

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2010

Thèse N° 035/10

L'INTERET DE LA COELIOSCOPIE EN MATIERE DE CRYPTORCHIDIE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15/03/2010

PAR

Mme. DEROUICH ILHAME

Née le 21 Mai 1982 à Midelt

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Cryptorchidie cœlioscopie - Testicule

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN.....	PRESIDENT
Professeur d'Urologie	
M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. EL FASSI MOHAMED JAMAL.....	JUGE
Professeur agrégé d'Urologie	
M. HARANDOU MUSTAPHA.....	
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le
respect, la reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



Je dédie cette thèse ...

*À mon très cher papa Mohamed et ma très chère
maman Lalla Fatima*

*Une simple dédicace ne pourrait en aucun cas, exprimer tout l'amour que
je porte pour vous.*

*Vous m'avez été tout au long de ma vie, une référence de bonté, d'amour,
de générosité et de tendresse.*

*Vos prières m'ont été d'un soutien considérable au cours de ce long
parcours.*

*Tous les mots ne sauraient exprimer mon respect, ma considération,
gratitude et l'amour éternel et inestimable pour tous les sacrifices que
vous avez consentis pour notre bien à moi et à mes frères.*

*Puisse le bon Dieu vous garder et vous procurer le bonheur, la santé et
une longue vie.*



A mon cher mari Hbib Mohamed

Depuis le jour où je t'ai connu, ma vie est comblée de bonheur. Ta présence m'inspire la sérénité et la tranquillité de l'âme.

Merci pour tes encouragements, tu as toujours su trouver les mots qui conviennent pour me remonter le morale dans les moments pénibles, grâce à toi j'ai pu surmonter toutes les difficultés.

Tu m'as aussi aidé à réaliser ce travail que j'espère sera témoignage de mon profond amour pour toi.

Que dieu nous bénisse, protège notre amour et nous aide à réaliser tous nos rêves.



A mon précieux trésor Adam

*Aucun mot ne peut exprimer ma joie de t'avoir dans ma vie.
Je remercie le bon DIEU qui a illuminé ma vie par ta présence.
Que DIEU te préserve.*

A mes très chers frères

*Chère Lamia, tu as été toujours pour moi la meilleure sœur et
amie, on a partagé ensemble des moments inoubliables.
Que Dieu te procure le bonheur dans ta nouvelle vie avec ton
adorable mari Aziz.*

*Cher Zakaria, j'ai toujours su que j'ai un merveilleux frère,
aimable, que je suis toujours fière de lui.*

*Vous m'avez toujours apporté amour, soutien et compréhension.
Pour votre grande gentillesse, vous trouverez dans ce travail
l'expression de mon profond amour pour vous.
Que Dieu vous protège et illumine vos chemins.*



A mes chères grandes mères

*Votre grand cœur a toujours fait de vous mon refuge
préféré. Vous m'avez comblé d'amour depuis mon enfance.
Merci pour vous prière pour moi tout au long de mes années
d'étude.*

Que Dieu vous protège, et vous procure une longue vie.

A la mémoire de mes grand pères My Abdallah et Hssain

*C'est le moment que vous attendez depuis mon enfance,
sachez que votre absence aujourd'hui laisse un grand vide
dans mon cœur.*

Que DIEU vous admet dans sa miséricorde.



*À mes très chères tantes,
à mes très chers oncles,
à tous mes cousins et cousines.*

*Je n'oublierai jamais votre amour et attention envers moi.
Je vous dédie tous ce travail en signe de mon amour pour
vous.*

*À mes Beaux-parents,
À toute la famille de mon mari*

*Merci pour vos encouragements et votre compréhension.
Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mes
sentiments et mon respect pour vous.
Je vous souhaite tout le bonheur du monde.*



A tous mes amis

En particulier, Fouzia, Rajaa, Fatima Zohra,.....

*Je n'oublierai jamais les bons moments passés ensemble et
les beaux souvenirs partagés des années d'études.*

*Je vous souhaite plein de bonheur et que notre amitié dure
toujours.*

***A toutes les personnes qui ont contribué à la
réalisation de ce travail,***

*En particulier, Mr Driss Jaâkou Veuillez accepter tous mes
remerciements et gratitude.*



REMERCIEMENTS

À notre maître et président de thèse

Professeur Farih My Hassan

L'honneur, que vous nous avez accordé en acceptant de juger notre modeste travail, nous a énormément touché.

