enquête téléphonique au préalable de tous les patients a été réalisée, afin d'identifier les patients chez qui une grossesse a été réussie après cure de la varicocèle.

N° Fiche :

N° Dossier :

N° Téléphone :

Nom et prénom du patient :

Age du patient :

Marie depuis :

célibataire :

Infertilité primaire :

infertilité secondaire :

durée d'infertilité :

Profil hormonal (FSH \_ LH\_TESTOSTERONE) :

Motif de consultation :

		Droite	gauche	bilatéral
Grades et type de la varicocèle	Grade 1			
	Grade 2			
	Grade 3			

Spermogramme: oui non Si Oui le résultat :

Délai d'abstinence : ..... Volume de l'éjaculat : ..... Nombre total de spermatozoïdes (x10.6/éjaculat) : ..... Concentration de spermatozoïdes (x10.6/ml) : ..... Mobilité totale (%) : ..... Mobilité progressive (%) : ..... Vitalité (%) : ..... Formes normales (%) : ..... Ph : .....

Date de l'intervention chirurgicale :

technique utilisé :

Spermogramme en post-varicocèlectomie : oui non Si Oui le résultat :

Délai d'abstinence : ..... Volume de l'éjaculat : ..... Nombre total de spermatozoïdes (x10.6/éjaculat) : ..... Concentration de spermatozoïdes (x10.6/ml) : ..... Mobilité totale (%) : ..... Mobilité progressive (%) : ..... Vitalité (%) : ..... Formes normales (%) : ..... Ph : .....

Naissance d'un enfant après traitement: oui  non

**Figure 22 : fiche d'exploitation.**

**Tableau 4: critères d'inclusions**

1	Varicocèle de grade II ou grade III de Dublin–Amelar.
2	Age entre 25 et 60 ans.
3	Patient dont la seule cause d'infertilité reste la varicocèle.
4	l'infertilité avérée du couple sans participation gynécologique (épouse présumée fertile).
5	Varicocèle couplé à 1 ou plusieurs anomalies du spermogramme.

**Tableau 5 : Critères d'exclusions**

1	Patient ayant une azoospermie (aucun spermatozoïde détecté).
2	Patients n'ayant aucun spermogramme en préopératoire.
3	Varicocèle infra clinique (grade I non opérable).
4	Patient dont l'infertilité s'associe à un trouble endocrinien.
5	Spermogramme normal en préopératoire.
6	Origine gynécologique de cette infertilité du couple (épouse).
7	patient célibataire .

### **C. Analyse statistique :**

Les différents pourcentages et diagrammes ont été calculés à l'aide du logiciel Microsoft office Excel 2010.

# RÉSULTATS

## IV. Résultats

Au total, 120 patients porteurs d'une varicocèle palpable avec infertilité ont participé à notre étude, après sélection des patients pour l'enquête, nous avons classé les 70 patients non-inclus en fonction du motif d'exclusion, les résultats ont été les suivants :

**Tableau 6 : les différentes catégories de la population étudiée**

Population	120 (100%)
Inclus	50 (41.66%)
Exclus :	70 (58.33%)
• Azoospermie	10
• Pas de spermogramme en per opératoire disponible	10
• Varicocèle infra-clinique	19
• Trouble endocriniens	01
• Spermogramme normal	10
• Célibataire	20
Total	120 (100%)

**Tableau 7 : Caractéristiques clinique et biologique des 50 patients retenus pour l'analyse finale**

N°	âge	infertilité	coté atteint	grade de la varicocèle	spermogramme pré-operatoire	spermogramme post-operatoire(≥3mois)	naissance d'un enfant (fécondité réelle)
1	55	Secondaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato-zoospermie	terato-astheno-ospermie severe	Non
2	30	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato-zoospermie	terato-astheno-ospermie severe	Non
3	46	Primaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato-zoospermie	oligo-asthéo-ospermie	Non
4	30	Primaire	bilaterale	3	oligo-asthéo-térato-zoospermie	oligo-asthéo-ospermie	Non
5	36	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato-zoospermie	terato-asthenospermie	Non
6	40	secondaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato-zoospermie	oligo-asthéo-ospermie	Non
7	32	Primaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato-zoospermie	terato-asthenospermie	Non
8	34	secondaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato-	terato-astheno-	Non

					zoospermie	ospermie severe	
9	26	Primaire	Gauche	3	oligo-asthéro-térato- zoospermie	terato-asthenospermie	Non
10	41	Primaire	Gauche	2	Asthenospermie	asthenospermie severe	Non
11	60	secondaire	bilaterale	3	oligo-asthéro-térato- zoospermie	oligo-asthéro- ospermie	Non
12	50	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéro-térato- zoospermie	oligo-asthéro- ospermie	Non
13	28	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéro-térato- zoospermie	oligo-asthéro- ospermie	Non
14	32	Secondaire	Gauche	3	oligo-asthéro- ospermie	Normal	OUI
15	33	Primaire	bilaterale	3	Asthenospermie	Normal	OUI
16	25	Primaire	Gauche	2	Asthenospermie	oligo-asthéro- ospermie	Non
17	33	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéro- ospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non

18	60	Secondaire	Gauche	2	Asthenospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non
19	40	Secondaire	Gauche	2	oligo-astheno- ospermie	normal	OUI
20	35	Primaire	Gauche	2	Asthenospermie	asthenospermie légère	OUI
21	50	Secondaire	bilaterale	3	oligo-astheno- zoospermie	oligo-astheno- ospermie	Non
22	37	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno- zoospermie	oligo-astheno- ospermie	Non
23	33	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno- zoospermie	normal	OUI
24	52	Secondaire	Gauche	2	oligo-astheno- zoospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non
25	27	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno- zoospermie	normal	OUI
26	38	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno- zoospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non

27	25	Primaire	Gauche	3	oligo-astheno-térato-zoospermie	terato-astheno-ospermie severe	Non
28	47	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno-térato-zoospermie	oligo-astheno-ospermie	Non
29	41	secondaire	Gauche	2	oligo-astheno-ospermie	oligo-astheno-ospermie	Non
30	32	Secondaire	Gauche	2	oligo-astheno-ospermie	oligospermie	Non
31	25	Primaire	Gauche	3	Asthenospermie	oligo-astheno-ospermie	Non
32	34	Primaire	Gauche	2	Asthenospermie	terato-astheno-ospermie severe	Non
33	29	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno-ospermie	terato-astheno-ospermie severe	Non
34	32	Primaire	bilaterale	3	oligo-astheno-ospermie	normal	OUI
35	50	Primaire	Gauche	2	oligo-astheno-	normal	OUI

					ospermie		
36	31	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato- zoospermie	normal	OUI
37	42	Primaire	bilaterale	2	oligo-asthéo- ospermie	normal	OUI
38	30	Primaire	bilaterale	2	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligospermie	OUI
39	44	Primaire	bilaterale	3	oligo-asthéo- ospermie	normal	OUI
40	36	Primaire	bilaterale	3	oligo-asthéo- ospermie	normal	OUI
41	37	Primaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non
42	35	Primaire	Droite	2	oligo-asthéo- ospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non
43	49	Secondaire	Droite	2	oligo-asthéo- ospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non

44	52	Secondaire	Gauche	3	oligo-asthéo- ospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non
45	45	Secondaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato- zoospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non
46	31	Primaire	Gauche	3	oligo-asthéo-térato- zoospermie	terato-astheno- ospermie severe	Non
47	29	Secondaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non
48	43	Primaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non
49	60	Primaire	bilaterale	3	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non
50	59	secondaire	Gauche	2	oligo-asthéo-térato- zoospermie	oligo-asthéo- ospermie	Non

Pour les patients retenus pour l'enquête nous avons considéré séparément chaque paramètre pour mieux cerner les changements pré et postopératoire, ainsi, on trouve :

