



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+024401+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N° 169/21

TRAITEMENT DES CRYPTORCHIDIES NON PALPABLES (À propos de 230 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/04/2021

PAR

Mlle.Yasmine KHRIBECHE

Née le 21 Janvier 1996 à Outabouaane-Taounate

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Cryptorchidie non palpable - Coelioscopie - Testicule

JURY

M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	PRESIDENT
Professeur de Chirurgie pédiatrique	
M. KHATTALA KHALID.....	RAPPORTEUR
Professeur de Chirurgie pédiatrique	
Mme. ABOURAZZAK SANA	} JUGES
Professeur de Pédiatrie	
M. TAZI MOHAMMED FADL	
Professeur d'Urologie	

PLAN

LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	9
LISTE DES FIGURES.....	11
LISTE DES TABLEAUX :.....	13
PREMIÈRE PARTIE : PARTIE THÉORIQUE.....	14
I. INTRODUCTION	15
II. DÉFINITIONS	16
III. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE	19
A. Gonade	19
B. Les voies génitales	22
C. Migration testiculaire	23
1. Phase abdominale.....	23
2. Phase inguino–scrotale	25
IV. RAPPEL ANATOMIQUE	30
A. Testicules	30
1.Situation	30
2. Description	30
3. Les enveloppes du testicule.....	31
B. Les voies spermatiques	36
1. Les voies spermatiques intra–testiculaires	36
2. Les voies spermatiques extra–testiculaires	37
a. L'épididyme.....	37
b. Le canal déférent.....	37
c. La vésicule séminale.....	39
d. Le canal éjaculateur.....	40
C. Le scrotum	41
D. Le cordon spermatique	42

E. Vascularisation et innervation	43
1. Artères	43
2. Veines	43
3. Lympatique	46
4. Innervation	47
V. Physiopathologie de la cryptorchidie et ses conséquences	48
A. Mécanisme de la non descente testiculaire	48
B. Conséquences de la cryptorchidie.....	49
1. Conséquences à court terme	49
2. Conséquences à long terme	51
C. Pathologies associées	56
1. Anomalies de la paroi abdominale.....	56
2. Anomalies chromosomiques et syndromes.....	56
3. Troubles endocriniens	56
4. Anomalies testiculaires	57
5. Anomalies des voies spermatiques.....	57
6. Malformations urinaires	57
VI. Diagnostic positif	58
A. Place de l'examen clinique	58
B. Place des examens complémentaires	60
1. Les explorations biologiques.....	60
a. Dosage de la testostérone.....	60
b. Test de stimulation aux gonadotrophines	60
c. Caryotype	61
d. Dosage du MIF	61
2. Les examens radiologiques	61

a. L'échographie	61
b. La tomodensitométrie	62
c. L'imagerie par résonance magnétique	63
d. Les opacifications vasculaires spermatiques	63
e. Angiographie par résonance magnétique.....	64
f. Coelioscopie–laparoscopie	64
VII. Pièges diagnostic.....	65
A. Cryptorchidie cliniquement isolée	65
1. En période néonatale	65
a. L'hyperplasie congénitale des surrénales	65
b. Autres	66
2. Les pièges tardifs	67
a. Le syndrome de persistance des canaux de Muller	67
b. L'insensibilité totale aux androgènes.....	68
3. Les autres surprises opératoires.....	70
a. Anomalies rares	70
a.1. L'ectopie testiculaire transverse	70
a.2. La polyorchidie	70
a.3. Fusion spléno–gonadique.....	70
a.4. La fusion hépato gonadique	70
b. Anomalies fréquemment retrouvées en cours d'orchidopexie	70
B. Cryptorchidie associée à une ou plusieurs anomalies des organes génitaux externes	71
C. Cryptorchidie associée à des signes généraux	72
1. Le syndrome de Noonan	72
2. Les syndrome de Kallman.....	73

3. Syndrome de Prader-Willi	73
4. L'embryofoetopathie alcoolique	73
VIII. Traitement	76
A. Objectifs du traitement	76
B. Méthodes	76
1. Abstention	76
2. Traitement médical hormonal	76
a. Administration intramusculaire de HCG	77
b. Administration de testostérone.....	78
c. Administration de LH-RH par voie nasale	78
d. Un léger progrès a été obtenu avec un traitement combiné de LH-RH suivi de HCG	79
3. Traitement laparoscopique	80
a. Le matériel	80
a.1. Bloc opératoire	80
a.2. Table opératoire	80
a.3. Colonne vidéo	81
b. Age d'intervention ou d'opérabilité	85
c. Les contre-indications	85
d. Les accidents de la cœlioscopie	86
e. Historique de la cœlioscopie dans la prise en charge des TNP.....	87
f. Les méthodes	88
f.1. Orchidopexie laparoscopique en un seul temps	88
f.2. Intervention de Fowler-Stephens en deux temps	89
f.3. Auto-transplantation micro vasculaire.....	90
4. Méthodes d'orchidopexie	93

a. La technique de LEVEUF ou THOREK.....	94
b. La technique de PROCHIANTZ.....	94
c. La technique de L.SURRACCO.....	94
5. Orchidectomie	95
6. Autres gestes.....	95
a. Orchidopexie controlatérale.....	95
b. La prothèse testiculaire	96
C. Evolution postopératoire	97
D. La surveillance.....	98
DEUXIÈME PARTIE : MATÉRIEL ET MÉTHODES	99
I. Matériel et méthodes	100
A. Type et population d'étude.....	100
B. Recueil de l'information	100
C. Analyse statistiques.....	100
II. Résultats	104
A. Etude clinique.....	105
1. Age	105
2. Coté atteint.....	106
3. Anomalies associées	107
B. Les explorations paracliniques	108
1. Echographie abdomino-pelvienne	108
2. Dosage hormonal.....	108
C. Traitement médical.....	108
D. La laparoscopie	118
1. Exploration laparoscopique	109
2. Traitement laparoscopique.....	112

E. Concordance échographie–laparoscopie.....	113
F. Evolution globale après cure laparoscopique	113
G. Evolution en fonction de chaque technique laparoscopique.....	113
1. Abaissement en un temps	113
2. Fowler et Stephens en deux temps	114
H. La fonction spermatique des testicules en post opératoire	114
TROISIÈME PARTIE : DISCUSSIONS	115
I. Incidence.....	116
II. Clinique	117
A. Age	117
B. Coté atteint	119
C. Malformations associées	120
III. Les explorations paracliniques	123
A. L'intérêt de la biologie.....	123
B. Bilan radiologique.....	124
IV. L'exploration laparoscopique	126
A. La position du testicule	126
B. Dimensions testiculaires	128
C. Le pédicule spermatique.....	129
D. Anomalies épидидymo–testiculaires	129
V. Le traitement laparoscopique	130
A. L'abaissement en un temps	130
B. L'abaissement en deux temps.....	132
C. Fowler et Stephens en un temps	133
D. Fowler et Stephens en deux temps	134
E. Auto–transplantation testiculaire.....	136

F. La technique de Koff	137
VI. A quel moment faut-il intervenir ?.....	138
VII. Evolution en post opératoire et complications	140
VIII. Fertilité chez l'ex-cryptorchide.....	143
CONCLUSION.....	147
RÉSUMÉ.....	150
BIBLIOGRAPHIE.....	156

LISTE DES ABRÉVIATIONS :

ABP	: Androgène binding protéine
ADN	: Acide désoxyribonucléique
AG	: Anesthésie générale
AMH	: Anti mullerienne hormone
ARM	: Angiographie par résonance magnétique
CGRP	: Calcitonine Gene Related Peptide
Cis	: Cancer in situ
CPV	: Canal péritonéo-vaginal
D	: Droit
DHT	: Di hydro testostérone
E2	: œstradiol
EMC	: Encyclopédie médico- chirurgicale
ETT	: Ectopie testiculaire transverse
FN	: Faux négatifs
FP	: Faux positifs
FSH	: Folliculo stimulating hormone
G	: Gauche
GFN	: Nerf génito-fémoral
GnRH	: Gonadotrophin Releasing Hormone
GT	: Gubernaculum testis
HCG	: Human Chorionic Gonadotrophin
HCS	: Hyperplasie congénitale des surrénales
Inf	: Inférieur
IRM	: Imagerie par résonance magnétique

ITA	: Insensibilité totale aux androgènes
LH	: Luteinig hormone
LH-RH	: Luteinizing hormone-releasing hormone
MIF	: Mullerian inhibiting factor
OG	: Organes génitaux
OGE	: Organes génitaux externes
OGI	: Organes génitaux internes
OP	: Orifice profond
PHF	: Pseudohermaphrodisme féminin
PHM	: Pseudohermaphrodisme masculin
SHBG	: Sex hormone binding globulin
SPCM	: Syndrome de persistance des canaux de Müller
SRY	: Sex-determining region of Y chromosome
Sup	: Supérieur
T	: Testostérone
TDM	: Tomodensitométrie
TND	: Testicule non descendu
TNP	: Testicule non palpable
UDS	: unité de dépistage et de suivie
VN	: Vrais négatifs
VP	: Vrais positifs
VX	: Vaisseaux

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Shéma comparatif entre cryptorchidie et ectopie testiculaire

Figure 2 : Influence des gonocytes sur la glande indifférenciée

Figure 3 : Influence des glandes génitales sur la différenciation sexuelle mâle

Figure 4 : Contrôle de la migration testiculaire

Figure 5 : Les deux phases de descente

Figure 6 : Descente testiculaire

Figure 7 : Les étapes de la migration testiculaire normale

Figure 8 : Progression du volume testiculaire au cours de la puberté

Figure 9 : Les enveloppes du testicule

Figure 10 : Vue de face du testicule

Figure 11 : Orifice inguinal externe

Figure 12 : Voies spermatiques intra-testiculaires

Figure 13 : Le canal déférent

Figure 14 : Vue postérieur de la vessie montrant la vésicule séminale et le trajet du déférent

Figure 15 : Vue antérieur du testicule et du canal déférent

Figure 16 : Les enveloppes du testicule et du cordon

Figure 17 : Coupe transversale du cordon spermatique

Figure 18 : Vue latérale de l'appareil génital masculin montrant la vascularisation du testicule

Figure 19 : Vue antérieure montrant la vascularisation de l'appareil génital masculin

Figure 20 : Vue antérieure d'une coupe frontale montrant le drainage lymphatique d'appareil génital

Figure 21 : Shéma montrant l'innervation des organes de la reproduction masculin

Figure 22 : Conséquences de la non descente du testicule liée à l'hyperthermie

Figure 23 : Position idéale pour faire descendre le testicule

Figure 24 : Types anatomiques du syndrome de persistance des canaux de Muller

Figure 25 : Algorithme diagnostique devant l'association cryptorchidie-hypospadias

Figure 26 : La colonne vidéo avec le système d'insufflation du CO2

Figure 27 : Les optiques

Figure 28 : Les trocarts

Figure 29 : Les différents types d'instruments

Figure 30 : Dissection d'une languette de péritoine

Figure 31 : Orchidopexie micro-vasculaire

Figure 32 : Prothèse testiculaire en matériel bicompatible

Figure 33 : Répartition des cas selon les tranches d'âge

Figure 34 : Position du testicule selon l'exploration laparoscopique

Figure 35 : Dimensions des testicules

Figure 36 : Vue coelioscopique d'un utérus chez un enfant avec cryptorchidie bilatérale

Figure 37 : L'âge moyen de prise en charge de la cryptorchidie dans la littérature et dans notre série

Figure 38 : Fréquence de l'hernie inguinale dans la littérature et dans notre série

Figure 39 : Testicule gauche cryptorchide situé juste à l'entrée de l'orifice du canal inguinal

Figure 40 : Vue laparoscopique d'un testicule en intra-abdominal droit

Figure 41 : Arbre décisionnel : organigramme proposé lors de la prise en charge du testicule non descendu

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Répartition selon le coté atteint

Tableau 2 : Les différentes anomalies associées

Tableau 3 : Localisation échographique du testicule non palpable

Tableau 4 : Localisation et exploration des testicules non palpables

Tableau 5 : L'âge moyen de la prise en charge de la cryptorchidie dans la littérature et dans notre série

Tableau 6 : Côté du testicule cryptorchide dans la littérature et dans notre série

Tableau 7 : Fréquence de l'hernie inguinale dans la littérature et notre série

Tableau 8 : Localisation du testicule dans la littérature et dans notre série

Tableau 9 : Le nombre d'hypotrophie testiculaire dans la littérature et dans notre série

Tableau 10 : Le nombre d'atrophie après abaissement en un seul temps dans la littérature et notre série

Tableau 11 : Les résultats de la technique de Fowler et Stephens coelio-assistée dans la littérature

PREMIERE PARTIE

ETUDE THEORIQUE

I-Introduction

- La cryptorchidie est une anomalie congénitale fréquente chez le garçon. La cryptorchidie non palpable représente 20% de l'ensemble des cas de cryptorchidies.
- Le testicule non palpable est tout testicule non descendu qui n'est pas palpé y compris sous anesthésie général.
- Le diagnostic est fait sur l'examen clinique. Il n'est pas nécessaire d'effectuer d'échographie inguinale et abdominale pour rechercher les testicules chez les enfants suspects d'ectopie testiculaire avant qu'ils aient été adressés à un chirurgien pédiatre.
- L'examen clinique des bourses doit être systématique chez tout nouveau-né et un examen de routine chez les nourrissons.
- La cœlioscopie demeure le seul examen permettant d'établir un diagnostic de certitude.
- La prise en charge de la cryptorchidie non palpable est une préoccupation habituelle des équipes spécialisées de chirurgie pédiatrique. Deux types de problèmes surgissent :
 - Le problème diagnostique : le testicule existe ou non.
 - Le problème thérapeutique : s'il est présent et de bonne qualité, faut-il l'abaisser en un seul temps ou en deux temps.
- Le but de notre travail est l'évaluation des résultats de la prise en charge des testicules cryptorchides non palpables au sein du service de chirurgie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès.

II-Définitions

Le terme de cryptorchidie dérivé du grec << cryptos>> qui signifie caché et <<orchis>> le testicule .

Toutefois, en raison d'un certain flou retrouvé dans la littérature concernant la terminologie utilisée, il paraît important de définir qui suit ;

→ La cryptorchidie se définit comme un testicule situé spontanément et en permanence en dehors du scrotum, en un point quelconque de son trajet normal de migration. Son abaissement par traction manuelle est impossible ou suivi d'une ré ascension immédiate lorsqu'on le lâche. Ainsi le testicule peut se trouver en position intra abdominale, à l'intérieur du canal inguinal, à son orifice externe ou à la racine de la bourse. C'est la situation la plus fréquente des troubles de la migration testiculaire.(1)

→ Testicule ectopique : l'ectopie testiculaire correspond à une migration du testicule en dehors de son trajet normal de descente, le testicule se trouve en situation anormale, par migration aberrante et insertion anormale du gubernaculum testis .

- Les ectopies vraies : peuvent être fémorales, périnéales, pubo-péniennes ou intra-scrotales croisées
- L'ectopie interstitielle : c'est une autre migration anormale, la plus fréquente (75%), le testicule est situé dans la poche inguinale superficielle de Denis Brown, entre le fascia sous-cutané de Scarpa et l'aponévrose du grand oblique, latéralement à l'orifice inguinal externe. Dans ce cas le pédicule spermatique est toujours suffisamment long pour permettre un abaissement facile. La plupart des auteurs considèrent cette ectopie interstitielle comme une cryptorchidie vraie plutôt qu'une ectopie.

→ Testicule oscillant ou rétractile : C'est un phénomène physiologique souvent observé en pédiatrie . Ce phénomène n'existe jamais à la naissance et apparaît après quelques mois . Ce testicule est localisé à la naissance et remonte temporairement hors du scrotum durant l'enfance, dû à un réflexe crémastérien augmenté, hyperactif à un stress (froid, émotions , coup...) , et à une attache incomplète du gubernaculum . Il est facilement et complètement abaissable au fond du scrotum plus facilement durant le sommeil ou lors d'un bain chaud et ne fait l'objet d'aucune prise en charge thérapeutique. La stabilisation testiculaire dans la bourse se fait au plus tard en période pubertaire sous l'effet de la sécrétion hormonale de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il s'agit en fait du diagnostic différentiel de base de la cryptorchidie (70% des cryptorchidies adressées).(2)

→ Testicule ascendant : le testicule est souvent non descendu à la naissance, mais atteint le scrotum dans les trois premiers mois de vie. Il s'agit donc d'une descente tardive du testicule oscillant dans la petite enfance pour se retrouver en position ectopique vers l'âge de 9-11 ans, probablement à cause du cordon spermatique qui ne s'allonge pas proportionnellement à la croissance de l'enfant. Dans ce cas, l'indication opératoire est controversée, mais plusieurs chirurgiens les opèrent électivement lorsque le testicule devient difficilement abaissable dans le scrotum. Ceci aboutit souvent à une orchidopexie entre l'âge de 10 à 12 ans. Ce sont des cryptorchidies secondaires.

→ Anorchie ou anorchidie : absence totale de tissu testiculaire , qui peut-être :

- Congénitale = agénésie : est dû à un défaut de développement
- Acquise = ici intervient la notion de <<vanishing testis>> des Anglo-Saxons ou le rôle d'une torsion in utero est à retenir. Appelé également testicule évanescent.(2)

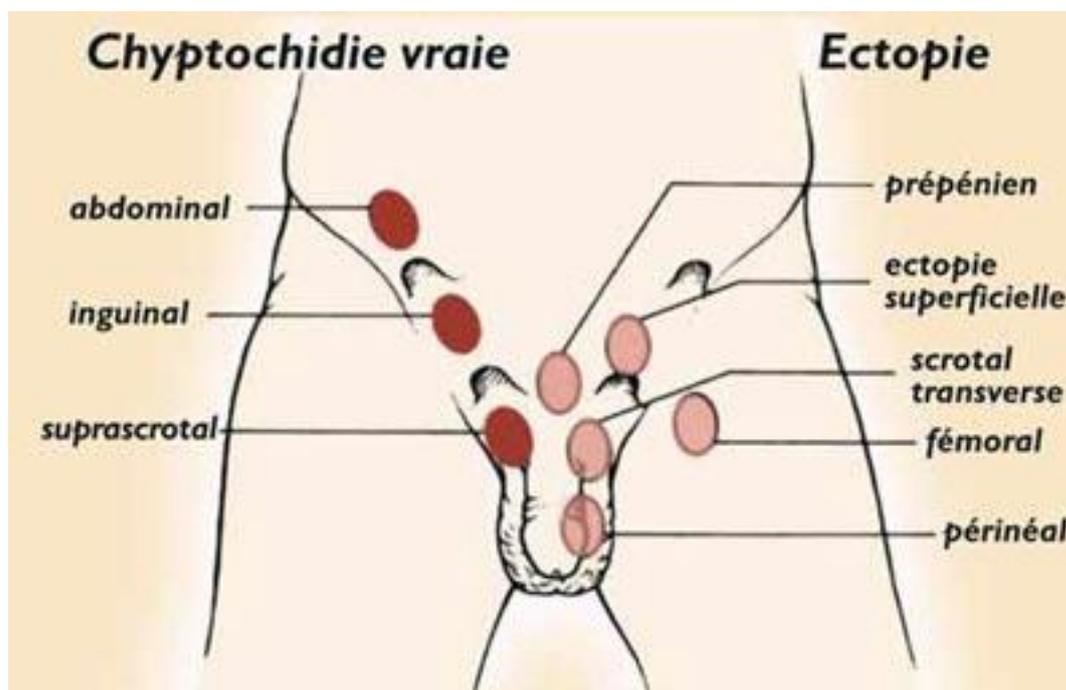


Figure1 : Schéma comparatif entre cryptorchidie et ectopie testiculaire(3)

III-RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

La mise en place des gonades et des conduits génitaux débute à la 4^{ème} semaine et s'effectue en deux étapes :

- a) La première période, de la 4^{ème} à la 6^{ème} semaine de grossesse, correspond à un stade indifférencié où l'on rencontre les mêmes structures dans les deux sexes .
- b) Durant la seconde période, de la 6^{ème} au 8^{ème} mois, il y'a soit une évolution 'active' dans le sens mâle, soit une évolution 'neutre' dans le sens féminin. Cette différenciation sexuelle s'opère d'abords sous influence du sexe génétique (présence ou absence d'un chromosome Y qui conditionne le sexe gonadique) puis de stimuli hormonaux (testostérone et hormone antimüllérienne, qui sont secrétées par le testicule).

A-Gonade

Les gonades apparaissent chez l'embryon de 4 semaines sous forme d'une crête longitudinale bilatérale, la crête génitale (ou gonadique), due à la prolifération de l'épithélium cœlomique. Cette crête est située de chaque côté de la ligne médiane, entre le mésonéphros et le mésentère dorsal. Elle est dépourvue de cellules germinales jusqu'à la 6^{ème} semaine du développement.(4)

Les cellules germinales primordiales (gonocytes) apparaissent à un stade précoce et sont situées primitivement dans la paroi de la vésicule vitelline au voisinage de l'allantoïde. (5)

Elles migrent de façon active le long du mésentère dorsal de l'intestin postérieur en direction des crêtes génitales, dans lesquelles elles pénètrent à la 6^{ème} semaine de développement. Les cellules germinales primitives ont une influence inductrice sur le développement de l'ovaire et du testicule.

Peu avant l'arrivée des cellules primordiales dans la crête génitale, l'épithélium cœlomique prolifère et envahit le mésenchyme sous-jacent. Les cellules épithéliales se multiplient pour former les cordons sexuels primitifs, qui entourent progressivement les cellules germinales primordiales situées dans le mésenchyme.

A ce stade du développement, il est impossible de distinguer la gonade mâle ou femelle, c'est le stade de gonade indifférenciée. Dans les deux sexes, ces cordons restent en connexion avec la surface épithéliale. Les gonades acquièrent leur caractère mâle ou femelle à partir de la 7ème semaine de gestation (Figure 2). (5)

Si l'embryon est génétiquement mâle, il a une formule chromosomique XY. Sous l'influence du chromosome Y qui a un effet "testiculo-déterminant", les cordons sexuels primitifs continuent à proliférer pour former les cordons testiculaires (ou cordons médullaires). Vers le hile de la glande, les cordons se résolvent en un réseau de micro-cordons cellulaires, qui donneront naissance plus tard aux canalicules du rete testis. Ensuite, les cordons testiculaires perdent leur connexion avec l'épithélium superficiel. Ils sont séparés par l'albuginée, tunique fibreuse dense, caractéristique du testicule.

Au 4ème mois, les cordons testiculaires sont constitués de gonocytes et de cellules de Sertoli (ou cellules sustentaculaires).(6)

Les cellules de Leydig (ou cellules interstitielles) se développent au dépens du mésenchyme situé entre les cordons testiculaires. Elles sont particulièrement abondantes entre le 4ème et le 6ème mois. Dès lors, le testicule devient capable d'influencer le développement des voies génitales et des organes génitaux externes. Les cordons restent pleins jusqu'à la puberté. A cette période, ils se creusent d'une lumière, formant ainsi les tubes séminifères. Une fois ceux-ci constitués, la lumière des tubes séminifères entre rapidement en continuité avec celle du rete testis qui, à son tour, va se continuer avec les cônes efférents. Ces derniers, qui proviennent des

tubes sécrétoires mésonéphrotiques, pénètrent dans le canal de Wolf qui constituera le canal déférent. Lorsque l'embryon est génétiquement féminin, avec une formule chromosomique XX, les cordons sexuels primitifs se segmentent en amas cellulaires irréguliers, qui contiennent des îlots de gonocytes. Ceux-ci sont situés dans la région médullaire de l'ovaire et seront ensuite remplacés par un stroma vasculaire qui constitue la zone médullaire de l'ovaire. L'épithélium superficiel de la gonade femelle, contrairement à celui de la gonade mâle, reste épais et continue à proliférer. Il donne ainsi naissance à une seconde génération de cordons, les cordons sexuels corticaux (Figure 2). (7)

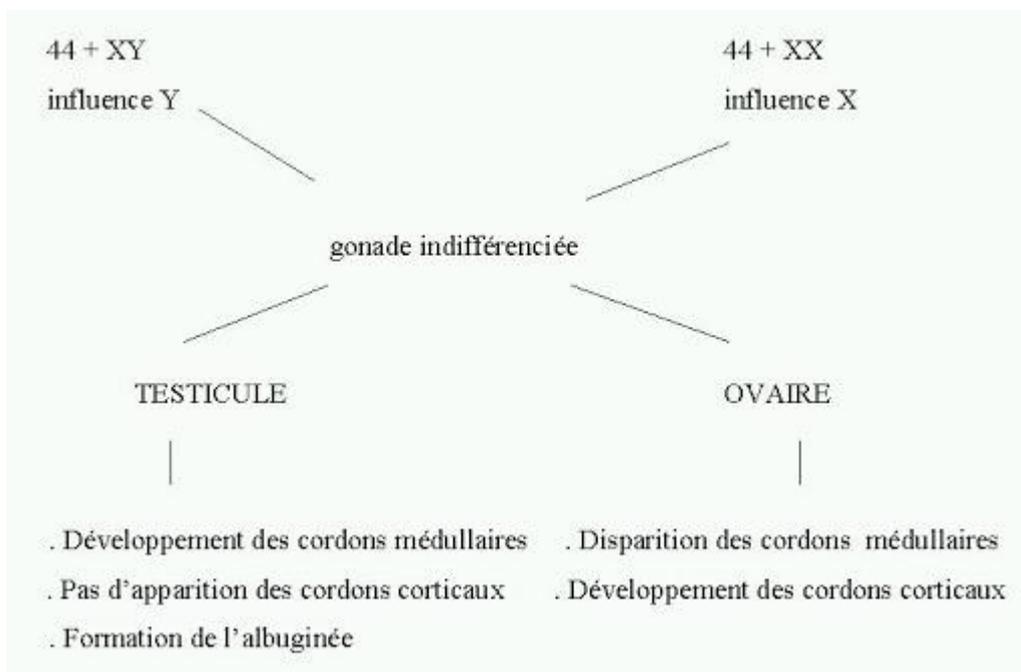


Figure 2 : Influence des gonocytes sur la gonade indifférenciée. (7)

B-Les voies génitales

Initialement, les embryons des deux sexes possèdent deux systèmes pairs de conduits génitaux :

1) les canaux de Wolf (ou canaux mésonéphrotiques) constitueront la voie d'excrétion génitale principale mâle.

2) les canaux de Müller (ou canaux paramésonéphrotiques) formeront le canal utéro-vaginal.

Le développement et la différenciation des voies génitales sont soumis à l'influence des hormones sécrétées à partir de la 7-8^{ème} semaines de gestation. (8)

Les cellules de Sertoli du testicule fœtal produisent une substance non stéroïdienne inhibitrice de l'appareil Müllerien (MIF : Mullerian Inhibiting Factor), qui entraîne la régression du canal paramésonéphrotique (9). Parallèlement à cette action inhibitrice, les cellules de Leydig du testicule sécrètent également de la testostérone qui se transforme dans les cellules des tissus cibles en dihydrotestostérone, sous l'effet de la 5alpha-réductase. Les complexes récepteurs à la dihydrotestostérone modulent la différenciation des organes génitaux externes. La différenciation Wolffienne est modulée par les complexes récepteurs à la testostérone (figure 3). (9)

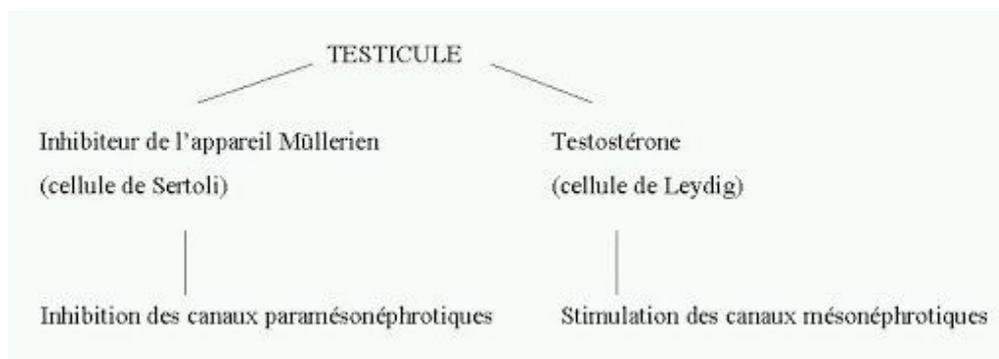


Figure 3 : Influence des glandes génitales sur la différenciation sexuelle mâle(9)

C-Migration testiculaire

Cette migration se déroule en deux phases successives : la phase trans-abdominale puis la phase inguino-scrotale. Trois structures anatomiques vont jouer un rôle crucial mécanique dans la descente testiculaire :

- Le gubernaculum testis :

Structure ligamentaire apparaissant au cours de la septième semaine de développement suite à la dégénérescence du mésonéphros. Son extrémité céphalique se fixe au testicule, alors que son extrémité caudale s'attache dans la région des bourrelets labio-scrotaux (qui se différencieront ultérieurement en scrotum) entre les muscles obliques externes et internes de la paroi abdominale.

Le gubernaculum se divise à son extrémité inférieure en 5 faisceaux : pubien, périnéal, fémoral, inguinal superficiel et scrotal = c'est le faisceau principal, s'il fait défaut ou est insuffisant, une des racines secondaires prend le pas sur lui, ainsi s'explique l'ectopie vraie avec testicule en position périnéale, pénienne ou fémorale.

- Le processus vaginal :

Correspond à une petite évagination du péritoine se développant progressivement à côté de la racine inférieure du gubernaculum testis et qui va accompagner le testicule tout au long de sa migration. Son principal rôle serait de permettre au testicule fœtal de s'extérioriser de la cavité péritonéale avant d'entrer dans le scrotum;

- Le ligament suspenseur :

Situé à l'extrémité craniale du testicule, dont l'insertion est diamétralement opposée à celle du gubernaculum testis.

1-Phase trans-abdominale : (10)

Dès la dixième semaine de grossesse, le gubernaculum testis, initialement lâche, va subir des modifications de sa structure histologique, en particulier au niveau de sa portion caudale, aboutissant à une « condensation » de cette structure

ligamentaire (augmentation de l'activité mitotique des fibroblastes et surtout augmentation de la synthèse et de la sécrétion d'acide hyaluronique au sein de sa matrice extracellulaire) : swelling reaction des Anglo-Saxons. Il s'ensuit également un élargissement de sa portion caudale. Toutes ces modifications vont s'opposer à la distension du gubernaculum testis au cours de la croissance fœtale et permettre ainsi la descente des testicules, de l'anse épидидymo-déférentielle et de ses vaisseaux tirés vers le bas par le gubernaculum testis. En outre, les modifications de structure du gubernaculum testis vont permettre de distendre l'anneau inguinal en direction du scrotum. Les testicules vont alors rester au voisinage du canal inguinal (à la hauteur du fascia transversalis et en regard de la région scrotale) de la 15^{ème} à la 26^{ème} semaine de grossesse. Ce processus de migration est facilité par la régression du ligament suspenseur du testicule situé à son extrémité craniale. Pendant cette phase trans-abdominale, le processus vaginal qui s'allonge en direction caudale, repousse les différentes couches de la paroi abdominale pour former une évagination en forme de doigt de gant : le canal inguinal.

Au cours de la phase trans-abdominale, trois facteurs endocriniens contrôlent la migration testiculaire :

- L'insulin-like hormone de type 3 (Insl-3) : est un peptide dont la structure biochimique est proche de celle de l'insuline et de la relaxine. Il est sécrété par les cellules de Leydig, sous le contrôle de l'hCG placentaire et de la LH hypophysaire fœtales. L'Insl-3 serait responsable des modifications histologiques du gubernaculum testis.

De plus, l'Insl-3 serait impliqué dans le développement et la différenciation de la musculature lisse de l'épididyme, dont l'intégrité anatomique semble indispensable au bon déroulement du processus de migration trans-abdominale.

Le récepteur de l'Insl-3 présent au niveau de ces tissus cibles a été identifié dans l'espèce humaine : il se nomme leucinerich repeat-containing G protein-coupled receptor-8 (LGR-8). Il s'agit d'un récepteur à sept domaines transmembranaires couplé à une protéine G.

- Les androgènes : sécrétés par les cellules de Leydig sous le contrôle de l'hCG placentaire et de la LH hypophysaire fœtale vont permettre, d'une part, la régression du ligament suspenseur de la portion craniale des testicules et faciliter ainsi leur migration en position caudale, « tractés » par le gubernaculum testis et, d'autre part, renforcer l'action de l'Insl-3 au niveau du gubernaculum testis.
- L'AMH : sécrétée par les cellules de Sertoli renforce - comme les androgènes - l'action de l'Insl-3 au niveau du gubernaculum testis, mais elle agit en tant que cofacteur, car seule, elle ne peut pas initier la migration trans-abdominale des testicules. Son mode d'action exact dans la descente testiculaire est encore mal précisé : effet direct sur le gubernaculum testis et/ou action sur les cellules de Leydig pour renforcer les sécrétions d'Insl-3 et/ou des androgènes.

2-Phase inguino-scrotale : (10)

Elle débute pendant la 26^{ème} semaine de grossesse et se termine théoriquement vers la 35^{ème} semaine. Lorsque cette phase débute, le scrotum s'est développé et a commencé son processus de différenciation sous l'effet de la dihydrotestostérone. Cette hormone est issue de la réduction de la testostérone en 5 α par la 5 α -réductase. Au cours de la phase inguino-scrotale, la portion caudale du gubernaculum testis va d'abord migrer, puis s'insérer dans le fond du scrotum.

Parallèlement, le gubernaculum testis va commencer à se rétracter (phénomène contractile intermittent) et à se raccourcir dans sa portion scrotale (phénomène

d'involution fibreuse) attirant ainsi le testicule de sa position inguinale jusqu'au fond du scrotum.

Le processus vaginal va guider le testicule jusqu'au fond du scrotum au cours de sa migration et enveloppe ce dernier sur sa portion antérieure. Durant la première année suivant l'accouchement, la partie supérieure de la vaginale s'oblitère, ne laissant subsister que le ligament péritonéo-vaginal. Seule persistera la tunique vaginale, vestige de la cavité péritonéale, sur la face antérieure du testicule, qui correspond sur le plan histologique à une double enveloppe séreuse.

La phase inguino-scrotale de la descente testiculaire est androgéno-dépendante mais répond à deux mécanismes distincts :

- Un mécanisme direct : d'involution fibreuse du gubernaculum testis au niveau de sa portion scrotale (cette dernière se charge en Inclusions de glycogène et s'appauvrit considérablement en Acide hyaluronique). Cette action directe semble en fait secondaire au cours de cette phase, car les récepteurs aux androgènes ne sont présents qu'en assez faible quantité dans les cellules parenchymateuses du gubernaculum testis.
- Un mécanisme indirect : « neuroendocrinien » par l'intermédiaire du nerf génitifémoral (tronc nerveux issu des ganglions Spinaux L1 et L2 et émettant de nombreuses ramifications au niveau du scrotum et du gubernaculum testis). Sous l'effet des androgènes, ses neurones sensitifs libèrent au niveau de leurs dendrites un peptide : le calcitonin gene related peptide (CGRP). Ce peptide va agir localement directement au niveau du muscle dartos du scrotum (cellules musculaires striées) et au niveau du gubernaculum testis (cellules musculaires lisses et striées). Les contractions rythmiques induites vont contribuer à attirer les testicules en position scrotale, permettant ainsi leur descente définitive dans les bourses.

Des travaux récents chez les rats suggèrent que le CGRP exercerait également un effet chimiotactique sur les cellules du gubernaculum testis, induisant ainsi sa migration au fond du scrotum au début de cette phase.

De plus, dans l'espèce humaine, il semblerait que le processus de croissance du processus vaginal, ainsi que l'oblitération du canal péritonéo-vaginal après la migration testiculaire soient également sous le contrôle du nerf génitofémoral et du CGRP. Ajoutons qu'au fur et à mesure de leur développement, la musculature abdominale et les viscères jouent un rôle mécanique important au cours de la phase de migration inguinoscrotale. En effet, l'élévation progressive de la pression intra-abdominale tend à pousser le testicule dans les bourses (10).

Un schéma de synthèse reprend les différents acteurs hormonaux de la migration testiculaire (modèle bi phasique) tels qu'ils ont été décrits précédemment (Figure 4-5).