Ainsi, c'est pour nous l'occasion de vous témoigner notre reconnaissance pour votre aide lors de notre formation.

Vos qualités humaines et professionnelles sont connues de tous et susciteront toujours notre admiration.



A notre maître et rapporteur de thèse

Professeur Bouabdellah Youssef

*Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier cette
thèse.*

*Votre gentillesse, votre modestie et vos qualités humaines
n'ont rien d'égales que votre compétence qui mérite toute
admiration.*

*Vous nous avez toujours reçus avec une immense
sympathie.*

*Veillez cher professeur accepter, l'expression de notre
reconnaissance et notre profond respect.*



A notre maître et juge de thèse
Professeur Afifi My Abdrrahman

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de
juger ce travail.*

*Nous avons toujours admiré votre ardeur dans le
travail, votre compétence, votre droiture, ainsi que
votre gentillesse.*

*Veuillez trouver ici, Cher Maître, le témoignage de
notre profonde reconnaissance et notre grand
respect.*



A notre maître et juge de thèse

Professeur El Fassi Mohamed Jamal

*Vous nous faites l'honneur de vous intéresser à
notre travail et de bien vouloir siéger dans notre
jury.*

*Vos compétences, votre sympathie et votre modestie
sont autant de qualité à admirer.*

*Veillez trouver ici, chère maître, le témoignage de
notre gratitude et nos vifs remerciements.*



À notre maître et juge de thèse
Professeur Harandou Mustapha

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous
nous faites en acceptant de juger notre travail.
Votre compétence, votre sens profond de l'humanité
ainsi que votre modestie sont connus de tous.
Veuillez agréer, Cher Maître, l'expression de notre
vive reconnaissance et de notre respectueuse
gratitude.*



À notre maître et Co-rapporteur

Professeur Khattala Khalid

*Cher maître, ce travail est le fruit de vos efforts.
Vous l'avais dirigé du début à la fin sans ménager
aucun effort.*

Votre simplicité, votre goût du travail bien fait,
votre modestie et votre disponibilité nous ont
beaucoup marqué.

Puisse ce travail être pour moi l'occasion de vous
exprimer ma gratitude et mes sincères
remerciements.



SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : ETUDE THEORIQUE.....	18
I. Introduction	19
II. Définitions.....	20
III. Rappel embryologique et anatomique	22
III.1. Rappel embryologique :	22
A. Le stade indifférencié de la gonade :	22
B. Le stade de différenciation gonadique	24
C. La migration testiculaire :	28
D. Mécanismes de La migration testiculaire :	30
III.2. Rappel anatomique.....	34
A. Anatomie descriptive de testicule:	34
B. Les enveloppes du testicule :	35
C. Vascularisation et innervation :	40
IV. Diagnostic :	50
IV.1. Clinique :	50
IV.2. Paraclinique :	51
V. Les pièges diagnostic :	54
VI. La cœlioscopie en matière de cryptorchidie	66
VI.1. Outils :	66
A. Bloc opératoire :	66
B. Table opératoire :	66
C. Colonne vidéo :	67
D. Les câbles :	68
E. Le moniteur :	68
F. Le système de lavage aspiration.....	68
G. Trocarts :	69
H. Les instruments :	69
VI.2. Technique	73
VI.3. Les indications:	77
VI.4. Contres indications :	81

VI.5. Résultats et complications :	82
VII. Les autres méthodes thérapeutiques :	85
VII.1. Traitement médical	85
VII.2. Traitement chirurgical	87
A. Cryptorchidie avec testicule palpable	87
B. Cryptorchidie avec testicule impalpable	88
DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES	95
I. Matériel et méthodes	96
I.1. Type et population d'étude :	96
I.2. Recueil de l'information :	96
I.3. Analyse statistique :	96
II. Résultats	104
II.1. Etude clinique :	104
A. Age :	104
B. Coté atteint :	105
C. Anomalies associées :	105
II.2. Les explorations paracliniques :	106
A. Echographie abdomino-pelvienne :	106
B. Dosage hormonal :	106
II.3. Traitement médical:	106
II.4. La laparoscopie :	106
A. Exploration laparoscopique :	106
B. Traitement laparoscopique :	110
II.5. Concordance clinique-laparoscopique :	112
II.6. Concordance échographie-laparoscopie :	112
II.7. Evolution globale après cure laparoscopique :	113
II.8. Evolution en fonction de chaque technique laparoscopique :	113
A. Abaissement en un temps :	113
B. Fowler et Stephens en deux temps :	113
II.9. La fonction spermatique des testicules en post-opératoire :	113
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION	114
I. Incidence :	115
II. Clinique :	116
II.1. L'âge moyen de prise en charge :	116
II.2. Côté du testicule cryptique :	117