### Âge des patients :

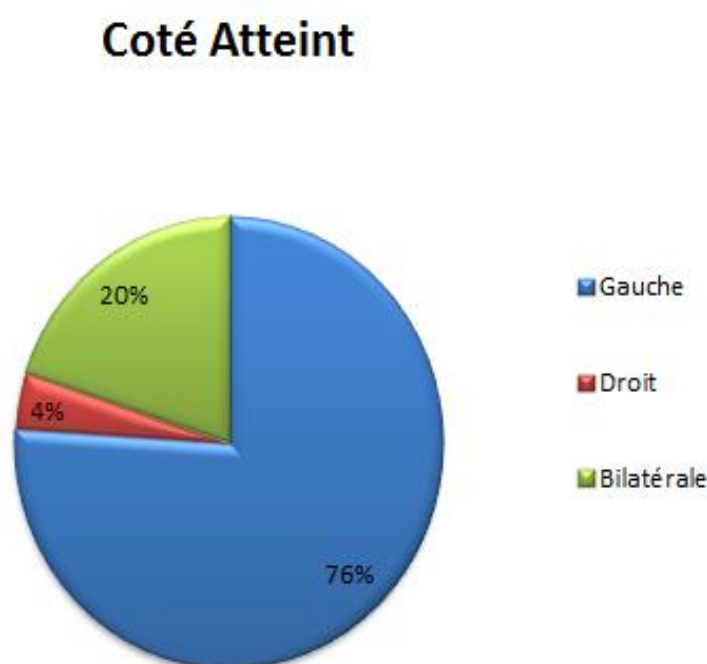
L'âge moyen de nos patients était de 38.8ans (25 et 60 ans)

### Motif de consultation:

Le motif de consultation dans notre série était principalement l'infertilité (83.3%).

### Distribution de la varicocèle en fonction du coté atteint : (figure 23)

La varicocèle a été bilatérale chez 10 patients (20%), droite chez 2 patients (4%) et gauche chez 38 patients (76%).



**Figure 23: cote de la varicocèle dans la population étudiée**

### Stade de la varicocèle : (figure 24)

La varicocèle palpable était le critère d'inclusion dans notre étude.

Cette varicocèle était de: grade 2: dans 30 cas (60%); grade 3: dans 20cas (40%)

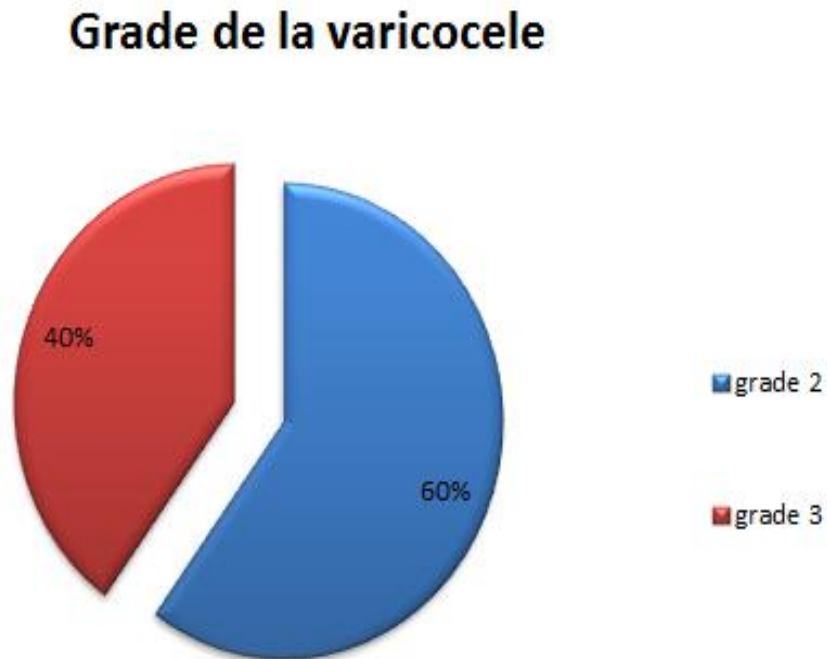


Figure 24: grade de la varicocèle dans la population étudiée

**Données échographiques:**

Une échographie scrotale + doppler ainsi qu'une échographie rénale étaient réalisées chez 70% de nos patients.

**Paramètres spermatiques préopératoire :**

Le Tableau 5 résume l'ensemble des paramètres spermatiques pathologiques retrouvés dans notre série.

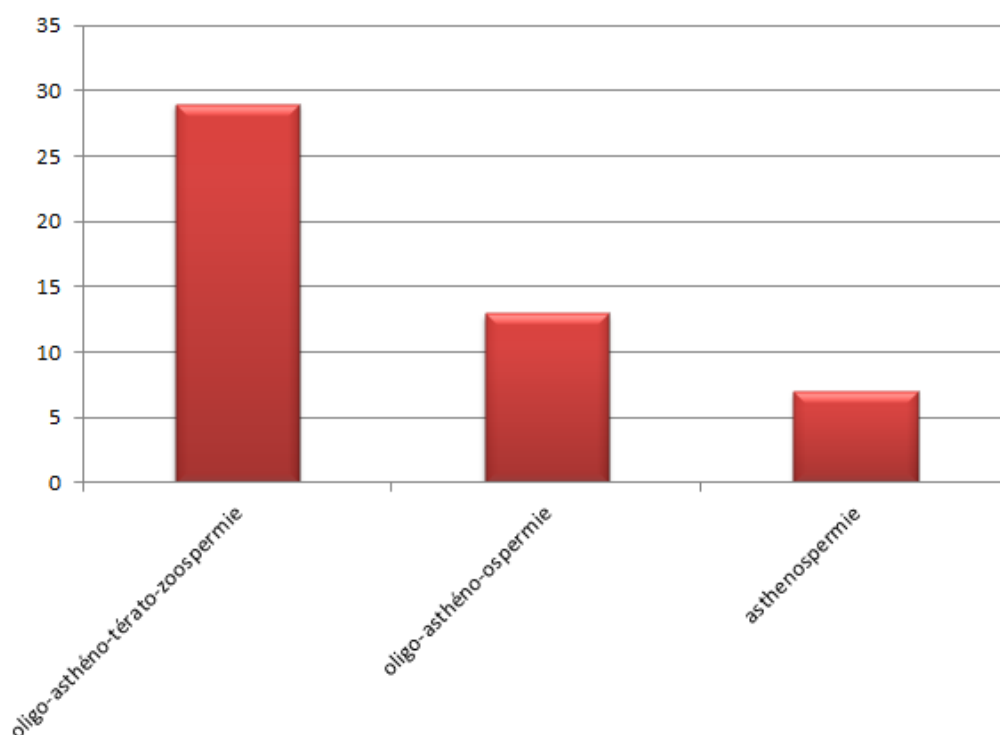
**Tableau 8 : Paramètres préopératoire du spermogramme**

paramètres spermatiques	nombre de cas et pourcentage
<b>le volume</b>	
Normal	33(66%)
Hypospermie	11(22%)
Hyperspermie	6(12%)
<b>Nombre de SPZ</b>	
Oligozoospermie	43(86%)
<b>Leucocytes</b>	
Leucospermie	14(28%)
<b>Mobilite des SPZ</b>	
Asthenozoospermie	50(100%)
<b>Viabilité des SPZ</b>	
Teratozoospermie	29(58%)

Les anomalies les plus rencontrées par ordre de fréquence étaient respectivement :

- ✓ l'oligo-asthéo-térato-zoospermie était retrouvée dans 29 cas (59%)
- ✓ oligo-asthéo-ospermie dans 14 cas (27%),
- ✓ asthénospermie dans 7 cas (14%)

### Spermogramme préopératoire.



**Figure 25: Graphique montrant les résultats du spermogramme avant le traitement chirurgical.**

### Paramètres spermatiques post opératoires :

Après le traitement chirurgical, nous avons noté une amélioration au niveau de 14 spermogrammes (28%) qui se traduit par 11 spermogrammes normaux (22%), 2 spermogrammes avec oligospermie et un seul spermogramme avec asthénospermie légère par contre on n'a pas eu d'amélioration chez le reste des spermogrammes.