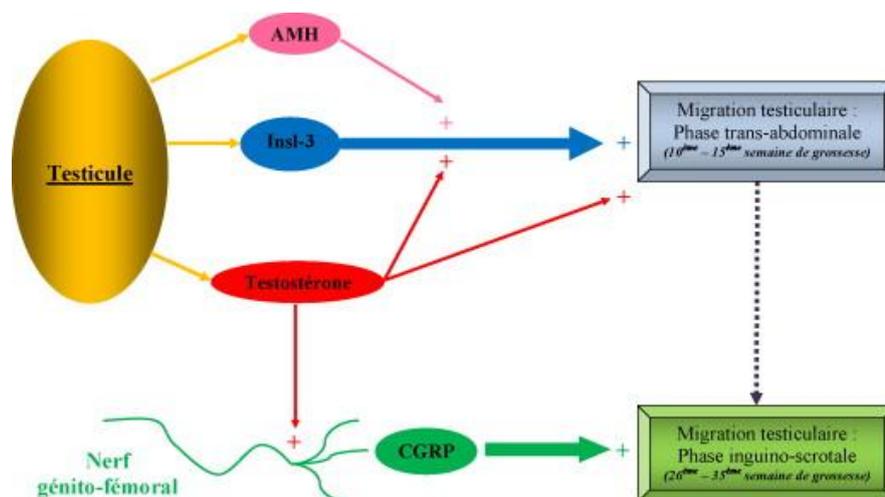


Figure 4 : Contrôle de la migration testiculaire. Insl-3: insulín-like hormone de type 3; AMH: anti mullerienne hormone; CGRP: calcitonin gene related peptide.(10)

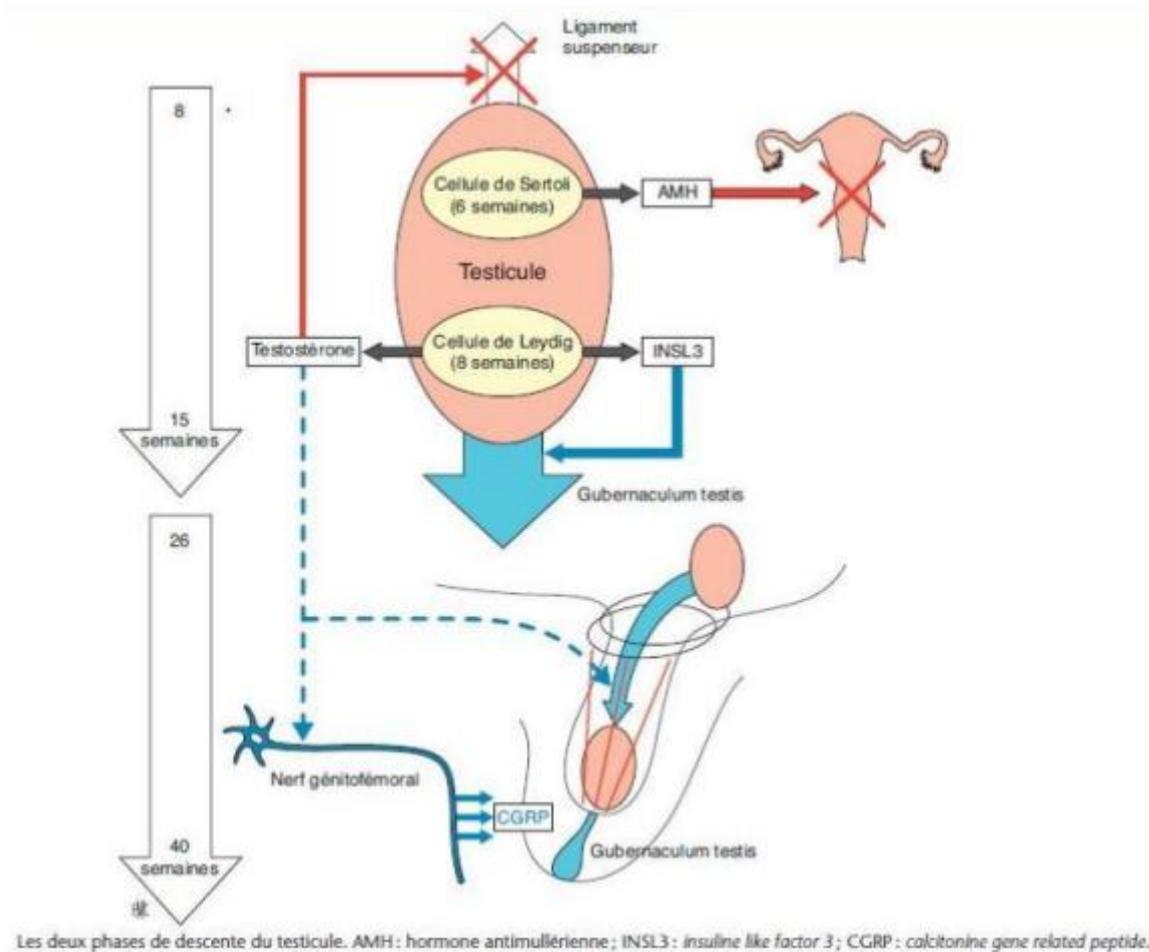


Figure 5 : les deux phases de descente. AMH : hormone antimüllérienne ; INSL3 : insulin- like factor 3 ; CGRP : calcitonine gene related peptide(10)

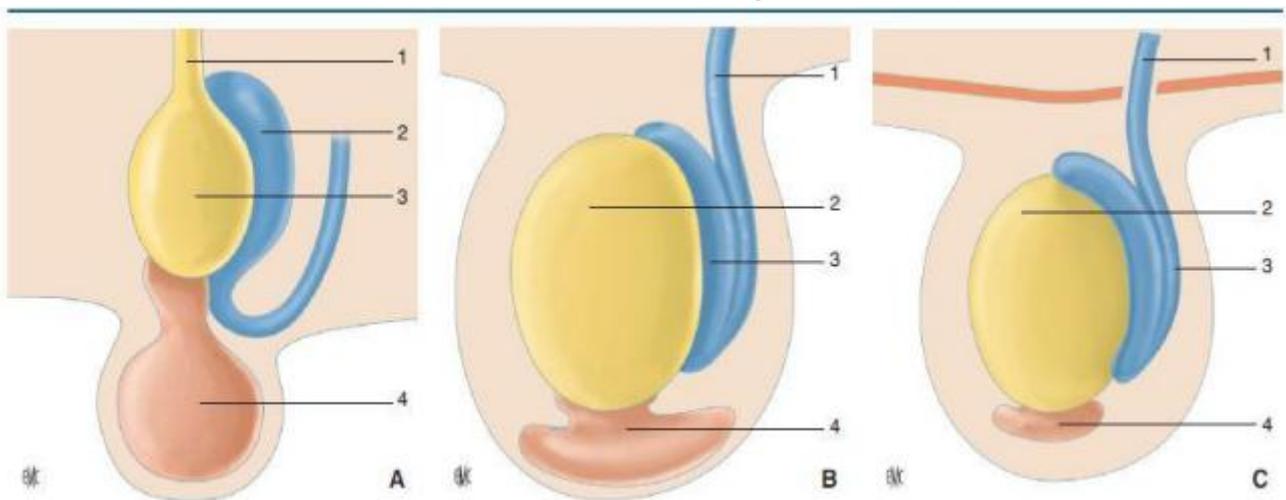


Figure 6 : Descente testiculaire (A à C). 1. Ligament crânial suspenseur ; 2. Épидidyme ; 3. Testicule ; 4. Gubernaculum testis.(10)

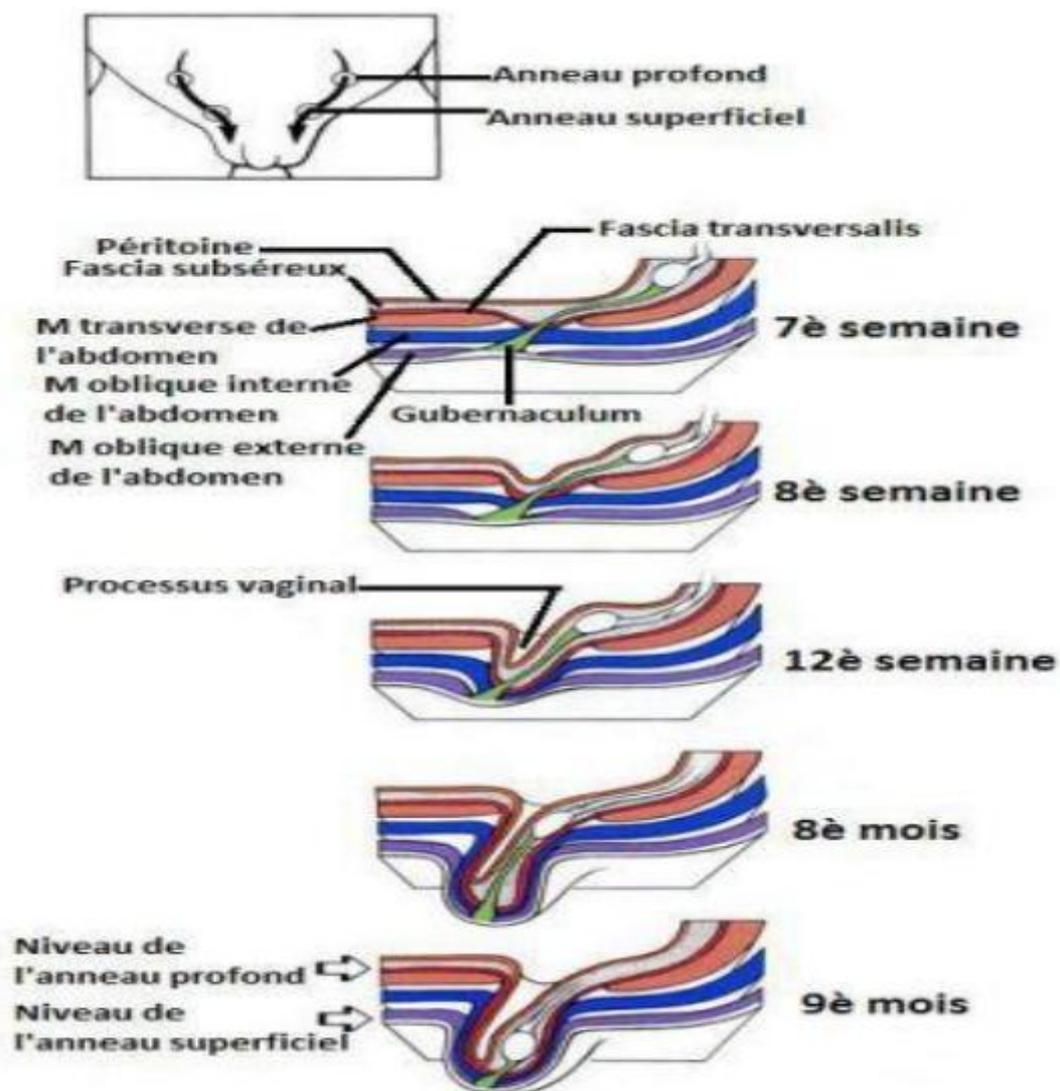


Figure 7: Les étapes de la migration testiculaire normale(10)

IV-RAPPEL ANATOMIQUE

A-Testicules

1- Situation

Glande sexuelle masculine, paire, assurant la production des spermatozoïdes et une partie des hormones sexuelles .

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 crémaster et de la pesanteur.

2- Description

Chaque testicule a une forme ovoïde, aplati transversalement et dont le grand axe est oblique de haut en bas d'avant en arrière.

Chez le nouveau-né, le volume est de 0,3 ml, chez le nourrisson le volume testiculaire est de 0,5ml puis de 1 ml. Il reste toujours dans l'enfance inférieur à 4 ml. Au début de la puberté, il passe à 4 ml puis à environ 10 ml au milieu de la puberté pour atteindre 12-20ml à l'âge adulte (Hauschild).(11)

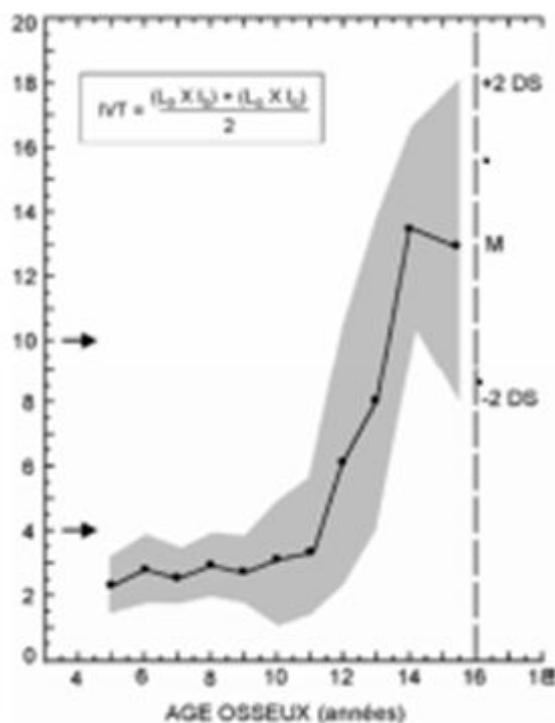


Figure8 : Progression du volume testiculaire au cours de la puberté (11)

Conformation : 2faces, 2 bords, et 2 extrémités (ou pôles)

*Faces : –Latérale : convexe

–Médiane : à peu près plane

*Bords : –Postéro–supérieur : en rapport avec l'épididyme

–Antéro–inférieur : convexe et libre

*Extrémités : –Antéro–supérieur : arrondie, surmontée par l'épididyme

–Postéro–inférieur : donnant attache au ligament scrotal qui la fixe au fond du scrotum.

3- Les enveloppes du testicule : (11)

Les enveloppes testiculaires sont en continuité avec des plans de couvertures de l'abdomen, de dehors en dedans, on reconnaît :

- **Le scrotum** : c'es une fine couche cutanée pigmentée, parsemée de poils et de glandes sudoripares, parcourue par une vascularisation sanguine et lymphatique bien développée, et subdivisée par une cloison conjonctive= le septum du scrotum, en deux loges pour les deux testicules.

- **Le dartos** : c'est une couche de fibres musculaires lisses, située sous le scrotum. Le dartos et le scrotum jouent un rôle important dans la thermorégulation du testicule.
- **La tunique celluleuse** : formée de tissu conjonctif lâche, elle forme l'espace scrotal qui se continue sans interruption avec le tissu cellulaire sous cutané de la verge, du périnée, et de la paroi abdominale. Mais sur les cotés, il est fermé hermétiquement par les attaches ischio-pubiennes du dartos, le séparant des plans superficiels de la cuisse.
- **La tunique fibreuse superficielle** : appelée également fascia spermatique externe ou fascia de Cooper : très mince, provient directement de l'aponévrose superficielle du muscle grand oblique, elle se continue en haut avec l'aponévrose du muscle oblique externe et sur le pénis avec le fascia du pénis.
- **La tunique musculeuse** : c'est une nappe de fibres musculaires striés, qui proviennent de l'épanouissement du muscle crémaster, qui est un fin muscle à striation transversale, issu des muscles petit oblique et transverse de l'abdomen, et qui entoure le testicule comme une fronde. Le muscle crémaster peut élever le testicule volontairement, ou par voie réflexe lors de l'éjaculation.
- **La tunique fibreuse profonde** : c'est un sac lisse, nacré, résistant, qui enveloppe le testicule et l'épididyme, et se prolonge dans l'orifice inguinal profond jusqu'au fascia transversalis, dont la fibreuse provient sous forme d'une évagination en doigt de gant.
- **La vaginale** : c'est la tunique la plus profonde des bourses, c'est un sac d'origine péritonéal, entourant le testicule sauf au niveau de la zone de contact avec l'épididyme. Elle est formée de deux feuillets : un pariétal et un viscéral adhérent à l'albuginée.

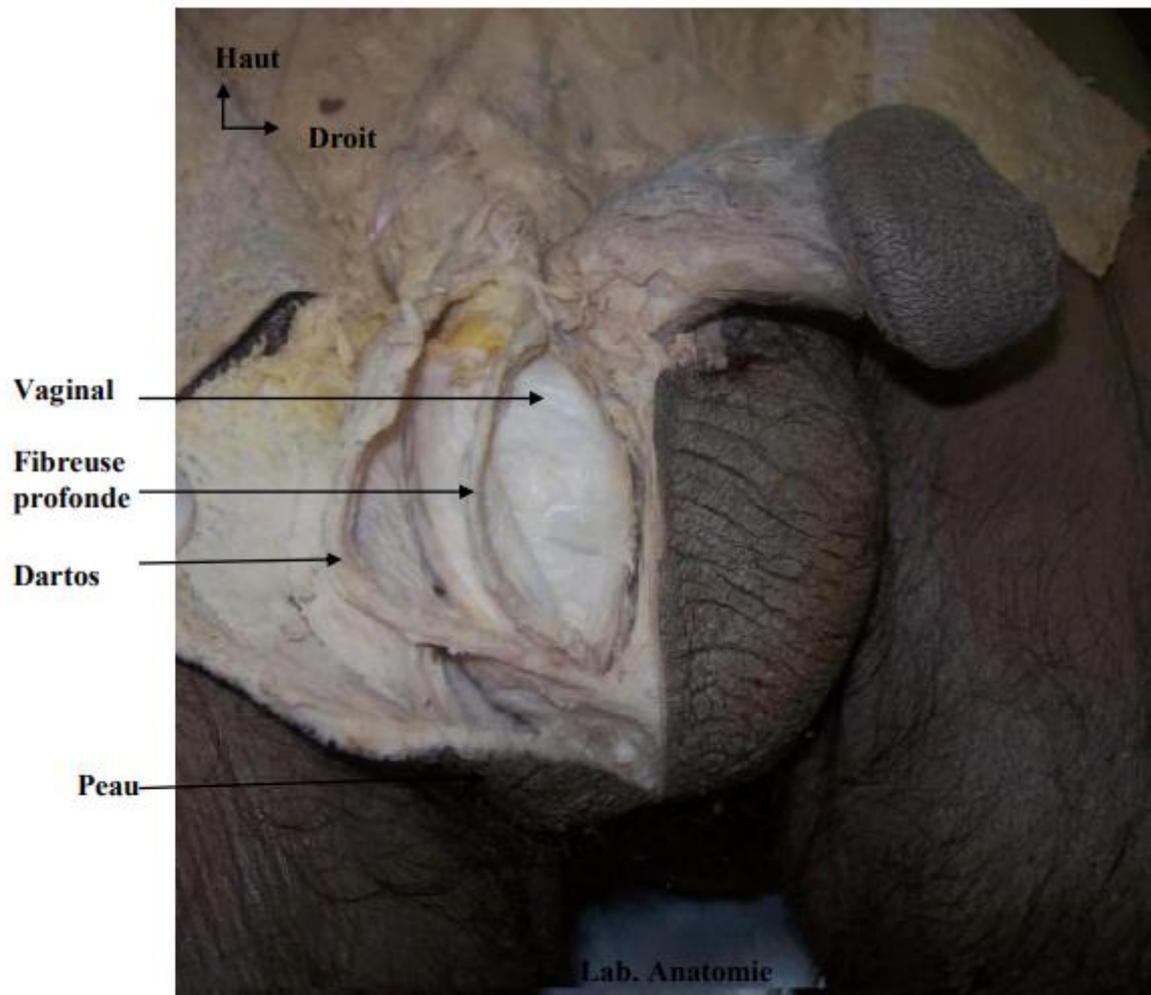


Figure9 : Les enveloppes du testicule(12)

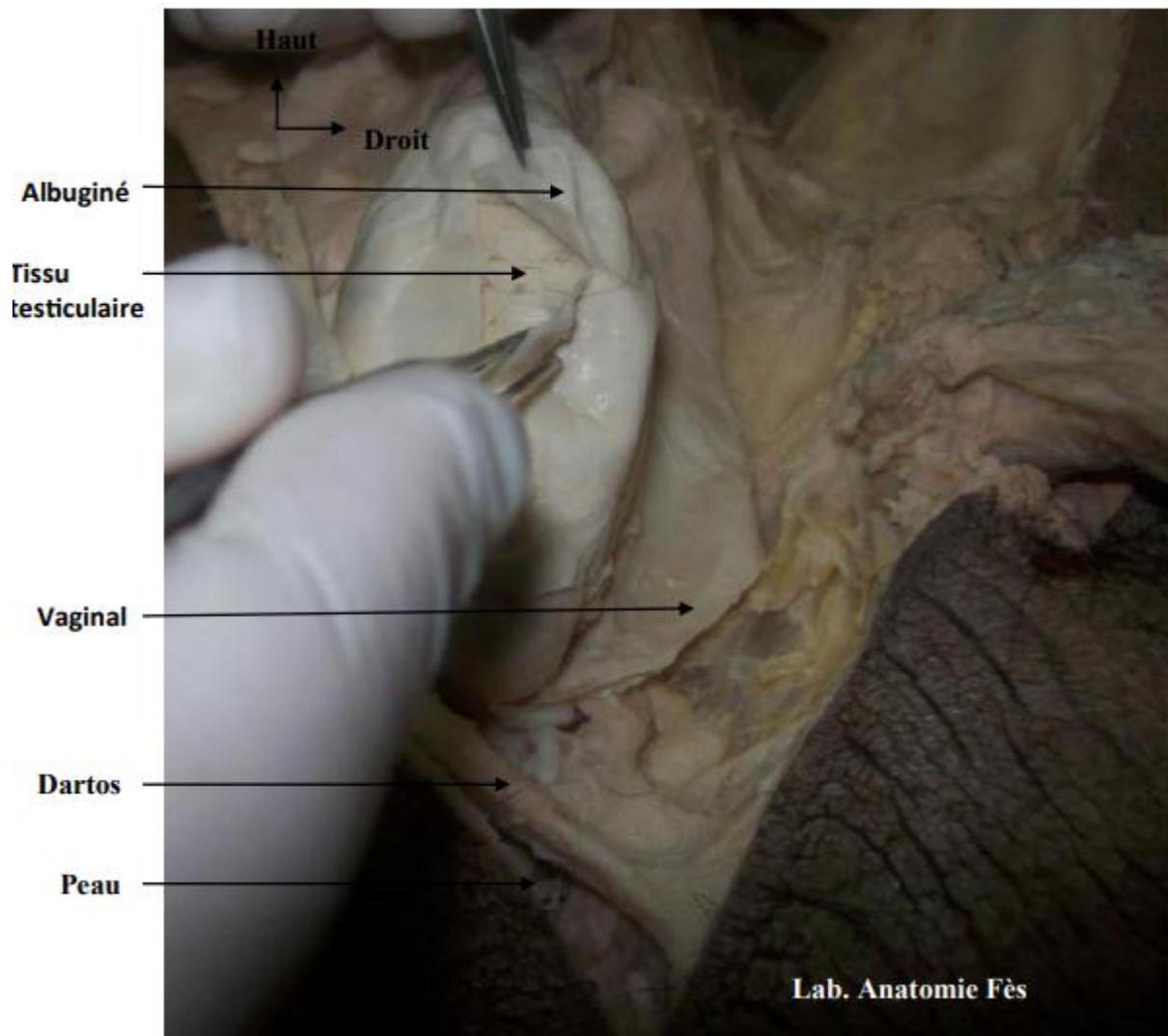


Figure 10 : vue de face du testicule (12)

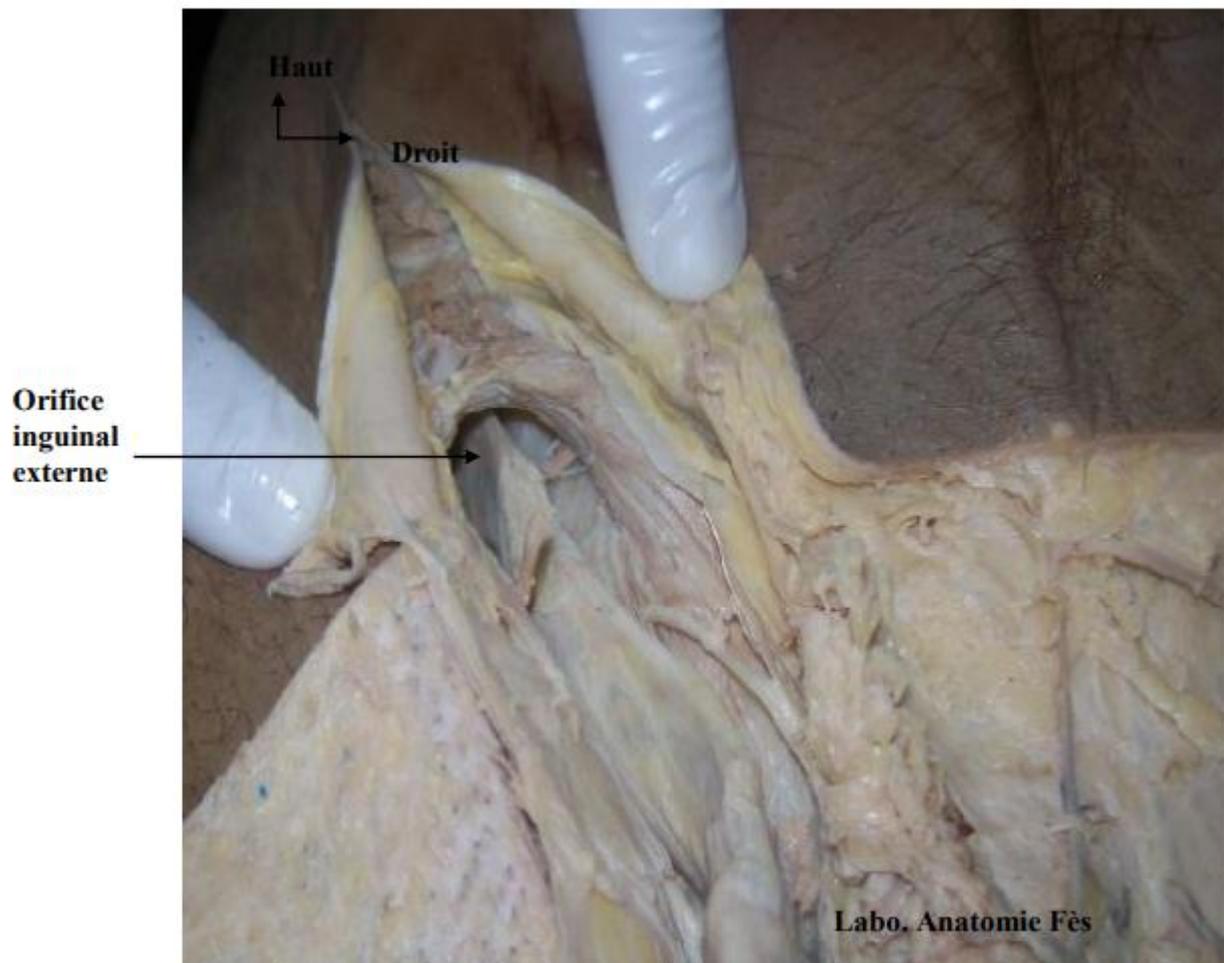


Figure 11 : orifice inguinal externe (12)

B- Les voies spermatiques

Ce sont les voies d'excrétion du sperme testiculaire, elles s'étendent des canalicules séminifères à l'urètre.

1- les voies spermatiques intra-testiculaires

- les tubes droits drainent les tubules séminifères
- le rete testis : les tubes droits se jettent dans un réseau de canaux anastomosés : le rete testis ou réseau testiculaire
- les cônes efférents : relie le rete testis à l'épididyme au nombre de 8 à 12.

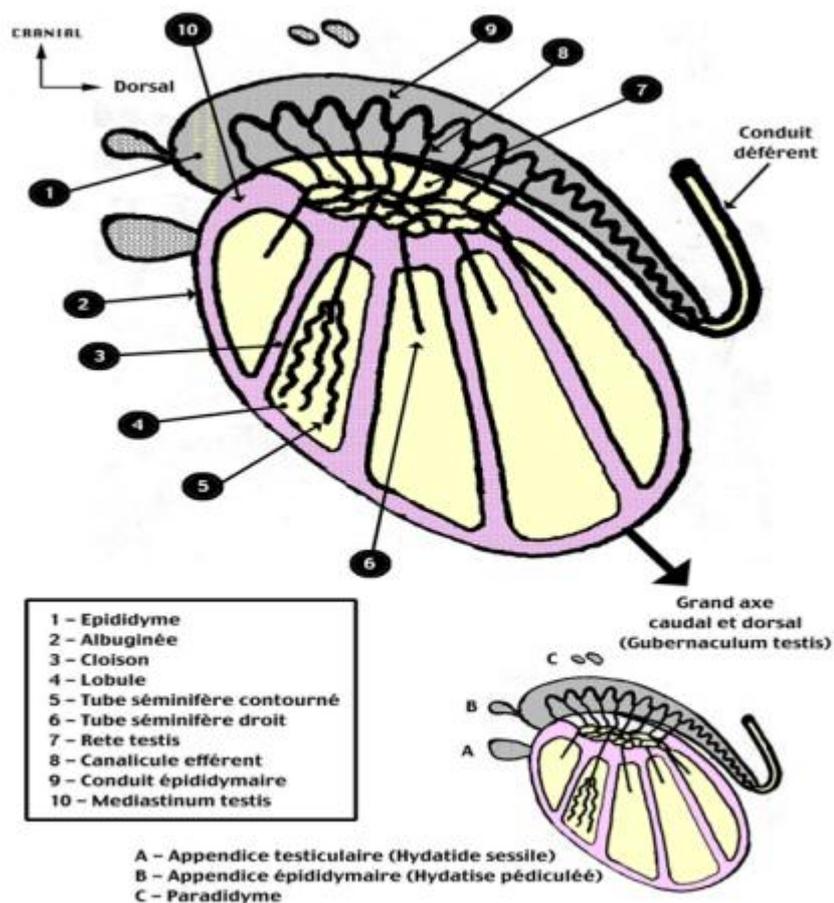


Figure 12 : Voies spermatiques intra-testiculaires (11)

2- les voies spermatiques extra-testiculaires

a- l'épididyme(11)

C'est un organe pair, allongé d'avant en arrière placé sur le bord postéro-supérieur et débordant sur la face latérale du testicule. Il mesure environ 5 cm de long ; il est recouvert d'albuginée.

On lui décrit trois portions :

- la tête : c'est la partie antérieure dilatée, elle porte les cônes efférents.
 - le corps : cylindrique recouvert partiellement par la vaginale.
 - la queue : se continue avec le conduit déférent.
- L'épididyme contient le conduit épидидymaire pelotonné long de 6 mètres.

Parfois il existe sur l'extrémité antérieure de la tête de l'épididyme une hydatide pédiculée (vestige embryonnaire). La tête et la queue de l'épididyme sont accolés au testicule, tandis que le corps est séparé du testicule par un prolongement de la vaginale appelé cul-de-sac inter-épididymo-testiculaire.

b- le canal déférent

Il fait suite à l'épididyme au niveau de la jonction épидидymo-déférentielle (angle aigu : anse épидидymo-déférentielle) et se termine au point de jonction de la vésicule séminale et du canal éjaculateur.

Au nombre de deux.

Consistance : très ferme

Trajet : Il monte sur la face médiale du testicule, puis il est situé dans le cordon spermatique, traverse le canal inguinal et gagne la cavité pelvienne, à ce niveau il présente deux segments :

- Segment latéro-vésical
- Segment rétro-vésical ; ce segment est augmenté de volume, présente des bosselures, il est appelé ampoule du canal déférent. (11)

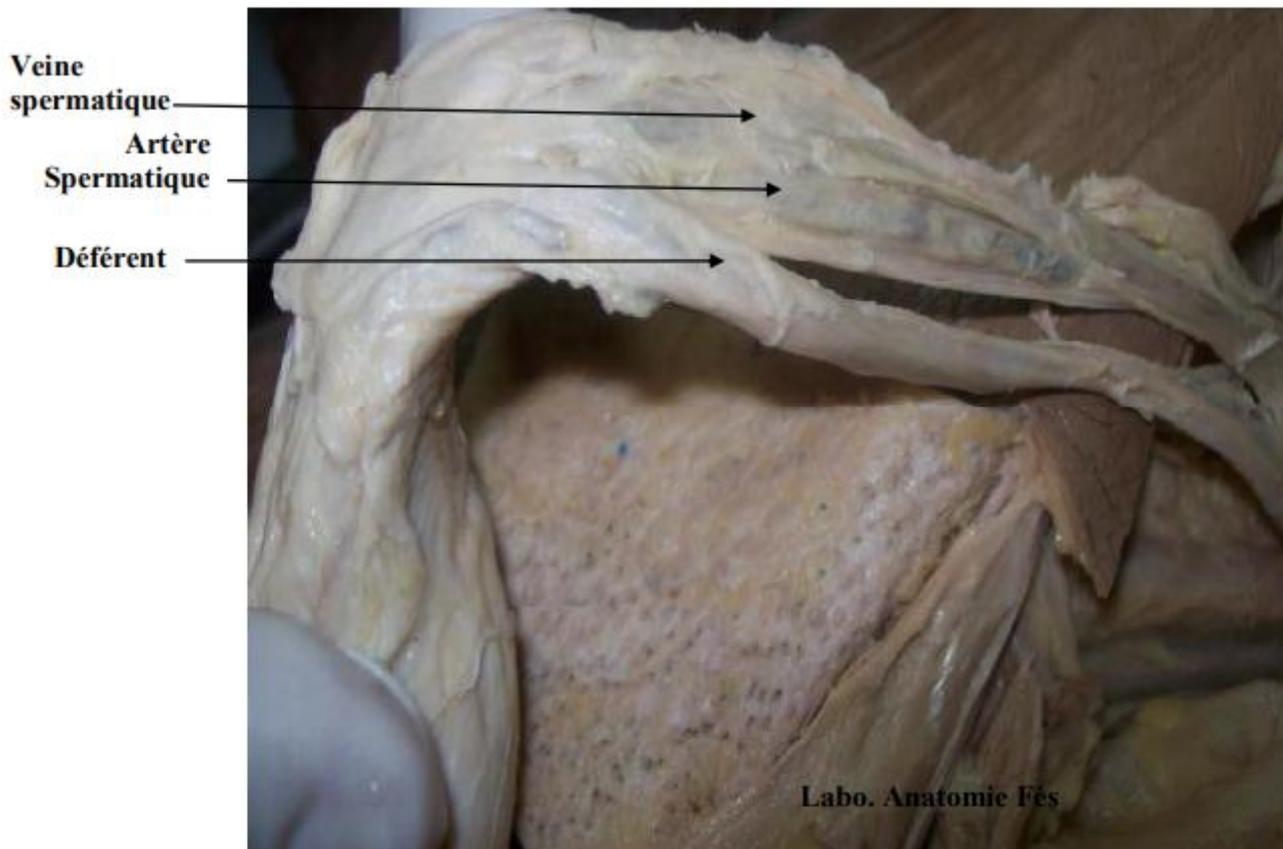


Figure 13 : Le canal déférent (12)

c- la vésicule séminale (11)

Au nombre de deux, situées au niveau de la face dorsale de la vessie, au-dessus de la prostate.

Elles interviennent dans la production du liquide séminal, et constituent également un réservoir de spermatozoïde entre les éjaculations.

La vésicule séminale est formée d'un conduit coudé à surface bosselée.

La réunion de chaque vésicule séminale avec le canal déférent correspondant permet la formation du canal éjaculateur.

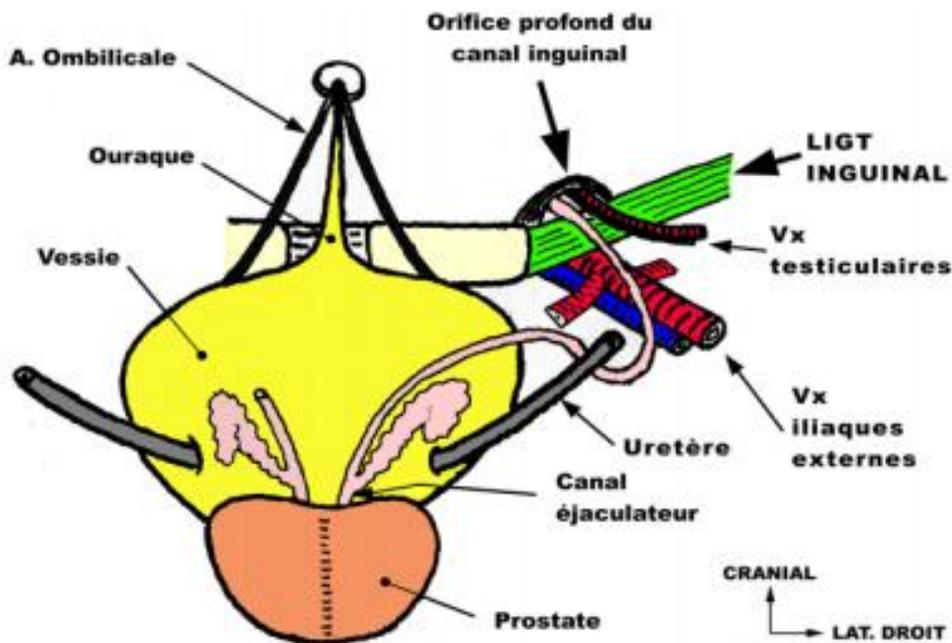


Figure 14 : Vue postérieur de la vessie montrant la vésicule séminale et le trajet du déférent (11)

d- le canal éjaculateur (11)

Au nombre de deux, formé chacun par la réunion de la vésicule séminale et du conduit déférent correspondant.

Il chemine dans la prostate, il se termine dans l'urètre prostatique au niveau du colliculus séminal (ou veru montanum).

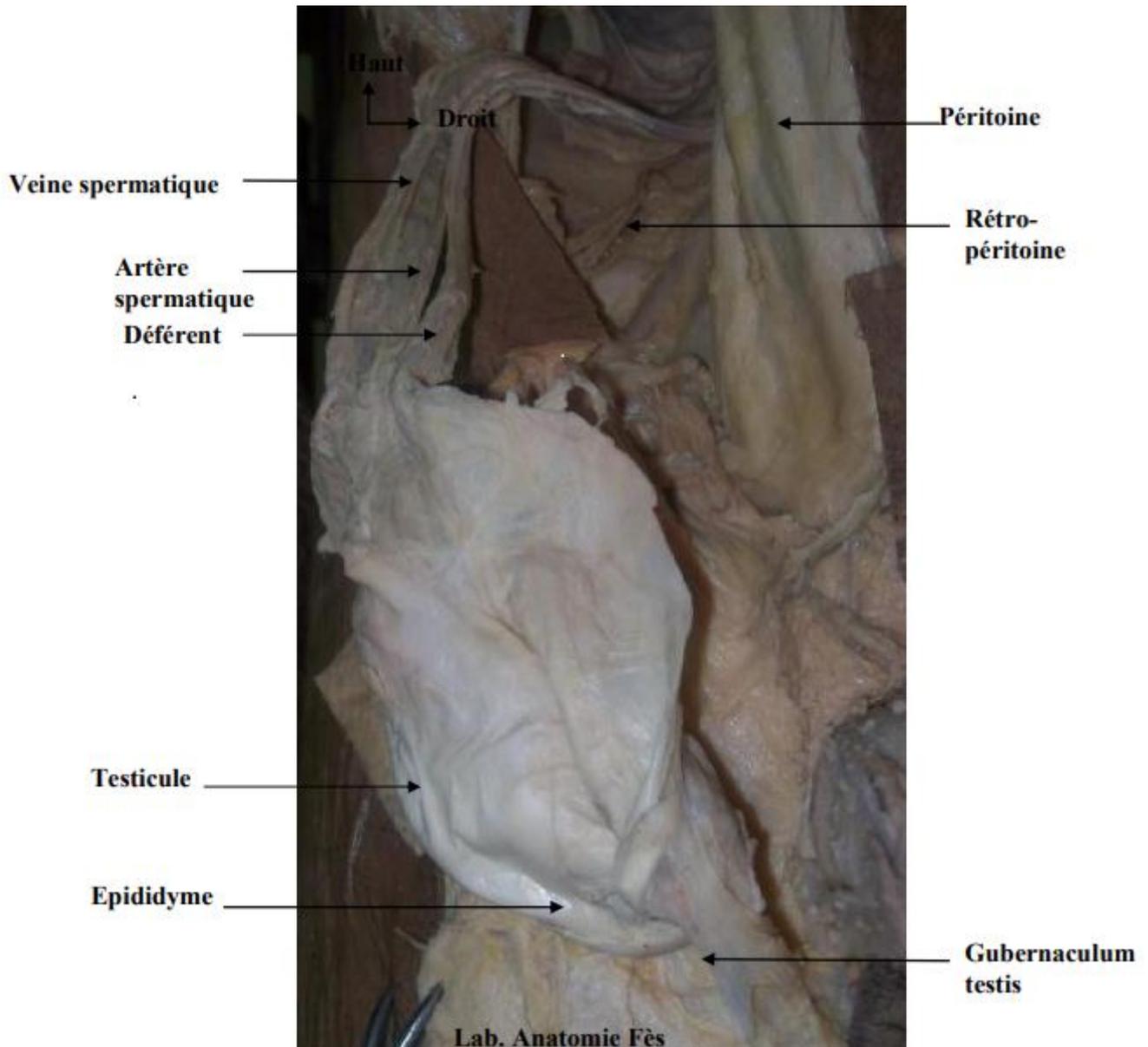


Figure 15 : Vue antérieur du testicule et du canal déférent (12)

C- Le scrotum(11)

C'est un sac cutané-conjonctif formant une bourse où se logent les testicules.