II.3. Malformations associées :	117
III. Les explorations paracliniques :	120
III.1. L'intérêt de la biologie :	120
III.2. Le bilan radiologique :	121
IV. L'exploration laparoscopique :	122
V. Le traitement laparoscopique :	125
VI. Comparaison des techniques laparoscopique et conventionnelle :	134
VII. A quel moment faut-il intervenir ?	136
VIII. La fertilité chez l'ex-cryptorchidie :	138
IX. Conduite à tenir devant un testicule non palpable :	142
Conclusion.....	143
Bibliographie.....	149

PREMIERE PARTIE : ETUDE THEORIQUE

I. Introduction

La cryptorchidie se définit comme l'absence de testicule dans la bourse. Il s'agit d'une malformation relativement fréquente dont l'incidence est évaluée à environ 0,8% chez les garçons à l'âge de 1 an et qui ne doit certainement pas être considérée comme un problème bénin étant donné en particulier le retentissement sur la fertilité ultérieure des sujets atteints surtout lorsque l'anomalie est bilatérale. [1]

La cryptorchidie pose un problème d'ordre à la fois diagnostique et thérapeutique pour lesquels les différentes techniques d'imagerie ne permettent pas d'affirmer l'existence ou non d'une gonade. La coelioscopie s'est imposée depuis quelques années comme une technique performante qui évite ainsi la multiplication des investigations à visée diagnostique et permet de débiter le traitement chirurgical dans le même temps [2]

Actuellement, la majorité des chirurgiens pédiatres visent à la traiter plus précocement afin d'éviter les deux principales complications qui sont la dégénérescence et la stérilité.

Notre travail est une étude rétrospective à propos des cas colligés au sein du service de chirurgie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès, qui vise à évaluer l'impact de la coelioscopie dans la prise en charge de la cryptorchidie, à partir d'une série suivie de janvier 2006 à janvier 2010.

Nous proposons par le biais de ce travail :

- D'effectuer une revue de la littérature.
- D'analyser l'expérience du service de chirurgie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès dans la prise en charge coelioscopique des testicules cryptorchides.

- De discuter les résultats afin de mettre l'accent sur la coelioscopie comme étant moyen utile à la fois pour le diagnostic et le traitement des testicules cryptorchides.

II. Définitions

La cryptorchidie se définit comme un testicule spontanément et en permanence situé en dehors du scrotum en un point quelconque de son trajet normal de migration. Ainsi, le testicule cryptorchide peut se trouver en position intra-abdominale, à l'intérieur du canal inguinal, à son orifice externe ou à la racine de la bourse [3].

L'ectopie testiculaire correspond à une migration en dehors du trajet normal de migration. L'ectopie inguinale superficielle, la plus fréquente, est souvent difficile à différencier à l'examen clinique d'une cryptorchidie inguinale externe (fig.1) [3].

L'anorchidie ou absence totale de testicule est exclue de ce sujet. Elle pose un problème de diagnostic différentiel fondamental avec la cryptorchidie bilatérale intra-abdominale [3].

Le testicule évanescent est une entité correspondant à un testicule ayant existé mais ayant involué par torsion du cordon spermatique ou autre processus ayant entraîné une ischémie, en général durant la phase de migration du testicule, c'est à dire durant le dernier trimestre de la grossesse. L'involution est telle que bien souvent aucune structure testiculaire n'est retrouvée à l'examen anatomopathologique. Cependant, la coelioscopie pourra montrer dans ce cas précis un pédicule spermatique grêle et un canal déférent. Ce « vanishing testis » des Anglo-Saxons pose problème avec la monorchidie congénitale ou avec la cryptorchidie unilatérale [3].

Le testicule oscillant est situé hors du scrotum. Il est cependant facilement abaissable et reste après cette manœuvre dans la bourse. Il est souvent associé à une hypertonie crémasterienne. Ces critères apportés par l'examen clinique, différencient le testicule oscillant de la véritable cryptorchidie [3].