### Spermogramme post-opératoire.

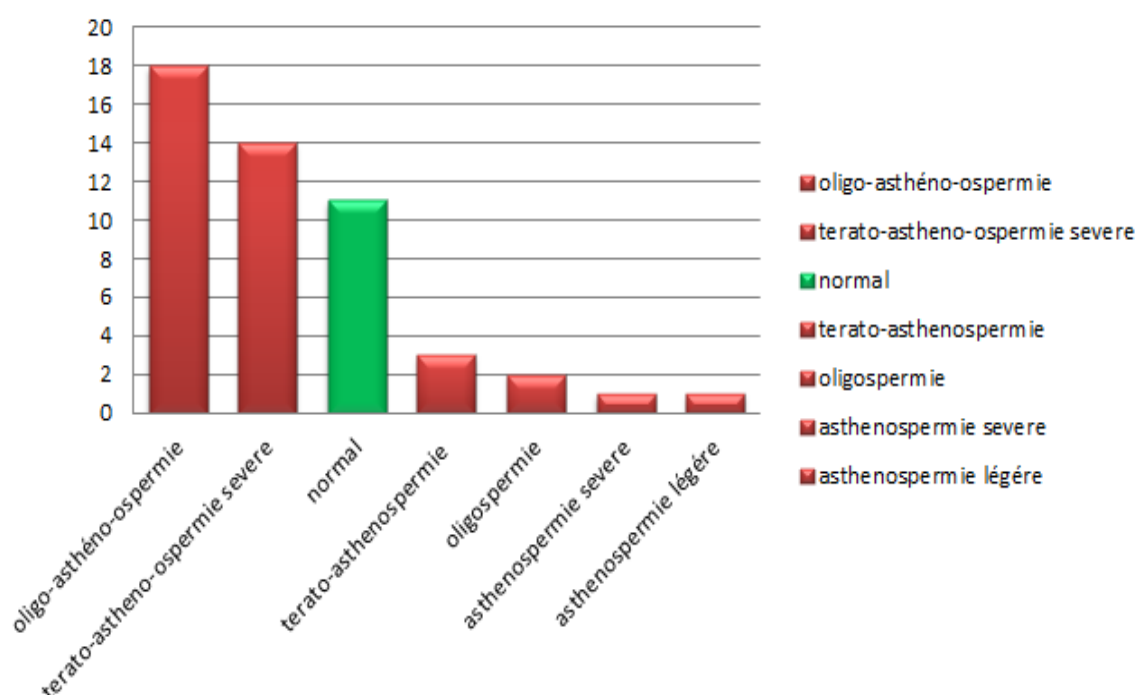
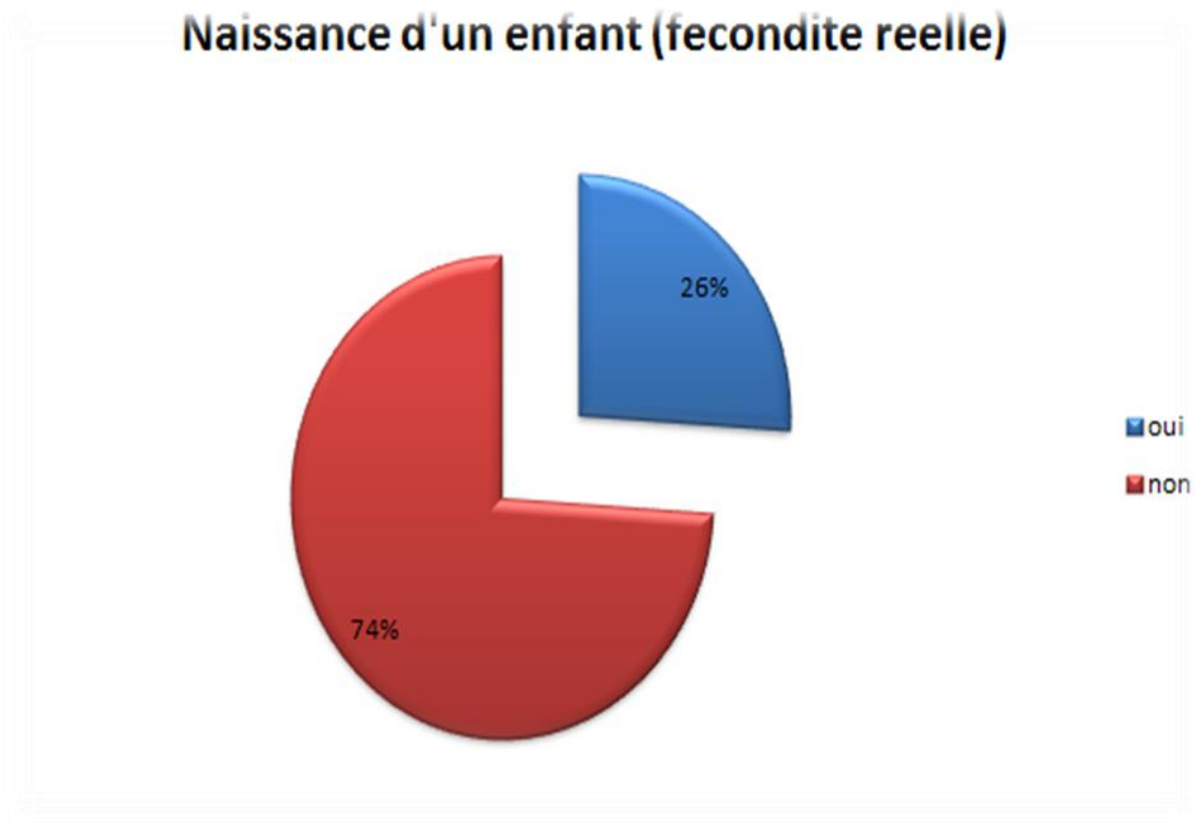


Figure 26: Graphique montrant les résultats du spermogramme après le traitement chirurgical

**Fécondité réelle :(Nombre de grossesses effectives).**

A la fin de notre étude on note que dun total de 50 patients, 13 ont eu la chance d'avoir un enfant (26%).