Il est divisé en deux par le septum scrotal.

Il est formé par plusieurs couches, on distingue de la superficie à la profondeur :

- la peau fine et plissée,
- le muscle dartos,
- le fascia spermatique externe,
- le muscle crémaster,
- le fascia spermatique interne,
- le feuillet pariétal de la membrane vaginale du testicule,
- le feuillet viscéral recouvre le testicule et s'étend sur une partie de l'épididyme ainsi que sur l'extrémité inférieure du cordon spermatique

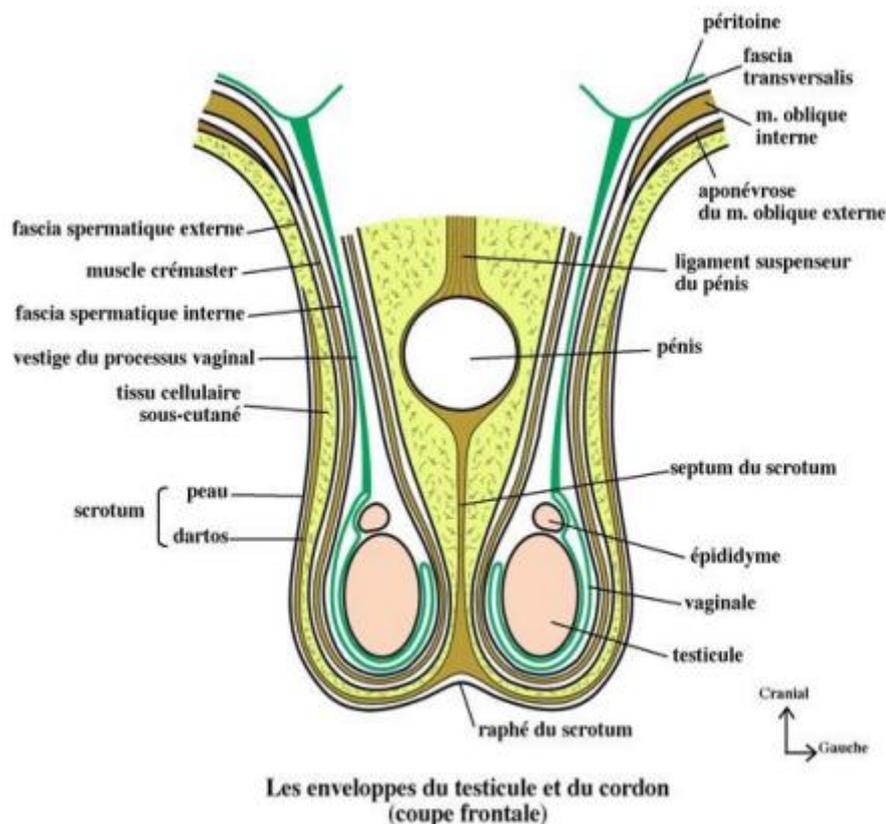


Figure 16 : Les enveloppes du testicule et du cordon (11)

D- Le cordon spermatique

C'est le pédicule qui suspend le testicule et l'épididyme. Il est contenu à l'intérieur de la tunique fibreuse scrotale.

Il contient :

- le canal déférent, en avant de lui l'artère spermatique et le plexus veineux spermatique antérieur.
- en arrière du canal déférent se trouve l'artère déférentielle et le plexus veineux spermatique postérieur.
- Les veines sont accompagnées de vaisseaux lymphatiques.
- Il présente deux portions :
 - funiculaire : entre testicule et épидидyme d'une part et l'orifice superficiel du canal inguinal.
 - inguinale : dans le canal inguinal entre ses deux orifices superficiel et profond à ce niveau se trouve les nerfs, ilio-inguinal et génito-fémoral.(11)

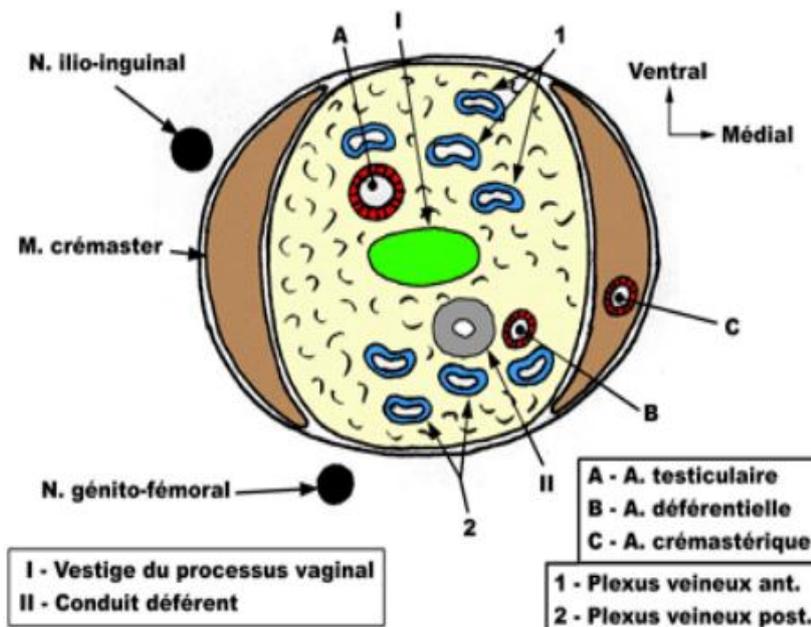


Figure 17 : Coupe transversale du cordon spermatique (11)

E- Vascularisation et innervation

1- Artères :

Le testicule est très sensible à l'ischémie.

Quelques heures d'ischémie (torsion de testicule) peuvent entraîner une disparition totale des cellules spermatogéniques.

Il existe 3 pédicules artériels :

→ Artère testiculaire ou spermatique : elle naît de la face ventrale de l'aorte abdominale, au niveau L2, va rejoindre le cordon spermatique dans le canal inguinal et se termine en 2 branches, latérale et médiale pour les 2 faces du testicule.

→ Artère déférentielle : c'est l'artère du conduit déférent, branche collatérale du tronc ventral de l'artère iliaque interne (artère vésiculo-déférentielle).

→ Artère crémasterique ou funiculaire : née de l'artère épigastrique inférieure, branche collatérale de l'artère iliaque externe. Elle vascularise les enveloppes du cordon spermatique et des bourses et le crémaster.

Ces artères s'anastomosent entre elles (importance chirurgicale lors du traitement des cryptorchidies). (13)

2- Veines :

Ont une disposition symétrique aux artères.

D'abord sous forme de plexus entrelacés disposés, à l'intérieur du cordon spermatique, en un réseau ventral le plus volumineux, pampiniforme.

Et un réseau dorsal moins important.

Elles finissent par se regrouper en une seule veine.

→ Veine testiculaire droite : se jetant dans la veine cave inférieure.

→ Veine testiculaire gauche : se jetant dans la veine rénale gauche.

Possibilité de distension variqueuse des veines du cordon spermatique, essentiellement du côté gauche = varicocèle. (13)

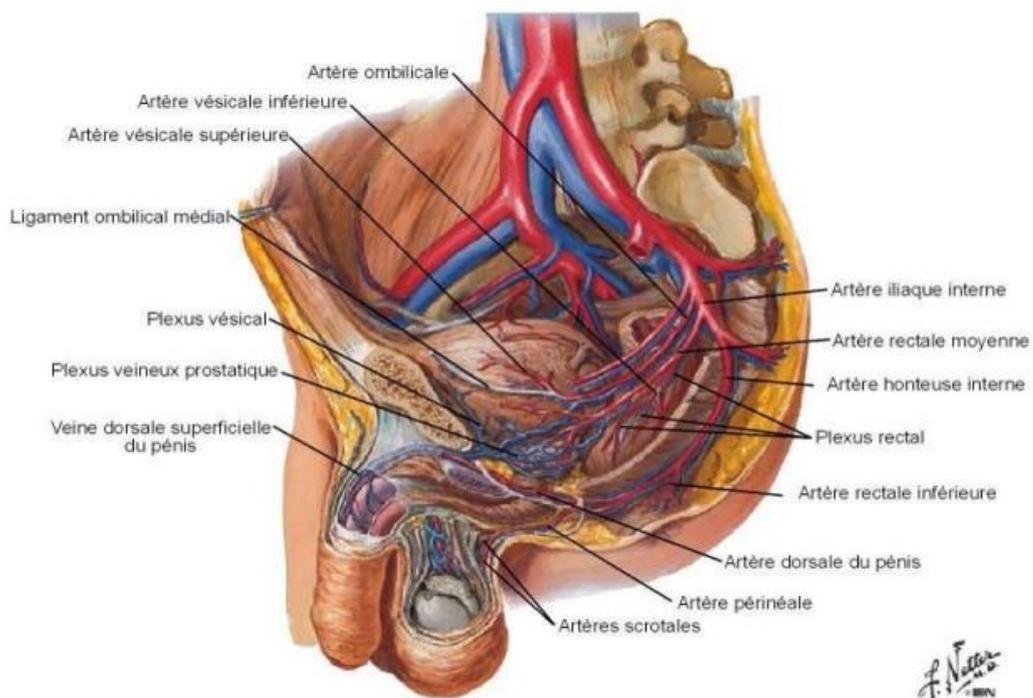


Figure 18 : Vue latérale de l'appareil génital masculin montrant la vascularisation du testicule(13)

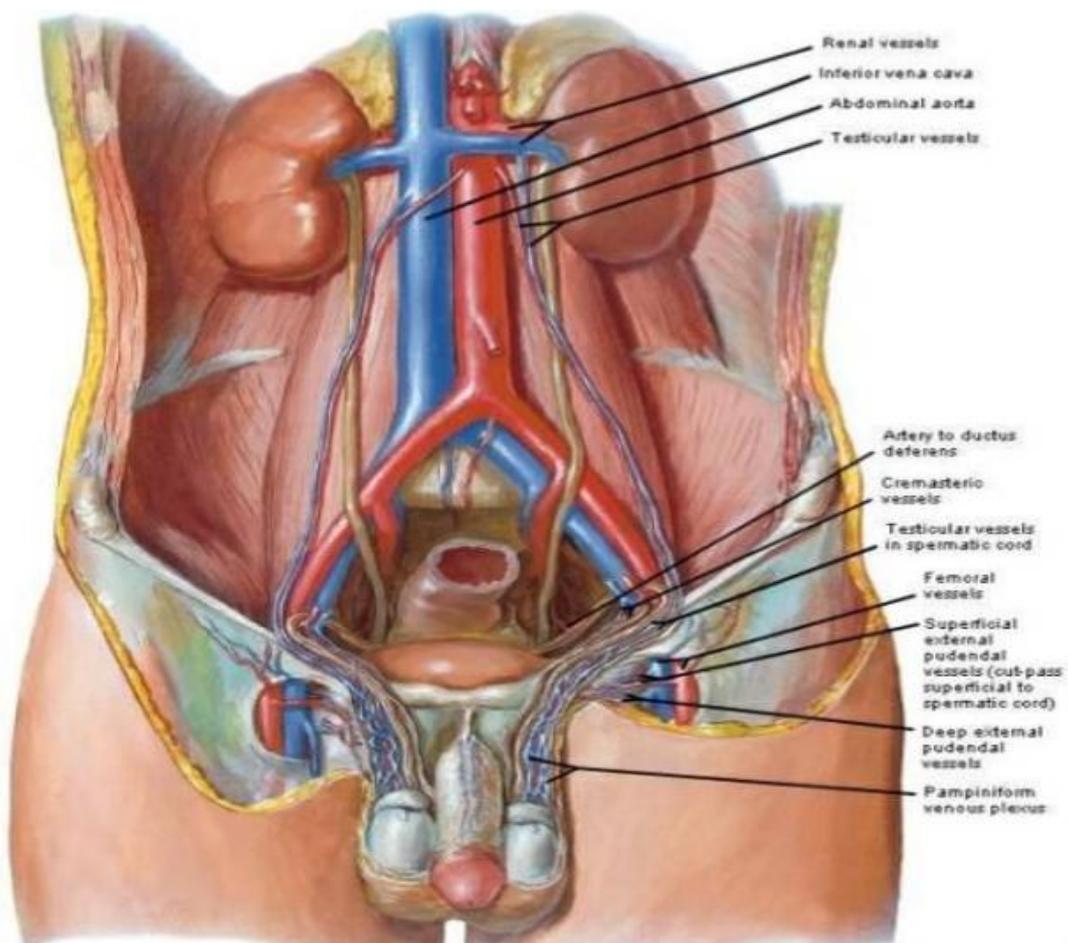


Figure 19 : Vue antérieure montrant la vascularisation de l'appareil génital masculin(13)

3- Lymphatiques :

Ils gagnent, sans relais intermédiaire, les nœuds lymphatiques latéro-aortiques immédiatement sous-rénaux (L2). Ce long drainage explique la difficulté du traitement des cancers du testicule.

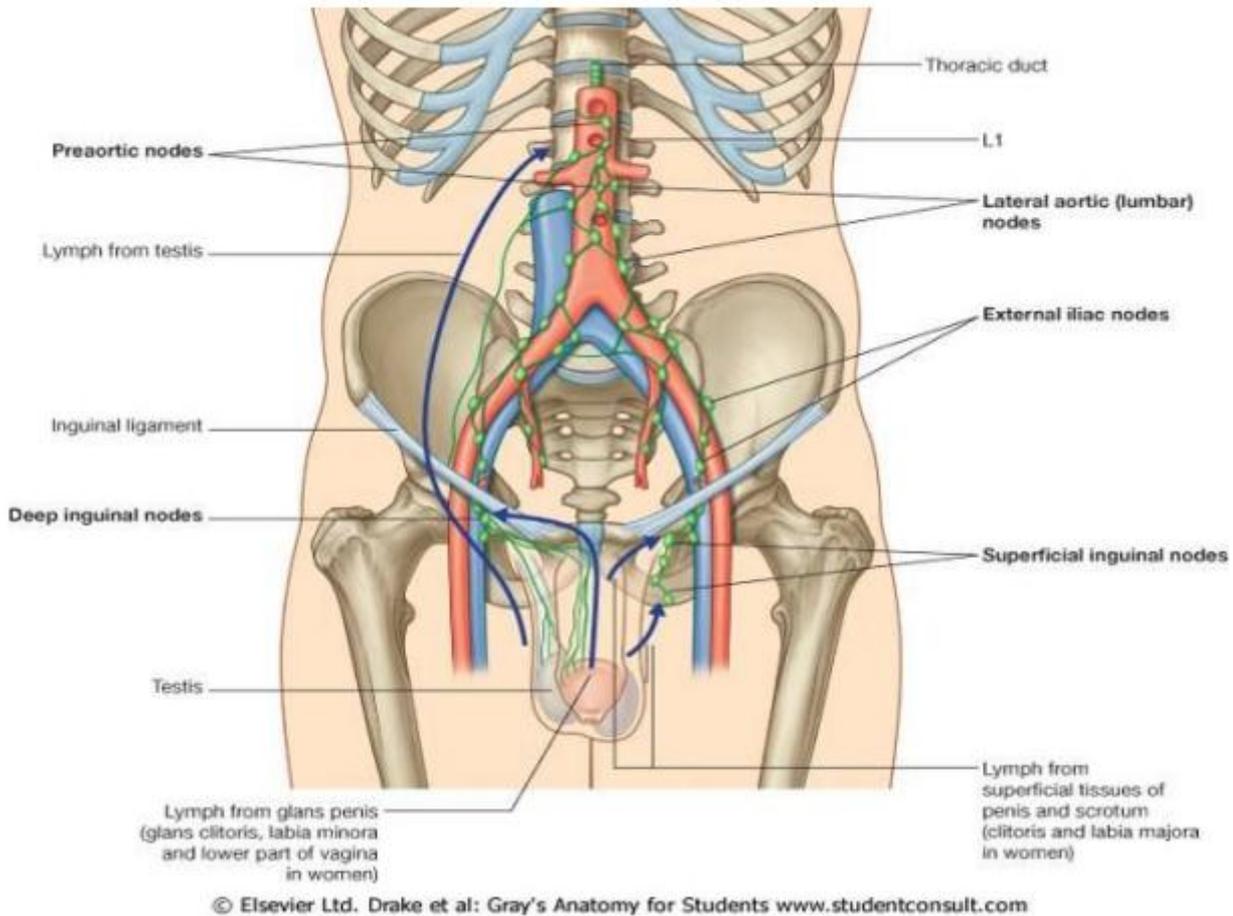


Figure 20 : Vue antérieure d'une coupe frontale montrant le drainage lymphatique d'appareil génital chez l'homme(14)

4- Innervation :

Provient de deux sources : du plexus spermatique ou testiculaire et du plexus différentiel.

Le plexus spermatique ou testiculaire représente une efférence du plexus épigastrique ou solaire.

Le plexus différentiel représente une branche efférente du plexus hypogastrique inférieur ou pelvien.

Les nerfs testiculaires se distribuent à l'albuginée, aux canaux séminifères et aux éléments vasculaires, jouant un rôle important dans la trophicité et les sécrétions interne et externe de la gonade. (Figure 21) (13)

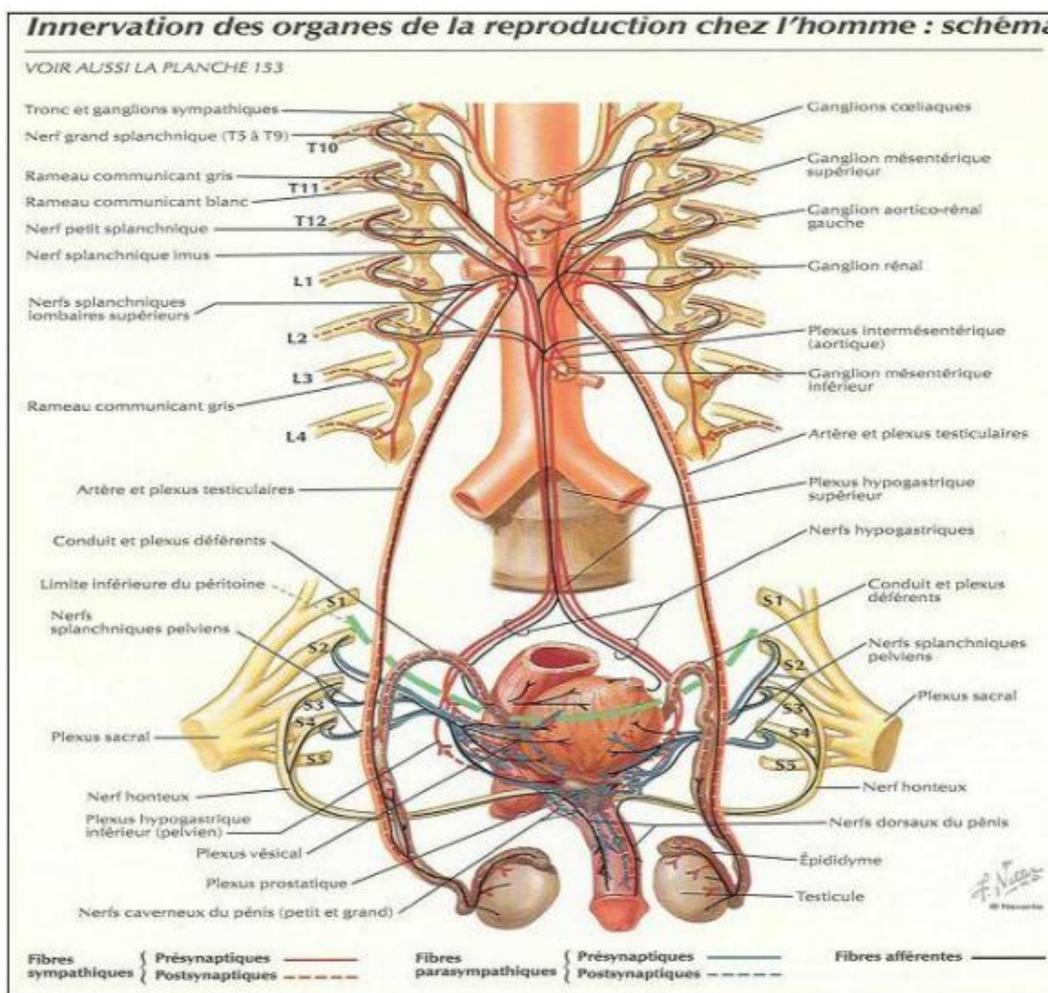


Figure 21 : schéma montrant l'innervation des organes de la reproduction masculin(13)

V-PHYSIOPATHOLOGIE DE LA CRYPTORCHIDIE ET SES CONSEQUENCES

A. Mécanisme de la non descente testiculaire :

Plusieurs facteurs contribuent à la descente testiculaire tel que :

- Le gubernaculum testis qui joue un rôle mécanique important d'un tracteur et d'un guide du testicule.
- La pression intra abdominale qui facilite la traversée du canal inguinal (phase canaliculaire).
- Les facteurs hormonaux.

Et leurs actions diffèrent selon les phases de la migration testiculaire.

Plusieurs mécanismes sont susceptibles d'être à l'origine d'une anomalie de la migration testiculaire y compris les anomalies gubernaculaires, pressions intra-abdominale réduite, anomalies testiculaires et/ou épидидymaire intrinsèques et des anomalies endocriniennes, aussi bien que des anomalies anatomiques. (15)

Parmi les facteurs mécaniques, le principal est le gubernaculum testis, fait de tissu mésenchymateux lâche, qui est une structure qui attache le pôle inférieur du testicule à la base du scrotum, du fait de l'augmentation de sa taille, il va distendre l'anneau inguinal en direction du scrotum et va guider le testicule et faciliter sa descente.

Par conséquent, les anomalies de cet attachement peuvent contribuer à la cryptorchidie. (15)

Parallèlement, le processus péritonéo vaginal progresse.

L'anneau inguinal étant élargi, le testicule poussé par la pression intra-abdominale franchit le canal inguinal, par la suite il y aurait une involution progressive de gubernaculum testis qui devient un élément fibreux à la partie inférieure de

l'ensemble épидидymo testiculaire, les modifications du gubernaculum testis sont sous la dépendance des facteurs hormonaux ; auxquels il faut ajouter la très probable participation d'une sécrétion (androgen like) du nerf génito crural. (15)

Une autre théorie du testicule mal descendu est basée sur les anomalies testiculaires et/ou épидидymaires intrinsèques, plusieurs études ont prouvé qu'histologiquement, l'épithélium germinal de testicule mal descendant peut-être anormal.

D'autres études ont montré que les dissociations des jonctions épидидymo-testiculaire sont d'autant plus fréquentes que le testicule est haut situé.

La pression intra abdominale semble également jouer un rôle dans la descente testiculaire, la cryptorchidie est commune chez les patients avec un syndrome de Prune Belly ou avec gastroschisis, tous les deux sont associés aux pressions intra abdominales diminuées.

Cependant, la théorie basée sur les pressions réduites n'explique pas la plupart des cas de cryptorchidie.

Enfin des anomalies de l'axe hypothalamo-pituitaire-gonadal ont été postulées comme explication possible pour des anomalies de la descente testiculaire, ainsi que certains désordres génétiques. (15)

B. Conséquences de la cryptorchidie :

1- Conséquences à court terme : (16)

-Image corporelle :

Dès l'âge de 3 ans, l'image corporelle se forme chez l'enfant.

L'absence d'un testicule peut alors avoir un retentissement psychologique important, induisant des troubles du comportement.

En cas d'agénésie testiculaire, il est important d'informer la famille, et l'enfant de la possibilité de mise en place de prothèse testiculaire à but esthétique.

Celle-ci se pose dans un second temps à l'adolescence lorsque le scrotum de ce dernier est développé, l'orchidopexie se réalisant vers 18 mois-2 ans.

-Complications mécaniques :

Les complications mécaniques sont rares.

Il peut s'agir de :

- La torsion sur testicule cryptorchide, de diagnostic difficile.

Elle survient le plus souvent chez l'adulte jeune ; son étiologie reste obscure. La recherche d'un cancer du testicule est indispensable, car l'association de la torsion du testicule cryptorchide avec des cancers testiculaires est retrouvée dans environ 60-65 % des cas. Le type histologique le plus fréquemment retrouvé est alors le séminome. (17)

- L'étranglement herniaire sur testicule cryptorchide : il entraîne une ischémie testiculaire. La constatation d'une hernie inguinale associée à une cryptorchidie doit conduire à une intervention rapide, y compris chez le nouveau-né.

En cas de hernie inguinale associée, l'opération vise à traiter la hernie et la cryptorchidie associée.

- Le traumatisme de la gonade cryptorchide, exceptionnel.

2- Conséquences à long terme :

Ce sont ces dernières qui conditionnent le traitement des cryptorchidies par leur gravité.

Il s'agit de l'hypofertilité, et du risque de cancérisation.

L'altération des cellules germinales dans les testicules intra abdominaux peut aller jusqu'à leur absence, et s'associer à une hypoplasie des cellules de Leydig.

Certains ont rapporté que le compte de cellules germinales dans un testicule non descendu est normal au cours de la première année de vie, puis décroît dès la deuxième année pour atteindre 45 % d'aplasie des cellules germinales à l'âge de 10 ans.

Les gonocytes se transforment en spermatogonies de type A entre 3 et 12 mois de vie.

La position ectopique du testicule bloque cette transformation et favorise leur apoptose.

L'apoptose des cellules germinales semble également sous dépendance hormonale, notamment de la testostérone, des gonadotrophines et de l'AMH.

Une des hypothèses est que ces gonocytes peuvent également dégénérer en carcinome in situ, c'est-à-dire en îlots de spermatogonie A ne mûrissant plus.

Le principal facteur à l'origine de ces dysfonctionnements serait la température du testicule qui devrait être inférieure à la température corporelle.

Les conséquences du testicule non palpable sur la future fertilité et sur le risque de dégénérescence sont appréciées de façon très variable selon les auteurs.

Des facteurs anatomiques comme une fusion épидидymo-testiculaire anormale, constatée d'autant plus souvent que le testicule est haut situé, jouent probablement également un rôle sur la fonction testiculaire et en particulier sur la fertilité. (18)

Fonctions testiculaires

La fertilité : Les facteurs potentiels d'infertilité du testicule cryptorchide sont multiples :

- L'hyperthermie : Chez la plupart des mammifères, la descente du testicule de l'abdomen vers une position extra péritonéale permet une spermatogenèse normale grâce à une température ambiante inférieure à la température corporelle, de 2 à 4 °C chez l'homme.

Cette spermatogenèse est altérée lorsque le testicule est non palpable ou lorsqu'il est palpable mais non descendu après l'âge de 2 ans. (18)

- La qualité du tissu testiculaire propre, et il faut rappeler que la cryptorchidie relève souvent d'un hypogonadisme hypogonadotrophique et plus le testicule est haut situé plus l'anomalie est potentiellement importante ;
- Les altérations associées de la voie spermatique profonde : dissociations épидидymo-testiculaires, atrésie voire agénésie de l'épididyme ou du canal déférent ou de l'anse épидидymo-déférentielle.

Ces anomalies sont également d'autant plus fréquentes que le testicule est haut situé ;

- Les lésions iatrogènes lors de l'intervention sur le testicule cryptorchide ou de tout autre pathologie ayant nécessité un abord chirurgical du canal inguinal (hernie hydrocèle etc.)

Les conséquences de la cryptorchidie uni- ou bilatérale sur la fertilité ultérieure ont été très largement débattues dans la littérature sans pour autant apporter de conclusions univoques.

Pendant longtemps, on a considéré que la cryptorchidie unilatérale était source d'infertilité non seulement en raison de lésions du testicule cryptorchide mais aussi du fait de lésions sur le testicule controlatéral.

Le taux de paternité chez le sujet porteur de cryptorchidie unilatérale est diversement évalué de 74 à 80%. Il semble cependant que des études plus récentes fassent de la cryptorchidie unilatérale et distale une affection bénigne, avec des conséquences peu significatives sur la fertilité.

Il n'en est pas de même pour la cryptorchidie bilatérale.

Il faut rappeler que les hommes porteurs d'une cryptorchidie unilatérale non traitée à l'âge adulte présentent dans 50 à 70 % des cas des anomalies du spermogramme allant de l'azoospermie à l'oligospermie et que les hommes présentant une cryptorchidie bilatérale non traitée à l'âge adulte sont pratiquement tous infertiles (19).

– **Fonctions endocrines** : La fonction testiculaire endocrinienne peut également être altérée comme le suggère la diminution de volume des cryptorchides chez le grand enfant et chez l'adulte. Les dosages d'hormone folliculo-stimulante et d'inhibine B qui reflètent la fonction des cellules de Sertoli peuvent être altérés en cas de cryptorchidie dès l'âge de 3 mois.

Des enfants plus grands avec des testicules non descendus non palpables et une altération de la spermatogenèse ont vu les taux d'inhibine B s'élever après abaissement chirurgical.

Chez l'adulte, les taux d'inhibin B sont plus élevés lorsque les enfants ont été opérés avant l'âge de 5 ans.

Un abaissement testiculaire précoce aurait également un effet favorable sur les cellules de Leydig.

Le risque de cancérisation :

Les facteurs potentiels de dégénérescence sont multiples :

- Température élevée.
- Anomalies de la stéroïdogénèse.
- Réduction de la production d'AMH.
- Prolifération des gonocytes A.
- Traumatisme chirurgical (et peut-être les biopsies) !

Le risque de cancérisation est nettement plus important chez les cryptorchides que dans la population générale mais les chiffres sont très divergents (de 10 à 50).

La fréquence du cancer du testicule a été estimée à 0,013 % dans la population générale.

Elle est nettement au-dessus de 0,1 % chez les sujets porteurs de testicules cryptorchides.

Pendant de nombreuses années, ce risque de cancérisation a été manifestement surestimé.

Il paraît très mineur dans les cryptorchidies palpables. Il est d'autant plus important que le testicule est haut situé et s'associe à des lésions dysgénésiques importantes.

Aussi les testicules inguinaux profonds ou intra abdominaux doivent-ils faire l'objet d'une surveillance rigoureuse après leur traitement.

Le risque actuellement retenu de voir se développer un cancer chez un sujet cryptorchide est globalement et raisonnablement multiplié par dix. (19)

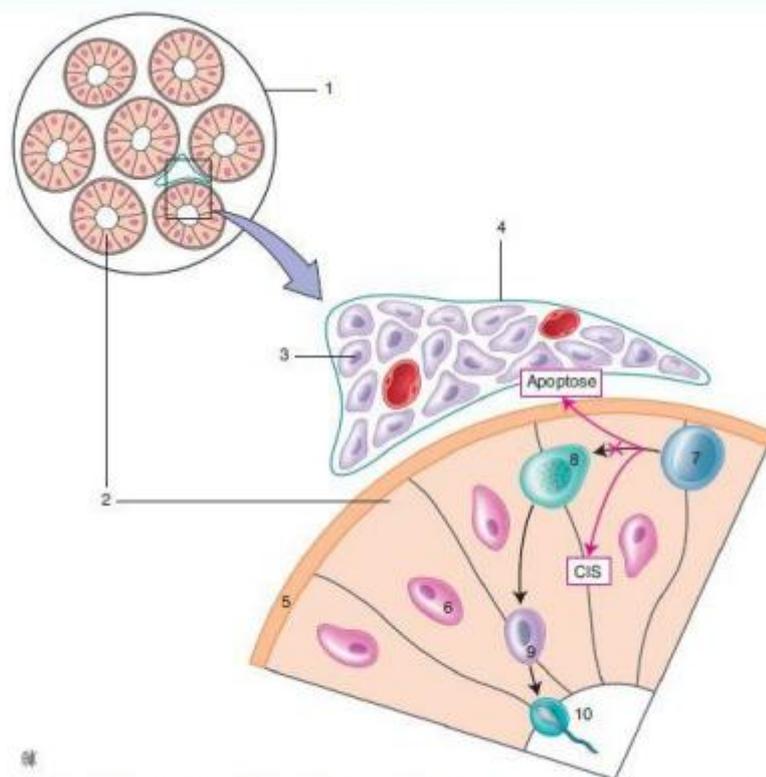


Figure 2. Conséquences de la non-descente du testicule liée à l'hyperthermie (flèches rouges). CIS: carcinome in situ. 1. Parenchyme testiculaire; 2. tubes séminifères; 3. cellule de Leydig; 4. tissu interstitiel endocrine; 5. membrane basale; 6. cellule de Sertoli; 7. gonie; 8. spermatocyte; 9. spermatide; 10. spermatide mature.

Figure 22 : conséquences de la non descente du testicule liée à l'hyperthermie (18)

C. Pathologies associées : [19]

1- Anomalies de la paroi abdominale :

Prune-Belly Syndrome (aplasie de la musculature abdominale associée à une cryptorchidie, mégavessie, méga-uretères et une hydronéphrose avec dysplasie rénale).

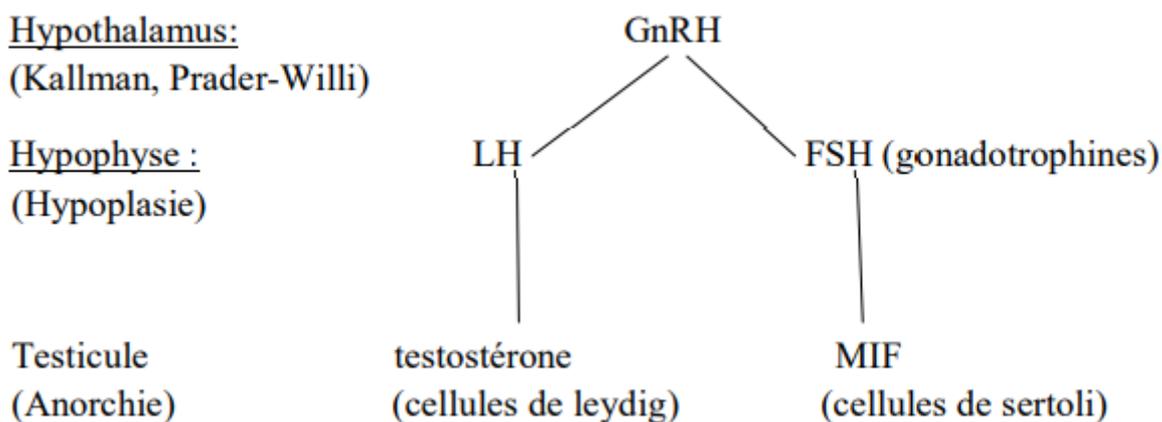
2- Anomalies chromosomiques et Syndromes :

Syndrome de Prader-Willi (hypotonie et troubles de la déglutition en période néonatale, suivie après l'âge de 4 à 6 ans du développement d'une obésité et d'un retard mental de gravité moyenne, ce syndrome peut par ailleurs être associé à un hypogonadisme hypogonadotrope),

Syndrome de De Morsier ou de Kallmann (atteinte hypothalamo hypophysaire associée à une cryptorchidie et/ou à une anosmie réalisant la dysplasie olfacto génitale)

3- Troubles endocriniens :

Pas de cause définie, rôle de la testostérone incertain, déficit transitoire en LH invoqué mais incertain, rôle du facteur anti müllerien (MIF). L'anomalie peut se situer au niveau hypothalamique, hypophysaire ou testiculaire.



4- Anomalies testiculaires :

Le testicule a presque toujours un volume légèrement diminué et une consistance plus molle que la normale.

5- Anomalie des voies spermatiques :

Ces anomalies sont fréquentes, 25% selon Scorer et 36% selon F.F. Marshall.

Le trajet du canal déférent peut être aberrant, on peut également constater une atrésie du déférent, de l'épididyme ou bien une fusion épидидymo-testiculaire incomplète voire absente.

Kirscha a démontré chez 37% de patients avec testicule intra-abdominal des anomalies de l'épididyme, ce qui correspond plus ou moins aux résultats d'autres auteurs : 33% et 50%.

Plusieurs de ces anomalies peuvent limiter le flux de spermatozoïdes et ainsi devenir une source d'infertilité.

6- Malformations urinaires :

Agénésie ou hypoplasie rénale, hydronéphrose sur obstruction pyélo urétérale (7,5% selon Felton) et rein en fer à cheval.

Certains auteurs préconisent une urographie intraveineuse de routine dans la première année de vie, dans les cas de cryptorchidie bilatérale.

L'hypospadias a été retrouvé chez approximativement 3% d'enfants avec une cryptorchidie bilatérale. (20)

VI-DIAGNOSTIC POSITIF

A-Place de l'examen clinique :

C'est habituellement à la naissance lors de l'examen systématique du nouveau-né que l'anomalie est découverte mais cela peut être plus tardif, l'examen du contenu du scrotum faisant partie de l'examen clinique systématique routinier de tous les nourrissons.

Le diagnostic de l'ectopie testiculaire est purement clinique. Il peut être fait dès la naissance mais, on l'a vu, on ne peut parler d'ectopie testiculaire qu'après l'âge de 3 mois (21).

Cet examen doit être conduit avant l'âge de 2 ans chez un enfant mis en confiance, dans de bonnes conditions d'examen avec les mains parfaitement réchauffées. Il sera toujours complété par un examen général à la recherche de malformations associées (22-23).