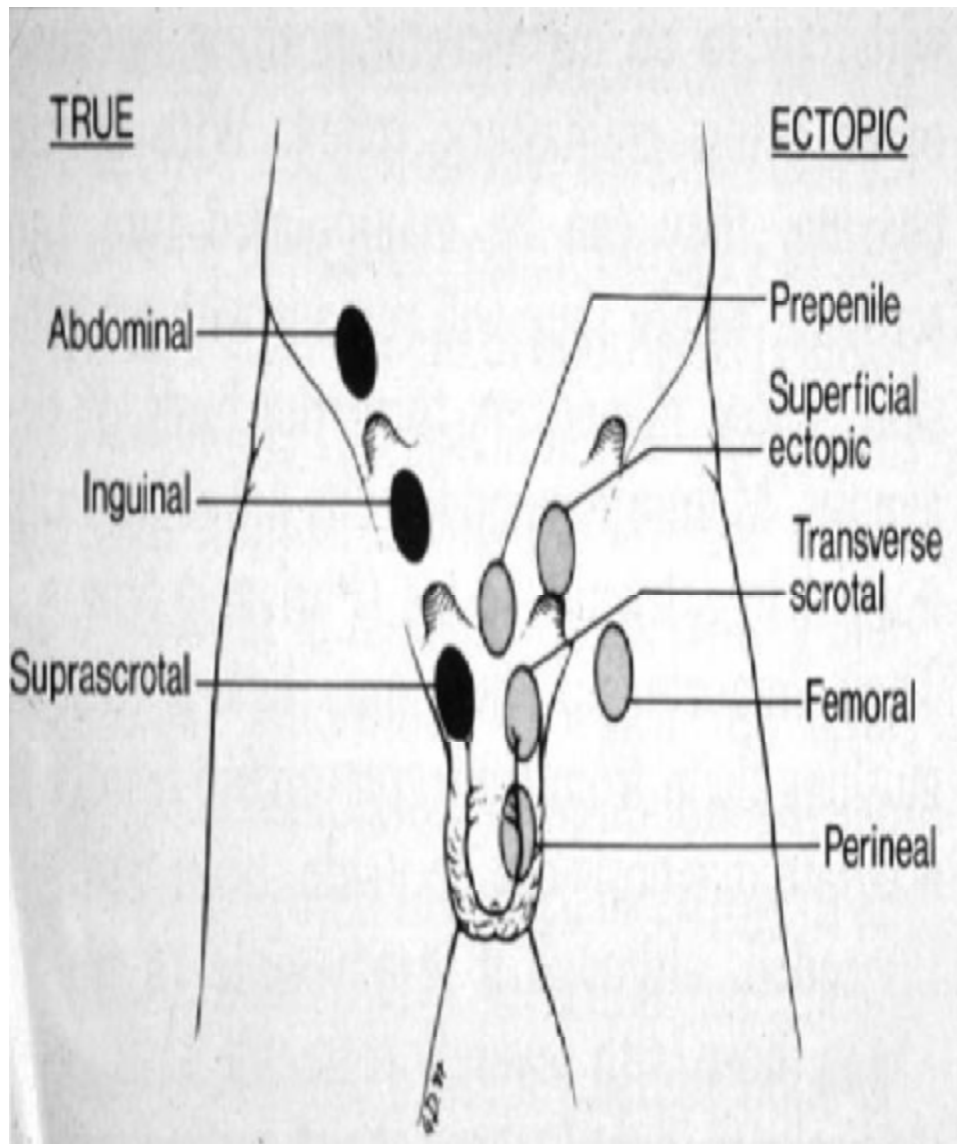


Figure1 : Schéma comparatif entre cryptorchidie et ectopie testiculaire. [4]

III. Rappel embryologique et anatomique

III.1. Rappel embryologique :

La différenciation sexuelle humaine se fait en plusieurs étapes en fonction de l'âge gestationnel.