**Figure 27: graphique montrant le pourcentage de grossesse obtenu**

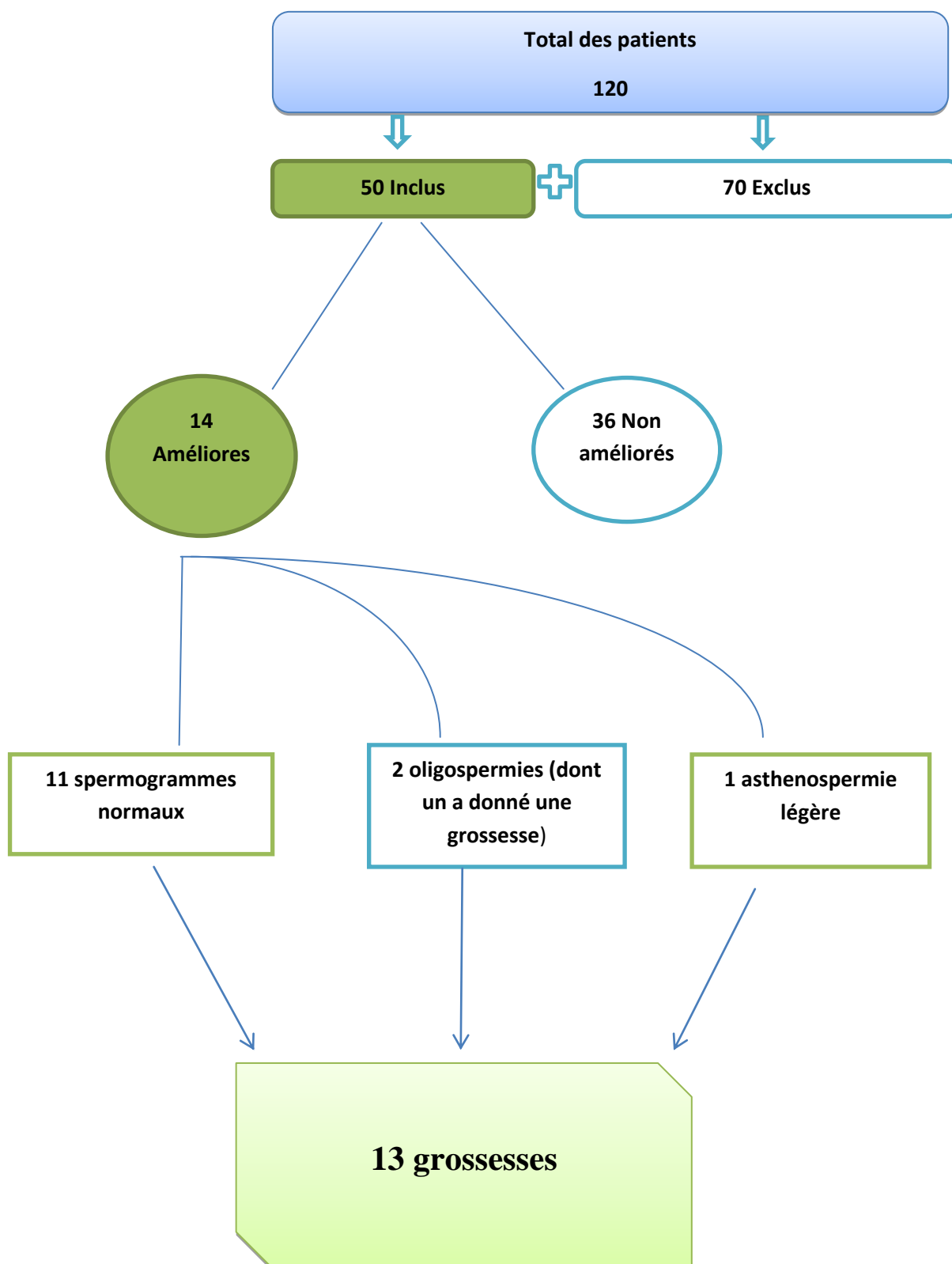


Figure 28 : schéma de l'étude

# **DISCUSSION**

## V. Discussion

### **Apport du traitement de la varicocèle a la fertilité masculine :**

La varicocèle est la principale cause réversible de l'infertilité qui est définie comme l'incapacité pour un couple d'obtenir une grossesse après un an de rapports sans contraception masculine.

On l'observe chez 35% à 40% de tous les hommes atteints d'infertilité primaire et chez jusqu'à 80% de ceux atteints d'infertilité secondaire, définie par la présence d'une dilatation anormale variqueuse des veines du plexus pampiniforme antérieur du testicule. Les varicocèles cliniques se développent unilatéralement à gauche dans 85% à 90% des cas. L'anatomie explique cette prédominance quasi-exclusive.

L'intérêt du traitement de la varicocèle dans la prise en charge de l'infertilité masculine suscite encore des controverses, malgré les nombreux travaux publiés traitant de ce sujet.

Dans notre étude l'âge moyen des patients était 38.8ans, le côté gauche était le plus atteint avec 76%, les anomalies les plus rencontrées par ordre de fréquence étaient respectivement l'oligo-astheno-térato-zoospermie dans 29 cas (59%) oligo-astheno-ospermie dans 14 cas (27%), asthenospermie dans 7 cas (14%).

Après traitement chirurgical, nous avons noté une amélioration au niveau de 14 spermogrammes (28%) : 11 spermogrammes sont devenus normaux (22%), 2 spermogrammes avec oligospermie et un seul spermogramme avec asthénospermie légère par contre on n'a pas eu d'amélioration chez le reste des spermogrammes.

A la fin 13 patients dont leurs spermogrammes étaient améliorés parmi 50 ont eu la chance d'avoir un enfant avec un pourcentage de 26%.

Le Tableau 8 [53] résume les anomalies les plus fréquemment retrouvées lors du spermogramme dans la littérature. Comme le décrivent F. Comhaire et A. Mahmoud

[83], l'analyse du sperme retrouve le plus souvent une oligoasthénotéatozoospermie. Elle s'accompagne d'un volume d'éjaculat normal, voire d'une hyperspermie. Chose qui coule dans le même sens par rapport aux résultats trouvés dans notre étude.

En revanche, dans l'étude plus récente de Mori et al. Portant sur 360 adolescents, une diminution de la mobilité et de la concentration en spermatozoïdes est associée à une varicocèle, quel que soit le grade de celle-ci Néanmoins, la diminution de la mobilité est plus importante quand le grade de la varicocèle est plus élevé [84].

Yamamoto et al. avaient suggéré dans leur étude prospective randomisée en 1996 que le traitement des varicocèles infra cliniques n'apportait pas de bénéfice en termes de fertilité [85] . Ceci a été repris et confirmé lors de recommandations plus récentes [86, 87]; les varicocèles palpables représentent la seule entité nécessitant un acte thérapeutique. Ainsi, les études évaluant l'apport du traitement de la varicocèle adoptent ce postulat et retrouvent de nettes améliorations spermiologiques [88]. En atteste la méta-analyse d'Agarwal et al., en 2007, qui soulignent une augmentation nette de la concentration du sperme variant de 9,7 millions/mL à 12 millions/mL selon la technique utilisée (ligature haute ou microchirurgie), une augmentation de la mobilité de 9,9 et 11,7 % réciproquement, et une diminution de la téatospermie de 3% [89] .

Ce qui va dans le même sens avec nos résultats avec une amélioration de 28% des spermogrammes.

La revue de The Cochrane Collaboration évoque une absence de bénéfice en termes de fécondance après traitement des varicocèles [90]. Néanmoins, il est important de signaler que la méthodologie de cette méta-analyse permettait l'inclusion de patients porteurs de varicocèles infra cliniques n'ayant pas d'anomalies

spermiologiques. Pour résoudre ce problème Ficarra et al [2] ont réalisé une nouvelle méta analyse à partir des mêmes études de la revue de The Cochrane Collaboration mais cette fois ci en excluant les patients avec une varicocèle infra clinique ou chez qui les paramètres spermatiques étaient normaux. Son équipe retrouvait une augmentation significative du taux de grossesses au sein des couples traités pour varicocèle (36,4%) par rapport à ceux non traités (20%).

Quant à Marmar et al. en 2007, ils indiquent un taux de grossesse de 33% chez les patients traités pour varicocèle contre 15,5% chez les non traités [3]. Cayan et al confortent ces résultats en termes de fertilité de patients traités porteurs de varicocèles palpables avec troubles du spermogramme, une grossesse spontanée postopératoire a été rapportée dans 39,07% [91].

Le pourcentage de grossesses obtenues après une chirurgie de varicocèle varie, selon les séries, de 20 à 60%, avec une valeur moyenne de 32,4% selon Schelesinger et coll [92]. Ainsi, pour Fazelin et coll [93], 43% des couples ont eu une grossesse dans la première année après traitement et 69% en 2 ans.

Richardson et al. [94] ont évalué 2 291 couples dans 24 études et ont rapporté un taux de natalité naturel moyen de 39,5%, en plus de la récupération des paramètres du sperme, après réparation des varicocèles. Abdel-Meguid et al. [95] ont examiné 145 patients de sexe masculin, avec un minimum d'un an d'infertilité, qui ont été suivis sans réparation de varicocèle ( $n = 72$ ) ou avec une réparation de varicocèle ( $n = 73$ ). Alors que le taux de grossesse naturelle pendant le suivi était de 13,9% dans le groupe sans réparation de varicocèle, il était de 32,9% dans le groupe de réparation de varicocèle. [95].