On n'a aucun signe fonctionnel, en dehors des complications. La vacuité d'une bourse est constatée par les parents ou lors d'un examen clinique par le médecin consultant.

L'interrogatoire de la famille permettra de retrouver la notion d'antécédents familiaux, de pathologie aiguë périnatale scrotale, de la présence ultérieure de gonade lors des premiers jours de vie ou lors des bains. La consultation du carnet de santé sera utile pour connaître la situation lors de l'examen néonatal.

L'inspection recherchera l'hypoplasie scrotale, une voussure inguinale évocatrice d'une hernie inguinale associée. Elle apprécie le développement des organes génitaux externes.

L'inspection peut être trompeuse, une bourse apparemment normale et <<pleine>> ne contient pas toujours un testicule.

La palpation sera faite par un praticien sur un enfant détendu et mis en confiance. L'enfant est examiné en décubitus dorsal et en position semi-assise (en position du tailleur) ; l'examineur se place du côté de la bourse vide.

Lorsqu'il s'agit du côté droit, l'index droit se coiffe du scrotum, alors que la main gauche racle la paroi abdomino-crurale de haut en bas de façon à faire descendre la gonade.

La position debout ou couché avec les jambes croisées facilite la descente manuelle du testicule. Après la palpation, des manœuvres permettant d'abaisser le testicule sont effectuées et la position la plus basse est notée.

Il faut savoir que la qualité de l'examen clinique dépend beaucoup de l'expérience de l'examineur. Occasionnellement, une légère sédation peut faciliter l'examen clinique.



Figure 23 : Position idéale pour faire descendre le testicule

En l'absence totale de palpation testiculaire, plusieurs diagnostics doivent être évoqués :

- Anorchie congénitale.
- Atrophie testiculaire, secondaire à un traumatisme ou à une torsion.
- Testicule intra-abdominal.
- Ambiguïté sexuelle (pseudohermaphrodisme féminin ou masculin).

B-Place des examens complémentaires

1- LES EXPLORATIONS BIOLOGIQUES:

Elles sont d'une grande utilité dans les cryptorchidies bilatérales.

Ces examens sont effectués afin de démontrer la présence de tissu testiculaire : La certitude de la présence de tissu gonadique doit être assurée avant toute exploration chirurgicale (10).

a) Dosage de la testostérone : Dosage statique.

b) Test de stimulation aux gonadotrophines (avec des gonadostimulines) :

Dosage de la testostérone plasmatique avant et après injection de HCG (human Chorionic Gonadotrophin) : si l'élévation de la testostérone est normale, cela indique la présence de testicule et donc de cellules de Leydig, la virilisation sera alors normale.

Une élévation de 4 fois la norme signale la présence d'au moins un testicule (24).

Ce test hormonal n'est utile qu'en cas de cryptorchidie bilatérale.

Si la réponse est nulle ou médiocre, le test à la LH.RH. sera nécessaire pour préciser l'origine du déficit, périphérique ou hypophysaire.

c) Caryotype :

En cas d'ectopie bilatérale à testicules non perçus, un caryotype normal 46 XY permettra d'exclure un trouble de la différenciation sexuelle et parlera en faveur d'une anorchie (si la réponse au test aux gonadotrophines est négative).

d) Dosage du MIF (facteur anti-müllerien) :

Le MIF est présent si du tissu testiculaire existe.

Cet examen a une sensibilité de 94% et une spécificité de 96% (25).

Il s'agit d'un examen plus fiable que le dosage de la testostérone après test à l'HCG.

2- LES EXAMENS RADIOLOGIQUES :

L'indication des examens para cliniques peut se discuter en cas de testicules impalpables, mais habituellement leur fiabilité ne permet pas de se passer de l'exploration chirurgicale ou laparoscopique car ils permettent que dans une moindre mesure, d'apporter quelques informations.

a) L'échographie :

L'échographie, qui a l'avantage d'être facile et non invasive, ne permet schématiquement que de retrouver les testicules qui sont cliniquement palpés.

Elle n'a pas d'intérêt dans les testicules palpables où elle n'apporte aucun renseignement supplémentaire .

Seuls 70 % des testicules cliniquement palpables sont repérés à l'échographie.

L'échographie n'est pas supérieure à un bon examen physique, sauf chez les patients obèses.

Dans les formes hautes, elle peut montrer un testicule ectopique en position inguinale interne ou en situation para-vésicale.

Négative, elle n'a pas de valeur.

En pratique, nous ne la recommandons pas car il existe :

- un grand taux de faux négatifs pour les testicules intra-abdominaux (testicules non retrouvés à l'échographie et qui existent !)
- et des faux-positifs (où l'échographie a faussement identifié des structures gubernaculaires comme tissu testiculaire).
- La seule indication valable à pratiquer une échographie est lorsque le testicule est difficilement palpable à l'orifice profond, en raison d'une obésité ou d'une cicatrice post cure de hernie inguinale.

L'échographie a une sensibilité de 13% à 17% dans les testicules non palpables.

b) La tomodensitométrie (TDM) :

Le scanner abdomino-pelvien doit explorer le hile du rein jusqu'au scrotum, avec des techniques d'agrandissement et d'éventuelles injections pour différencier le grêle, pour voir les vaisseaux.

Son rendement est maximum au niveau inguinal haut et pelvien, mais plus médiocre au niveau abdominal haut, ce qui est regrettable car c'est dans cette localisation qu'elle aurait de la valeur car l'abord chirurgical y est le plus difficile.

Il faut savoir que le testicule est de densité inférieure à celle des tissus non graisseux qui l'entourent.

Le parenchyme est entouré de la couche dense de l'albuginée.

Le scanner qui lui est irradiant, n'apporte pas d'argument de position pour les testicules non palpés donc il est rarement utilisée.

Le Scanner a une incidence de faux négatifs de 44% dans la population pédiatrique. En effet, chez le jeune enfant, le tissu adipeux entourant le testicule est insuffisant, de telle sorte qu'il est difficile de l'identifier par rapport aux autres structures avoisinantes. De plus, l'irradiation est non négligeable.

c) L'imagerie par résonance magnétique (IRM) :

L'IRM, non irradiante, mais traumatisante pour l'enfant du fait du bruit important, elle impose pour être performante une sédation , voire une vraie anesthésie, en dessous de six ans.

L'IRM a été évaluée par différentes équipes.

Sa sensibilité est estimée à 80% pour les testicules haut situés intra abdominaux.

Sa réelle efficacité n'a pas encore été clairement démontrée.

Elle n'est pas suffisamment sensible pour affirmer qu'un testicule non descendu est en fait inexistant.

Son intérêt est moindre que celui de la laparoscopie (26). L'IRM est jugée préférable à l'échographie comme il est préférable de distinguer le tissu testiculaire du tissu mou qui l'entoure en particulier chez les sujets obèses (27). L'IRM donne de meilleurs résultats, il est plus sensible que le Scanner, mais le coût est trop élevé pour un usage de routine.

d) les opacifications vasculaires spermatiques :

Les angiographies par voie artérielle ou veineuse sont probablement les moyens les plus fidèles car s'il y a des vaisseaux, il y a un testicule à leur extrémité.

Cela permet d'authentifier l'existence de la gonade.

Mais en raison de leur caractère invasif sur des vaisseaux de petit calibre à cet âge.

Ils ne sont que très rarement pratiqués. Ils ne doivent être réalisés qu'exceptionnellement (23).

La phlébographie de la veine spermatique opacifie le plexus pampiniforme drainant le testicule. Si celui-ci est absent, la veine est borgne.

L'absence de veine signe l'absence de testicule (28).

L'artériographie de l'artère spermatique opacifie le réseau épидидymaire et localise le testicule. Une extrémité borgne témoigne de l'absence de testis.

En pratique, cet examen n'a plus sa raison d'être.

e) angiographie par résonance magnétique (ARM) : au Gadolinium.

L'ARM est effectuée au cours du retard de la phase de contraste après l'administration intraveineuse du gadolinium. L'ARM est capable de visualiser les tissus testiculaires et les vaisseaux pampiniformes les deux fournissant ainsi les caractères morphologiques et les informations anatomiques.

Malgré une bonne sensibilité (96%) et une spécificité de (100%), cet examen n'est que rarement pratiqué.

f) coelioscopie-laparoscopie

La laparoscopie permet de reclasser les testicules impalpables en 3 catégories :

- Agénésie testiculaire (moins de 1% des cas)
- testicules intra-abdominal (60% des cas), dont deux tiers de testicules conservables et un tiers de testicules dit <<évanescents>> (vanishing testis), caractérisés par l'existence de vaisseaux testiculaires et d'un déférent borgnes et attribués à la constitution d'une torsion testiculaire prénatale
- testicule intra-canalair (40% des cas) dont un tiers conservable et deux tiers à enlever.

VII-PIEGES DIAGNOSTIC

Parfois la cryptorchidie n'est qu'un signe mineur et secondaire, noyé dans un contexte clinique dominé par une malformation évidente de la paroi abdominale antérieure (omphalocèle et laparoschisis, Prune Belly-syndrome), de la ligne médiane ventrale ou dorsale (exstrophie de vessie et du cloaque, valve de l'urètre postérieur, myéloméningocèle) , du pôle caudal ou crânial (malformation anorectale, anencéphalie).

A l'opposé, la cryptorchidie peut dominer le tableau clinique au point d'être le motif principal de la consultation tout en étant le marqueur potentiel d'un syndrome caché, la partie apparente du volumineux iceberg représenté par les troubles de différenciation sexuelle et les anomalies génétiques.

Quels sont les indices qui permettent de démasquer ces cryptorchidies <<pièges>> et de demander un bilan hormonal , un caryotype ?

A partir de quand la cryptorchidie cesse-t-elle d'être un <<simple>> problème chirurgical pour devenir le motif d'une réflexion pluridisciplinaire ?

On va aborder ce sujet selon trois points : cryptorchidie isolée, associée à des anomalies génitales, ou à des signes généraux (28).

A-Cryptorchidie cliniquement isolée :

1- En période néonatale

C'est le piège le plus redoutable : le nouveau-né a un phénotype mâle parfaitement normal, mais les testicules ne sont pas palpables.

a-L'hyperplasie congénitale des surrénales (HCS)

Elle peut viriliser les seuls organes génitaux externes d'un fœtus XX au point d'en faire un <<garçon>> parfait (verge normale et urètre pénien) mais cryptorchide bilatéral, pseudohermaphrodisme féminin (PHF), c'est le piège le plus redoutable car

le danger est grand de proposer à la naissance une mauvaise orientation du sexe d'élevage qu'il faudra remettre en cause , et d'ignorer le risque potentiellement létal d'un brutal syndrome de perte de sel par hypoaldostéronémie.

La seule règle d'or est de considérer que tout nouveau-né de phénotype apparemment masculin mais sans aucun testicule palpable doit jusqu'à preuve du contraire être considéré comme une fille virilisée.

Le diagnostic doit être rapidement confirmé dès la naissance par l'élévation de la 17-OH-progesterone, de la testostérone plasmatique et l'étude du gène SRY qui est négative en cas de caryotype XX.

Le traitement substitutif doit être immédiat et définitif (28).

b-autres :

En l'absence d'hyperplasie congénital des surrénales et si le gène SRY est présent, le nouveau-né de phénotype parfaitement mâle mais sans aucun des deux testicules palpables est génétiquement un garçon porteur ou non de gonades fonctionnelles.

L'étude de la testostérone plasmatique avant et après stimulation par les HCG (Human Chorionic Gonadotrophin) est l'arbitre qui distinguera définitivement entre :

- L'exceptionnelle anorchidie congénitale dans laquelle la non-élévation de la testostéronémie de base prouve l'absence de tissu testiculaire fonctionnel et rend inutile toute exploration chirurgicale, du moins néonatale ;
- Et la cryptorchidie bilatérale proprement dite à testicules impalpables dans laquelle son élévation significative prouve au contraire la présence de tissu fonctionnel. Ultérieurement l'exploration laparoscopique précisera alors si la rétention profonde intéresse les deux gonades ou si l'une a disparu par ischémie anténatale, pour devenir ce qu'il est convenu de dénommer un testicule évanescent (28)

2-Les pièges tardifs

Les deux pièges suivants ne remettent jamais en cause le sexe d'élevage mais leur découverte souvent tardive et pratiquement toujours fortuite au cours d'un examen échographique ou d'une intervention chirurgicale (28).

a-Le syndrome de persistance des canaux de Muller :

La découverte d'un utérus et de trompes coexistants avec des testicules macroscopiquement et histologiquement normaux signe le syndrome de persistance des canaux de Muller (SPCM) ou <<homme à utérus>>.

C'est une forme rarissime de pseudohermaphrodisme masculin (PHM) caractérisée, chez les sujets à caryotype normal 46XY, par une anomalie à transmission autosomique récessive touchant la production de l'hormone antimüllérienne par les cellules fœtales de Sertoli ou son action périphérique sur ses récepteurs spécifiques. (figure 24)

Après confirmation du diagnostic de SPCM, la chirurgie définitive doit être envisagée pour supprimer un utérus susceptible de s'hypertrophier, d'entraîner une gêne douloureuse ou de conduire à des explorations pour tumeur d'origine indéterminée susceptibles d'induire un questionnement tardif sur l'identité sexuel du patient.

Il s'agit d'une chirurgie difficile car l'orchidopexie est totalement incompatible avec la conservation des structures mulleriennes, et l'exérèse de ces dernières est délicate et dangereuse pour la fertilité en raison de l'intimité des rapports anatomiques avec les déférents et les testicules. (29-30)

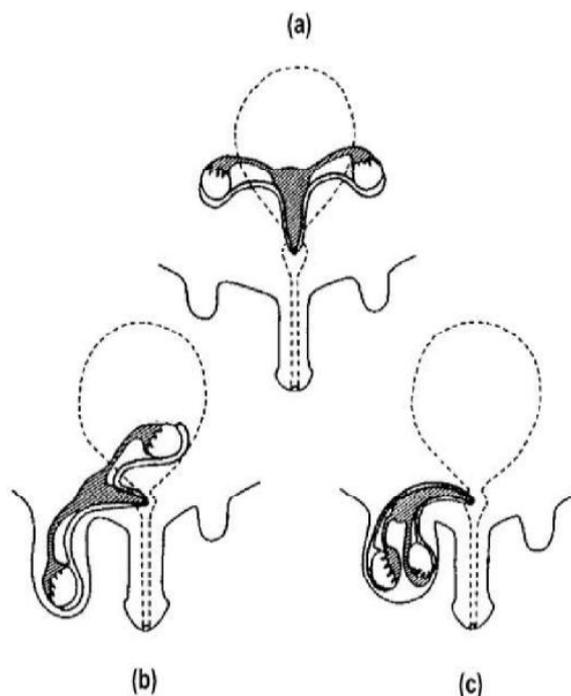


Figure 24 : Types anatomiques du syndrome de persistance des canaux de Müller. 3 types : type (a) féminin (60 70 %) ; type (b) masculin ou « hernia uteri inguinalis » (20 30%); type (c) ectopie transverse (10 %).(30)

b- l'insensibilité totale aux androgènes

C'est un garçon génétiquement qui prend l'apparence parfaite d'une fille par insensibilité totale de ses seuls organes génitaux externes à ses propres androgènes testiculaires.

C'est le syndrome du testicule féminisant dans sa variété complète, ancienne terminologie qu'il convient actuellement de remplacer par celle moins <<agressive>> d'insensibilité totale aux androgènes (ITA).

C'est une forme rare de PHM (1 cas sur 60 000 naissances) caractérisée par un déficit complet en récepteur androgéniques spécifiques au niveau des organes cibles qui évoluent alors, en l'absence de stimulation par la testostérone, vers un phénotype féminin et ambigu à l'origine du sexe d'élevage.

L'ITA est transmise sur un mode récessif lié à l'X, mais un tiers des cas l'histoire familiale est non contributive, suggérant alors une mutation de novo.

Le diagnostic chez la fillette se fait le plus souvent tardivement au cours d'une cure chirurgicale d'une hernie inguinale (8 fois sur 10) avec dans 20% des cas, palpation clinique de l'ovaire dans une grande lèvre, ou plus fréquemment dans les deux.

Plus tard chez l'adolescente ou la femme adulte, la découverte se fera au cours du bilan d'une aménorrhée primaire indolore contrastant avec un important développement mammaire, d'une dyspareunie ou d'une stérilité.

Chez l'enfant il convient que les chirurgiens se méfient de la hernie de l'«ovaire» et vérifient systématiquement la présence de trompes, d'autant plus que l'aspect de la gonade est anormal.

Pour ceux qui sont habitués à la pratique de la coelioscopie, il est théoriquement possible en cours d'herniotomie d'introduire l'optique par le canal de Nuck pour montrer l'absence d'utérus, il est plus simple cependant de réaliser prudemment une vaginoscopie à l'aide d'un petit cystoscope pédiatrique qui montre la brièveté de la cavité vaginale et l'absence de col.

L'idéal serait certainement de se méfier des hernies bilatérales de la fillette et de demander en préopératoire la recherche du gène SRY dont la positivité conduirait à repousser la herniotomie pour permettre la pratique d'un caryotype et les investigations nécessaires à la confirmation du diagnostic.

Seule cette attitude autorise à programmer la gonadectomie selon un plan stratégique préalablement arrêté avec les endocrinologues (28).

3-les autres surprises opératoires

Sans être des pièges à proprement parlé, d'autres surprises opératoires sont possibles chez le cryptorchide au cours d'herniotomies ou d'orchidopexies

certains sont rares, voire rarissimes.

a-Anomalies rares

a-1- l'ectopie testiculaire transverse (ETT)

Elle se présente sous le masque d'une cryptorchidie unilatérale non palpable, surtout du côté droit mais peut être diagnostiquée avant toute intervention lorsque l'on palpe les deux testicules dans la bourse opposée, lorsque l'un des testicules ou les deux ne sont pas palpables, le diagnostic est opératoire.

Les rapports de l'ETT avec l'ambigüité doivent être soulignés puisque 20% des cas elle coexiste avec un hypospadias, une dysgénésie testiculaire ou le SPCM dont elle représente le type anatomique le plus rare (10%).

D'autres associations malformatives ont été rapportées (kystes des vésicules séminales, dysplasie rénale bilatérale avec syndrome des jonctions pyélo-urétérales), de même que des cas de séminome sur le testicule ectopique (28-31).

a-2- La polyorchidie, encore appelée <<duplication testiculaire>>

La polyorchidie est une anomalie congénitale rare du tractus urogénital. Les circonstances de découverte sont variable et la présentation clinique est polymorphe (32).

a-3- La fusion spléno-gonadique

a-4- La fusion hépato-gonadique

b- D'autres anomalies sont fréquemment retrouvées en cours d'orchidopexie

- Les différentes formes de persistance du canal péritonéo-vaginal
- Les anomalies de la vésicule séminale, de l'épididyme et de sa connexion testiculaire à type d'agénésie, d'atrésie segmentaire ou complète, d'indépendance épидидymo-testiculaire partielle ou complète.
- Le testicule <<évanescent>>

B–Cryptorchidie associée à une ou plusieurs anomalies des organes génitaux externes

Le risque de trouble de différenciation sexuelle est suffisamment significatif (53%) pour qu’il convienne d’y penser systématiquement dès l’examen clinique à la naissance.

C’est plus ou moins évident chaque fois qu’existe un aspect suffisamment évocateur tel un scrotum bifide ou un hypogonadisme avec micropénis (verge inférieur à 25mm à la naissance ou à -2.5 déviations standard (DS) à partir de l’âge d’un an, la longueur moyenne étant de 2.5 à 4 cm jusqu’à la puberté).

Mais c’est principalement de l’association avec un hypospadias dont il faut se méfier (26–33).

L’association cryptorchidie–hypospadias doit donc jusqu’à preuve du contraire être considérée comme un clignotant sérieux signalant la possibilité d’un trouble de la différenciation sexuelle et conduire rapidement à une réflexion pluridisciplinaire. (34–35–36)

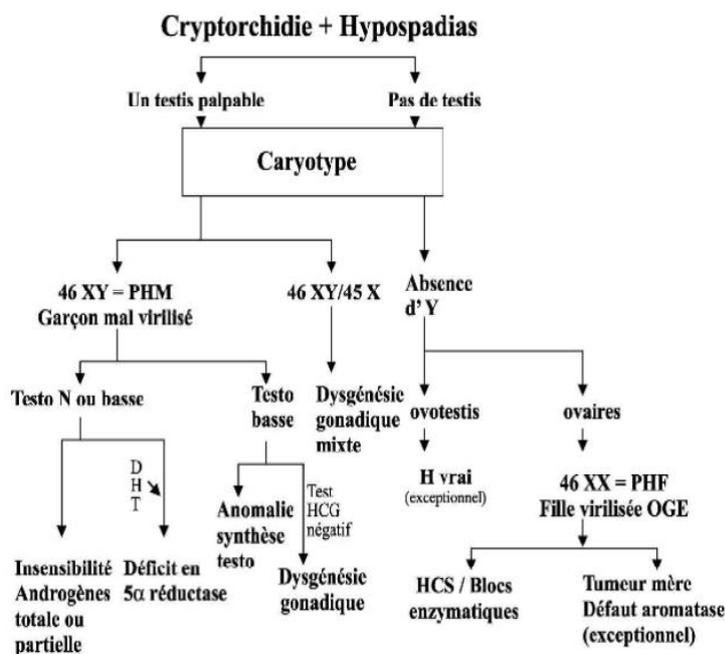


Figure 25 : Algorithmes diagnostiques devant l’association cryptorchidie–hypospadias

(37)

C-Cryptorchidie associée à des signes généraux

Le plus souvent sont discrets ou ne se révéleront qu'avec la croissance ou la puberté.

Mais ils doivent alerter car constituant un climat évocateur de syndromes malformatifs ou hormonaux d'origine génétique.

Il convient de penser à la possibilité d'une anomalie génétique lorsque la cryptorchidie, surtout si elle est bilatérale, coexiste avec des anomalies du poids et de la taille, une gynécomastie, un aspect dysmorphique de la face, des oreilles en particulier, des déficits sensoriels d'origine centrale, un retard mental...

La liste des anomalies est longue, vu le nombre important de syndromes génétiques dans lesquels la cryptorchidie peut être retrouvée de façon fréquente ou occasionnelle.

Quelques exemples parmi les plus représentatifs ou les plus fréquents.

1-Le syndrome de Noonan ou Turner mâle (45X syndrome)

Il doit être évoqué devant une cryptorchidie bilatérale associée à une dysmorphie caricaturale (cou court et palmé caractérisant le classique <<pterygium coli>>, hypertélorisme et yeux bridés, implantation basse et postérieure des oreilles), une petite taille, une déformation sternale avec thorax en bouclier et mamelons trop espacés.

D'autres appareils peuvent être également atteints (surdité, retard mental, cardiomyopathie du ventricule gauche et sténose pulmonaire, diathèse hémorragique).

Un gène de cette affection a été localisé sur le chromosome 12.

Des mutations du gène PTPN11 (Protein-Tyrosine Phosphatase, Nonrecepteur-type 11) sont retrouvées chez la moitié des malades environ.

2- Le syndrome de Kallman

L'existence d'une anosmie associée à une cryptorchidie bilatérale avec un hypogonadisme doit orienter vers un syndrome de Kallman par déficit central en Gonadotrophin Releasing Hormone (Gn-RH) dû à un défaut de développement embryonnaire des neurones synthétisants.

L'anosmie est secondaire à une agénésie des lobes olfactifs, mais d'autres déficits sensoriels sont possibles dans ce syndrome tels une surdité et un daltonisme, de même qu'une fente palatine.

Sa fréquence est d'environ 1/10 000 chez les garçons.

Une prédominance des cas sporadiques est notée.

Dans les formes familiales trois modes de transmission sont décrits : récessif lié au chromosome X, récessif autosomique, dominant autosomique.

3- Syndrome de Prader-Willi

L'obésité est le maître symptôme du syndrome de Prader-Willi, maladie génétique à transmission autosomique dominante caractérisée par une anomalie du bras long du chromosome 15 avec dans 70% des cas une délétion 15q11-q13 ou une disomie maternelle dans cette région.

Sa fréquence est de 1/10 000 à 1/30 000.

Ce syndrome associe, outre la cryptorchidie bilatérale et l'hypogonadisme, une petite taille, une hypotonie musculaire et un retard mental modéré marqué par des difficultés d'apprentissage et des troubles variables du comportement. (30-38)

4- L'embryofoetopathie alcoolique

Elle peut inclure la cryptorchidie, hypospadias, microcéphalie, réduction des fentes palpébrales, déficit mental et insuffisance de développement postnatal.

Principaux syndromes génétiques fréquemment (>50%) associées à la cryptorchidie

S d'Aarskog
 Acrodysostose
 S de Börjeson-Forssman-Leehmann
 S de Carpenter
 S microgastrie- membres courts
 Délétions chromosomiques partielles : 4p / 5p / 9p / 11q / 13q / 18q
 Arthrogrypose
 Duplications chromosomiques partielles : 3q / 4p / 10q / 15q
 Séquence d'obstruction urétrale précoce
 S d'Escobar
 Séquence d'exstrophie doacale
 S de Fraser
 S de Freeman-Sheldon
 Dysplasie frontométaphysaire
 S de Frynn
 S de Johanson-Blizzard
 S de Lenz-Majeswki Hyperostosis
 S des pterygium multiples, forme léthale
 S de Meckel-Gruber
 S de Miller-Dieker
 Lentiginoses multiples
 S de Noonan
 S de Smith-Lemli-Opitz
 S Oto-Palato-Digital, Type II
 Phénotype de Pena-Shokeir Peters-Plus S
 S des Pterigium poplités
 Roberts-SC Phocomelia
 S de Robinow
 S de Rubinstein-Taybi
 S de Seckel
 S de Senter-KID
 S de Simpson-Golabi-Behmel
 Triploïdie
 Trisomie 9, Mosaiques 13/18
 S de Weaver
 Thalassémie liée à l'X
 Retard mental syndrome ATR-X
 Anomalies caryotype XXXY

S = Syndrome

Principaux syndromes génétiques occasionnellement (<50%) associés à la cryptorchidie

S Acrocallosal
S d'Adams-Oliver
Séquence de régression d'amyoplasie congénitale
Association aniridie-tumeur de Wilms
S d'Apert
S de Beckwith-wiedemann
S de Catel-Manzke
Dysplasie chondroectodermique
S de Cockayne
S de Coffin-Siris
S de Cornelia de Lange
Délétion 3p
Dysplasie diastrophique
Arthrogripose distale
Association distichiasis-lymphoedème
S de Down
S de Dubowitz
Duplication 9p
S d'EEC : éctrodactylie-dysplasie ectodermique-fente labiopalatine
S de Fanconi
S de Theile
Embryopathie à la diphénylhydantoïne
S de Gorlin
S de Hallermann-Streiff
S de Jarcho-Levin
S de Langer-Giedon
S de Larsen S
S de Marden-Walker
S de Miller
S de Prader-Willi
S de Hanhart/hypoplasie mandibulaire et des membres
S de Rothmund-Thomson
S de Saethre-Chotzen
S de Shprintzen
Dystrophie myotonique de Steinert
S de Treacher Collins
Trisomie 8
Anomalies gonosomiques : XXY/XYY
S de Zellweger

VIII-TRAITEMENT

A-BUT DU TRAITEMENT :

⇒ Les objectifs du traitement sont multiples :

- S'assurer de l'existence ou non d'un testicule devant une bourse vide.
- Essayer de remettre le testicule en place au fond du scrotum s'il est présent.

Les testicules non palpables justifient une prise en charge précoce et adaptée dont le but est de :

- Diminuer le risque de dégénérescence testiculaire (cancérisation), surtout en cas de testicule haut situé, soit directement ou indirectement par la détection précoce lors de l'autopalpation.
- Diminuer les risques d'hypofertilité et de stérilité, surtout en cas de cryptorchidie bilatérale.
- Traiter les anomalies associées du canal inguinal (en particulier la hernie inguinale par ligature concomitante du processus vaginal).
- Diminuer le risque de torsion testiculaire.
- Sans oublier l'aspect esthétique et psychologique en restaurant une morphologie normale des organes génitaux externes (la mise en place du testicule dans la bourse).

B-METHODES :

1-ABSTENTION :

Elle peut être proposée jusqu'à l'âge de 10-12 mois.

2-TRAITEMENT MEDICAL HORMONAL :

L'efficacité rapportée est faible, mais très variable.

En moyenne, sur 33 études publiées entre 1950 et 1990, les taux de succès rapportés sont de 21% pour le GnRH, 19% pour le HCG et 4% pour l'effet placebo (10-39).

a- Administration intramusculaire de HCG (Human Chorionic Gonadotrophin)**exogène :**

En cas de cryptorchidie bilatérale, elle peut aider à la descente testiculaire s'il n'y a pas d'obstacle mécanique comme cause à la cryptorchidie.

En réalité, l'administration de gonadotrophines chorioniques a fait l'objet de très nombreux travaux depuis Shapiro en 1931 [21,40].

C'est le premier qui a montré l'efficacité des gonadotrophines chorioniques.

Ce traitement est basé sur la responsabilité des désordres hormonaux dans la non-descente testiculaire.

Les gonadotrophines agissent comme substance « LH-like » stimulant les cellules de Leydig.

Elle doit être considérée beaucoup moins comme un traitement que comme un test diagnostique qui permet d'évaluer les possibilités de migration du testicule et son aptitude à sécréter la testostérone.

Toublanc [21,41], sur d'authentiques ectopies testiculaires a utilisé le protocole suivant :

- 09 injections d'HCG à la dose de 1500 unités par injection tous les 02 jours chez les enfants âgés de 05 à 14ans.
- 09 injections d'HCG à la dose de 500 à 1000 unités par injection tous les 2jours chez les enfants plus petits (moins de 5 ans).
- Il a rapporté les résultats suivants :
- Chez des enfants âgés de 5 à 14 ans :
 - Dans l'ectopie unilatérale : Il y a 30 % de succès complet, 12 % de succès partiel .
 - Dans l'ectopie bilatérale : 34 % de descente bilatérale, 20 % de descente unilatérale.

- Chez l'enfant de moins de 5 ans, il y a : 23 % de succès complet, 15 % de succès partiel, mais, chez l'enfant de moins de 3 ans, il y a moins de 10 % de succès complet.

Les effets secondaires sont mineurs, chez le grand enfant, on peut observer : des érections, une augmentation de taille de la verge, des testicules, un œdème rosé du scrotum ainsi que des modifications du comportement (agressivité, instabilité), et qui disparaissent à l'arrêt du traitement.

Chez le plus petit enfant, à condition de ne pas dépasser une dose limite de 1 000 UI/m² par injection, il n'y a pas de conséquence.

Il faut cependant savoir qu'expérimentalement, l'utilisation de gonadotrophines à très fortes doses peut entraîner une atteinte du testicule (avec un risque d'apoptose : la mort cellulaire, de phénomènes inflammatoires, de diminution du nombre de spermatogonies pour certains), qui a même été évoquée aux doses thérapeutiques par Charny [16, 42].

L'administration de HCG peut entraîner une descente testiculaire d'un testicule non palpable de manière à ce qu'il devienne palpable, mais la probabilité qu'elle entraîne la descente jusqu'en position scrotale n'est que de 2%.

La plupart des auteurs concluent que les gonadotrophines n'entraînent que la descente des testicules qui seraient de toute façon spontanément descendus.

b-Administration de testostérone :

L'androgénothérapie induirait la descente des testicules cryptorchides dans environ un quart des patients [1,82]. Les résultats obtenus sont toutefois peu convainquant avec cette thérapie.

c-Administration de LH-RH (gonadoréline, GnRH) par voie nasale

Son avantage est d'éviter les injections.

La dose habituelle est de 1200 µg par 24 heures à raison de 200 µg par bouffées dans chaque narine trois fois par jour pendant 4 semaines ou 1 jour sur 2 pendant 2 ou 3 mois.

Les premiers résultats du traitement par LH–RH ont été rapportés par Bartsch et Frick en 1974 [43,44] ; le taux de succès était de 87 %.

Hadziselimovic [10,45] a démontré une descente testiculaire chez 17 patients sur 30 traités par LH–RH. Le taux de succès rapporté est d'environ 50%.

Chez des enfants de moins de 6 ans, le taux de réussite est de 10 % dans les formes unilatérales, et de 29 % dans les formes bilatérales. Les taux de succès varient de 9 à 38 %.

Le traitement est plus efficace si la cryptorchidie est basse. L'efficacité de ces traitements reste discutée et les résultats avec cette thérapie sont supérieurs à ceux obtenus avec les gonadotrophines et n'ont pas comme effets secondaires les

“ puberty–like effects ”.

d–Un léger progrès a été obtenu avec un traitement combiné de LH–RH suivi de HCG.

En conclusion :

L'hormonothérapie est un sujet très débattu, qu'il s'agisse des doses à utiliser, des risques possibles pour le testicule, des résultats et des indications. pas de consensus sur la prise en charge médicale par traitement hormonal dont l'innocuité n'est pas prouvée à long terme, avec un risque d'apoptose, de phénomènes inflammatoires, de diminution du nombre de spermatogonies pour certains [46,47] ou au contraire protecteur de la fertilité pour d'autres [48].

Le taux de succès du traitement hormonal dépend de l'âge ; d'autant plus efficace que l'enfant est grand (Plus de 05ans) alors que l'âge idéal pour préserver la spermatogénèse est de 02 ans.

Le taux de succès du traitement hormonal dépend de la situation initiale du testicule ; il augmente si le testicule est bas situé. En effet, plus le testicule cryptorchide est haut situé, plus il a de risque d'être dysgénésique et moins l'hormonothérapie n'a de chance de réussir.

Les testicules hauts situés représentent donc clairement une indication à la chirurgie. Le traitement est exclusivement chirurgical.

3-TRAITEMENT LAPAROSCOPIQUE

La laparoscopie a considérablement modifié la stratégie de la prise en charge des testicules non palpables ; en effet ; la possibilité de réaliser le geste thérapeutique dans le même temps coelioscopique a progressivement contribué à faire de la laparoscopie le (gold-standard) dans la prise en charge des testicules non palpables.

Chez l'enfant, il faut tenir compte de la faible capacité abdominale et de la proximité des gros vaisseaux rétropéritonéaux mais la laparoscopie est possible à l'âge habituel du traitement de la cryptorchidie (aux alentours de 2 ans) [51]

Le principe est de créer un espace de travail par l'insufflation intrapéritonéale d'un gaz (CO₂) entre la paroi abdominale et les viscères. Le dioxyde de carbone a l'avantage de ne pas entraîner de distension digestive pouvant limiter le geste chirurgical, puis d'introduire dans cet espace une caméra et des instruments de faible diamètre qui permettront d'effectuer les gestes chirurgicaux.

a-Le matériel

a-1-Bloc opératoire

Qui doit être spacieux, comme l'apport d'un environnement technique important, le travail indirect sur un écran, exigent une ergonomie du placement des chirurgiens. Les conditions du travail à cavité fermée (l'abdomen) imposent une installation spécifique sur une table adaptée.

a-2- Table opératoire

La table d'opération doit être réglée à une hauteur de 20 cm plus bas qu'en chirurgie ouverte car le pneumopéritoine élève la paroi d'une quinzaine de centimètres.

L'écartement des jambières est indispensable pour la pratique endoscopique.

a-3- Colonne vidéo

Comprend l'empilement de l'insufflateur, la source lumineuse, la camera et parfois du système de lavage-aspiration. L'écran est en général au sommet de la tour. Le patient est relié au chariot par des câbles.(figure 26)

1) L'insufflateur :

C'est un appareil qui permet de maintenir à un niveau constant la pression moyenne intra abdominale choisie par le chirurgien. Cet appareil insuffle le CO₂ dans l'abdomen à un débit choisi par le chirurgien. Le débit devient nul dès que la pression moyenne intra-abdominale désirée est obtenue.

2) Le système de vision :

Une fois le champ opératoire créé, le système de vision permet de visualiser les organes sur l'écran d'un moniteur.

Ce système comprend :

- **L'optique :** Au cours des 20 dernières années, l'instrumentation laparoscopique s'est considérablement modifiée, tant que le plan de la taille que sur celui de la qualité. En général, les instruments sont de 5mm, voire 3mm de diamètre, avec des optiques de 10.5 ou 3mm. La qualité des optiques comme de l'ensemble de la colonne vidéo s'est également considérablement améliorée offrant maintenant une excellente image en deux dimensions avec un champ correct même avec les optiques de plus petites tailles (figure 27) (83). Ces optiques offrent une vision directe à 0° ou oblique (25°,30°), particulièrement utile dans certaines indications. L'optique laisse passer la lumière provenant de la source lumineuse et permet à la caméra de capter les photons provenant de l'objectif et il est introduit à la cavité abdominale par un trocart.

– **La caméra**

- **Une source lumineuse** : Il existe deux sortes : une source de lumière à halogène et une source à xénon (lumière froide). En fait, toutes les lumières sont relativement chaudes et le xénon peut brûler si l'optique est laissée longtemps en contact d'un organe

Un câble de lumière unit l'endoscope à la source de lumière.

3) Des câbles :

Les câbles unissent l'endoscope à la source lumineuse. Ils sont constitués d'un faisceau de fibres optiques serti aux 2 bouts. Les câbles optiques véhiculent la lumière grâce à la réfraction lumineuse à l'intérieur des fibres.

Les fibres optiques se cassent facilement lors de l'utilisation des câbles. Il faut donc les manipuler avec prudence et éviter de les tordre. Les câbles à gel sont plus rigides sauf au niveau des 2 extrémités serties par le quartz.

4) Le moniteur :

Élément important de la chaîne de vision, il doit être capable de restituer toutes les qualités de résolution de la caméra (nombre de lignes horizontales du moniteur égal au nombre de lignes fournies par la caméra)

5) Trocarts :

Ils permettent le passage des instruments à travers la paroi.

La pointe de leur mandrin est soit conique, soit pyramidale, soit mousse.

Chaque trocart possède une valve permettant un passage facile et automatique des instruments. Ils sont démontables. La taille des trocarts est conditionnée par le diamètre des instruments utilisés.