En 2009, Cayan et al. [91] ont analysé le taux de grossesse après réparation de varicocèle pour définir la meilleure technique basée sur les résultats de 36 études. Ils

ont conclu que la technique de varicocélectomie microchirurgicale a des taux de grossesse spontanée plus élevés et une récurrence postopératoire plus faible que les techniques conventionnelles de varicocélectomie et d'embolisation radiologique chez les hommes infertiles. De même, Diegidio et al. [ 96] a passé en revue plus de 5 000 données provenant de 33 études menées en 2011 auprès de patients. Le taux global de grossesse a été établi à 38,37% (954/2 486) par simple addition et division. Le taux de grossesse était le plus élevé pour la technique sous-inguinale microchirurgicale (44,75%) et la technique inguinale microchirurgicale (41,78%). D'autres techniques semblent avoir un taux de grossesse inférieur à celui de la technique microchirurgicale. Par exemple, le taux de grossesse avec la technique de Palomo était de 34,21%, 31,93% pour l'embolisation radiologique, 30,06% pour la technique inguinale conventionnelle et 27,53% pour la technique laparoscopique.

Si la plupart des auteurs sont unanimes sur le fait que le traitement de varicocèle améliore la fertilité et la qualité du sperme il n'en est pas de même pour Evers et Collins [4], dont leur méta-analyse, n'a pas suggérer d'amélioration de la fertilité chez un couple même après traitement de la varicocèle, mais la particularité de cette méta-analyse c'est le fait d'avoir inclus les patients avec spermogramme normal, mais aussi ceux porteurs de varicocèle infra cliniques ce qui à notre sens ne permet pas vraiment d'apprécier l'efficacité d'un traitement.

Par comparaison à la littérature dans notre série après chirurgie ce taux de grossesse est 26 %, bien que nos chiffres soient faibles par rapport aux chiffres avancé par les études, mais il faut souligner que cela représente tout de même une amélioration non-négligeable.

## **Apport du traitement de la varicocèle à la procréation médicalement assistée :**

Dans une étude rétrospective portant sur 58 couples ayant subi une insémination intra-utérine (IUI), une varicocélectomie microchirurgicale a été réalisée chez 34 couples atteints de varicocèle. Dans cette étude, il a été constaté que le groupe varicocélectomie avait des taux plus élevés de grossesse (11,8% vs 6,3%) et de naissances vivantes (11,8% vs 1,6%) [97] .

Esteves et al. [98] ont trouvé que 80 hommes ayant eu une varicocélectomie avant l'ICSI présentaient des taux plus élevés de grossesse et d'accouchement, ainsi que des taux de fausses couches plus faibles, par rapport à 162 hommes sans varicocélectomie. De plus, le nombre total de spermatozoïdes mobiles a augmenté dans le groupe varicocélectomie.

Gokce et al. [99] ont comparé 168 couples ayant subi une varicocélectomie avant ICSI avec 138 couples n'ayant pas subi de varicocélectomie, et rapporté que le groupe varicocélectomie avait augmenté les taux de grossesse et de naissance et réduit le nombre de fausses couches

Le traitement chirurgical de la varicocèle a permis d'augmenter significativement la concentration et les pourcentages des spermatozoïdes motiles et de morphologie normale chez les patients infertiles ayant des spermogrammes altérés. Il a permis aussi d'augmenter les chances d'avoir une grossesse chez le couple. De plus, cette amélioration du spermogramme a permis aux couples qui n'ont pas eu de grossesse spontanée après traitement de la varicocèle, d'accéder à une technique de PMA plus simple et anodine que celle prévue en préopératoire [100].

## Limites de notre étude et perspectives d'avenir :

A l'issue de notre travail, nous avons relevé quelques carences qu'il convient ici de signaler dans un but d'améliorer prochainement le rendement d'éventuels travaux relatifs à ce thème :

- Le recueil des données n'était pas sans difficultés : en effet les dossiers ne sont pas tout le temps complets et les informations manquaient parfois de précision. Donc il est difficile de tirer des conclusions d'un échantillon probablement non représentatif de tous les patients.
- Beaucoup de nos patients n'étaient pas originaire de la région Meknès-Fès ce qui a entravé d'avantage le suivi et l'évolution au long cours, plusieurs patients ont changé de numéro de téléphone aussi.

Néanmoins, notre étude nous permet de suggérer des recommandations pour améliorer la fertilité masculine après traitement chirurgical de varicocèle :

- Le traitement de la varicocèle doit être effectué uniquement si ces trois conditions sont réunies :

Une varicocèle palpable (clinique), une partenaire féminine ayant une fertilité normale ou une infertilité traitable et au moins une anomalie en termes de paramètres du sperme du partenaire masculin (à l'exception des tératozoospermies isolées).

- Il serait préférable pour les patients qui n'ont pas eu de grossesse spontanée après le traitement d'accéder aux techniques PMA pour augmenter leurs chances de fertilité.
- De larges études prospectives randomisées et surtout avec un suivi prolongé des patients sont nécessaires pour tirer des conclusions plus claires sur

l'impact réel du traitement chirurgical de la varicocèle sur l'infertilité masculine.

Ainsi pour la thérapie cellulaire, qui reposera de plus en plus sur les « cellules souches », c'est-à-dire les progéniteurs à l'origine d'un tissu, d'un organe... ou d'un organisme. Qui a des indications propres et qui peut constituer une alternative à la reproduction et la fertilité dans l'avenir.

Les techniques d'ingénierie tissulaire in vitro permettront même, probablement, de façonner en culture certains organes qui pourront être greffés selon deux aspects : l'injection intratesticulaire d'une suspension cellulaire contenant ou enrichie au préalable en spermatogonies souches et l'autogreffe de fragments de pulpe testiculaire, comme cela est déjà réalisé expérimentalement pour la peau, les vaisseaux, la vessie, l'os et la cornée.

# CONCLUSION

## **VI. Conclusion**

La varicocèle est une pathologie masculine fréquente dont l'incidence est encore plus importante dans la population des hommes infertiles.

De nombreuses études concernant l'amélioration de la fertilité après traitement de la varicocèle ont été publiées, les conclusions de la plupart d'entre elles ne sont malheureusement pas exploitables, soit en raison d'un effectif de patients insuffisant, soit en raison de l'absence de randomisation ou de population contrôlée. Il n'a donc pas été possible, à ce jour, de conclure clairement quant à l'amélioration de la fertilité après traitement de la varicocèle.

Dans notre étude, le traitement chirurgical de la varicocèle clinique associée à une anomalie du spermogramme avec une absence totale de facteurs majeurs d'infertilité féminine avait permis une amélioration des paramètres spermatique de 28% des cas et la survenue de grossesse dans 26% des cas.

Cependant, seule une étude prospective randomisée contrôlée permettront de confirmée ou d'infirmer ces conclusions.

# RÉSUMÉS

## Résumé

**Titre : L'impact réel de la chirurgie de la varicocèle sur la fertilité masculine : une étude rétrospective de 120 patients.**

**Mots-clés : Varicocèle, Infertilité, Chirurgie , grossesse ,spermogramme, oligo-astheno-terato-zoospermie.**

### Introduction et objectifs :

La varicocèle est une dilatation variqueuse des veines du cordon spermatique et notamment du plexus pampiniforme. C'est une pathologie masculine fréquente dont l'incidence est encore plus importante dans la population des hommes infertiles (40%). Le diagnostic de la varicocèle est essentiellement clinique. Il peut être complété par des explorations paracliniques, notamment l'échographie et l'écho-doppler, qui permettent de confirmer le diagnostic en cas de doute, et d'évaluer son retentissement sur le testicule. Cependant, l'intérêt réel de la cure de la varicocèle sur l'amélioration de la fertilité masculine reste controversé.

L'objectif de notre étude, est d'évaluer l'impact de la cure chirurgicale de la varicocèle sur l'amélioration des paramètres du spermogramme et la survenue de grossesse effective.

### Matériel et méthodes :

Nous avons réalisé une étude rétrospective, qui a concerné 120 patients, d'âge moyen de 38.8 opérés pour varicocele clinique associée à une anomalie du spermogramme entre 2010-2017.

Les dossiers cliniques de ces patients ont été étudiés et les patients contactés par téléphones.

**Résultats :**

Après le traitement chirurgical, nous avons noté une amélioration au niveau de 14 spermogrammes (28%) : 11 spermogrammes normaux , 2 spermogramme avec oligospermie et un seul spermogramme avec asthénospermie légère, le nombre de grossesses spontanées obtenu est pratiquement de 26% (13 couples).