Les plus gros sont les 10–12 mm (trocarts de l'optique) ; 5 mm (trocarts de travail). (figure 28)

6) Les instruments :

Les instruments utilisés au cours de la cure de TNP sont : pince à préhension , crochet, ciseau avec ou sans pince à clips (figure29).(83)



Figure 26 : La colonne vidéo avec le système d'insufflation du CO2 CHU HASSAN II (12)



Figure 27 : les optiques CHU HASSAN II (12)



Figure 28 : les trocarts CHU HASSAN II (12)



Figure 29: les différents types d'instruments CHU HASSAN II(12)

1-crochet coagulateur monopolaire,

2-pince à griffe,

3-pince à clips,

4 :pince à préhension,

5-ciseau

b- L'ÂGE D'INTERVENTION OU D'OPERABILITE :

L'âge idéal d'une orchidopexie se situe entre 01 an et 02 ans dans la majorité des cas de cryptorchidies isolées, sauf cas particulier [49,50]:

- Pas avant la première année vue la possible descente spontanée qui est probable. Après un an, les migrations sont rares et correspondent probablement à des testicules oscillants, considérés à tort comme cryptorchides.
- Pas après la deuxième année, car la spermatogénèse est compromise vu le risque d'altération progressive et irréversible des cellules germinales dans les tubes séminifères qui apparaît.
- L'orchidopexie avant l'âge de 1 an est rarement indiquée :
 - En cas d'ectopie vraie, périnéale, préaponévrotique... .
 - En cas de hernie inguinale avec risque de complications par étranglement, particulièrement chez le prématuré .
 - En cas d'hypospadias isolé associé, l'intervention est programmable à partir de 6 mois.
- L'orchidopexie peut être indiquée au delà de 2ans :
 - Dans certaines formes primaires de testicules cryptorchides : Ce sont les cryptorchidies secondaires ou testicules ascendants (ascending testis).
 - Dans les rares formes secondaires à une chirurgie au niveau de l'aîne (trapped testis)

c- Les contres indications: elles sont peu nombreuses.

- L'insuffisance respiratoire.
- Certaines cardiopathies en raison de l'intolérance circulatoire du pneumopéritoine.
- Instabilité hémodynamique.

- Troubles de la crase.
- Antécédents de chirurgie multiples et d'infections intra-péritonéales parce qu'ils induisent de nombreuses adhérences [52].

d- Les accidents de la cœlioscopie : Comme pour toute intervention, la cœlioscopie compte des risques opératoires et anesthésiques, et des complications postopératoires. Et ceci quel que soit le type d'intervention réalisée, quelle que soit le lieu d'intervention ou le pays.

Ces risques et ces complications sont essentiellement représentés par :

- L'embolie gazeuse : qui survient le plus souvent lors de l'insufflation péritonéale, en début d'intervention du fait d'une position intra-vasculaire méconnue de l'aiguille, ceci est très rare.
- Le pneumothorax : il peut s'agir d'un passage pleural de CO₂ en provenance de la cavité abdominale, à la faveur d'une malformation anatomique. En général, ces épanchements sont d'installation progressive, et se résorbent spontanément.
- L'intubation sélective : elle peut se voir lors du déplacement de la sonde d'intubation sous l'effet du pneumopéritoine, et causer par conséquent l'atélectasie du poumon controlatéral.
- Autres accidents mineurs : vomissements, douleurs abdominales, myalgies diffuses et céphalées.

La cœlioscopie diagnostique et les résultats de l'exploration laparoscopique permettent de guider le geste opératoire, en effet, la localisation du testicule non palpable, sa qualité, ainsi que celle du pédicule spermatique sont des facteurs essentielles déterminant le type d'intervention à réaliser :

- En cas de reliquat testiculaire ou une atrophie testiculaire (et que celui-ci est jugé non viable); la résection se fait par voie coelioscopique.

– En présence d'un testicule intra abdominal ; l'objectif à atteindre est la mise en place du testicule au fond de la bourse qui dépend de la brièveté ou non des vaisseaux, c'est à dire :

- Abaissement en 1 seul temps (orchidopexie coelioscopique) ou
- Abaissement en 2 temps (intervention de Fowlers–Stephens en 2 temps).

e- Historique de la cœlioscopie dans la prise en charge des TNP :

→1903 (BEVAN) [53] : BEVAN en 1903 a suggéré la section des vaisseaux testiculaires pour faciliter l'abaissement des TNP. Son histoire naturelle remonte au début du 20ème siècle et elle a beaucoup évolué, et depuis plusieurs auteurs y ont apporté des modifications.

→1959 (STEPHENS et FOWLER) [54]: popularisation du concept de ligature des vaisseaux spermatiques par FOWLER et STEPHENS (technique d'abaissement en un seul temps).

→1976 (CORTESI) [55]: il a proposé la cœlioscopie dans un but diagnostique c'est à dire dans l'exploration des testicules non palpables.

→1984 (RANSLEY et col) [56]: ont proposé la technique de FOWLER et STEPHENS en deux temps.

→1991 (BLOOM) [57]: le rôle thérapeutique de la cœlioscopie débute avec Bloom, qui réalise le premier temps de la technique de Fowler–Stephens par voie cœlioscopique, comme une étape normale, suivant le temps de cœlioscopie diagnostique.

→1991 (JORDAN) [58]: C'est JORDAN en octobre 1991 qui a réalisé le deuxième temps opératoire par voie cœlioscopique. Il a décrit la technique cœlioscopique d'abaissement testiculaire en un temps ; essentiellement indiquée en cas de testicule intra-abdominal proche de l'orifice inguinal profond.

→BOGAERT et COL ont proposé une méthode de libération très haute du pédicule, jusqu'au hile rénal, pour gagner une longueur suffisante sans sectionner les vaisseaux spermatiques [59,60].

→1994 (CALDAMONE – JORDAN – DOCIMO) [61, 62,63] ont contribué à la réalisation de l'ensemble de la procédure par cœlioscopie (les 2 temps opératoires).

f- Les méthodes :

f.1.Orchidopexie laparoscopique en un seul temps : (conservant les vaisseaux)

Suite logique d'une exploration cœlioscopique, et quand, le pédicule testiculaire permet d'envisager une orchidopexie immédiate, celle-ci est réalisée après une dissection laparoscopique.

L'insertion de trocarts supplémentaires permet :

- Une section du ligament scrotal (gubernaculum testis).
- Une traction sur le testicule.
- Une dissection du pédicule testiculaire protégé par un lambeau péritonéal.
- Une dissection du canal déférent également protégé par un lambeau péritonéal.
- Par l'intermédiaire d'une incision scrotale et d'une pince introduite dans la partie haute du scrotum, l'abaissement du testicule, soit par le canal inguinal, soit entre le pédicule épigastrique en dehors et l'artère ombilicale en dedans, pour gagner un peu de longueur.

D'autres techniques laparoscopiques ont été utilisées pour faire face au problème majeur qui se pose lorsque les vaisseaux spermatiques sont trop courts pour permettre un abaissement intrascrotal. (58)

f.2. Intervention de FOWLER–STEPHENS en deux temps :

L’intervention de Fowler et Stephens peut également être réalisée en deux temps : En fait, cette possibilité de Fowler et Stephens en deux temps a surtout largement été utilisée après exploration laparoscopique.

Le premier temps abdominal (le plus souvent laparoscopique) consiste à lier les vaisseaux testiculaires sans aucune mobilisation du testicule de manière à entraîner l’augmentation de la circulation de suppléance.

La vascularisation sera alors assurée par le développement d’une circulation collatérale à partir des artères déférentielle et crémastérique, (des vaisseaux du gubernaculum) qui sont toujours assez longs pour permettre l’abaissement du testicule.

Le deuxième temps opératoire, pratiqué 6 mois plus tard, au minimum, consiste alors à abaisser le testicule dans le scrotum le plus souvent laparoscopique ; parfois laparoassisté, voir par voie classique. (56)

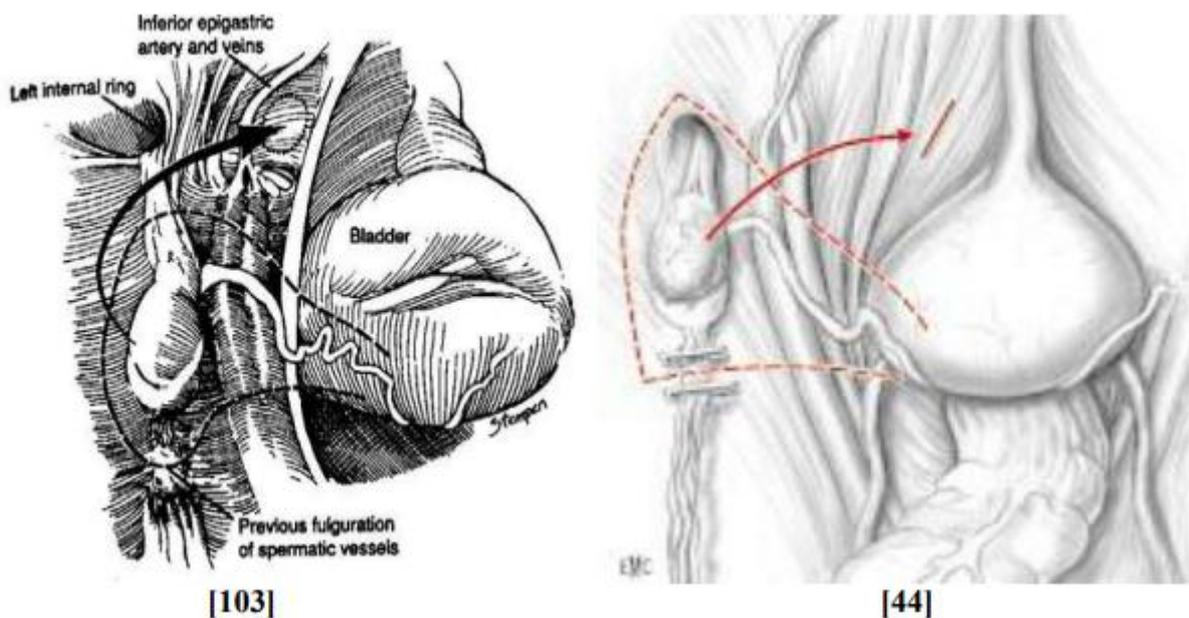


Figure30 : Dissection d'une languette de péritoine.

Technique de KOFF : C'est une variation de la technique de FOWLER et STEPHENS. Elle repose sur la section basse des vaisseaux spermatiques.

Le pédicule spermatique est sectionné au ras du testicule et la dissection est poursuivie sur l'anse déférentielle permettant le gain de quelques centimètres pour une descente testiculaire au fond du scrotum.

En effet des études récentes sur l'anatomie vasculaire du testicule ont montré qu'il existe un large réseau anastomotique entre les artères distales spermatique et déférentielle. Ceci permet au testicule de recevoir sa vascularisation de l'artère déférentielle qui, elle, reçoit la circulation collatérale en provenance de l'artère spermatique, en dessus de la ligature.

La ligature basse de l'artère spermatique permet également d'obtenir une partie plus longue de péritoine autour du canal déférent, en disséquant le péritoine entre la partie descendante et ascendante de la boucle formée par le canal déférent, permettant une meilleure mobilité du testicule et ainsi une insertion intra-scrotale sans tension. Récemment KOFF et SETHI [64] ont rapporté cette technique alternative basée sur la division basse des vaisseaux spermatiques, ils l'ont utilisé dans le traitement de 39 testicules haut situés 28 abdominaux et 11 inguinaux profonds.

Les résultats ont été très encourageants avec 97% de testicules viables après un délai d'un mois en postopératoire et 93% de succès un an après contre seulement 2 cas d'atrophie testiculaire postopératoire.

En conclusion, selon Koff, les résultats sont équivalents à la technique de Fowler et Stephens.

L'intérêt d'une telle technique demande encore à être vérifiée et confirmée.

f-3-AUTO TRANSPLANTATION MICRO-VASCULAIRE :

Décrite par SILBER, elle sous-entend d'emblée l'acquisition préalable de la technique microchirurgicale.

Auto transplantation micro-vasculaire artérielle : Cette technique restaure immédiatement l'apport sanguin au testicule par une anastomose entre les vaisseaux testiculaires et les vaisseaux épigastriques inférieurs.

Cette procédure a été associée à 92% de survie et de croissance testiculaire. En effet, la période limitée d'ischémie chaude (45 à 90 minutes) n'a pas démontré de morbidité notable [10].

Cette option n'est que rarement utilisée en raison du haut degré de technique microchirurgicale exigée. Cette technique peut être réalisée chez les très jeunes enfants à partir de 10 mois [65,66]

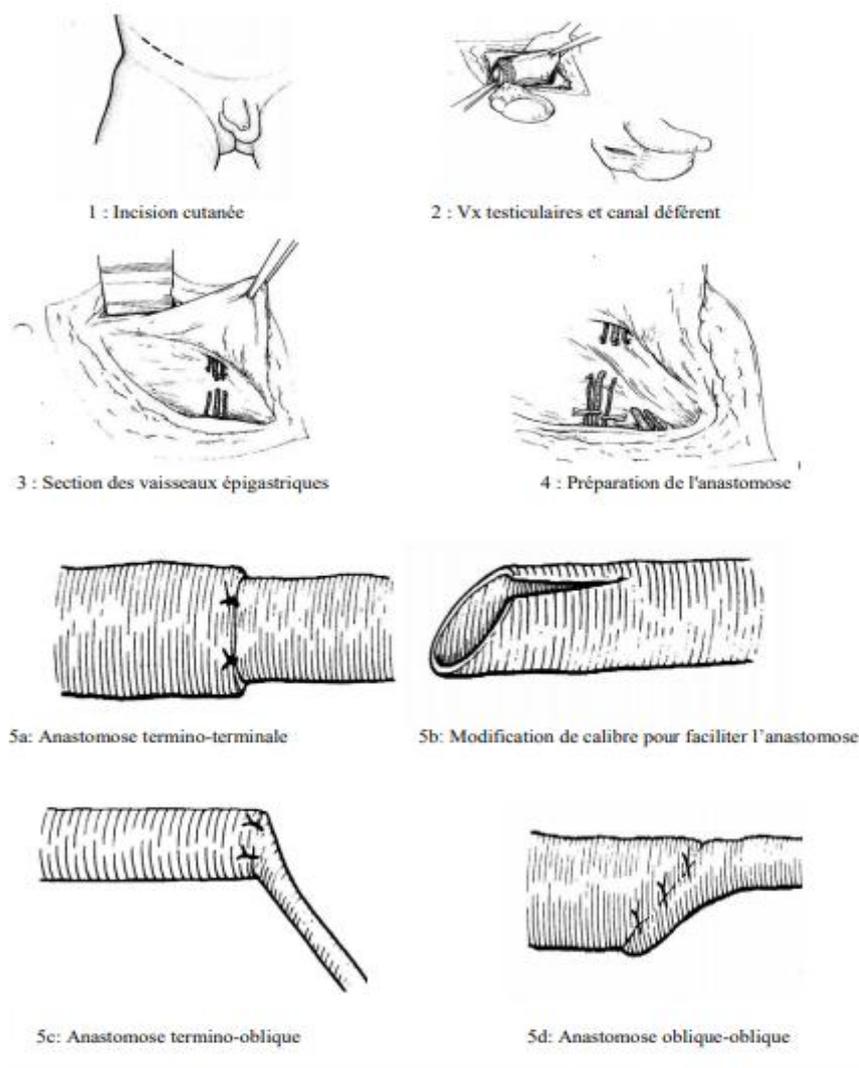


Figure 31 : Orchidopexie micro-vasculaire [10].

L'auto-transplantation micro-vasculaire offre probablement la meilleure solution dans le traitement des testicules intra-abdominaux [10].

Elle a les meilleurs taux de succès (75% à 96%) [67].

Docimo rapporte 84% de succès pour l'auto-transplantation micro-vasculaire.

Bukowski [68] rapporte un taux de succès de 96%. Mais attention, celle-là est réalisée sur une série de 23 patients. Wacksman [69], entre autres, pense qu'il faut préserver l'artère testiculaire afin d'améliorer les résultats à long terme. Selon lui, l'orchidopexie micro-vasculaire offre les avantages suivants par rapport à la technique de Stephen-Fowler :

- La morbidité serait diminuée.
- La technique offre une dissection précise des vaisseaux testiculaires.
- La durée hospitalière serait moindre (d'un jour en moyenne), et l'opération se fait en un seul temps opératoire (si l'on ne compte pas la laparoscopie diagnostique !).
- Cette technique a les inconvénients suivants :
- Une large incision.
- Intervention longue et délicate.
- Elle demande une grande expérience dans la microchirurgie.

En effet, il existe une importante disparité de calibre entre les deux vaisseaux anastomosés (0,3 à 0,8 mm pour l'artère spermatique et 1 à 1,2 mm pour l'artère épigastrique) rend la technique extrêmement difficile; l'artère spermatique doit être liée le plus haut possible et doit être spatulée avec comme résultat une anastomose termino-latérale [70,71].

L'anastomose est réalisée avec des fils de 10 ou 11 /00. Elle n'est pratiquée que dans un petit nombre de centres. Elle nécessite d'être planifiée à l'avance pour pouvoir disposer d'un opérateur entraîné à la microchirurgie. Cette technique peut se discuter

lorsqu'on a la notion d'un testicule unique en position haute. La nécessité de l'anastomose veineuse de retour est discutée. Le drainage veineux se fera alors par les collatérales.

→ Auto transplantation micro-vasculaire veineuse : Technique " Refluo " :

Aussi appelée auto-transplantation testiculaire Refluo. L'opération consiste en une anastomose veineuse uniquement, entre les veines testiculaires et épigastriques. Elle se base également sur la circulation collatérale issue des vaisseaux déférentiels.

Après l'anastomose veineuse, le testicule est abaissé, comme dans la technique de Stephen-Fowler. En assurant un drainage veineux complet, cette technique pallie à la perte testiculaire retrouvée dans le Stephen-Fowler, due à la congestion causée par le drainage veineux insuffisant à travers les vaisseaux collatéraux [72,73].

Domini [72] préfère quand à lui la technique Refluo qui offre les avantages suivants : réduction de l'âge pour l'opération (inférieur à deux ans), réduction du temps opératoire (deux heures) et meilleur pourcentage de succès en comparaison à la technique de Stephen-Fowler.

A travers une étude expérimentale, il a démontré que les dommages testiculaires causés par l'ischémie sont dues à l'insuffisance du retour veineux plutôt qu'au défaut d'apport de sang artériel. Leurs résultats chez 41 cas opérés par cette technique montrent deux atrophies sur un suivi de 2 à 12 mois. Par rapport à l'orchidopexie micro-vasculaire, la technique Refluo pallie à des problèmes consécutifs à l'anastomose entre l'artère spermatique et épigastrique.

4- METHODES D'ORCHIDOPEXIE : La fixation du testicule à l'intérieur du scrotum a été proposée selon différentes techniques [74]:

→ Dans la bourse controlatérale (OMBREDANNE-WALTHER) : c'était la plus répandue en France. Cette fixation dans la bourse opposée est actuellement abandonnée.

→ Dans la bourse homolatérale : logique, anatomique :

a-La technique de LEVEUF ou THOREK: ne réalise pas de vraie pexie.

La fixation pourrait se faire par simples adhérences du testicule dans sa bourse. La fixation de l'élastique à la racine de la cuisse n'est pas le vrai moyen de fixation. Le canal inguinal est refermé sur le cordon et maintient en bonne place le testicule. C'est la bonne dissection qui assurera la fixation par l'absence de traction.

b-La technique de PROCHIANTZ :

Le testicule est fixé à la cloison médiane (raphé) par une contre-incision scrotale déclive, grâce à un point en U prenant la vaginale. Cette technique exposerait au risque théorique de torsion sur l'axe de fixation [75]. Mieux vaut mettre deux points.

Elle est peu utilisée.

c-La technique de L. SURRACCO :

PRYN puis BENSON ont repris le principe de SURRACCO de la fixation du testicule dans une poche située à la partie la plus déclive de la bourse homologue entre la peau et le dartos.

En réalité, il s'agit d'une logette confectionnée entre la peau et la fibreuse superficielle. Le dartos ou muscle peaucier est inséparable de la peau.

Quoi qu'il en soit, cette logette doit être large en haut et en bas, sans dissection trop superficielle pour éviter un sphacèle cutané secondaire.

Le dartos est incisé et deux fils de prolène 4x0 serviront à fixer le testicule en prenant la vaginale et l'albuginée tangentiellement sans serrer le cordon.

Actuellement, beaucoup d'auteurs préfèrent cette technique avec entière satisfaction. Certains ne fixent rien arguant qu'une dissection suffisante évitera toute migration rétrograde.

PRYN, avec cette technique, a obtenu 98 % de succès [76].

En 1982, nous avons rapporté, sur 125 fixations, 96 % de succès avec cette technique, contre 83 % avec la technique de LEVEUF sur 66 cas, la technique de dissection étant restée identique sur la même période [77].

5-ORCHIDECTOMIE :

Cette intervention ne se justifie que dans les cas où manifestement le testicule est très petit, dysgénésique ou atrophique et dans les formes unilatérales avec un testicule inabaissable ou opéré après la puberté [10].

6-AUTRES GESTES :

a-Orchidopexie controlatérale :

- Si le testicule est absent (agénésie ou vanishing), faut-il obligatoirement faire une orchidopexie controlatérale ? La question demeure toujours.
- Pour un grand nombre de chirurgiens la torsion du testicule dont le risque est l'ischémie (diminution de l'apport sanguin), puis la nécrose (absence d'apport sanguin pendant un certain temps), doit être impérativement prévenue par une fixation du testicule isolé. La période de prédilection de ces torsions se situe aux alentours de la puberté. Cette fixation doit donc être faite avant : soit au cours d'un des temps opératoires, soit entre 3 et 5 ans pour éviter l'interférence scolaire.
- Pour d'autres n'est pas obligatoire : Dans ces cas, selon l'appréciation de l'opérateur, une orchidopexie à visée préventive peut être réalisée au niveau du testicule controlatéral afin de prévenir une torsion éventuelle et ainsi une perte totale des gonades. (78)

b-La prothèse testiculaire :

Lorsqu'il existe une agénésie ou une atrophie du testicule, il est possible de mettre en place dans la bourse homolatérale une prothèse testiculaire en matériel biocompatible (figure 32).

Cet artifice permet de restaurer totalement l'aspect cosmétique de la bourse.



Figure.32 : prothèse testiculaire en matériel biocompatible

C-EVOLUTION POST-OPERATOIRE:

Les suites habituelles sont en général simples.

→ La douleur au niveau de l'incision est habituellement minime et temporaire. Elle peut nécessiter l'administration de médicaments antalgiques.

Des soins locaux à domicile sont prescrits. Les bains sont déconseillés jusqu'à ce que la cicatrisation soit obtenue. Les douches sont possibles.

→ L'intervention peut être à l'origine de complications communes à tout acte chirurgical notamment au niveau de l'incision scrotale. Leur traitement ne nécessite que rarement une reprise chirurgicale.

- Ecchymoses ou hématomes : ils régressent en règle générale avec le repos et les soins locaux, mais nécessitent parfois une reprise chirurgicale.
- Retard de cicatrisation qui nécessite la poursuite des soins locaux.
- Infection du site opératoire, complication rare qui peut être traitée par administration d'antibiotiques avec éventuel drainage chirurgical. Exceptionnellement, l'ablation du testicule infecté peut être nécessaire. Le testicule est situé immédiatement sous la peau et non pas dans sa position physiologique, à l'intérieur des enveloppes testiculaires, et pour cette raison, il est directement menacé en cas d'infection de la plaie.

→ D'autres complications sont spécifiques à la technique de l'abaissement testiculaire. Elles sont rares, mais peuvent survenir, en particulier en cas de testicule très haut situé, loin de la bourse.

- Atrophie et nécrose testiculaire : L'Atrophie testiculaire est définie comme étant tout testicule mesurant moins de la moitié soit du testicule controlatéral, soit de la taille normale pour l'âge [8].
- La traction sur le cordon spermatique au cours de l'abaissement peut provoquer un spasme vasculaire avec ischémie puis nécrose testiculaire, aboutissant à sa

perte, évaluée à 1–2 % [79]. La section des vaisseaux spermatiques lors de l'abaissement en 2 temps peut elle aussi être responsable d'une ischémie :

10–12 % d'atrophie ou hypoplasie [79,80].

- L'abaissement peut être incomplet : le testicule ne descendant pas jusque dans la bourse : Il est du essentiellement à la brièveté des vaisseaux qui nourrissent le testicule. Ce risque est évalué à 12 % [79] [81]. Une deuxième intervention est parfois nécessaire.
- La lésion du canal déférent : (1 à 2 % des cas), mais cette complication est en fait rarement notée ou signalée [51].
- La ré ascension : Habituellement, le résultat constaté après quelque semaines est définitif. Toutefois, exceptionnellement, il arrive que le testicule remonte après une intervention sans problème. Ce qui peut nécessiter une nouvelle intervention.

D-La surveillance :

- Le taux de succès du traitement, défini comme un testicule intrascrotal sans atrophie, dépend de la hauteur initiale du testicule, du type d'intervention choisie et de l'âge au moment de la chirurgie. Le résultat définitif est obtenu environ 1 an après l'intervention (79,82)
- L'abaissement chirurgical comme vu précédemment fragilise la vascularisation du testicule. Il convient donc de surveiller la croissance testiculaire jusqu'à la fin de la puberté. Une surveillance testiculaire est ensuite nécessaire à l'âge adulte, avec palpation régulière des testicules, et exploration en cas d'hypofertilité.(83)

DEUXIEME PARTIE :

MATERIEL ET METHODE

I–Matériel et méthodes :

A–Type et population d'étude :

Le présent travail consiste en une étude rétrospective des différents cas de cryptorchidies pris en charge au sein du service de chirurgie pédiatrique au CHU Hassan II de Fès durant la période s'étalant du 1^{er} janvier 2010 au 31 décembre 2017.

B–Recueil de l'information :

Il a été réalisé à partir des fiches d'exploitation (annexe1). Les données recueillies étaient :

- Les caractéristiques socio démographiques : âge.
- Les éléments cliniques : coté atteint , anomalies associées.
- Les données para cliniques : bilan hormonal, échographie, exploration laparoscopique.
- Méthodes thérapeutiques : abstention, ablation, abaissement en 1 temps, abaissement en 2 temps..

C–Analyse statistique :

On a fait une étude descriptive de toutes les variables (âge, coté atteint, anomalies associées, bilan hormonal, échographie...). Les variables quantitatives ont été décrites en termes de moyenne et d'écart type et les variables qualitatives ont été décrites en termes de pourcentages.

Le codage et le traitement des données ont été fait sur Excel .

(ANNEXE1)

FICHE D'EXPLOITATION

I-Identité :

- Num dossier :
- Age :
- Fraterie :
- Couverture sociale :
- Numéro de téléphone :

II-Motif d'hospitalisation :

- Bourse vide : Droite
- Gauche
- Bilatérale

III-Antécédents :

- Personnel : Prématurité
- Hypotrophie
- Hernie inguinale
- Familiaux : ATCD familial d'ectopie testiculaire

IV-Histoire de la maladie :

- Circonstance de découverte : A la salle d'accouchement
- Par la maman
- Découverte fortuite lors d'une
- consultation
- Testicule déjà vu dans la bourse

V-Examen clinique

- Cryptorchidie : Droite
- Gauche
- Bilatérale
- Côté controlatérale : Position :
- Taille :
- Consistance :
- OGE : *Verge : Méat : Position normal
- Hypospadias antérieur
- Hyposopadias postérieur
- Dimension :

*Scrotum : Normal

Anormal

- Hernie inguinal : Présente
- Absente
- Malformations associées : Micropenis
- Microscrotum
- Hypospadias
- Obésité
- Retard statural
- Autres :

VI-Paraclinique

- Echographie : Testicule inguino-scrotale
- Testicule intra-abdominale
- Absence de testicule
- Doute
- TDM
- IRM
- Dosages hormonaux
- Caryotype

VII-Exploration laparoscopique

- Position : Intra-abdominale
- Inguinal
- Agénésie testiculaire
- Aspect : Normal
- , Dédifférencié
- Taille : Normal
- Hypotrophique
- Canal péritoneo-vaginal :
- Pédicule spermatique : long
- Court
- Insertion du Gubernaculum Testis :
- Anomalie epididymo-testiculaire :

VIII-Modalités thérapeutiques :

- Orchidopexie laparoscopique en un temps
- Fowler Stevens en deux temps
- Orchidectomie
- Abstention

IX-Résultats :

- Complications à court terme : Torsion
 - Atrophie testiculaire
 - Hernie inguinale homolatérale
 - Hernie inguinale étranglée
 - Cicatrice chéloïde
- A long terme : Dégénérescence maligne
 - Stérilité

RÉSULTATS

II-Résultats

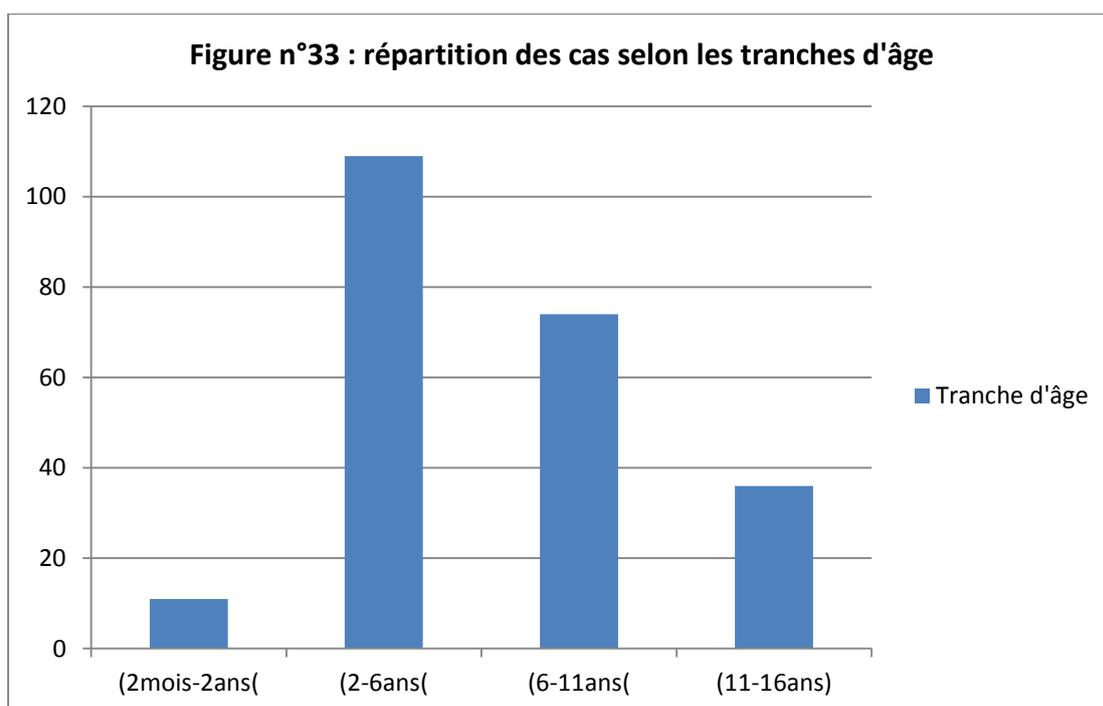
Notre étude a porté sur 230 enfants suivis pour cryptorchidie non palpable, ayant bénéficié d'une prise en charge au sein du service de chirurgie pédiatrique au CHU Hassan II de Fès, entre Janvier 2010 et décembre 2017.

A-Etude clinique

1-Age

Durant notre étude, les enfants retenus dans notre série ont été âgé entre 2mois et 16 ans , soit une moyenne de 6.53 ans , écart type de 3.92ans .

(voir figure n°33)



2-Coté atteint :

- Le testicule non palpable est bilatéral dans 53 cas, soit 23,1%
- Dans le cas où le testicule est non palpable de façon unilatérale, nous avons :
 - 111 cas à gauche soit 48.2%
 - 66 cas à droite soit 28.7%

Tableau n°1 : Répartition selon le coté atteint

Coté de l'ectopie	Nombre	Pourcentage
Droit	66	28.7
Gauche	111	48.2
Bilatérale	53	23.1
Total	230	100

3-Anomalies associées :

- L'hypospadias a été retrouvé dans 7 cas soit 3.04%
- Un micropenis a été retrouvé dans 7 cas soit 3.04%
- L'hernie inguinale a été retrouvé dans 6 cas soit 2.6%
- Le Syndrome de Klinefelter a été retrouvé dans 3 cas soit 1.3%
- La dysmorphie faciale a été retrouvée dans 2 cas soit 0.86%
- Le Syndrome de Prune Belly a été retrouvé dans 2 cas soit 0.86%
- Le Syndrome de Prader Willi a été retrouvé dans 1 cas soit 0.43%
- L'ambiguïté sexuelle a été retrouvée dans 1 cas soit 0.43%

Tableau n°2 : les différentes anomalies associées

Anomalies associées	Nombre	Pourcentage
Hypospadias	7	3.04
Micropenis	7	3.04
Hernie inguinale	6	2.6
Syndrome de Klinefelter	3	1.03
Dysmorphie faciale	2	0.86
Syndrome de Prune Belly	2	0.86
Syndrome de Prader Willi	1	0.43
Ambiguïté sexuelle	1	0.43
Total	29	12.6

B-Les explorations paracliniques

1-Echographie abdomino-pelvienne

9 patients ont bénéficié d'une échographie .

Elle n'a pas visualisé le testicule dans 5 cas sur 9 testicules non palpables soit 55.9% des cas . voir tableau n°3

Tableau n°3 : localisation échographique du testicule non palpable

Position du testicule	Nombre	Pourcentage
Inguinal profond	2	0.86
Pelvien	1	0.43
Fosse iliaque droite	1	0.43
Non visualisé	5	2.1
Total	9	3.9

2-Dosage hormonal

Sur 230 enfants , le dosage hormonal a été pratiqué dans 9 cas, soit 3.9%.

Le taux de FSH et LH a été retrouvé bas dans un seul cas sur 9 soit 11.11% des cas.

C-Traitement médical

Aucun traitement médical n'a été administré pour la descente testiculaire.

D-La laparoscopie

1-Exploration laparoscopique

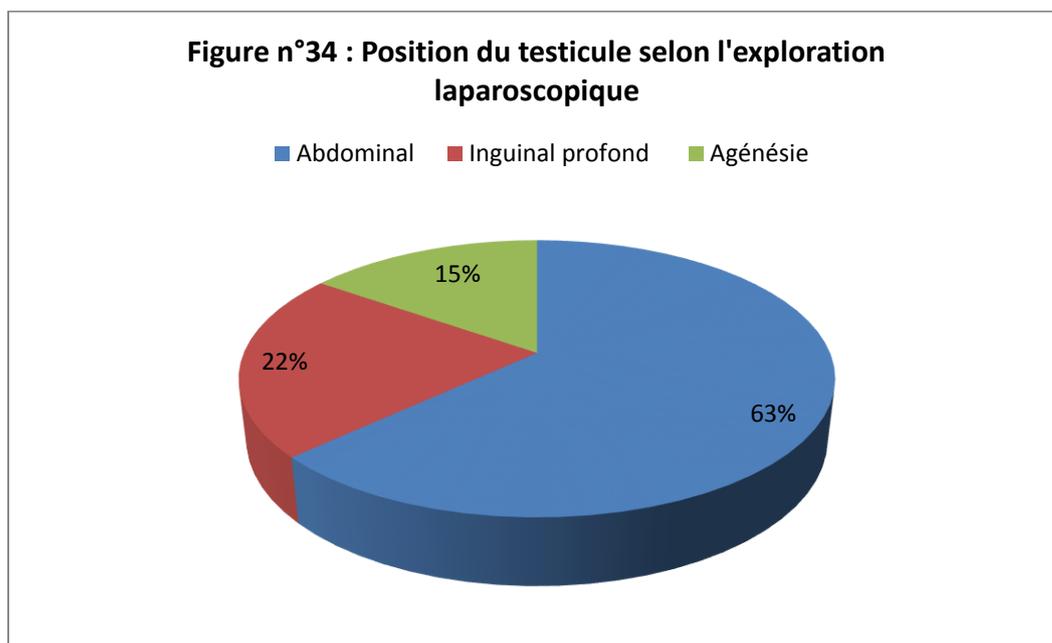
Résultats de la laparoscopie :

Position du testicule :

Elle a été précisée pour les 230 testicules :

- 145 siègent au niveau abdominal soit 63%
- 50 siègent au niveau inguinal profond soit 21,7%
- 35 agénésies testiculaire soit 15.21%

Les résultats sont précisés dans le graphique n°34

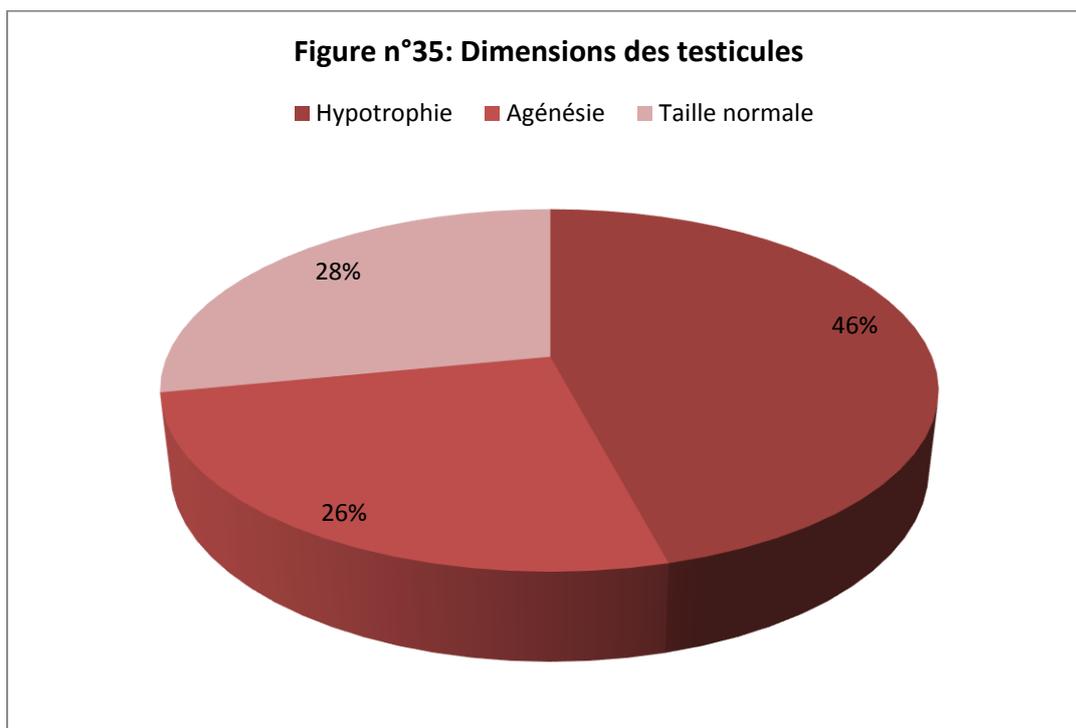


Dimensions des testicules :

Sur les 230 testicules, la dimension a été précisée pour 135 testicules :

- Une hypotrophie a été notée dans 62 cas soit 45.9%
- Une agénésie a été notée dans 35 cas soit 25.92%
- Testicule de taille normale dans 38 cas 28.1%

Les résultats sont illustrés sur le graphique n° 35 suivant :



Le pédicule spermatique :

La longueur du pédicule spermatique a été précisée pour 63 testicules ; il s’est révélé long pour 10 testicules (15.87%), et court pour 53 testicules (84.12%).