**Conclusions :**

En cas d'infertilité associée à une varicocèle cliniquement palpable, le traitement chirurgical de la varicocèle offre une excellente opportunité d'améliorer la qualité du sperme, afin d'avoir des grossesses spontanées dans 26% des cas ou d'accéder aux techniques PMA pour augmenter des chances de fertilité.

## **Abstract**

**Title: The real impact of varicocele surgery on male fertility: a retrospective study of 120 patients.**

**Keywords: Varicocele, Infertility, Surgery, pregnancy, spermogram, oligo-asthenoterato-zoospermia.**

### **Introduction and objectives:**

Varicocele is a varicose dilatation of the spermatic cord veins, especially the pampiniform plexus. It is a common male pathology whose incidence is even more important in the population of infertile men (40%). The diagnosis of varicocele is essentially clinical. It can be completed by paraclinical explorations, including ultrasound and Doppler ultrasound, which confirm the diagnosis in case of doubt, and evaluate its impact on the testicle. However, the real interest of the cure Varicocele on improving male fertility remains controversial.

The objective of our study is to evaluate the impact of the surgical treatment of varicocele on the improvement of the parameters of the spermogram and the occurrence of effective pregnancy.

### **Material and methods :**

We performed a retrospective study, which involved 120 patients, mean age of 38.8 operated for clinical varicocele associated with a spermogram abnormality between 2010–2017.

The clinical records of these patients were studied and patients contacted by telephone.

**Results:**

After the surgical treatment, we noted an improvement in 14 spermograms (28%): 11 normal spermograms, 2 spermogram with oligospermia and a single spermogram with mild asthenospermia, the number of spontaneous pregnancies obtained is practically 26% (13 couples) .

**Conclusions:**

In case of infertility associated with a clinically palpable varicocele, surgical treatment of varicocele provides an excellent opportunity to improve the quality of sperm, to have spontaneous pregnancies of 26% of cases or to access PMA techniques for increase chances of fertility.

## ملخص

العنوان: دور جراحة دوالي الخصية في خصوبة الذكور: دراسة استرجاعية بخصوص 120 حالة مرضية

الكلمات المفتاحية: دوالي الخصية، العقم، الجراحة، الحمل، تحليل بيولوجي للمني،

oligo-astheno-teratozoospermie

### مقدمة وأهداف

دوالي حبل الخصية هو توسيع دوالي لعروق حبل الخصية ويهم بالخصوص الاوردة الضفيرية عنمية الشكل وهو مرض شائع عند الرجال لاسيما العقيمين منهم بنسبة 40%. ويعتمد تشخيص دوالي الخصية اساسا على الفحص السريري. ويمكن اللجوء الى الفحص بالموجات الصوتية والدوبلر لإثبات التشخيص عند الشك ولمعرفة حجم الاضرار التي تعرضت لها الخصية المصابة. لكن يبقى تأثير علاج دوالي الخصية على الخصوبة موضوعا جدليا ومن خلال دراستنا هذه، نهدف الى تقييم تأثير جراحة دوالي الخصية في تحسين معايير التحليل البيولوجي للسائل المنوي والحدوث الفعلي للحمل.

### الادوات والوسائل

لقد قمنا بدراسة استرجاعية همت 120 مريضا، متوسط اعمارهم هو 38.8% اجري لهم العلاج الجراحي نظرا لكونهم يعانون من دوالي مشخصة سريريا وكذا من اضطرابات على مستوى التحليل البيولوجي لسائل المنوي.

ولقد تمت الدراسة عن طريق الرجوع الى السجلات السريرية لهؤلاء المرضى وكذا الاتصال بهم عن طريق الهاتف.

### النتائج

بعد العلاج الجراحي، تبين لنا تحسنا في 14 تحليلا بيولوجيا للسائل المنوي أي ما يعادل 11 منها عادية، 28% واثنان منها تميزت بنقص في السائل المنوي وفي حالة واحدة فقط تبين عياء منوي بسيط فيما بلغ عدد حالات الحمل الطبيعي الفعلي 26% .

## خلاصة

في حالة العقم المرتبط بدوالي الخصية المشخص سريريا، تقدم جراحة دوالي الخصية حلا علاجيا لتحسين جودة السائل المنوي، مما ينعكس إيجابا على نسبة الحمل الطبيعي التي تصل إلى 26% من الحالات أو اللجوء إلى تقنيات الإنجاب الاصطناعي للرفع من حظوظ الخصوبة لدى المرضى.

## Références bibliographiques:

- [1]. Saypol DC, varicocele J Androl 11 ; 61-7
- [2]. Ficarra V, Cerruto MA, Ligouri G, Mazzano G, Minucci S, Tracia A, Gentile V. Treatment of varicocele in subfertile men: the Cochrane review—a contrary opinion. Eur Urol. 2006;49:258-263.
- [3]. Marmar JL, Agarwal A, Prabakaran S, Agarwal R, Short RA, Benoff S, Thomas AJ Jr. Reassessing the value of varicocelectomy as treatment for male subfertility with a new meta-analysis. Fertil Steril. 2007;88:639-648.
- [4]. Evers JL, Collins JA. Surgery or embolisation for varicocele in subfertile men. Cochrane Database Syst Rev. 2004;CD000479.
- [5]. Gorelick J., Goldstein M. Loss of infertility in men with varicocele Fertil. Steril., 1993, 59, 613-616.
- [6]. Fontaine E, Benoit G, Jardin A, Beurton D. la varicocèle de l'adolescent. Progrès en Urologie. 2000,10: 1099-1107.
- [7]. Risser W, Lipshultz L. Frequency of varicocele in black adolescents. J Adolesc Health Care, 1984, 5: 28-29.
- [8]. Scaramuzza A, Tavana R, Marchi A. Varicoceles in young soccer players. Lancet, 1996, 348: 1180-1181.
- [9]. Larsen J. Embryologie humaine-développement du système urogénital. De boeck; 3ème édition, 2011.
- [10]. Paturet G. Traité d'anatomie humaine - les veines. Masson; 1958.
- [11]. Bailleul JP, Mauroy B. Anatomie du testicule, des voies spermatiques et des bourses EMC 1999

- [12]. Bouchet A, Cuillert J. Anatomie, volume 4, abdomen, région rétro-péritonéale, le petit bassin, le périnée. SIMEP, 2ème édition, 1997
- [13]. Kamina P. Précis d'anatomie clinique. Maloine; 2005.
- [14]. Grégoire et Oberlin. Précis d'anatomie. Editions EMInter, 11ème édition, 2004.
- [15]. Gaudin J, Lefevre C, Person H, et al. The venous hilum of the testis and epididymis: anatomic aspect. Surg. Radiol. Anat. 1988, 10: 233–242.
- [16]. Coolsaet B. The varicocele syndrome. Venography determining the optimal level for surgical management. J Urol. 1980, 124: 833–839
- [17]. Ahlberg N, Bartley D, Chidekel N, Fritjofsson A. Phlebography in varicocele scrot. Acta Radiol. 1976, 4: 517
- [18]. Bigot JM, Tassart M, Le Blanche A. Traitement endovasculaire des varicocèles Encycl Méd Chir, Radiodiagnostic–Urologie– Gynécologie. 2003, 10: 34–450.
- [19]. Cohen MS, Plaine L, Brown JS, the role of internal spermatic vein plasma catécholamines determinations in subfertile men with varicocèle. Fertil Steril 1975 ;26: 1243–9
- [20]. Takihara H, Sakatoku J, Cockett ATK, the pathophysiology of varicocele in male infertility. Fertil Steril 1991; 55:861–8
- [21]. Ito H, Fuse H, Minagawa H, Kawamura K, Murakami M, Shimazaki J. internal spermatic vein prostaglandins in varicocele patients. Fertil Steril 1982; 37:218–22.
- [22]. Hudson RW, Perez–Marrero RA, Crawford VA, McKay DE. hormonal parameters of men with varicoceles before and after varicocelectomy. Fertil Steril 1985; 43: 905–10
- [23]. Kohler Fp. On the etiology of varicocele. J UROL 1967; 97: 741–2