En cas d’agénésie testiculaire : le pédicule spermatique se révèle absent ou engagé dans le canal inguinal.

Anomalies épидидymo–testiculaires :

Il a été noté 15 cas d’indépendance épидидymo–testiculaire.

Ovotestis :

Dans un cas on a noté la présence d’un ovotestis pour lequel le patient a bénéficié d’une biopsie revenant en faveur d’un tissu fibreux sans visualisation ni de follicule ovarien ni de tube séminiferaire avec un caryotype XY.

Les organes mullériens :

Dans un cas on a noté la présence d'un utérus, avec cryptorchidie bilatérale : homme à utérus. Voir figure n°36

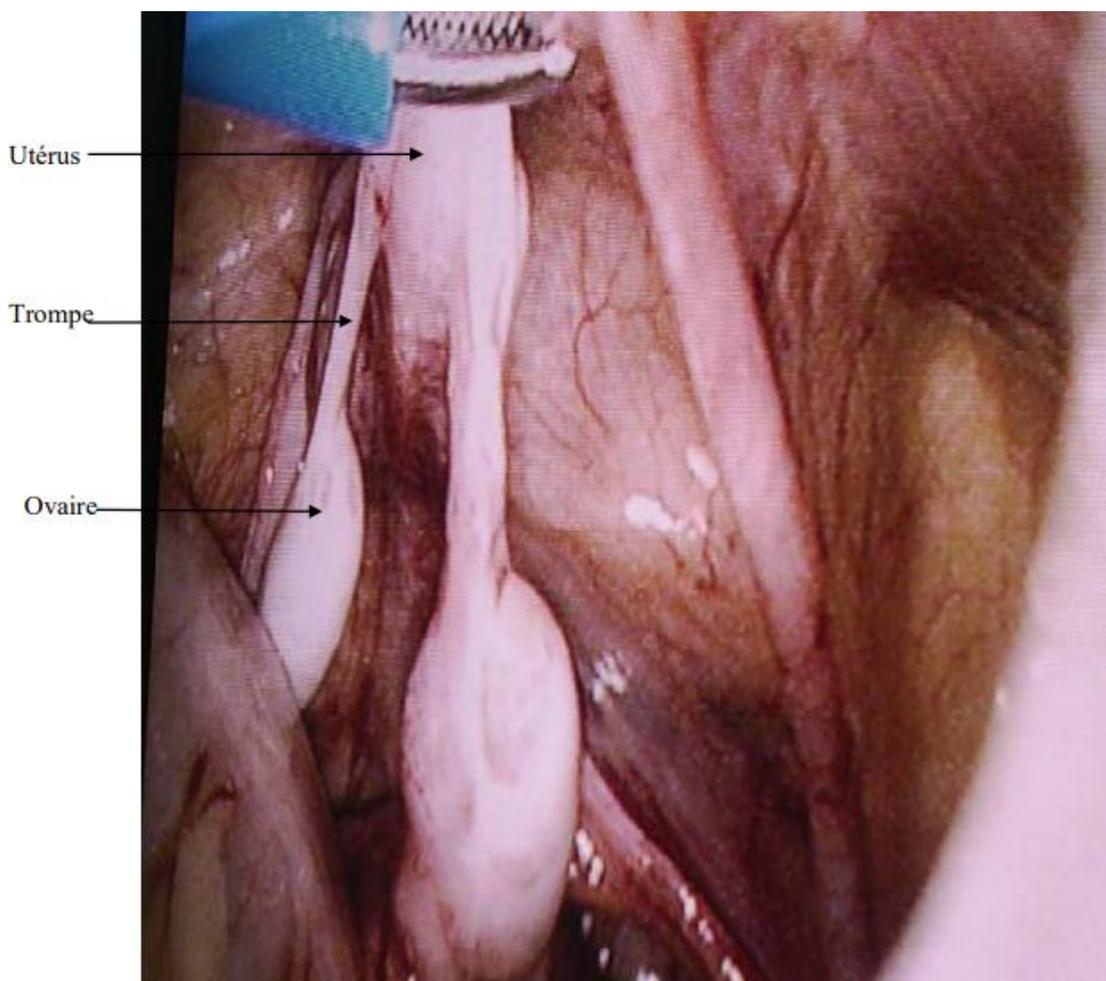


Figure n°36 : vue coelioscopique d'un utérus chez un enfant avec cryptorchidie bilatérale .(12)

2- Traitement laparoscopique :

- L'abaissement laparoscopique par la technique de Fowler et Stephens en deux temps a été réalisée dans 147 cas soit 63.91%
- On a eu recours a un abaissement en un seul dans 43cas soit 18.69%
- On a réalisé une orchidectomie dans 5 cas soit 2.17%
- Une abstention a été préconisé dans 35 cas soit 15.21%

Tableau n°4 : localisation et exploration des testicules non palpables

Localisation	Nombre	Pourcentage
<u>Intra-abdominale :</u>	145	63.04
-F.S en 2temps	140	60.86
-Orchidectomie	5	2.17
<u>Inguino-pelviene :</u>	50	21.74
-Abaissement en 1 temps	43	18.69
-F.S. en deux temps	7	3.04
<u>Agénésie testiculaire :</u>	35	15.21
-Abstention	35	15.21

E-Concordance échographie-laparoscopie

-Lorsque l'échographie a été réalisée et s'est révélée négative et ceci pour 5 testicules, l'exploration laparoscopique a mis en évidence :

- 3 testicules en intra-abdominal
- 1 testicule en position inguinale profonde
- 1 agénésie testiculaire

→ 4 faux négatifs.

-Lorsque l'échographie a objectivé la présence d'un testicule en position inguinale profonde, un testicule pelvien et un testicule au niveau de la FID, l'exploration laparoscopique les a confirmés.

→ 0 faux positif.

F-Evolution globale après cure laparoscopique :

Les enfants qui sont revenus à la consultation sont au nombre de 186.

Sur les 186 testicules :

- 12 testicules ont récidivé soit 6.45%
- 21 testicules se sont hypotrophiés soit 11.79%
- 153 testicules ont gardé la même position de fixation et la même taille initiale soit 82.25%

G-Evolution en fonction de chaque technique laparoscopique

1-Abaissement en un temps :

Parmi les 186 testicules contrôlés, 28 testicules ont bénéficié d'un abaissement en un temps dont 3 testicules ont récidivé soit 10.71% et 1 testicule a diminué de taille soit 3.57%

24 testicules ont gardé la même position de fixation et la même taille initiale soit 85.7%

2-Fowler et Stephens en deux temps :

Parmi les 186 testicules contrôlés, 158 qui ont bénéficié de la technique de Fowler et Stephens en deux temps , 9 testicules ont récidivé soit 5.69% et 17 testicules ont diminué de taille soit 10.75%

132 testicules ont gardé la même position de fixation et la même taille soit 70.96%

H-La fonction spermatique des testicules en post-opératoire :

Pour 17 patients vu après la puberté, dont deux patients avec cryptorchidie bilatérale et 15 patients avec cryptorchidie unilatérale, 17 enfants ont eu une puberté normale avec des caractères sexuels secondaires .

TROISIEME PARTIE :

DISCUSSION

Notre étude avait pour but d'évaluer les résultats de la prise en charge des cryptorchidies d'un point de vue morphologiques, puis fonctionnels sur ces testicules.

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 230 TNP ayant bénéficié d'une prise en charge au sein du service de chirurgie pédiatrique au CHU Hassan II de Fès. Notre discussion insistera sur 4 parties essentiellement :

- La première traitera l'intérêt de la laparoscopie dans le bilan diagnostique des cryptorchidies, avec la comparaison de notre étude à celle des autres auteurs.
- Les enfants , dont le diagnostic est établi, doivent bénéficier d'une modalité thérapeutique adéquate, mais laquelle choisir, et sur quel critère se baser ?
- Après la mise en place du TNP, quel est le devenir de ce testicule :
 - A court terme : position et surtout morphologie
 - A long terme : surtout en matière de fertilité.
- Evaluation et conduite en présence d'anomalie associé : type de gonade, éventuelle anomalie des organes génitaux...

I-Incidence

L'incidence est variable selon les études, ainsi il a été rapporté dans la littérature que :

- La fréquence hospitalière à Brazzaville est estimée à 2%. [92]
- Plus élevée à Kinshasa 6,8%. [92]
- Moins élevée en milieu scolaire à DAKAR et à OUAGADOUGOU 1,41%. [89]
- Chez les garçons niçois il est de 1,64% [93]

Certains études ont suggéré une augmentation de la fréquence de la cryptorchidie, en raison de facteurs environnementaux.

Cela n'est cependant pas prouvé de façon formelle. D'autres facteurs, tels la prématurité et le tabagisme maternel, favorisent la cryptorchidie en entravant le développement placentaire.

Dans notre série, les deux cotés sont atteints d'une manière presque égales avec une légère prédominance à droite (45% à droite, 43% à gauche, 12% bilatérale).

La fréquence par rapport au nombre de naissance est difficile à estimer puisque le service reçoit le plus souvent des enfants diagnostiqués tardivement, ceci dû surtout à la négligence et l'ignorance des parents de cette pathologie et à la pauvreté et l'insuffisance en matière de dépistage systématique à la naissance.

II-Clinique

A-Age

L'âge des patients au moment du diagnostic est un aspect épidémiologique important dans la démarche thérapeutique et ses résultats.

L'âge moyen dans les différentes séries de la littérature varie entre 1,2 et 8.96 ans [9;12; 13; 14], dans notre série il est de l'ordre de 6,53 ans, dû le plus souvent à l'ignorance de cette anomalie par les parents et le manque de dépistage systématique à la naissance.

L'âge recommandé à la chirurgie du testicule cryptorchide est variable dans la littérature, il est entre 6 et 12 mois dans le rapport du consensus nordique sur le traitement des testicules non palpables chez l'enfant [15], et entre 12 et 18mois chez l'association Européenne de la directive d'urologie [16]

Tableau 5 : L'âge moyen de la prise en charge de la cryptorchidie dans la littérature et dans notre série

La série	Age moyen (année)
Marret J.B. (94)	5.7
F.Stedman (95)	1.9
D.Kurz [96]	1.2
M.K. Moslemi [97]	8.96
F. Ettayebi [100]	7.9
O. Ndour [101]	5.7
Notre série	6.53

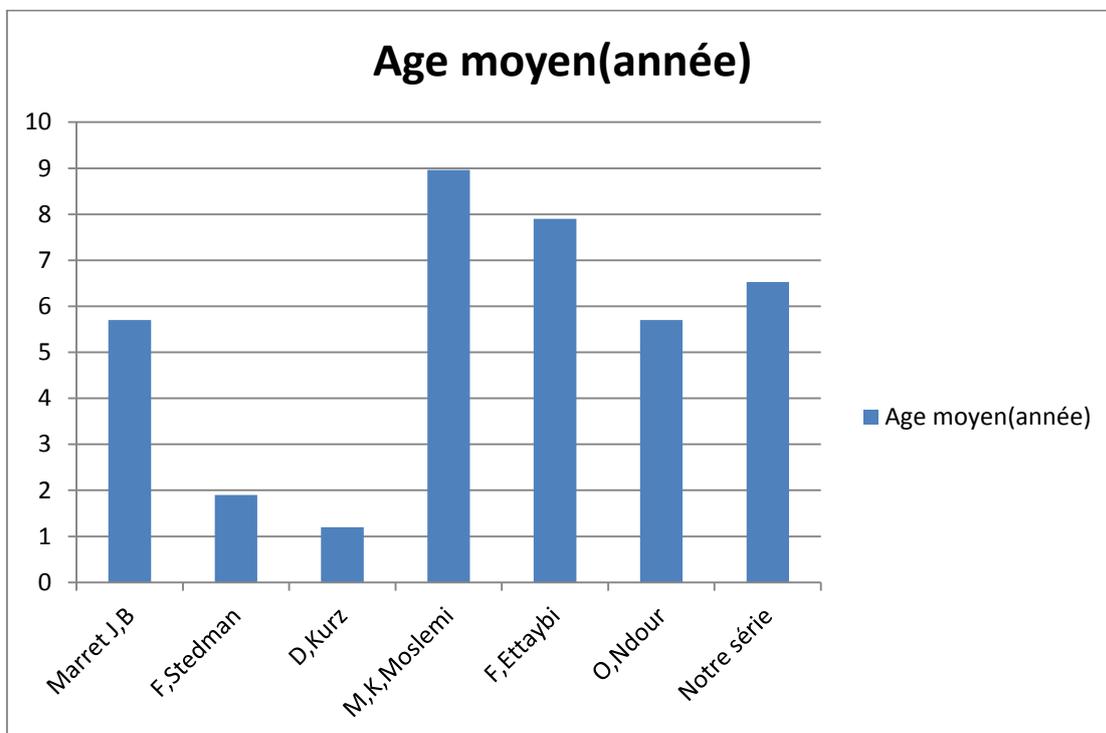


Figure 37 : L'âge moyen de prise en charge de la cryptorchidie dans la littérature et dans notre série

Ces différentes études montrent que dans notre milieu africain la cryptorchidie est souvent découverte tardivement. Ceci s'explique par un manque d'informations mais également par le niveau socio-économique bas de certaines couches de la population rendant leur accès difficile aux structures sanitaires.

B-Côté atteint

En ce qui concerne la prédominance d'un côté par rapport à l'autre, les résultats de notre série se rapprochent de ceux trouvés dans quelques séries étudiées où on note une nette prédominance du côté gauche.

Tableau 6 : Côté du testicule cryptorchide dans la littérature et dans notre série.

Série	Côté		
	gauche	droit	bilatérale
Notre série	48.2%	28.7%	23.%
Y.Aznague (15)	42.85%	7.14%	50%
Dania B (102)	66.7%	22.2%	11.1%
M.Stéfaniu (103)	50%	34.43%	15.57%

Toutefois, d'autres auteurs rapportent des résultats différents, où le côté droit semble plus fréquemment atteint que le gauche. (104-105-106)

C-Malformations associées :

Des anomalies associées aux cryptorchidies sont souvent rapportées dans la littérature [107, 108, 109,110].

Elles peuvent être mineures comme une persistance du canal péritonéo-vaginal, qui se manifeste cliniquement par l'apparition d'une hernie inguinale ou d'une hydrocèle. Ou majeur à type de différenciation incomplète des organes génitaux externes pouvant faire évoquer, lorsque la cryptorchidie est bilatérale, un trouble de différenciation sexuelle.

Les auteurs [111, 112, 113,114] sont unanimes pour dire que la hernie est la malformation associée la plus rencontrée dans la cryptorchidie et l'explication serait une persistance du canal péritonéo-vaginal à la naissance.

Dans notre étude l'hernie inguinale est l'anomalie la plus fréquemment retrouvée : 3.91% des cas.

Tableau 7 : Fréquence de l'hernie inguinale dans la littérature et notre série

Séries	Fréquence de l'hernie inguinale%
O.Ndour(115)	11.8
Kristic Z.D (116)	46
S.M.GUEYE (117)	26.67
P.A.Bouya(92)	13.5
SANOD(110)	13
S.Takongmo(118)	13
Notre série	3.91

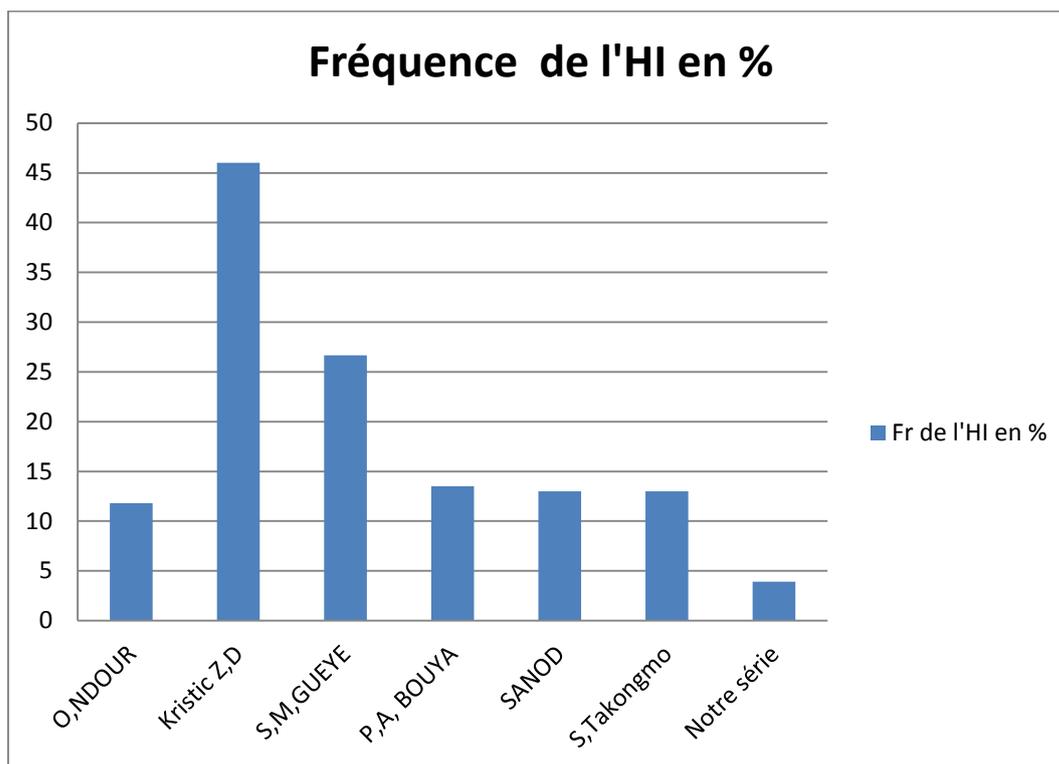


Figure n°38 : Fréquence de l’hernie inguinale dans la littérature et dans notre série

D'autres anomalies urogénitales peuvent être présentes telles que l'hypospadias, qui est 10 fois plus fréquent que dans la population normale selon GRUNER [86], et une anomalie des organes génitaux externes est associée dans 3% des cas.

Prelks et al (121) ont rapporté dans leur série incluant 69 enfants que le pourcentage de l'hypospadias chez les enfants présentant une cryptorchidie est de 1.4% contre 0.4% chez les garçons normaux.

Dans notre série la fréquence de l'hypospadias est de l'ordre de 3.04%.

La pathogénie de cette association hypospadias-cryptorchidie fait peut être intervenir une anomalie des récepteurs tissulaires aux androgènes. [119]

La cryptorchidie est fréquente dans de nombreux syndromes malformatifs, 20% environ des cryptorchidies s'intègrent dans un syndrome malformatif, d'autant plus

qu'elles sont bilatérales. Il peut s'agir de syndromes de DDS, d'atteinte de l'axe hypothalamo hypophysaire, ou d'autres associations malformatives plus rares.

On peut citer [86]: le syndrome de Prune-Belly (aplasie musculaire abdominale, mégavessie, méga-uretères et cryptorchidie bilatérale), le syndrome de Noonan (anomalies faciales, retard de développement, anomalies cardiaques, anomalies de la coagulation et cryptorchidie), le syndrome de Prader-Willi (retard de développement, hypogonadisme et obésité), le syndrome de Kalman-de-Morsier (anosmie, hypovirilisation et déficit en luteinizing hormone-releasing hormone [LH-RH]), la coelosomie inférieure (anomalie de fermeture de la paroi, exstrophie vésicale).

Certains auteurs ont souligné l'association à des anomalies urologiques, en particulier les valves de l'urètre postérieur, et ont recommandé la pratique systématique d'échographies rénales [97,111]. Cette attitude n'est pas consensuelle.

Les anomalies des voies spermatiques sont fréquentes, 25% selon Scorer (122) et de 36% selon Marshall (123). Le trajet du canal déférent peut être aberrant, on peut également constater une atrésie du déférent, de l'épididyme ou bien une fusion épидидymo-testiculaire incomplète voir absente. Kirsh(124) a démontré chez 37% de patients avec testicule intra-abdominal des anomalies de l'épididyme, ce qui correspond plus ou moins aux résultats d'autres auteurs : 33% (125) et 50% (126). Ce qui fait intervenir le rôle de ces anomalies dans la mauvaise descente testiculaire.

III–Les explorations paracliniques :

A–L'intérêt de la biologie :

En pratique courante, trois situations se présentent :

La cryptorchidie isolée unilatérale ne nécessite aucun bilan complémentaire et doit être confié au chirurgien pédiatre pour abaissement. Lorsque les organes génitaux externes sont normaux et qu'au moins un des testicules est palpable, en l'absence d'histoire familiale ou prénatale suspecte, de dysmorphie, il est peu probable que le bilan aboutisse à un diagnostic d'anomalie du développement sexuel et à une prise en charge différente.

La cryptorchidie uni- ou bilatérale associée à une autre anomalie génitale (hypospade ou micro pénis) doit faire l'objet d'un bilan endocrinien et génétique avant d'être confié au chirurgien pédiatre pour être sûr de ne pas avoir affaire à une anomalie du développement sexuel [127].

La cryptorchidie bilatérale avec testicules non palpables doivent faire poser trois questions: Est-ce un garçon ou une fille ? (recherche du caryotype ; dosage de la 17-hydroxyprogestérone s'il s'agit d'un caryotype 46, XX) ; Est-ce qu'il y a du tissu testiculaire ? (dosage de l'AMH ; test hCG, ou simple dosage des androgènes circulants durant la mini puberté entre 2 et 12 semaines de vie ou durant les 24 premières heures de vie où les testicules sont encore sous les effets de la stimulation placentaire) ; Les testicules sont-ils abaissables en un ou deux temps (laparoscopie)?

Dans notre série, le dosage hormonal a été effectué chez 9 patients.

7 dosages ont été réalisés chez des enfants avec cryptorchidie bilatérale associée à un micropénis.

1 dosage a été réalisé chez un enfant présentant un trouble de la différenciation sexuelle.

Pour 2 patients le dosage a été réalisé après la découverte, respectivement, d'un utérus et d'un ovotestis lors de l'exploration laparoscopique.

B-Bilan radiologique :

Il n'est ni spécifique, ni sensible pour prouver la présence ou l'absence de testicule non palpable. (128-129-130-131)

Les testicules non palpables qui représentent entre 20 et 30 % des troubles de migration des testicules se répartissent en deux groupes : les testicules intra-abdominaux (10 %) et inguinaux haut situés. Ils sont souvent atrophiques, de petit volume, difficiles à apprécier par les méthodes modernes d'investigation. Les techniques sont multiples et aucune n'est réellement fiable, seule la laparoscopie a modifié la démarche diagnostique et thérapeutique. [132]

- **L'échographie :**

Est un examen disponible non invasif anodin et dépourvu de risque. Elle est le plus souvent choisie pour essayer d'affirmer l'existence de testicules non perçus à l'examen clinique et de les localiser mais ses performances sont faibles.

Dans l'étude de G. Le Bartz : sur les 19 cas de testicules non palpables, l'échographie n'a été concordante avec l'anatomie de la malformation que dans 45 % des cas, les erreurs étant, soit des faux positifs (testicule visualisé en fait absent), soit des faux négatifs (testicule non vu en fait présent). Il n'y a donc aucun progrès significatif de l'échographie entre l'étude de Weiss et al. (133) en 1986 qui retrouvait un score de fiabilité de l'échographie de 12 %, celle d'Elder [134] et de G. Bratz malgré les évolutions du matériel.

Pour M. Goubaa [135] : Près de 80% de testicules non descendus sont situés dans le canal inguinal et sont facilement visualisés à l'échographie. Les testicules intra-abdominaux sont retrouvés dans le rétro péritoine: de la région rénale jusqu'à l'orifice inguinal interne. Ils peuvent être situés aussi haut que le pédicule rénal.

Le testicule cryptorchide est identifié comme une masse tissulaire molle dans le canal inguinal ou la cavité péritonéale. Il est en général plus petit qu'un testicule normalement placé dans le scrotum et peut être mobile à la palpation. L'échostructure du testicule cryptorchide est homogène et hypoéchogène.

Bien que sa pratique ait tendance à s'étendre, l'échographie donc n'a toujours aucune place à titre systématique dans la prise en charge des anomalies de la migration testiculaire, que ce soit pour le médecin généraliste ou le pédiatre qui détecte l'anomalie, ou que ce soit pour le chirurgien pédiatre qui est amené à traiter ces patients.

Elle est moins fiable que l'examen clinique dans la détection des testicules non descendus, elle ne visualise pas les testicules abdominaux, elle ne modifie en rien la conduite du traitement chirurgical. [136]

L'échographie peut être utile dans deux circonstances : pour rechercher la présence d'organes génitaux internes féminins en cas de DDS (déficit en antimullerian hormone [AMH] ou hyperplasie des surrénales) [137] ou chez le sujet obèse chez lequel le testicule est souvent présent mais d'accès difficile à l'examen clinique. En dehors de ces cas particuliers, l'échographie a peu d'intérêt.

Dans notre série, l'échographie a permis de localiser 4 testicules, respectivement, en position inguinal profonde pour 2 cas, au niveau pelvien et au niveau de la fosse iliaque droite. Alors que 5 testicules n'ont pas pu être détectés.

Donc, dans le domaine des cryptorchidies, l'échographie n'a jamais prouvé son utilité. Dans la grande majorité des cas, elle ne permet pas d'identifier et de localiser le testicule. La réciproque n'est pas vraie et de nombreux testicules palpables ne sont pas visualisés par l'échographie. Quand aux testicules intra abdominaux, l'échographie n'est d'aucun secours pour les localiser et il en est de même pour les reliquats en place des testicules évanescents.

IV-L'exploration laparoscopique :

Actuellement, la coelioscopie est reconnue comme étant une technique performante pour la localisation des testicules non palpables.

La coelisocopie exploratrice, décrite par Cortest et al. en 1976 (138) s'est imposée depuis plusieurs années comme une méthode performante donnant les informations les plus complètes en évitant d'autres investigations diagnostiques dans ces situations de testicules impalpables. Elle permet dans le même temps opératoire de débiter le traitement chirurgical.

La sensibilité de la laparoscopie en matière de TNP est proche de 100% (138-139-140)

Pour chaque intervention une exploration laparoscopique a été faite permettant de préciser :

A-La position du testicule :

Tableau n°8 : Localisation du testicule dans la littérature et dans notre série

Série	Position du testicule		
	Inguino- pelvienne	Abdominale	Agénésie testiculaire
M.Stéfaniu (103)	17%	35%	48%
Papparella.P (141)	65%	34%	1%
By J Schleef	13%	13%	73%
Jones.C (142)	65.62%	15.62%	18.75%
Y. Aznague (15)	38.09%	33.33%	28.75%
Notre série	21.7%	63%	15.21%

Dans notre série, on note une prédominance de la position abdominale dans 63%, contre 21.7% de celle inguinale et cela du au fait qu'on insiste sur l'examen clinique à plusieurs reprises et surtout après anesthésie où le relâchement des muscles de la région inguinale permet de rendre la cryptorchidie inguinale palpable.

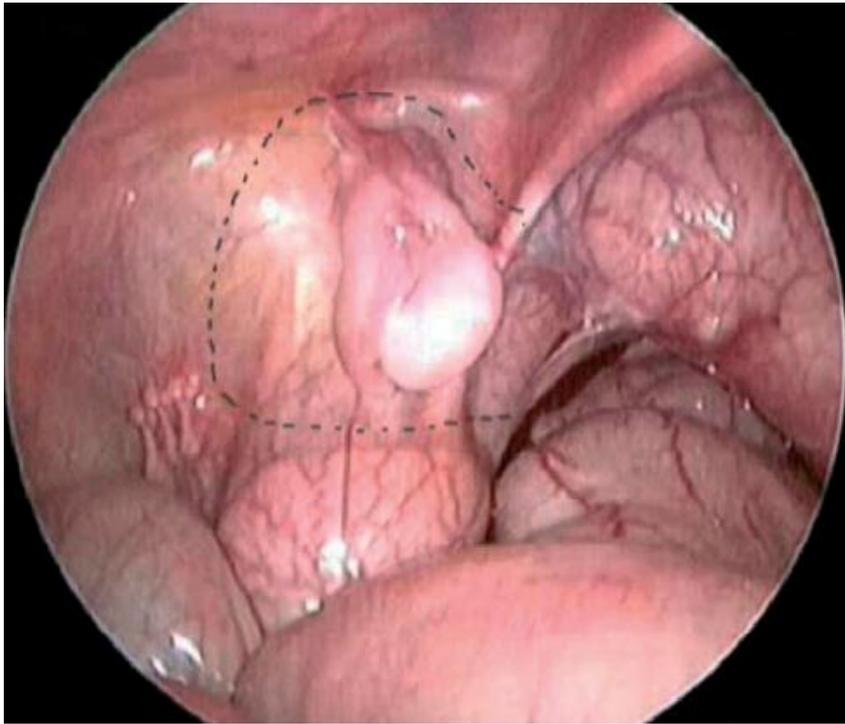


Figure 39 : testicule gauche cryptorchide situé juste à l'entrée de l'orifice du canal inguinal(12)

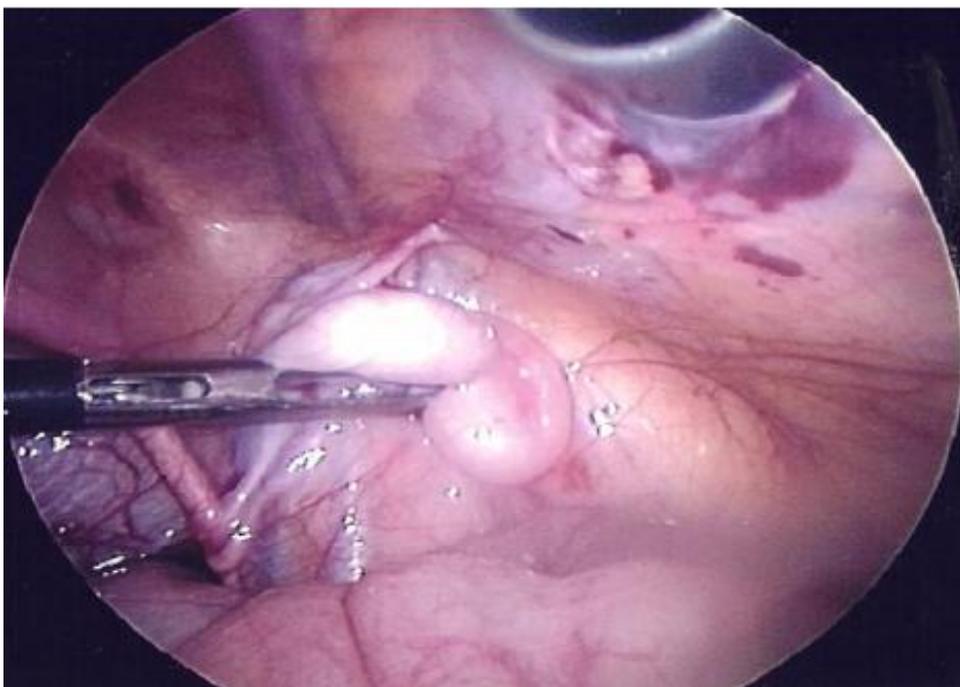


Figure 40 : vue laparoscopique d'un testicule en intra-abdominal droit(12)

B-Dimensions testiculaires :

La longueur et la largeur du testicule ne varient pas ente 1an et 9ans, la normalité est respectivement de 12mm et de 8mm (143). Par ailleurs, le testicule cryptorchide présente souvent une taille réduite (169).

Tableau n°9 : le nombre d'hypotrophie testiculaire dans la littérature et dans notre série

Série	Nombre total de cas	Pourcentage d'hypotrophie testiculaire(%)
P Ravasse (146)	60	68
Jack S Elder(147)	124	36
Y. Aznague (15)	21	5.55
Notre série	62	45.9

Dans notre série on a 45.9% des testicules qui sont hypotrophes, contre 28.1% de taille normale et 25.92% d'agénésie testiculaire.

C-Le pédicule spermatique :

L'appréciation de la longueur du pédicule spermatique (PS) est un temps essentiel et déterminant avant toute intervention opératoire pour TNP.

Lars J Cisek (148) a essayé d'établir une relation entre la longueur du PS et la viabilité testiculaire. Il note que :

- Sur 41 cas de PS de longueur normale, il a eu 54% de testicules non viables.
- Alors que, sur 19 cas ayant un PS court, il y a eu 89% de testicules non viables.

Dans notre série, la longueur du PS a été jugée suffisamment longue dans 15.87% des cas

D-Anomalies épидидymo-testiculaires :

Les anomalies de fusion épидидymo-testiculaires sont fréquentes.

Koff et Scaletscky (149) ont trouvé 79% d'anomalies épидидymaires alors que Jak S Elder (147) a noté 62% des cas.

M.Stéfaniu (103) a trouvé au sein de sa série qui comprend 60 enfants, dans 15 cas une déconnexion épидидymo-testiculaire totale (neuf gonades) ou partielle (six testicules) a été constatée.

Dans notre série, il a été noté 15 cas d'indépendance épидидymo-testiculaire.

V-Le traitement laparoscopique :

L'enjeu majeur du traitement est l'amélioration de la fertilité et la prévention d'une éventuelle dégénérescence maligne.

Le type d'intervention est décidé en fonction de l'exploration laparoscopique, la localisation du TNP, sa qualité, ainsi que celle du PS.

A-L'abaissement en un temps

Cette technique consiste en l'abaissement de la gonade et sa fixation dans le scrotum en un temps. Ceci suppose que les vaisseaux spermatiques sont suffisamment longs.

Cette approche laparoscopique a plusieurs avantages : elle offre de multiples options thérapeutiques, elle permet aux chirurgiens de réaliser une orchidopexie basse à travers une mobilisation maximale en utilisant le minimum de traumatisme. En plus, elle permet d'épargner les vaisseaux spermatiques dans plus de 50% des cas. (150)

A coté des testicules intracalanalaires, l'orchidopexie en un seul temps peut suffire même pour les testicules intra-abdominaux surtout chez le jeune enfant.(151)

Dans ce contexte, Jordan (152), le premier qui a réalisé cette technique coelioscopique en octobre 1991, a précisé que cette modalité est indiquée essentiellement en cas de testicules abdominaux proches de l'orifice inguinal profond. Davis A. Diamond (139) a indiqué que 50% des testicules intra-abdominaux peuvent être abaissées avec succès par cette technique.

Mc Klerman (146) retrouve un taux d'échec de 2.7%. Le taux d'atrophie testiculaire dans les séries les plus récentes est nul, même chez les enfants de moins de 1an. (153)

Pour M. Ait Ali Slimane et coll. [154] l'abaissement en un temps, sans ligature des vaisseaux spermatiques, après évaluation laparoscopique de la présence et de la position du testicule, est possible dans la majorité des cas de testicules non palpés. Par cette technique, les risques d'échec par atrophie secondaire ou abaissement incomplet du testicule sont minimales. L'abaissement en un temps chirurgical, quand il est possible, apparaît préférable au Fowler Stephens en deux temps.

Cependant dans la série de G Topuzlu Tekant (155), sur 7 testicules traités par orchidopexie en un temps, il a noté une diminution du diamètre dans 28.57% des testicules en postopératoire, ceci a été due à une blessure des vaisseaux testiculaires au cours de la coelioscopie. Humphrey G.M et son équipe (156) quand à eux, ils ont eu 1 seule atrophie sur 10 testicules abaissées après une durée d'évolution de 2ans.

Dans notre série, parmi 43 cas d'abaissement en un temps, 4 testicules ont diminué de taille en post-opératoire et 3 testicules ont récidivés.

Tableau n°10 : le nombre d'atrophie après abaissement en un seul temps dans la littérature et notre série

Série	Nombre de cas	Nombre d'atrophie
Lars J.Cisek (148)	71	0
Gerald.H.Jordan(152)	13	0
Dan Poenaru (157)	6	0
G Topuzlu Tekant (155)	7	2
Humphrey G.M (156)	10	1
Notre série	43	1

B-L'abaissement en deux temps :

Cette procédure comporte une première intervention qui est conduite comme une intervention habituelle, hormis l'abandon du testicule dans la région pré-pubienne en raison de la brièveté des vaisseaux spermatiques, et une réintervention 6 mois plus tard permettant de placer le testicule dans sa bourse dans 60% à 80% des cas.(158)

L'abaissement en deux temps a pour inconvénient les difficultés du deuxième temps. Cette technique apporte de bons résultats dans 80 à 85% des cas(159). Mais certains nient la possibilité d'allongement secondaire d'un PS dans la dissection initiale a été conduite suffisamment lors du premier temps.(160-161)

Jordan et Winslow (152) précisent que l'orchidopexie laparoscopique en deux temps est recommandée principalement pour les enfants ayant des testicules intra-abdominaux bilatéraux.

Docimo S.G (162) et J.S. Elder (163) ont rapporté un taux de succès de 73% à 92% des cas respectivement.

Pour ce qui est de notre série, la technique d'abaissement en deux temps n'a pas été pratiqué.

Bachy.B et son équipe (159) ont comparé les résultats de leur expérience entre la technique de Fowler et ceux de l'abaissement en deux temps. Ils ont obtenus des résultats équivalents. Les partisans de la technique de Fowler et Stephens doivent cependant recourir à l'abaissement en deux temps lorsque le clampage des vaisseaux est mal toléré. Ce qui s'observe souvent dans les testicules haut situés sans diverticule péritonéal dans le canal inguinal, sans boucle différencielle en aval du testicule. (164)

C-Fowler et Stephens en un temps.

La technique de Fowler-Stephens, dont le principe est la section haute des vaisseaux spermatiques suivie de l'abaissement immédiat du testicule, a été réalisé pour la première fois en 1902 par Mignon, les anastomoses entre l'artère spermatique et l'artère déférentielle étant connues dès cette époque.

Après avoir été ensuite très critiquée, cette technique a été remise à l'honneur en 1959 par Fowler et Stephens qui ont pu montrer sur des examens angiographiques per opératoires l'existence de ces anastomoses sur des testicules en ectopie haute. Ils ont rapportés alors 8 succès sur 12 cas, 3 échecs concernaient cependant des testicules initialement hypoplasiques.

Depuis cette technique a été reprise par de nombreux auteurs. Clatoworthy (164) démontre bien que cette technique ne peut être une solution de rattrapage au cours d'un abaissement conventionnel mais qu'elle doit être préméditée ; il a précisé que le taux de succès de 85% lors d'une intervention préméditée n'atteint plus que 50% lorsque le plancher du canal inguinal et le Gubernaculum Testis ont été libérés. La réussite de cette technique dépend alors de l'existence d'anastomoses entre les vaisseaux spermatiques et déférentiels.

Dan Poenaru (157) a précisé que ces anastomoses sont présentes chez 87% des individus et que cette technique se complique d'une atrophie testiculaire dans près de 25% à 25% des cas.

Docimo SG (162) a rapporté un taux de succès de 67% pour cette technique, ceci dans l'expérience de 64 séries incluant 8425 TNP.

Dans notre série aucun abaissement selon la technique de Fowler et Stephens en un temps n'a été pratiqué.

Tableau n°11: les résultats de la technique de Fowler et Stephens coelio-assistée dans la littérature

Série	Nombre de cas traités selon la technique de Fowler et Stephens en un temps	Nombre d'atrophie
Poppas et al (165)	1	0
Bruce.W.L (166)	1	0
Dan Paenaru (157)	3	0

D-Fowler et Stephens en 2temps :

Cette technique est donc utilisée chez les enfants ayant un testicule intra-abdominal avec des vaisseaux du cordon spermatique trop courts ne permettant pas l'abaissement testiculaire dans la bourse.

On définit les vaisseaux comme trop courts si le testicule est situé à plus de 3 cm de l'orifice inguinal ipsilatéral ou si le testicule ne peut être amené au niveau de l'orifice inguinal controlatéral.

Cette technique permet de diminuer le risque de vasospasme des vaisseaux spermatiques.

Pendant le premier temps, les vaisseaux spermatiques vont être clipés ou coagulés à la pince bipolaire environ 3-4 cm en amont du testicule. Le deuxième temps de cette intervention est réalisé 3 à 6 mois après, permettant, dans cet intervalle, l'apparition d'un réseau vasculaire collatéral venant des vaisseaux déférentiels [167].

Lors du deuxième temps, réalisé également sous laparoscopie, les vaisseaux spermatiques sont divisés entre les clips et le testicule est abaissé dans le scrotum en prenant bien soin de préserver le péritoine autour [168]. Pour cela, il faut réaliser une incision en U du péritoine postérieur en commençant par deux incisions parallèles,

l'une en aval et l'autre en amont du canal déférent à son croisement avec les vaisseaux iliaques, en gardant une bandelette péritonéale intacte entre le trajet du canal déférent entouré par la circulation collatérale, et le testicule. Enfin, le testicule est disséqué de l'espace rétropéritonéal, cette dissection délicate étant faite après identification de l'uretère pelvien à son croisement avec les vaisseaux iliaques. Le trajet d'abaissement du testicule avec sa bandelette péritonéale est réalisé soit en prenant le trajet du canal inguinal, soit par un trajet direct qui est créé entre les vaisseaux épigastriques et l'artère ombilicale pour abaisser le testicule dans la bourse. Ce trajet permet d'abaisser directement par un trajet plus court le testicule dans la bourse.

Il n'est pas nécessaire de fermer le néo-orifice ainsi créé. Une incision scrotale latérale est réalisée au bord latéral de la bourse homolatérale. Une dissection rétrograde est effectuée en direction du pubis, puis, sous contrôle laparoscopique, une pince de type Kelly est dirigée par l'incision scrotale vers la région pubienne et pénètre la cavité abdominale entre l'artère ombilicale et l'artère épigastrique inférieure. Ce geste doit être réalisé avec prudence pour éviter la paroi vésicale.

En cas de testicules bilatéraux intra-abdominaux, l'attitude actuelle est de faire les orchidopexies différées de 6 à 12 mois, cela permettant de vérifier le bon résultat d'un côté avant de procéder à l'abaissement testiculaire de l'autre côté. Ce dernier point reste discuté en raison du nombre répété d'anesthésies générales [87].

En 1959, Stephen et Fowler [140] ont signalé un risque significatif d'atrophie testiculaire (50 à 100%). A noter que jusqu'en 1984, la plupart des chirurgiens pratiquaient cette technique en un seul temps opératoire. Ransley et ses collaborateurs [88] ont montré une augmentation significative du développement de la circulation collatérale lorsque l'intervention est pratiquée en deux temps. De plus, Lowell [171] a noté une amélioration des résultats avec le temps en remarquant que la

circulation collatérale se développe mieux si une partie du péritoine située au dessus du testicule est disséquée en laissant une partie attachée au canal déférent.

Becker (172), en colligeant des résultats publiés jusqu'en 1980, a constaté 73% de succès. En moyenne, le taux de succès est approximativement 70% et la viabilité testiculaire dépend de la circulation collatérale 109 . Cette technique est de plus en plus utilisée bien que ses effets soient incertains sur la viabilité du testicule. Kirsch (41) rapporte une incidence de 25% d'atrophie testiculaire. Par ailleurs, cette technique expose peut-être le testicule à une période prolongée d'ischémie chaude ainsi qu'à un drainage veineux insuffisant responsable d'une congestion testiculaire pouvant aboutir à une stérilité.

Dans notre série, on a eu recours à la technique de Fowler Stephens en deux temps, le premier temps laparoscopique, le deuxième après 6mois. Cette technique est réalisée pour la majorité des testicules en position intra-abdominale (soit 140 cas parmi 145 testicules) et à 7 testicules en position inguinale. Soit un total de 63.91% des cas, et on a eu un assez bon recul : 9 testicules ont récidivé et 17 testicules diminué de taille.

E-Auto-transplantation testiculaire :

Cette technique consiste à réaliser une anastomose termino-terminale entre l'artère spermatique et l'artère épigastrique inférieure dans le canal inguinal. Le retour veineux se fait par la collatéralité. Le taux de succès est de 83% à 100%(156-165), elle nécessite une grand expérience en chirurgie micro-vasculaire et une durée d'hospitalisation plus longue. En effet cette technique a pour avantage de permettre une revascularisation immédiate du testicule qui bénéficierait également du développement d'un réseau collatéral de suppléance par la suite, donc le bénéfice est double pour ces testicules.(173)

Pour R.Domini (145) et son équipe, cette procédure permet d'établir un meilleur taux de succès en comparaison avec la technique de Fowler et Stephens et l'orchidopexie en deux temps. Il a obtenu un succès de 77% des cas sur une série de 41 testicules ectopiques haut situés et l'atrophie n'a été trouvée que dans 0.5% des cas, tandis que Frans W.J.H(174) a détecté 4 atrophies testiculaires dans son étude portant sur 13 testicules, après une durée d'évolution allant de 3ans à 9ans.

Harisson et Al (175) ont pu démontrer que la technique peut être réalisée chez de très jeunes enfants à partir de 10mois avec taux de succès de 100%, ceci à partir d'une étude incluant 8 enfants âgés de 10mois à 14ans.

Tachett L.D et son équipe (176)ont affirmé que l'auto-transplantation coelio-assistée donne de bons résultats à long terme et que c'est la technique de choix pour les patients ayant des testicules intra-abdominaux bilatéraux et les patients ayant des testicules controlatéraux atrophiés suite à une orchidopexie non réussie. Ceci a été démontré à partir d'une série de 15 enfants avec 17 testicules intra-abdominaux hauts situés, il ont obtenu un succès de 88% des cas après une durée d'évolution moyenne de 42mois.

Dans notre série aucune chirurgie micro-vasculaire n'a été réalisée.

F-La technique de Koff

Koff et Sethi (177) ont rapporté cette technique alternative basée sur la division basse des vaisseaux spermatiques, ils l'ont utilisée dans le traitement de 39 testicules haut situés localisant 28 abdominaux et 11 inguinaux profonds.

Les résultats ont été très encourageants avec 97% de testicules viables après un délai d'un mois en post-opératoire et 93% de succès après un an contre seulement 2 cas d'atrophie testiculaire postopératoire.

L'intérêt d'une telle technique demande à être confirmé.

VI-A quel moment faut-il intervenir ?

En se basant sur les premiers travaux de Mengel et Hadzisellmovic (178), l'âge admis pour l'orchidopexie est supérieur à 2ans, ils ont rapporté que l'architecture tubulaire et le nombre de cellules germinales, en cas de testicules non descendu, étaient relativement normaux à la naissance, et après l'âge de 2ans il y a eu baisse de la maturation des spermatogonies.

Dans la dernière décennie, une meilleure compréhension de l'histoire naturelle de la cryptorchidie ainsi qu'une démonstration des modifications histologiques survenant après l'âge de 1an, ont poussé les auteurs à recommander une correction chirurgicale précoce de cette affection. (179-180)

Canavasse et son équipe (170) sont arrivés à cette conclusion quelques années avant, à partir d'une expérience de 12ans portant sur 916 enfants cryptorchides, ils ont trouvé que les meilleurs résultats sont obtenus quand l'orchidopexie est réalisé au cours de la première année de vie, les testicules traités à cet âge avaient une histologie normale ce qui n'est pas le cas pour les testicules traités à un âge plus tardif.

Depuis 1995, plusieurs études avaient confirmé ces résultats.

Par ailleurs, dans la cryptorchidie, l'insuffisance gonadotrope réduit la différenciation des cellules germinales ce qui conduit à un déclin germinal progressif, devenant manifeste après le 12^{ème} mois de vie. Certains auteurs admettent que ce déclin germinal peut être partiellement réversible en cas de fixation scrotale précoce du testicule cryptorchide.(171)

L'index de fertilité a été étudié par Mc Aller (181) qui a réalisé des biopsies testiculaires au moment de l'orchidopexie ou l'orchidectomie, il a conclu que l'orchidopexie à la première année de vie peut préserver un potentiel valable de fertilité.

Louis H. Praga (182) recommande dans sa pratique courante la réalisation de l'orchidopexie entre 9 et 18 mois et précise que dans les grands centres de chirurgie pédiatrique, il serait plus raisonnable de réaliser l'orchidopexie entre 6 et 12 mois de vie.

Cortes D et Vis Feldt (183) ont affirmé que pour surmonter le risque d'infertilité. L'orchidopexie doit être recommandée en cas de cryptorchidie avant l'âge de 15-18 mois parce que le déclin germinal est rare avant cet âge.

Cependant d'après l'étude rétrospective de Alain Maillette et Michel Thabet (184), incluant 71 patients avec antécédents de cryptorchidie unilatérale ou bilatérale et avec un âge moyen de l'orchidopexie de 122.6 mois (9 à 504 mois), l'orchidopexie aurait avantage à être faite avant l'âge de 6 ans pour diminuer de façon significative les anomalies aux spermogrammes et au bilan hormonal qui sont présentes dans plus de 80% des cas de cryptorchidies corrigées après cet âge.

Dans notre série, l'âge moyen de prise en charge est 6.53 (2 mois-16 ans), ce retard d'intervention peut être expliqué par l'ignorance des parents ou par l'insuffisance en matière de dépistage systématique. Mais on ne dispose pas d'assez de données pouvant nous permettre de vérifier l'influence de l'âge retardé de prise en charge des TNP sur leur potentiel de fertilité.

Il est difficile d'affirmer que la mise en place précoce du testicule permet de pallier totalement le retentissement fonctionnel de l'ectopie testiculaire mais il est hautement vraisemblable que l'intervention précoce améliore la qualité des résultats.

VII– EVOLUTION EN POST OPERATOIRE ET COMPLICATIONS :

L'évolution en post opératoire a été appréciée par des consultations de contrôle à J10, M1, M6, A1, A2 permettant d'estimer le taux de succès qui se base surtout sur la bonne trophicité du testicule et son siège en intra scrotale en post opératoire. Servant ainsi à découvrir des complications qui peuvent survenir à l'immédiat, à moyen terme ou à long terme.

Dans notre série l'évolution en post opératoire était :

- Bonne pour 153 cas soit 66.52%
- 21 cas ont présenté une hypotrophie à moyen terme soit 9.13%
- 12cas ont présenté une ré ascension en scrotal haut soit 5.21%
- Non précisée pour 43 soit 18.69%

Les complications de l'abaissement testiculaire sont l'hématome intra scrotal, obstruction urétérale par compression par le déférent, adhérences après laparoscopie, cicatrices chéloïdes, infection de la plaie opératoire.

L'échec de l'abaissement se traduit par l'atrophie testiculaire et la mauvaise position du testicule, ou sa réascension. Il est admis qu'un suivi d'au moins 1 an est nécessaire pour confirmer le succès de la chirurgie.

Les taux de succès rapportés sont supérieurs à 85 % pour les testicules non palpables quelle que soit la technique utilisée. Cependant, très peu d'études prospectives avec une évaluation échographique du résultat de l'abaissement ont été rapportées. Il existe également très peu de données sur les résultats en termes de fertilité et de développement de cancer en cas de testicule cryptorchide non palpable.

* Dans l'étude de P.A.Bouya chez 150 patients traités par orchidopexie en un temps, le résultat était bon dans 139 cas (92,6 %), mauvais dans deux cas (1,4 %), et inconnu dans neuf cas (6 %) perdus de vue.

Chez les quatre patients traités par orchidopexie en deux temps, le résultat était bon chez un et mauvais chez trois. Les testicules étaient au fond des bourses chez huit patients et rétractés au niveau de l'orifice superficiel du canal inguinal chez trois patients.

Les spermogrammes postopératoires s'étaient légèrement améliorés chez cinq patients. Un patient avait la même concentration de spermatozoïdes. Par contre, chez les patients qui avaient une azoospermie, on ne notait aucune amélioration en postopératoire.

Les bons résultats obtenus par l'application de la coelioscopie au premier temps de l'intervention de Fowler–Stephens varient de 76 % pour Heiss et Shandling [186] à 100% pour Guar et al. [187] et Montanari et al. [188].

* Dans la série de M. Stéfaniu et al (103). Un seul échec a été observé : une atrophie testiculaire (2 %) dans un cas techniquement difficile sur une gonade avec déconnexion épydidymotesticulaire totale. Un résultat macroscopique satisfaisant a été observé dans 98 % des cas rapportés.

* Dans l'étude de Mouafo Tambo (185) chez 70 patients traités par méthode de Fowler et Stephens , et avec un recul moyen de 17mois , l'hypotrophie testiculaire a été retrouvé chez 4 patients, soit 5.6% et la récurrence 3cas , soit 4.2%. Cette hypotrophie testiculaire était la conséquence du retard diagnostique mais parfois de l'inexpérience du chirurgien.

* Selon une étude menée au Panzi General Hospital en 2020 (202) sur 76 patients pris en charge selon la méthode de Fowler et Stephens en deux temps , avec un recul moyen de 3ans , un seul cas d'hypotrophie a été décrit.

Aujourd'hui, la plupart des auteurs admettent que :

- La laparoscopie est la méthode de choix pour le bilan d'un testicule non descendu non palpable;

- Un testicule atrophique ou hypotrophique intra-abdominal doit être retiré par voie laparoscopique ;
- Le choix de la technique est moins consensuel en cas de testicule non descendu non palpable mais il semble que la préservation des vaisseaux spermatiques réduise le risque de lésions des cellules germinales secondaire à une réduction temporaire de la vascularisation du testicule [189,190]
- Cette chirurgie souvent confiée aux plus jeunes d'une équipe peut être délicate et difficile;
- L'examen clinique soigneux et la laparoscopie sont les deux piliers essentiels du diagnostic et du choix thérapeutique optimal (Fig. 40).

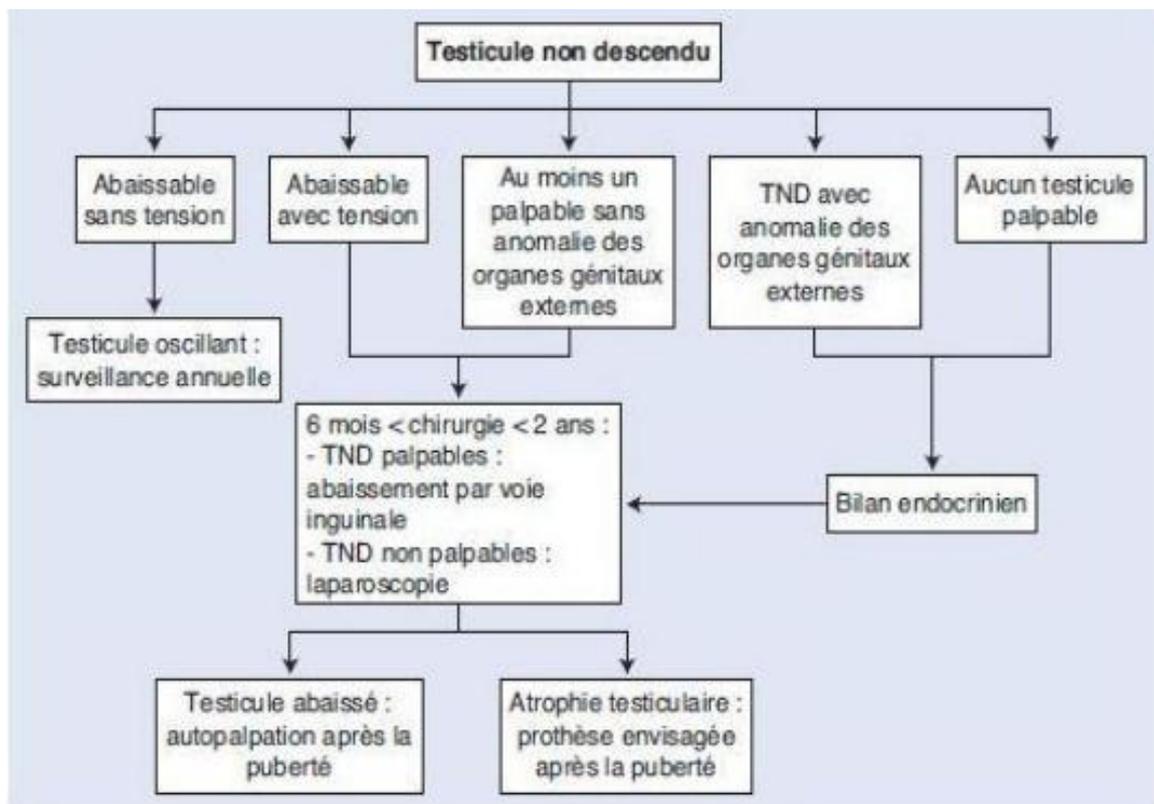


Figure 41: Arbre décisionnel : organigramme proposé lors de la prise en charge du testicule non descendu.

VIII–La fertilité chez l'ex-cryptorchide :

Les risques de stérilité dominent l'étude de l'ectopie testiculaire en raison d'une part de sa fréquence, d'autre part de sa genèse, la cryptorchidie représente la cause la plus commune et la plus grave des étiologies des hypofertilités sécrétoires, puisque malgré leur relative rareté, les cryptorchidies sont responsables de 8% des stérilités et de 20% des azoospermies sécrétoires. La sévérité de l'atteinte spermatique dépend non seulement du mécanisme de la cryptorchidie mais aussi de sa gravité et de son siège uni ou bilatéral.(191)

Les anomalies de la fertilité sont plus marquées en cas d'ectopie bilatérale :

- L'étude du spermogramme met en évidence une azoospermie dans 31% des cas d'ectopie unilatérale et 42% des cas d'ectopie bilatérale.(192)
- Le taux de paternité est respectivement de 64% et 30% dans les cryptorchidies unilatérales et bilatérales(138).
- Pour certains auteurs, il n'existerait pas de diminution de la fertilité dans les cryptorchidies unilatérales bien que le spermogramme est souvent altéré.(138)

Par ailleurs, le risque de stérilité ou d'hypofertilité est d'autant plus important que le testicule est haut situé et abaissé tardivement, et qu'il existe à l'intervention des anomalies de l'épididyme et/ou du rete testis.(193)

Les testicules intra-abdominaux sont significativement plus altérés que les testicules extra-abdominaux, ceci peut être due au facteur thermique.(194)

La question essentielle qui se pose maintenant est de savoir si l'orchidopexie précoce améliore la fertilité.

Les résultats de l'étude d'Alain Maillete et Michel Thabet (184) démontre l'impact significatif d'une cryptorchidie unilatérale ou bilatérale corrigée sur les risques d'infertilité, ils ont trouvé que chez ces hommes ayant un antécédent de cryptorchidie traitée (l'âge moyen de l'orchidopexie : 122.6mois) :

- Le volume testiculaire moyen est supérieur en présence de cryptorchidie unilatérale par rapport à une bilatérale.
- L'azoospermie est 4fois plus fréquente dans la cryptorchidie bilatérale comparée à l'unilatéralité (68% vs 14%)
- Dans la cryptorchidie bilatérale corrigée, l'oligospermie est toujours <5 millions/ml par rapport à 63% des patients avec cryptorchidie unilatérale traitée.
- La FSH est anormalement élevée chez 80% des cryptorchidies bilatérales comparativement à 50% des unilatérales.

Miller KD et son équipe (195) ont montré à partir d'une série incluant 359 hommes ayant comme antécédent une cryptorchidie unilatérale traitée, qu'il n'y a pas de différence statistiques concernant le succès de paternité entre ce groupe étudié (89,7%) et le groupe témoin (93.7%), ils ont également noté qu'au sein du même groupe unilatéral il n'ya pas de corrélation entre le succès de paternité d'une part, l'âge de l'orchidopexie, la taille et la localisation testiculaire pré-opératives d'une autre part. Dagostino Set Bellol G (196) ont rapporté à leur tour que l'âge de l'orchidopexie et la position anatomique du testicule cryptorchide n'affecteraient pas le taux de fertilité.

Lee PA (197) a précisé également dans son étude portant sur 166 hommes avec une histoire de cryptorchidie unilatérale traitée, qu'il n'ya pas de corrélation entre la paternité et la taille testiculaire au moment de l'orchidopexie et de ce fait la taille testiculaire n'est pas un prédicateur du futur potentiel de fertilité.

De même, Gracia.J et Ferrandez.A (171) ont affirmé que l'index de fertilité tubulaire (TFI) n'est pas un bon indicateur de la fertilité chez les patients cryptorchides.

Lee PA et Coughlin MT (198) ont essayé d'établir une corrélation entre le taux d'inhibine B et le potentiel de fertilité, ils ont trouvé qu'une baisse du taux d'inhibine B associé à une élévation de la FSH et une diminution de la densité spermatique sont indicatifs d'un risque élevé d'infertilité.

Hadzisellmovic F et Herzog B (199), à partir d'une série de 27 adultes ayant subi une orchidopexie avant l'âge de 2ans , ont trouvé que :

- 63% avaient un spermogramme normal , les spermatogonies adultes étaient présents à l'orchidopexie.
- 37% étaient infertiles malgré une orchidopexie réussie , les spermatogonies adultes étaient absents à l'orchidopexie.

Et de ce fait, ils ont conclu que la transformation des gonocytes en spermatogonies adultes est primordiale pour la fertilité. Ceci reflète alors l'importance de la biopsie testiculaire au moment de l'orchidopexie d'un traitement précoce par LH-RH.

Lee PA et Coughlin MT (200) ont montré que même après orchidopexie, la réduction de la fertilité à l'âge adulte reste clairement visible dans la cryptorchidie bilatérale comparée à la cryptorchidie unilatérale par ailleurs, Friedman RM et Negro-Vilar A (201) affirment que la réduction de la fertilité en cas de cryptorchidie bilatérale est partiellement prévenue par l'orchidopexie précoce et que l'adjonction d'une hormonothérapie pourrait ajouter un bénéfice.

Les résultats sont contradictoires et l'intérêt d'une orchidopexie précoce est discuté. Cependant, en cas d'orchidopexie après la puberté, la récupération d'une certaine fertilité, même si elle n'est pas systématique, est possible ; ainsi l'orchidopexie s'est avérée bénéfique en cas de cryptorchidie même en cas d'abaissement tardif chez les patients en azoospermies.(138)

Malgré les progrès de la chirurgie et des techniques de procréation assistée permettant de gérer le mieux possible la situation du testicule cryptique, les séquelles de la cryptorchidie peuvent être graves surtout si elle est bilatérale, il paraît donc souhaitable d'adopter une attitude informatrice quant aux conséquences pour l'avenir de la fertilité d'un sujet ayant présenté cet accident :

informer les parents certes, informer le sujet à partir d'un certain âge sans doute, en tenant compte de l'état psychologique de chacun pour qu'il puisse envisager la réalisation de la fécondité du couple assez tôt .

Dans notre série, pour 17 patients vu après la puberté , 17 enfants ont eu une puberté normale avec des caractères sexuels secondaires .

CONCLUSION

Le testicule non palpable (TNP) ne doit certainement pas être considéré comme un problème bénin étant donné en particulier le retentissement sur la fertilité ultérieure des sujets atteints surtout lorsque l'anomalie est bilatérale.

L'abaissement chirurgical du testicule permet :

- de restaurer une morphologie normale des organes génitaux externes
- d'améliorer la qualité de la spermatogenèse en diminuant la température du testicule par rapport à la température centrale du corps.

Cependant deux risques liés à cette malformation persistent :

- Le risque de cancer : Il est 4 à 6 fois plus élevé au niveau d'un testicule cryptorchide qu'au niveau d'un testicule qui était en place à la naissance. L'abaissement du testicule dans le scrotum ne diminue pas ce risque mais au moins il permettra de faire le diagnostic de cancer à un stade relativement précoce, ce qui ne serait pas le cas sur un testicule demeuré en situation haute.
- La stérilité : C'est certainement la conséquence la plus importante des anomalies de la migration testiculaire. L'altération de la fertilité est secondaire aux altérations histologiques touchant les éléments de la lignée germinale et également aux malformations de la voie excrétrice du testicule (canal déférent, épididyme) que l'on observe souvent lorsqu'il s'agit d'une cryptorchidie haute.
- Le pronostic concernant la fonction endocrine est habituellement bon avec une sécrétion de testostérone normale ce qui permet un développement pubertaire normal.

La coelioscopie est devenue à l'heure actuelle, une exploration de routine en cas de testicule non palpable, alors que l'imagerie n'a pas de place dans le diagnostic.

La valeur diagnostique de la laparoscopie est indiscutable du fait :

- Qu'elle permet de définir avec certitude l'absence ou la présence d'un testicule intra-abdominale et le localiser avec exactitude
- Mais aussi de planifier la stratégie opératoire la plus appropriée.
- Et de débiter même le traitement dans le même temps opératoire.

La laparoscopie représente donc la méthode d'exploration de choix.

La place de la coelioscopie dans la prise en charge de la cryptorchidie est très importante, c'est une technique fiable, reproductible, standardisée, diminuant nettement la morbidité post-opératoire et la durée d'hospitalisation par rapport à la chirurgie conventionnelle, sans oublier la voie d'abord la plus esthétique et qui permet une meilleure vision de toute la cavité abdominale, pour suivre le trajet de migration des gonades ainsi que leurs rapports vasculaires.

Etant donné les résultats très encourageants de la technique de Fowler et Stephens dans notre étude et ceux rapportés par la littérature, il nous paraît logique de proposer cette technique comme le traitement de référence des testicules haut situés.

Cependant, le pronostic fonctionnel des testicules avec le risque de stérilité ainsi que la dégénérescence maligne reste toujours à redouter. L'intervention à un âge précoce semble améliorer la qualité des résultats.

RESUME

Résumé :

La cryptorchidie non palpable est un trouble de la migration testiculaire défini par un testicule qui se trouve à l'intérieur du canal inguinal ou en intra abdominal, ou en cas de testicule agénésique .

La cryptorchidie non palpable est une pathologie fréquente qui représente 20% de l'ensemble des cryptorchidies.

Les différentes techniques d'imagerie ont prouvé leur inefficacité en matière de diagnostic d'un testicule non palpable . La laparoscopie reste le seul moyen fiable pour établir un diagnostic de certitude .

La cryptorchidie non palpable est pourvoyeuse de plusieurs complications dont les plus marquées sont la dégénérescence maligne et l'infertilité liées principalement à la dysgénésie testiculaire .

Le traitement repose essentiellement sur la cœlioscopie qui a permis de noter un progrès important d'autant dans l'abaissement du testicule en intra-scrotal que dans la prévention des conséquences de la cryptorchidie.

Dans notre étude rétrospective, nous avons étudié 230 cas de testicules cryptorchides non palpables , qui ont bénéficié d'une prise en charge au service de chirurgie pédiatrique du CHU HASSAN II de FES . Cette étude couvre une période de sept ans s'étalant du 1^{er} janvier 2010 au 31 Décembre 2017.

L'âge moyen de nos patients est de 6.53 (2mois-16ans) , on note 23.1% de cryptorchidie bilatérale , 76.9% unilatérale avec une prédominance du côté gauche .

L'exploration laparoscopique a révélé dans la plupart des cas des testicules en position intra-abdominale . Une localisation inguinale profonde a été mise en évidence dans 21.7% des cas . Dans les autres cas , nous avons conclu à une agénésie testiculaire .

Nous avons réalisé l'abaissement par cœlioscopie selon la technique de Fowler et Stevens en deux temps dans 63.91% des cas , 18.69% ont été traité par une orchidopexie laparoscopique en un seul temps . Une orchidectomie a été réalisé dans 2.17% des cas et on s'est abstenu pour agénésie testiculaire et pour testicules féminisants .

Le recul moyen était de 4ans et 9mois avec un minimum de 06 mois et un maximum de 09 ans . On a pu déceler une hypotrophie dans 11.79% des cas et une récurrence dans 6.45% des cas.

Abstract :

Non-palpable cryptorchidism is a testicular migration disorder defined by a testicle that is inside the inguinal canal or intra-abdominal, or in the case of an agenesis testis .

Non palpable cryptorchidism is a frequent pathology which represents 20% of all cryptorchidism.

The various imaging techniques have proven to be ineffective in the diagnosis of a non palpable testicle. Laparoscopy remains the only reliable way to establish a diagnosis of certainty.

Non-palpable cryptorchidism is associated with several complications, the most significant are malignant degeneration and infertility, mainly related to testicular dysgenesis.

Treatment is essentially based on laparoscopy, which has made it possible to note significant progress both in lowering the testicle intra-scrotally and in preventing the consequences of cryptorchidism.

In our retrospective study, we studied 230 cases of non palpable cryptorchid testicles, which were treated in the pediatric surgery department of the FES HASSAN II University Hospital. This study covers a period of seven years from January 1, 2010 to December 31, 2017.

The average age of our patients is 6.53 (2 months to 16 years), we note 23.1% bilateral cryptorchidism, 76.9% unilateral with a predominance of the left side.

Laparoscopic exploration revealed in most cases testicles in intra-abdominal position. Deep inguinal localization was found in 21.7% of cases. In the remaining cases, testicular agenesis was concluded.

We performed laparoscopic lowering using the Fowler–Stevens two–step technique in 63.91% of cases, and 18.69% were treated with laparoscopic orchidopexy in a single step. An orchiectomy was performed in 2.17% of the cases and was abstained for testicular agenesis and feminizing testicles.

The results were good. However, hypotrophy was detected in 11.79% of cases and recurrence in 6.45% of cases.

ملخص:

اختفاء الخصيتين هو خلل يحدث في مرحلة التكون الجنيني و يعرف بوجود الخصيتين داخل القناة الارببية او داخل البطن او عدم تكونهما (الخصيتين) و هي حالة طبية شائعة تمثل 20 في المئة من حالات اضطراب هجرة الخصيتين. اثبتت مختلف تقنيات التصوير الطبي عدم فعاليتها في تشخيص حالات اختفاء الخصيتين الغير ملموسة و يظل تنظير البطن الوسيلة الوحيدة الامنة و الموثوق بقدرتها في وضع تشخيص دقيق و نهائي.

يعتبر اختفاء الخصيتين مؤشر خطر لحدوث عدة مضاعفات أهمها: العقم و نقص الخصوبة و في بعض الحالات تكون ورم خبيث في وقت لاحق.

تعد الجراحة التنظيرية العلاج الاساسي لمشكل الاختفاء التقدم المحرز من خلال هذه التقنية لا يقتصر فقط على خفض الخصيتين لكيس الصفن بل ايضا الى تحسين الخصوبة و منع تكون ورم خبيث في وقت لاحق

في دراستنا الاسترجاعية نورد تجربة مصلحة جراحة الأطفال بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس في علاج اختفاء الخصية غير الملموسة اعتمادا على سلسلة مكونة من مئتين و ثلاثين خضية تم تتبعها خلال سبع سنوات من فاتح يناير 2010 الى واحد ثلاثون دجنبر 2017.

يبلغ متوسط عمر المرضى 6،53 سنة (سنة عشر سنة) و نلاحظ ان نسبة عدم نزول الخصيتين معا يمثل 23،1% بينما تصل هذه النسبة الى 76،9% في الحالة الاحادية مع هيمنة الجانب الايسر.

مكن الكشف بالمنظار من اكتشاف وجود الخصية داخل البطن في معظم الحالات و في وضع اربي عميق في 21،7% و عدم تكونها في أخرى.

وقد تمكنا من انزال الخصية حسب تقنية فولر و ستيفانس عبر مرحلتين في 63،91% من الحالات، أما في 18،69% تم انزالها خلال مرحلة واحدة ؛ بينما ازلنا الخصية في 2،17% من الحالات و امتنعنا عن العلاج في حالة عدم تكون الخصية و في حالة الخصية الانثوية.

تم تتبع المرضى في مدة متوسطها اربع سنوات و تسعة اشهر أقلها ستة أشهر و أكثرها تسع سنوات خلالها لاحظنا انخفاض حجم الخصية بنسبة 11،79% و صعودها من جديد الى أعلى الصفن بنسبة 6،45%.

BIBLIOGRAPHIE

(1) M. Averous, C. Lopez.

La cryptorchidie point de vue de l'urologue pédiatre Gynécologie Obstétrique
Fertilité 32 (2004) 813-81

(2) Galnier Philippe ; el-ghoneimi alaa ; Audry Georges

Pathologie génito-scrotale chez le garçon . cours n° 48 : collège hospitalier et
universitaire de chirurgie pédiatrique Programme officiel (2013)

(3) Dr Frédéric Leduc et Roland Vaesen

Attitude devant une cryptorchidie La Revue de la Médecine Générale n° 247
novembre 2007

(4) Gillman J.

The development of the gonads in man, with a consideration of the role of fetal
endocrines and histogenesis of ovarian tumors. Contrib. Embryol., 32: 81, 1948

(5) Mintz B.

Embryological phases of mammalian gametogenesis. J. Cell. Comp. Physiol., 56:
31, 1960

(6) Mancini R.E., Narbaitz R., Lavieri J.C.:

Origin and development of the germinative epithelium and Sertoli cells in the
human testis: cutological, cytochemical and quantitative study. Anat. Rec., 1636:
477, 1960.

(7) Mancini R.E., Narbaitz R., Lavieri J.C.

Origin and development of the germinative epithelium and Sertoli cells in the
human testis: cutological, cytochemical and quantitative study. Anat. Rec., 1636:
630, 1960

(8) George F.W., Wilson J.D.

Sex determination and differentiation. In Knobil E et al: The Physiology of
Reproduction. New York, Raven Press, pp 3-26, 1988.

(9) Josso N., Picard J.Y., Tran D.

The antimullerian hormon. Recent. Prog. Horm. Res., 37:117, 1977. 7 Swan D.A., Donahoe P.K., Ito Y., Morkawa Y., Hendren W.H.: Extraction of mullerian inhibiting substance from newborn calf testes. Dev. Biol., 69:73, 1977 .

(10) BAZARBACHI. D.

Les cryptorchidies opérées selon la technique de stephen-fowler" Thèse 10317 ; 2003. Université de Genève Faculté de médecine.

(11) Frédérique Nugues, Chantal Durand, Sophie Bessagnet, Youssef Teklali

BOURSE AIGUE: comment arriver au diagnostic ?

Imagerie pédiatrique, Chirurgie pédiatrique CHU Hôpital Couple Enfant Grenoble

(12) Driouch Ilham

L'intérêt de la coelioscopie en matière de cryptorchidie

2010 THESE N° : 035/10 de Médecine à Fes

(13) Frank H.Netter

Atlas d'anatomie humaine 7^{ème} édition

(14) Elsevier Ltd. Drake et al

Gray's anatomy for students

www.studentconsult.com

(15) Younes aznague

LA prise en charge de l'ectopie testiculaire à l'hôpital provincial de Tétouane

2011 THESE N°: 35 de Médecine à Rabat.

(16) Grapin-Dagorno, P.-O. Bosset, J. Boubnova, M.-E. Noche

Cryptorchidie. Ectopie testiculaire

2012 Elsevier Masson SAS. 18-620-A-10

(17) Fiogbe MA, Bankole SR, Nandiola AR, Dieth AG, Koné H, Anoma Da Silva S,

Aguehoude C, Mobiot MI

Les résultats de l'orchidopexie indiquée dans le traitement chirurgical de la cryptorchidie chez l'enfant 2007;4(2):711-6.