- [24]. Capasso.P,traitement endovasculaire des varicocèles et des varices utéro-ovariennes.JRadiology 2000; vol 181 n°9 :1115–1115.
- [25]. Mali W.P , Oei H.Y, Arndt JW, Kremer J ,Coolsaet BL, Schuur K, hemodynamics of the varicocele. Part II correlation among the results of renocaval pressure measurements, Varicocele scintigraphy and phlebography. J Urol 1986 ; 135: 489–93
- [26]. Bomalasky MD , Mills JL, Argueso RL , Fujitami RN, Sago AL, Joseph AE, iliac vein compression syndrome: an unusual cause of varicocele. J Vasc Surg 1993; 18 : 1064–8
- [27]. Verstoppen GR, Steeno OP, varicocele and the pathogenesis of the associated subfertility:a review of the various theories. I : varicocelogenesis Andrologia 1977;9:1334
- [28]. Tassart M; Khalil A; Boudghene F. Traitement radiologique endovasculaire des varicocèle. EMC– Radiologie et imagerie médicale–génito urinaire. 2014, volume 9, p: 3.
- [29]. Costabile R, Skoog S, Radowich M. Testicular volume assessment in the adolescent with a varicocele. J Urol.1992, 147: 1348–1350.
- [30]. Centola G, Leek M, Cockett A. Relationship between testicular volume and presence of varicocele. Urology. 1987, 30: 479–481.
- [31]. Cockett A, Takihara H, Cosentino M. The varicocele. Fertil Steril.1984, 41: 511.
- [32]. Audry G, Tazi M. Bruezire J. Varicocele chez l'enfant et l'adolescent. Ann Urol .1986, 20:355 – 359

- [33]. Steeno O, Knops J, Declrck L, Adimoelja A. Prevention of fertility disorders by detection and treatment of varicocele at school and college age. *Andrologia*, 197, 8: 4753.
- [34]. World Health Organization. The influence of varicocele on parameters of fertility in a large group of men presenting to infertility clinics. *Fertil Steril* 1992, 57: 1289–93.
- [35]. Mori M, Bertolla R, Fraietta R, Ortiz V, Cedenho A. Does varicocele grade determine extent of alteration to spermatogenesis in adolescents? *Fertil Steril* 2008, 90: 1769–73.
- [36]. Diao B, Sy M, Fall B, Sow Y, Sarr A, Mohamed S, et al. Varicocèle et infertilité masculine. *Andrologie*. 2012, 22: 29–35.
- [37]. Mieusset R. Températures et varicocèles. *Andrologie*. 2002, 12: 1 91–99.
- [38]. Muratorio C, Meunier M, Sonigo C, Massart P, Boitrelle F, Hugues J.
- [39]. Varicocèle et infertilité : où en sommes-nous en 2013 ?. *Gynécologie Obstétrique et Fertilité*. 2013,41: 660–666.
- [40]. Jarow JP, Sharlip ID, Belker AM, Lipshultz LI, Sigman M, Thomas AJ, Schlegel PN, Howards SS, Nehra A, Damewood MB, Overstreet JW, Sadovsky R. Best practice policies for male infertility. *J Urol*. 2002;167:2138–2144.
- [41]. Dohle GR, Colpi GM, Hargreave TB, Papp GK, Jungwirth A, Weidner W. EAU Working Group on Male Infertility. EAU guidelines on male infertility. *Eur Urol*. 2005;48:703–711
- [42]. Amelar RD, Dublin L, therapeutic implications of left, right and bilateral varicocelectomy. *Urology* 1987; 30:53–5
- [43]. Dublin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertil Steril*. 1970;21:606–9

- [44]. Averous M, Beurton D, Biserte J. Varicocèle de l'enfant et l'adolescent. Urologie pédiatrique, pathologie des bourses. 1997, p: 137– 150.
- [45]. Aaberg A, Randal A, Vancaille T, Schussler W. Laparoscopic varicocele ligation: a new technique. Fert Steril. 1991, 56: 776–777.
- [46]. Varleft F, Becmeur F, Gec I. Laparoscopic treatment of varicocele in children: Multicentric prospective study of 90 cases. Eur J Pediatr Surg. 2001, 11: 399
- [47]. Petros JA, Andriole GL, Middleton. WD, Picus DA, correlation of testicular color Doppler ultrasonography, physical examination and venography in the detection of left varicoceles in men with infertility. J Urol 1991; 145:785–8
- [48]. Cornud F, Belin X, Amar E, Delafontaine D, Helenon O, Moreau JF. Varicocele: strategies in diagnosis and treatment. Eur Radiol 1999; 9:536–45
- [49]. Giovanni Liguori, Carlo Trombetta, Giulio Garaffa Stefano Bucci, Ignazio Gattuccio, Leonardo Salame, Emanuele Belgrano : Color Doppler ultrasound investigation of varicocele. World J Urol (2004) 22: 378–381
- [50]. Fontaine E, Benoit G, Jardin A, Beurton D. la varicocèle de l'adolescent. Progrès en Urologie. 2000,10: 1099–1107.
- [51]. Pellestor F, Girardet A, Andrea B. Effect of long abstinence periods on human sperm quality. Int J Fertil Menopausal study 1994;39:278–82
- [52]. Lornage J. Gynécologie–Obstétrique pratique, N° 144, avril 2002; page: 10.
- [53]. Nevoux P, Robin G, Gonheim T, Boitrelle F, Rigot JM, Marcelli F. Varicocèle et infertilité: mythe ou réalité? Progres en Urologie–FMC. 2009;19(4):F126–F130.
- [54]. Benazzouz M, Essatara Y, El Sayegh H, Iken A, Benslimane L, Nouini Y, Impact de la varicocèle sur le volume testiculaire et les paramètres spermatiques. The Pan African Medical Journal. 2014, 19: 334.

- [55]. Walsh PC, Retik AB et al : Campbell's Urology, 7th edition, Evaluation of the urologic patient. Chap 2, Volume 1, 1998. WB Saunders Company.
- [56]. Tulloch WS. Consideration of sterility factors in the light of subsequent pregnancies. Subfertility in male. Edinburgh Med J 1952; 59:29.
- [57]. Walsh P, White R. Balloon Occlusion of the Internal Spermatic Vein for the Treatment of Varicoceles. JAMA 1981;246:1701-1702.
- [58]. Halden W, White R. Outpatient Embolotherapy of Varicocele. Urol Clin N Am 1987;14:137-144
- [59]. Smith S, Sewall L. Treating varicoceles with embolization. Endovascular Today. 2009; April:57-60.
- [60]. Lenk S., Fahlenkamp D., Glied V, Lindeke A. Comparison of different methods of treating varicocele. J. Androl, 1994, 15 : 34-7.
- [61]. Zuckerman AM, Mitchell SE, Venbrux AC, et al: Percutaneous varicocele occlusion: Long-term follow-up. J Vasc Interv Radiol 1994;5:315.
- [62]. Feneley M.R., Pal M.K., Nockler I.B., Hendryw.F. : Retrograde embolization and causes of failure in the primary treatment of varicocele. Br. J. Urol., 1997 ; 80 : 642-646.
- [63]. Thon W., Sigmund G., Bahren W., Steinmann J. : Perkutane sklerotherapie bei vena testicularis insufficiens. Percutaneous sclerotherapy of testicular vein insufficiency. Akt. Urol., 1986 ; 17 : 240-243.
- [64]. Reiner E, Pollak J, Henderson K, et al. Initial experience with 3% Sodium Tetradecyl Sulfate Foam and Fibred Coils for Management of Adolescent Varicocele. J Vasc Interv Radiol 2008; 19:207-210.