- (18) F. Hameury, M. Nicolino, P. Mouriouand
 2012 Elsevier Masson SAS. 4-089-B-1
- (19) M. Averous, C. Lopez
 Gynécologie Obstétrique & Fertilité 32 (2004) 813-817 La cryptorchidie : le point de vue de l'urologue pédiatre.
- (20) Dania Bazarbachi
 LES CRYPTORCHIDIES OPEREES SELON LA TECHNIQUE DE STEPHEN-FOWLER
 Geneve 2003 ,Thèse n° 10317 en médecine.
- (21) GRUNER.M; GRAPIN.C, AUDRY.G; LARROQUET.M. "
 Cryptorchidie. Ectopie testiculaire " EMC de Pédiatrie/Maladies infectieuses 1992,
 [4-089-B-10].
- (22) SCHUMACHER MARC, MICHAEL SEEGER, PHILIPP SZAVAY.
 "Rôle de la laparoscopie dans la cryptorchidie." Forum Med Suisse 2014,14(7):122
 126 .
- (23) SCHMITT. M :
 "les anomalies de la migration testiculaire." manuel de chirurgie pédiatrique
 (chirurgie viscérale :1998).
- (24) LOWELL R. KING
 Orchiopexy for impalpable testis: High spermatic vessel division is a safe
 maneuver
 J Urol: 1998(160), 2457-2460.
- (25) LEE M.M, DONAHOE P.K, SILVERMAN B.L, HASEGAWA Y, GUSTAFSON M.L, CHANG
 Y, MACLAUGHLIN D.T
 " Measurements of Serum Müllerian Inhibitin Substance in the evaluation of
 children with no palpable gonads " N. Engl. J. Med: 1997(336), 1480-1486.

(26) DORE. BERTRAND.

testicules non descendus : Aspects Radio-cliniques. Dossiers médico-chirurgicaux:

urologie édition Maloine 1996(12) ,102-110.

(27) JOHN M. HUTSON, MELANIE C. C. CLARKE:

" Current management of the undescended testicle " Seminars in Pediatric Surgery: 2007 (16), 64-70.

(28) DORE. BERTRAND.

" testicules non descendus : Aspects Radio-cliniques". Dossiers médico-chirurgicaux: urologie édition Maloine 1996(12) ,102-110.

(29) R.B. Galifer *, N. Kalfa, M.P. Guibal

Que peut cacher un testicule caché ?... ou les pièges cliniques de la cryptorchidie
Archives de pédiatrie 11 (2004) 350 359

(30) David W. Brandli, Cem Akbal, Erika Eugster, Nadine Hadad, Robert J. Havlik, Martin Kaefer,

Persistent Mullerian duct syndrome with bilateral abdominal testis: Surgical approach and review of the literature Journal of Pediatric Urology (2005) 1, 423e427.

(31) . Melanie Wuerstle, Timothy Lesser, Richard Hurwitz, Harry Applebaum, Steven L. Lee.

Persistent mullerian duct syndrome and transverse testicular ectopia: embryology, presentation, and management Journal of Pediatric Surgery (2007) 42, 2116 2119

(32) F.A. Hunald, A.F. Rakototiana, N. Razafimanjato¹, P. Tsiaviry, A. Ahmad, H.Y.H.

Un cas rare de polyorchidie : revue de la littérature Archives de Pédiatrie
2008;15:1430-1432.

- (33) C. Bouvattier*, M. David, C.-L. Gay, P. Bougnères, P. Chatelain
 Conduite à tenir devant une anomalie des organes génitaux externes découverte à la naissance Archives de Pédiatrie 2009;16:585–587
- (34) Giacinto Marrocco , Emiliano Bruner, Santiago Vallasciani, Silvia Majore, Paola Grammatico Do patients with hypospadias and Cryptorchidism share a common phenotype?
 Case-control study of an Italian paediatric population Journal of Pediatric Urology (2007) 3, 477e479.
- (35) Hans G. Pohl,* Geoffrey F. Joyce, Matthew Wise and BartleyG. Cilento, Jr.
 Cryptorchidism and Hypospadias THE JOURNAL OF UROLOGY Vol. 177, 1646–1651, May 2007.
- (36) Katharina M Main, Jorma Toppari1 and Niels E Skakkebak
 Gonadal development and reproductive hormones in infant boys European Journal of Endocrinology (2006) 155 S51 S
- (37) R.B Galifer , N.Kalfa, M.P Guibal
 Que peut cacher un testicule caché ou les pièges cliniques de la cryptorchidie
- (38) M. Bey , I. Coiffec-Dorval , H. Jouan , B. Jegou , B. Frémond
 Urologie Cryptorchidie et récepteurs hormonaux du gubernaculum testis Archives de Pédiatrie 2008 ; 15 : p887–p922
- (39) PYORALA S., HUTTUNEN NP, UHARI M:
 " A review and meta-analysis of hormonal treatment of cryptorchidism " J. Clin. Endocrinol. Metab:1995, (80),9,2795– 2799.
- (40) SCHAPIRO B:
 " 1st der kryptorchidismus chirurgisch oder hormonell zu behandeln" Dtsche Med. Wchnschr : 1931(57),718.
- (41) TOUBLANC JE :
 " Le traitement médical de la cryptorchidie " . Chir. Pédiatr: 1989(30),152–157."

(42) CHARNY CW:

" Spermatogenic potential of descended and nondescended testis before and after treatment " J. Urol :1960(83),697.

(43) FONTAINE .ERIC; HAJRI.MOKHTAR; BEURTON .DANIEL:

" Cryptorchidie " EMC-Urologie :1995 [18-620-A-10].

(44) BARTSCH G, FRICK J:

" Therapeutic effects of LH-RH in cryptorchidism " Andrologia :1974(6),197-201.

(45) HADZISELIMOVIC F:

" Treatment of cryptorchidism with GNRH " Urol. Clin. North Am. 9:413, 1982.

(46) DUNKEL L, TASKINEN S, HOVATTA O, TILLY JL, WILKSTRÖM S.

" Germ cell apoptosis after treatment of cryptorchidism with human chorionic gonadotrophin is associated with impaired reproductive function in the adult " J Clin Invest :1997 ; 100)2341-6.

(47) KALEVA M, TOPPARI J:

" Cryptorchidism : an indicator of testicular dysgenesis? " Cell Tissue Res :2005 (322),167-72.

(48) SCHWENTNER C, OSWALD J, KRECZY A, and al :

" Neoadjuvant gonadotropinreleasing hormone therapy before surgery may improve the fertility index in undescended testes : a prospective randomized trial " J Urol:2005(173) ,974-7.

(49) LEE PA, COUGHLIN MT:

" Leydig cell function after cryptorchidism : evidence of the beneficial result of early surgery " J Urol :2002(167),1824-47.

(50) CAPELLO SA, GIORGI JR. LJ, KOGAN BA:

" Orchiopexy practice patterns in New York State from 1984 to 2002 " J Urol 2006(176),1180-3.

(51) BISERTE JACQUES :

" Chirurgie du testicule non descendu ". Encyclopédie Médicochirurgicale:
Techniques chirurgicales : 2001, 41– 410

(52) BAZIN J.E.

"Contre-indications de la chirurgie laparoscopique. SARO R Lorient 2002

(53) BEVAN AD :

The surgical treatment of undescended testicle: A further contribution. JAMA1903
(41):718

(54) FOWLER R, STEPHENS FD:

" The roles of testicular vascular anatomy in the salvage of high undescend testes.
Aust. NZ. J. Surg : 1959(29),92–106.

(55) CORTESI N., FERRARI P., ZAMBADA E., MANENTI A., BALDINI A., PIGNATTI

MORANO F:

" Diagnosis of bilateral abdominal cryptorchidism by laparoscopy "
Endoscopy:1976(9),33–34.

(56) RANSLEY PG, VORDEMARK JS, CALDAMONE AA, and al :

" Preliminary ligation of the gonadal vessels prior to orchidopexy for the intra-
abdominal testicule : a staged Fowler–Stephens procedure " Word J Urol :1984(
2),266.

(57) BLOOM D.A:

" Two–step orchiopexy with pelviscopic clip ligation of the spermatic vessels "
J.Urol : 1991(145),1030.

(58) JORDAN G.H, ROBEY E.L, and WINSLOW B.H:

" Laparoendoscopic surgical management of the abdominal/transinguinal
undescended testis " J. Endourol : 1992(6),157.

(59) WALDSCHMIDT J; SCHIER F: " Laparoscopical surgery in neonates and infants "

Eur. J. Ped. Surg : 1991(3),145–150.

- (60) M.AIT ALI SLIMANE, F. AUBER, P.DE VRIES, H.KOTOBI, M.LARROQUET, C.GRAPIN, G.AUDRY:
 " Testicules non palpés : intérêt de l'abaissement en un temps chirurgical " Progrès en Urologie : 2004(14), 51–54.
- (61) CALDAMONE A.A, AMARAL J.F:
 " Laparoscopic stage 2 Fowler– Stephens orchidopexy " J. Urol : 1994(152),1253–1256.
- (62) JORDAN G.H., WINSLOW B.H:
 " Laparoscopic single stage and staged orchidopexy " J. Urol :1994(152),1249–1252.
- (63) DOCIMO S.G., MOORE R.G., ADAMS J., and KAVOPUSSI L.R:
 " Laparoscopic orchidopexy for the high palpable undescended testis : preliminary experience " J. Urol: 1995(154),1513–1515.
- (64) STEPHEN A. KOFF AND PARMINDER S. SETHI:
 " treatment of high undescended testis by low spermatic vessel ligation : an alternative to the Fowler–Stephens technique " J.Urol : 1996(156) ,799–803.
- (65) FONTAINE .ERIC; HAJRI.MOKHTAR; BEURTON .DANIEL:
 " Cryptorchidie " EMC–Urologie :1995 [18–620–A–10].
- (66) HARRISSON CB, KAPLAN GW, SCHERZ HC, PACKER MG, JONES J:
 " Microvascular autotransplantation of the intraabdominal testis. J Urol :1990(144), 506– 507.
- (67) OESTERWITZ H., FAHLENKAMP D:
 " Microsurgical technique and results of testicular autotransplantation in children. Essential venous anastomosis " Int. Urol. Nephrol : 1993(25) , 587–593.
- (68) BUKOWSKI T. P., WACKSMAN J., BILLMIRE D.A., LEWIS A.G., SHELDON C.A:
 Testicular autotransplantation : a 17–year review of an effective approach to the management of the intra–abdominal testis J. Urol :1995(154) ,558–561.

- (69) WACKSMAN JEFFREY, BILLMIRE D. A., LEWIS A. G. AND C. A. SHELDON:
"Laparoscopically assisted testicular autotransplantation for management of the intraabdominal undescended testis " J. Urol : 1996(156) ,772–774.
- (70) BIANCHI A:
" Management of the impalpable testis " Ped. Surg. Int. 5 48,1990
- (71) BIANCHI A:
" Microvascular transfer of the testis in spitz l . caran ag " Ped. Surg. Chapman and Hall Medical Ed, 1995
- (72) DOMINI R, LIMA M :
" L'autotrapianto microvasculaire " Refluo " del testicolo : una nuova soluzione tecnica. Rass Ital. Chir. Pediatr.; 31 : 213–23, 1989."
- (73) LIMA M, GENTILE C., RUGGIERI G ET AL
" Autotrapianto testicolare sperimentale : premessa all' autotrapianto testicolare "Refluo " in eta pediatrica ". Rass Ital. Chir. Pediatr :1989(31) , 243–6.
- (74) DORE, B. (1998).
"TESTICULES NON DESCENDUS Aspects thérapeutique."Dossiers médico chirurgicaux: urologie édition Maloine 1996(12) ,110–124.
- (75) LATTIMER J.K:
Scrotal pouch technique for orchidopexy. J. Urol. 1957; 78 : 628– 632.
- (76) PRYN C.D., LOFTI M.M:
" The maintenance of maldescended testicles with in the scrotum using a dartos pouch " Br. J. Surg. 1972; 59 : 175–178
- (77) AUBERT J., DORE B., LOETITIA G., DARRACQ PARIES J.C :
" L'orchidopexie "in dartos". Son intérêt dans la cure chirurgicale de l'ectopie testiculaire " J. Urol. 1982; 88 : 239–242
- (78) DAN POENARU, Y. L. H., FRANÇOIS PELOQUIN, GERVAIS O. ANDZE .
" Intérêt de la coelioscopie dans l'exploration et le traitement des testicules

cryptorchides non palpables " Progrès en Urologie 1994(4), 206–213.

(79) MARIE-EMMANUELLE NOCHE, CHRISTINE GRAPIN-DAGORNO

"Testicule non palpable : une mise au point." mt pédiatrie, vol. 12, n° 1, 3–9 janvier février 2009.

(80) CLARK. DA, BORZI .PA:

" Laparoscopic orchidopexy for the intraabdomineal testis " PSI 1999 ; 15 : 454–6.

(81) CORTES.D , THORUP.JM , LINDENBERG.S :

" Fertility potential after unilateral orchiopexy : an age independent risk of subsequent infertility when biopsies at surgery lack germ cells " J Urol 1996 ; 156 :217–20.

(82) RITZEN.EM, BERGH.A, BJERKNES.R, and. Al:

" Nordic consensus on treatment of undescended testes " Act Paediatr 2007 ; 96 638–43.

(83)P. Buisson a, M.D. Leclair a, G. Podevin a, C. Laplace a, C. Lejus b, Y. Heloury

Chirurgie coelioscopique chez l'enfant Archives de pédiatrie 12 (2005) 1407 1410.

[84] Virtanen HE, Toppari J. Hum

Epidemiology and pathogenesis of cryptorchidism. Reprod Update 2008;14:49–58

[85] Mathers MJ, Sperling H, Rubben H, Roth S. Dtsch Arztebl

The undescended testis:diagnosis, treatment and long-term consequences. Int 2009;106:527–32.

[86] Gruner M, Grapin C, Audry G, Larroquet M, Scheye T.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie, 4–089–B–10, 1992: 5p.

[87] Barthold JS, Gonzalez R. J

The epidemiology of congenital cryptorchidism, testicular ascent and orchiopexy. Urol 2003;170(6Pt1):2396–401

- [88] Boisen KA, Kaleva M, Main KM, Virtanen HE, Haavisto AM, Schmidt IM, et al.
 Difference in prevalence of congenital cryptorchidism in infants between two Nordic countries Lancet 2004;363:1264-9
- [89] Thong M, Lim C, Fatimah H.
 Undescended testes: incidence in 1,002 consecutive male infants and outcome at 1 year of age. Pediatr Surg Int 1998;13:37-41
- [90] S.M. GUEYE, M. BA, A. NDOYE, C. SYLLA, P.A. FALLI, A. MENSAH
 la cryptorchidie chez l'enfant sénégalais en âge scolaire
 Andrologie (1996), 6, n ~ 3, 28%291
- [91] C. Grapin-Dagorno, P.-O. Bosset, J. Boubnova, M.-E. Noche
 Cryptorchidie. Ectopie testiculaire 2012 Elsevier Masson SAS. 18-620-A-10
- (92) P.A. Bouya · A.W.S. Odzébé · P.P. Avala · M. Ondongo Atipo · E. Koutaba · A.I. Cardorelle Mbika
 Prise en charge de la cryptorchidie au centre hospitalier et universitaire de Brazzaville
 Andrologie (2012) 22:108-111
- (93) Incidence de la cryptorchidie à la naissance : étude prospective au CHU de Nice
 Presse Med. 2010; 39: 981-985
- (94) Marret, J. B., Ravasse, P., Boullier, M., Blouet, M., Dolet, N., Petit, T., & Rod, J. (2019). Surgery for no palpable testis before the age of one year: a risk for the testis? Journal of Pediatric Urology.2019
- [95] Francesca Stedman , Catherine J Bradshaw , Dorothy Kufeji
 Current Practice and Outcomes in the Management of Intra-abdominal Testes (2019)
- (96) Kurz, D., & Tasian, G. (2016).
 Current Management of Undescended Testes. Current Treatment Options in Pediatrics, 2(1), 43-51

[97] Guven A., Kogan B.A

Undescended testis in older boys: further evidence that ascending testes are common. Journal of Pediatric Surgery .2008 ; 43 : 1700-1704 Guven A., Kogan B.A

[98] Martin Ritz E., Bergh A., Bjerknes R., Christiansen P., Cortes D., Haugen SE.,

orgensen NJ., Kollin C., LindahS.,  ackgren GL., Main KM., Nordenskjo A.,

Rajpert-De Meyts A., So der O., Taskinen S., Thorsson A., ThorupJ., Toppari J.,

Virtanen H.

Nordic consensus on treatment of undescended testes Acta Pædiatrica. 2007; 96: 638-643.

[99] European Association of Urology Guidelines 2007. <http://www.uroweb.org>

[100] Ouiam BAKOUH.

LA PLACE DE LA LAPAROSCOPIE DANS LA PRISE EN CHARGE DU TESTICULE NON PALPABLE CHEZ L'ENFANT(A PROPOS DE 138 CAS)Thèse de Médecine Rabat N°04.

2010

[101] O. Ndour, M. Fall , AL Faye Fall , C. Diouf , N.A. Ndoye , G. Ngom , M. Ndoye

Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la cryptorchidie chez

l'enfant: African Journal of Urology (2015) 21, 10-14

(102) Dania Bazarbachi

LES CRYPTORCHIDIES OPEREES SELON LA TECHNIQUE DE STEPHEN-FOWLER

Thèse n°10317 Présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève pour obtenir le grade de Docteur en médecine 2003.

(103) M. Stéfaniu, B. Lefébure, A. Liard-Zmuda, B. Bachy

Testicules impalpables. Place de la coelioscopie Archives de pédiatrie 11 (2004)

315 318

(104) Frémond B

Pathologie des testicules et des bourses Clinique chirurgicale infantile, CHU de Rennes ;mis à jour le 10Mars 2000

(105) Dyon J R ; C Jacquier ;M Bost.

Cryptorchidie. EMC, endocrinologie, nutrition ; 10-032-F-10 (1995) P: 6.

(106) Loc'H P;audry G ;grapin C

Anatomie du testicule ectopique. Ch. Ped.1989.vol30; n°3, P: 137-139

(107) M. Averous, C. Lopez

Gynécologie Obstétrique & Fertilité 32 (2004) 813-817 La cryptorchidie : le point de vue de l'urologue pédiatre.

(108) Fiogbe MA, Bankole SR, Nandiola AR, Dieth AG, Koné H, Anoma Da Silva S, Aguehoude C, Mobiot MI.

Les résultats de l'orchidopexie indiquée dans le traitement chirurgical de la cryptorchidie chez l'enfant 2007;4(2):711-6.

(109) Helena E. Virtanen MD, Ph. D.ªJorma Toppari MD, Ph. D.UnB

Cryptorchidisme et fertilité (2015)

(110) Sano D, Wandaogo A, Tapsoba TL, Sanou A.

Les anomalies de position du testicule: enquête épidémiologique en milieu scolaire à Ouagadougou. Med Afr Noire 1999;46(2):75-7

(111) Ioannis Patoulas , Evangelia Rahmani , Dimitrios Patoulas

Congenital Spigelian hernia and ipsilateral cryptorchidism: a new syndrome? (2019)

(112) B*, TSHIPETA N., MPUTU Y., LUFUMA L.N.

NOTRE EXPERIENCE DANS LE TRAITEMENT DES CRYPTORCHIDIES AUX CLINIQUES UNIVERSITAIRES DE KINSHASA Analyse de 131 cas : TSHITA
LA Médecine d'Afrique Noire : 1993, 40 (2)

(113) You J, Li G, Li S, Chen HT, Wang J, Cheng YT, Xu HL. Zhonghua Nan Ke Xue

Laparoscopic orchiopexy for inguinal palpable cryptorchidism..

2019 Dec;25(12):1093-1096.

(114) Dania Bazarbachi

LES CRYPTORCHIDIES OPEREES SELON LA TECHNIQUE DE STEPHEN-FOWLER

Geneve 2003 ,Thèse n° 10317 en médecine.

(115) O. Ndour, M. Fall , AL Faye Fall , C. Diouf , N.A. Ndoye , G. Ngom , M. Ndoye

Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la cryptorchidie chez l'enfant: African Journal of Urology (2015) 21, 10-14

(116) KRISTIC E. D

Modification orchidopexy: a real dartos "pocket"

Eur. J. pediatr.surg, 5 (1995), p: 106-109.

(117) S.M. GUEYE, M. BA, A. NDOYE, C. SYLLA, P.A. FALI,, A. MENSAH

la cryptorchidie chez l'enfant sénégalais en âge scolaire

Andrologie (1996), 6, n ~ 3, 28%29

(118) S. TAKONGMO, F. ANGWAFO, P. MASSO-MISSE, A. ESSOMBA, J. ZOUNGKANYI,

T. EDZOA,

INTÉRÊT DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DE LA CRYPTORCHIDIE A YAOUNDÉ

Médecine d'Afrique Noire : 1996, 43 (4)

(119) GRAPIN C., GEMED M., LOC'H P., BRUDZIERE J; GRUNER M.

Malformations associées à l'ectopie testiculaire. Ch. Ped. 1989, Vol.30, n°3, p : 141-143.

(120) Heikkila J, Taskinen S, Toppari J, Rintala R.

Posterior urethral valves are often associated with cryptorchidism and inguinal hernias. J Urol 2008;180:715

(121) R.T.Preiks , Matulevic , N.E.Skakkeb, J.H.Petersen, N.Jørgensen and J.Toppari

Higher than expected prevalence of congenital cryptorchidism in Lithuania: a study of 1204 boys at birth and 1 year follow-up Human Reproduction Vol.20, No.7 pp. 1928 1932,

(122) Scorer C.G. and Farrington G.H.

Congenital deformities of the testis and epididymis. Appleton Century Crofts. New York, 1972.

(123) Marshall F.F.

Anomalies associated with cryptorchidism. Urol. Clin. N. Amer., 9: 339, 1982.

(124) Kirsch A.J, Escala J., Duckett J.W., Smith G.H.H., Zderic S.A., Canning D.A. and Snyder H.M.

Surgical management of the nonpalpable testis : the children's hospital of Philadelphia experience

J.Uro.,159 : 1340-1343, 1998

(125) Scorer C.G. and Farrington, G.H. :

Congenital deformities of the testis and epididymis. New York : Appleton Century Crofts, p. 136, 1971.

(126) Marshall F.F. and Shermeta, D.W.

Epididymal abnormalities associated with undescended testis. J. Urol :, 121 : 341, 1979.

(127) Lee PL, Houk CP, Faisal Ahmed S, Hughes IA.

Consensus statement on management of intersex disorders. Pediatrics 2006;118:488-500.

(128) Valla J-S. Steyaert H; colomb F;Ginier C;

Testicule ectopique non palpable: une excellente indication de la laparoscopie, mais une affaire de spécialiste. Annales de chirurgie : 1998, 52, n°10

(129) Loïc le normand.

Le testicule non descendu : de l'enfant à l'adulte

96^{ème} congrès français d'urologie,Paris,Palais des congrès, du 20 au 23Nov.2002

- (130) Montanari E, Trinchieri A, Zanetti G ; Rovera F ; Nespoli R ; Dell'orto P ; Austoni ; Pisani E
Andrological laparoscopy.
Ann urol ;1995 ;29 ;n°2 ;106-112.
- (131) Topuzlu G.tekant ; Emin H ; Eroglu E ; Akman M ; Cenk Buyukunal ; Danismend N ; Soylet y.
Experience with laparoscopy in non palpable testis.
Eur. J. pediar. Surg. 2001; 11;177-181.
- (132) T. Merrot
Prise en charge des testicules non descendus, Progrès en urologie (2009) 19, 265—268 .
- (133) Weiss RM, Carter AR, Rosenfield AT.
High resolution real-time ultrasonography in the localization of the undescended testis. J Urol 1986;135: 936-8
- (134) Elder JS.
Ultrasonography is unnecessary in evaluating boys with a nonpalpable testis.
Pediatrics 2002;110:748-51.
- (135) Dr. Goubaa Mohamed
http://www.medicalechography.com/IMAGES/3A5testect_F.htm
MD Djerba Tunisia
- (136) G. Le Bartz, T. Petit, P. Ravasse
Qu'attendre de l'échographie dans les anomalies de la migration testiculaire ?
Archives de pédiatrie 13 (2006) 426-428.
- (137) C. Grapin-Dagorno, P.-O. Bosset, J. Boubnova, M.-E. Noche
Cryptorchidie. Ectopie testiculaire
2012 Elsevier Masson SAS. 18-620-A-10

(137) M.Averous ; C.Lopez

La cryptorchidie : le point de vue de l'urologue pédiatre

Gynécologie pbtrétrique et fertilité 32 (2004) 813–817

(138) Fontaine E; Hajri M; et Beurton D

Cryptorchidie Editions techniques–encycl. Med. Chir. (Paris–France), néphrologie–urologie, 18–620– A–10, 1995,8 p.

(139) Davis A.Diamond

The value of laparoscopy for 106 impalpable testes relative to clinical presentation.

(140) Robert G Moore; Craig A.Peters; stuart B. Bauer; James Mandell and Alan B.

Retik.

Laparoscopic evaluation of the non palpable testis: a prospective assessment of accuracy The journal of urology, vol. 151, 728–731, March 1994.

(141) Alfonso Papparellaa,* , Pio Parmeggiana, Giovanni Cobellisb, Luciano Mastroiannib, Giuseppe Stranieric, Nicola Pappalepored, Girolamo Mattiolie, Ciro Espositof, Mario Limag

Laparoscopic management of nonpalpable testes: A multicenter study of the Italian Society of Video Surgery in Infancy. Journal of Pediatric Surgery (2005) 40, 696 700

(142) Jones C; Kern I.

Laparoscopy for the non–palpable testis: a review of twenty–eight patients (1980–90)

Aust N Z J surg 1993 jun; 63(6): 451–3.

(143) Gruner M

Essai de classification des ectopies testiculaires. Chirg. Ped. 1989 ; 30 (3). P : 143–145.

(144) Soumia ACHEHBOUNE

Ectopie testiculaire chez l'enfant : à propos de 199cas, expérience du service de chirurgie infantile de l'hôpital de Meknès (93-98)

Thèse de médecine n°277, Année 1999

(145) Mc Kiernan MV; Murphy P.D; Johnston J.G

Ten years of treatment of the unescended testis in the west of Ireland. Br. J. Urol. 1992; 70: 84-89.

(146) Philippe RAVASSE, Thierry PETIT, Pierre DELMAS

Testicule impalpable : exploration inguinale complétée éventuellement par une laparoscopie Progrès en Urologie (2003), 13, 103-106

(147) Kristic E. D

Modification orchidopexy : a real dartos "pocket"

Eur.J.pediatr.surg, 5 (1995) : p :106-109

(148) Lars j. Cisek; craig A. Peters;Anthony Atala; Stuart B Bauer; David A. Diamond and Alan B.Retik

Current findings in diagnostic laparoscopic evaluation of the non palpable testis. The journal of urology;vol160; 1145-1149;sepember 1998.

(149) Koff W.J and scaletsky R.

Malformations of the epididymis in undescended testis. J. urol; 143-340; 1990.

(150) A. H. M. Nassar.

Laparoscopic assisted orchidopexy: a new approach to the impalpable testis. Journal of pediatric. Surgery; vol30, n°(January); 1995; PP:39-41.

(151) Anthony A. Caldamone and joseph. F. Amanal

Laparoscopic stage 2 Fowler-Stephens orchidopexy The journal of urology. Vol. 152; 1253-1256; October 1994

(152) Jordan J.G

Laparosc endoscopic surgical management of the abdominal, trans inguinal undescended testis J.endo urol, 1992, 6, 159–163.

(153) Kogan S. G, Tennenbum S; Gill B; Reda E, Levitt S:

Efficacy of orchidopexy by patient age 1 year for Cryptorchidism. J. Urol. 1990; 144; 508–509.

(154) Malika AIT ALI SLIMANE, Frédéric AUBER, Philine DE VRIES, Henri KOTOBI,

Michelle LARROQUET, Christine GRAPIN, Georges AUDRY

Testicules non palpés : intérêt de l'abaissement en un temps chirurgical, Progrès en Urologie (2004), 14, 51–54

(155) Topuzlu G.tekant ; Emin H ;Eroglu E ;Akman M ; Cenk Buyukunal ;Danismend N ; Soylet y.

Experience with laparoscopy in non palpable testis. Eur. J. pediar. Surg. 2001; 11;177–181.

(156) Humphrey G.M;Najmaldin;Thomas D.F.

Laparoscopy in the management of the impalpable undescended testis Br J. Surg. 1998; 85 (7): 983–5.

(157) Dan Poemaru, Yves Homsy; François Peloquin; Gervais O. Andze.

Intérêt de coelioscopie dans l'exploration et le traitement des testicules cryptorchides non palpables

Progrès en urologie (1994) ;4 ;206–213

(158) Fontaine E; Hajri M; et Beurton D

Cryptorchidie Editions techniques–encycl. Med. Chir. (Paris–France), néphrologie–urologie, 18–620– A–10, 1995,8 p.

(159) Bachy B,Bawab F; Mitrofanoff P, Borde J.

Testicules inabaissables:abaissement en deux temps ou technique de Fowler. Chi pediater,1987, 28, 310–313.

(160) Ravasse ph ; Delmas p

La section des vaisseaux spermatiques (techniques de Fowler et Stephens) : un moyen possible de traitement des ectopies testiculaires hautes. Ann chir, 1992, 46, n°6, 497–500.

(161) Frans W.J. Hazebroek and Jan C. Molenaar.

The management of the impalpable testis by surgery alone. The journal of urology, vol.148, 629–631, august 1992.

(162) Stephen G Docimo

The results of surgical therapy for Cryptorchidism: a literature review and analysis. The journal of urology: vol.154;1148–1152; September 1995

(163) Elder J.S

Two stage fowler–stephens orchidopexy in the management of the abdominal testes. J. Urol. 1992; 148; 1239–1241.

(164) M.Clathworthy Ravasse ph ; Delmas ph

La section des vaisseaux spermatiques (techniques de Fowler et Stephens) : un moyen possible de traitement des ectopies testiculaires hautes. Ann chir, 1992, 46, n°6, 497–500

(165) Boddy S A; Gordon A.C; Thomas D.F; Browning F.S

Experience with the Fowler–Stephens and microvascular procedures in the management of intra–abdominal testes. Br.J.Urol;1991, 68; 199–202.

(166) Bruce W. Lindgren; Eric C.Darby; Louis Fraiella;William A. Brock; Edward F.

Reda; Selwyn B. Levitt and Israel Franco.

Laparoscopic orchidopexy: procedure of choice for the non palpable testis? The journal of urology, vol.159; 2132–2135; june 1998.

(167) Esposito C, Caldamone AA, Settini A, El-Ghoneimi A

Management of boys with nonpalpable undescended testis. Nat Clin Pract Urol 2008;5:252–60.

(168) Elder JS.

Two-stage Fowler-Stephens orchiopexy in the management of intra-abdominal testes. J Urol 1992;148:1239-41

(169) C.-O. Muller, A. Paye-Jaouen, A. El Ghoneimi

Chirurgie du testicule non descendu © 2012 Elsevier Masson SAS.

(170) Canavasse F, Lalla R; Linari A, Cortesse M G, Gennari F, Hadziselimovic F.

Surgical treatment of Cryptorchidism. Eur.J.Pediatr, 152(suppl.2): 543, 1993.

(171)IL.Lowell ; De sanctis C, lalla R; Canavasse f

Pediatr. Med. Chir. 17: 23. 1995

(172) Becker A.

Urologic micro-surgery current perspectives : Il orchiopexy and testicular homo-transplantation, Urology, 15:103, 1980.

(173) Anthony A. Caldamone and Joseph. F. Amanal

Laparoscopic stage 2 Fowler-Stephens orchidopexy

The journal of urology. Vol. 152; 1253-1256; October 1994

(174) Frans W.J. Hazebroek and Jan C. Molenaar.

The management of the impalpable testis by surgery alone. The journal of urology, vol.148, 629-631, August 1992.

(175) Harison CB; Kaplan GW; Scherz H.C, Packer MG and Jones J.

Microvascular autotransplantation of the intra-abdominal testis. J. Urol. 144: 506, 1990.

(176) Christina Kim, MD, Steven G. Docimo, MD

Use of laparoscopy in pediatric urology Rev Urol.2005; 7(4): 215-223

(177) Koff SA and Sethi PS

Treatment of high undescended testes by low spermatic vessel ligation: an alternative to the Fowler-Stephens technique. J. Urol, part 2, 156: 799; 1996.

- (178) Gad Lotan ;M.D ;Baruch Klim ; Yigal efrati ; Tzvi Bistritzer.
Laparoscopic evaluation and management of non palpable testis in children. World J.surg; 25;1542–1545,2001.
- (179) Gill.B, kogon S
Cryptorchidism. Current concepts. Pediatr. clin. North, Am44: 1211,1997.
- (180) Estevao–Lima; Pimenta
A Cryptorchidism.the clinical implications. Acta.Med. port. 12. 131, 1999.
- (181) Irene M. Mc Aleer; Michael G. Packer; George W. Kaplan; hal c. Scherz, henry f. krous and glenn f. billman
Fertility index analysis in Cryptorchidism. The journal of urology; vol.153,1255 1258; april 1995.
- (182) Luis H. Braga, MD,PhD+1, Armando J.Lorenzo,MD,MSc2
Cryptorchidism : A practical review for all community healthcare providers
CanUrol Assoc J 2017 ; 11(1–2Suppl1) :S26–32.<http://dx.doi.org/10.5489/cuaj.4343>
- (183) Cortes D; Thorup.j.m; Visfeldt J.
Cryptorchidism: aspects of fertility and neoplasms. A study including data of 1,335 consécutives boys who underwent testicular biopsy simultaneously with surgery for Cryptorchidism. Horm Res 2001, 55(1): 21–7.
- (184) Alain Maillette et Michel Thabet.
Influence de l'âge de l'orchidopexie sur le potentiel de fertilité.
Communication de l'AUQ–1999–Aug Abstracts Pavillon st. François
A'assise (CHU Q), Québec,Canada
- (185) Mouafo Tambo , Salihou AS, Fossi KG, Kouna TIN, Lyhmi NS, Ndongo R, Ze Minkandé J, Andze OG, Sosso MA
Management Of Undescended Testis In Children In Yaounde. A Report On 71 Cases.(2017)

(186) Heiss KF, Shandling B.

Laparoscopy for the impalpable testes: experience with 53 testes. *J Pediatr Surg* 1992;27:175-8.

(187) Guar DD, Agarwal DK, Purohit KC, Darshane AS

Laparoscopic orchiopexy for the intra-abdominal testis. *J Urol* 1995;153:47981.

(188) Montanari E, Trinchieri A, Zanetti G, Rovera F, Nespoli R, Dell'Orto P, et al

Andrological laparoscopy. *Ann Urol* 1995;29:106-12.

(189) Esposito C, Caldamone AA, Settimi A, El-Ghoneimi A.

Management of boys with nonpalpable undescended testis. *Nat Clin Pract Urol* 2008;5:252-60.

(190) Thorup J, Haugen S, Kollin C, Lindahl S, L'Ackgren G, Nordenskjold A, et al.

Surgical treatment of undescended testes. *Acta Paediatr* 2007;96:631-7.

(191) Morel y ; R. Rey ; teinturier C ; Nicolino M ; L. Michel. Calemand ; I. Mows

Zowicz ; jaubert F ; Fellous M Chaussain J. L ; chatelain P ; David. M ; Nihoul-fékété
Etiological diagnostic of male sex ambiguity : a collaborative study.

Europeen journal of pediatrics; 2002; vol. 161; fasc. 1:P:49-59.

(192) Audry G ; Grapin C, Belas M, Allouch G, Bruezière J ; Gruner M.

Conduite à tenir devant une ectopie testiculaire chez l'enfant

Ann Pédiatr (Paris) ; 1989, 36 ;n°9 ; 632-636.

(193) Frémond B

Pathologie des testicules et des bourses Clinique chirurgicale infantile, CHU de
Rennes ; mis à jour le 10 Mars 2000

(194) Zakaria O,shono T, Imajima T, Suita S.

Fertility and histological studies of the controlatéral testes in two différent intra
and extra-abdominal rat models of unilatéral cryptorchidism. *167 Br. J. Urol.* 1998
oct; 82(4): 574-7.

(195) Miller KD, Coughlin MT, Lee PA.

Fertility after unilateral Cryptorchidism. Paternity, time to conception, pretreatment ;testicular location and size, hormone and sperm parameters. Horm Res 2001, 55(5):249–53.

(196) D'Agostini overno E, Pesce C, Belloli G.

Cryptorchidism and fertility. *Pediatr med.chi*1996 sep–oct;18(5 suppl).37–40.

(197) Lee PA; Coughlin MT; Bellinger M.F

No relationship of testicular size at orchiopexy with fertility in men who previously had unilateral Cryptorchidism. *J.Urol.*2001jul:166(1):236–9.

(198) Lee PA;Coughlin MT; Bellinger MF

Inhibin B: comparaison with indexes of fertility among formerly cryptorchid and control men. *J. clin endocrinol. Metab* 2001.

(199) Hadziselimvic F; Herzog B.

Importance of earlypostnatal germ cell maturation for fertility of cryptorchid males.*Horm Res* 2001; 55(1): 6–10.

(200) Lee PA; Coughlin MT.

Fertility after bilateral Cryptorchidism. Evaluation by paternity, hormone, and semen data. *Hoem Res* 2001; 55(1): 28–32.

(201) Fiedman RM; Lopez; tucker JA; king LR; Negro–vilar

A Fertility after Cryptorchidism: a comparative analysis of early orchidopexy with and without concomitant hormonal therapy in the young male rat. *J. Urol* 1994 jan; 151(1): 277–33.

(202)Alumeti Munyali Désiré,^{1,2} Cikwanine Buhendwa,² Luhiriri Ndanda Levi,² Nanga Batende David,² Ahuka Ona Longombe,² and Watcho Pierre 

Epidemiology, Diagnosis and Therapeutic Approaches of Cryptorchidism at the Panzi General Hospital, DR Congo: A 5–year Retrospective Study
Ethiop J Health Sci. 2020 Jan; 30(1): 107–114



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+0431101+ | +0131113+ Λ +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 21/169

سنة 2021

علاج إختفاء الخصية الغير الملموسة (بصدد 230 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/04/06

من طرف

الآنسة ياسمين خريباش

المزداة في 1996/01/21 أوطابوعبان- تاونات

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

إختفاء الخصية الغير الملموسة - الجراحة التنظيرية

اللجنة

الرئيس السيد يوسف بوعبد الله

أستاذ في جراحة الأطفال

المشرف السيد خالد ختالة

أستاذ في جراحة الأطفال

الأعضاء { السيدة سناء أبورزاق

أستاذة في علم أمراض الأطفال

..... السيد تازي محمد فضل

أستاذ في علم أمراض المسالك البولية