- [65]. Nabi G, Asterlings, Greene DR, et al. Percutaneous embolization of varicoceles: outcomes and correlation of semen improvement with pregnancy. *Urology*. 2004;63:359–363
- [66]. Shlansky–Goldberg RD, VanArsdalen KN, Rutter, CM, Soulen MC, Haskal ZJ, Baum RA, Redd DC, Cope C, Pentecost MJ. Percutaneous varicocele embolization versus surgical ligation for the treatment of infertility: changes in seminal parameters and pregnancy outcomes. *JVIR* 1997;8:759–767.
- [67]. Gandini R, Konda D, Reale CA, et al. Male varicocele: transcatheter foam sclerotherapy with sodium tetradecyl sulfate–outcome in 244 patients. *Radiology*. 2008;246:612–618.
- [68]. Gazzera C, Rampado O, Savio L, Et Al. Radiological Treatment of Male Varicocele; Technical, Clinical, Seminal, and Dosimetric Aspects. *La Radiologica Medica*, 2006; 111: 449–458.
- [69]. Gontero P., Pretti G., Fontana F., Zitella A., Marchioro G., Frea B. : Inguinal versus subinguinal varicocele vein ligation using magnifying loupe under local anesthesia : which technique is preferable in clinical practice ? *Urology*, 2005 ; 66 : 1075–1079.
- [70]. Amelar R.D. : Early and late complications of inguinal varicocelectomy. *J. Urol.*, 2003 ; 170 : 366–369.
- [71]. Wallijn E., Desmet R. : Hydrocele : a frequently overlooked complication after high ligation of the spermatic vein for varicocele. *Int. J. Androl.*,1978 ; 1 : 411–415.
- [72]. Esposito C., Monguzzi G., Gonzalez–Sabin Ma., Rubin R., Montinaro L., Papparella A. Results and complications of la paroscopic surgery for pediatric varicocele. *JPS*, 2001, 36 (5) : 767–9

- [73]. Becmeur F., Sauvage P. Faut-il traiter la varicocèle de l'adolescent ? comment ? J Chir 1999, 36 : 93-96
- [74]. Asci R, Sarikaya S, Buyukalpell R, Yilmaz A.F And Yildiz S.The outcome of varicocelectomy in subfertile men with an absent or atrophic.Right testis.BJU, 1998, 81 : 750-2.
- [75]. Breznik R., Vlaisavljevic V., Borko E. : Treatment of varicocele and male fertility. Arch.Androl., 1993 ; 30 : 157-160.
- [76]. Brian A. Vanderbrink, Palmer Ls., Gitlin J., Levitt Sb., Ranco I. Lymphatic-Sparing Laparoscopic Varicocelectomy Versus Microscopic Varicocelectomy: Is There a Difference? Urology 2007; 70 : 1207-1210.
- [77]. Casciola L., Ceccarelli G., Mazzoli W., Di Zitti L., Giulianelli F., Fe C, Deli F., Flamini O. Varicocèle. Minerva Chir 1998, 53 : 153-61
- [78]. Dhabuwala C.B., Hamid S., Moghissi K.S.Clinical versus subclinical varicocele : improvement in fertility after varicocelectomy.Fertility and Sterility, 1992, 57 (4) : 854-857.
- [79]. Lenk S., Fahlenkamp D., Gliech V, Lindeke A. Comparison of different methods of treating varicocele. J. Androl, 1994, 15 : 34-7.
- [80]. Donovan Jf., Winfield H.N. Laparoscopic varis ligation.J. Urol. 1992, 147 : 77-81
- [81]. Al-Hunayan A., Abdulhalim.H, Kehinde E.O., El-Barkye, Al-Awadi K., AlAteeqi A. : Two-trocar laparoscopic varicocelectomy: cost-reduction surgical technique. Urology, 2006 ; 67 : 461-465.
- [82]. Tan S.M., Ng F.C., Ravintharan T., Lim P.H., Chng H.C. : Laparoscopic varicocelectomy: technique and results. Br. J. Urol., 1995 ; 75 : 523-528

- [83]. Comhaire F, Mahmoud A. In *Andrology for the Clinician*. Berlin Heidelberg: Springer; 2006. Implications of multifactorial aetiology in the diagnosis and management of male infertility; pp. 33–35.
- [84]. Mori MM, Bertolla RP, Fraietta R, Ortiz V, Cedenho AP. Does varicocele grade determine extent of alteration to spermatogenesis in adolescents? *Fertility and sterility*. 2008;90(5):1769–1773
- [85]. Yamamoto M , Hibi H , Hirata Y , et al . Effect of varicocelectomy on sperm parameters and pregnancy rate in patients with subclinical varicocele: a randomized prospective controlled study . *J Urol* 1996 ; 155 : 1636 – 8
- [86]. Jarow J P , Sharlip I D , Belker A M , et al . Male Infertility Best Practice Policy Committee of the American Urological Association Inc . *J Urol* 2002 ; 167 : 2138 – 44 .
- [87]. Dohle GR, Colpi GM, Hargreave TB, et al. *EAU Guidelines on Male Infertility*. *Eur Urol* 2005; 48:703–11.
- [88]. Zini L , Rigot J M , Ballereau C , et al . Apport de l'embolisation de la varicocèle chez 51 patients infertiles . *Andrologie* 2001 ; 11 : 56 – 60 .
- [89]. Agarwal A , Deepinder F , Cocuzza M , et al . Efficiency of varicocelectomy in improving semen parameters: new meta-analytic approach . *Urology* 2007 ; 70 : 532 – 8.
- [90]. Evers JL, Collins JA, Vandekerckhove P. Surgery or embolisation for varicocele in, subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001; (1):CD000479.
- [91]. Cayan S, Shavakhabov S, Kadioğlu A. Treatment of Palpable Varicocele in Infertile Men: A Meta-analysis to Define the Best Technique. *Journal of andrology*. 2009;30(1):33–40.

- [92]. Schlesinger M.H., Wilets I.F., Nagler H.M. Treatment outcome after varicocelectomy : a critical analysis. Urol. Clin. N. Am., 1994, 21, 517-53
- [93]. Fazelin-Martin S., Morrison G., Goldstein M. What is the pregnancy rate in vasovasostomy and varicocelectomy patients who are «lost to follow-up»? J. Urol., 1994, 151, 303A
- [94]. I. Richardson , AB Grotas , HM Nagler Résultats du traitement de la varicocélectomie: une analyse critique mise à jour Urol Clin North Am , 35 ( 2008 ) , pp. 191 - 209
- [95]. TA Abdel-Meguid , A. Al-Sayyad , A. Tayib , HM Farsi Est-ce que la réparation de varicocèle améliore l'infertilité masculine? Une perspective fondée sur des données probantes provenant d'un essai contrôlé randomisé Eur Urol , 59 ( 2011 ) , pp. 455 - 461
- [96]. Diegidio P, Jhaveri JK, S Ghannam, R Pinkhasov, Shabsigh R, Fisch H. Examen des techniques actuelles de varicocélectomie et de leurs résultats. BJU Int. 2011; 108 : 1157-1172.
- [97]. JA Daitch , MA Bedaiwy , EB Pasqualotto , BN Hendin , J. Hallak , T. Falcone , et al. La varicocelectomie améliore les taux de réussite de l'insémination intra-utérine chez les hommes atteints de varicocèle J Urol , 165 ( 2001 ) , pp. 1510 - 1513
- [98]. SC Esteves , F. Oliveira , RP Bertolla Résultats cliniques de l'injection intracytoplasmique de spermatozoïdes chez des hommes infertiles atteints de varicocèle clinique traitée et non traitée J Urol , 184 ( 2010 ) , pp. 1442 - 1446

- [99]. MI Gokce , O. Gulpinar , E. Suer , M. Mermerkaya , K. Aydos , O. Yaman Effet de la réalisation de la varicocélectomie avant l'injection intracytoplasmique de spermatozoïdes sur les résultats cliniques chez les mâles non-azoospermiques Int Urol Nephrol , 45 ( 2013 ) , pp. 367 - 372
- [100]. H. Jallouli, M. Hadj Slimen, A. Sahnoun, S. Kechou, S. Ben Amar, Ali Bahloul, M.N. Mhiri Prog Urol, 2008, 18, 8, 543-549