A. Le stade indifférencié de la gonade :

a) Formation de la gonade : chronologie et mise en place des principaux types cellulaires

La gonade apparaît tout d'abord comme un épaissement de l'épithélium coelomique qui recouvre le mésonéphros et qui fait saillie dans la cavité générale. La gonade est alors appelée crête génitale (gonade bipotentielle). Ce processus a lieu aux alentours de la quatrième semaine de gestation chez l'Homme et résulte de la migration des cellules mésenchymateuses et des cellules germinales primordiales (CGP). La différenciation sexuelle est alors un phénomène séquentiel, mettant en jeu un réseau complexe de signaux cellulaires et hormonaux. Le sexe génétique établi à la fécondation va, par la suite, déterminer le sexe gonadique en orientant la gonade bipotentielle vers une différenciation testiculaire ou ovarienne [5].

b) Mise en place de la lignée germinale chez l'Homme

Chez l'être l'humain, les cellules germinales passent dans le mésoderme extraembryonnaire, puis, au début de la quatrième semaine de gestation, dans l'endoderme du sac vitellin et, enfin, dans le pédicule allantoïdien. Les mouvements de ces cellules sont alors essentiellement passifs et résultent des modifications morphogénétiques de l'embryon lors de la gastrulation. Elles migrent ensuite, par un processus actif, du pédicule allantoïdien, via le tube digestif, vers le mésentère dorsal, puis atteignent les crêtes génitales vers la cinquième semaine et finissent de la coloniser lors de la sixième semaine. Lors de cette migration, le nombre des CGP augmente considérablement [5].

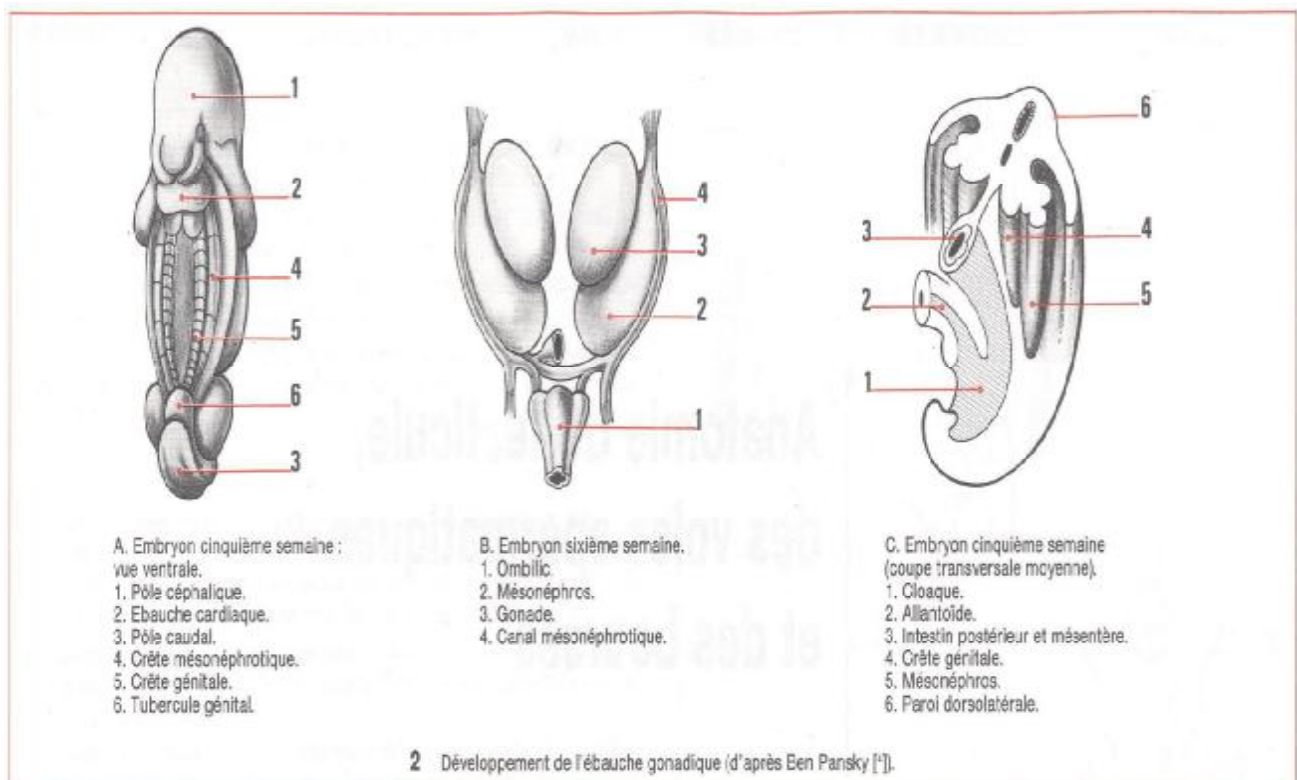


Figure2 : Développement de l'ébauche gonadique. EMC 1991 [7]

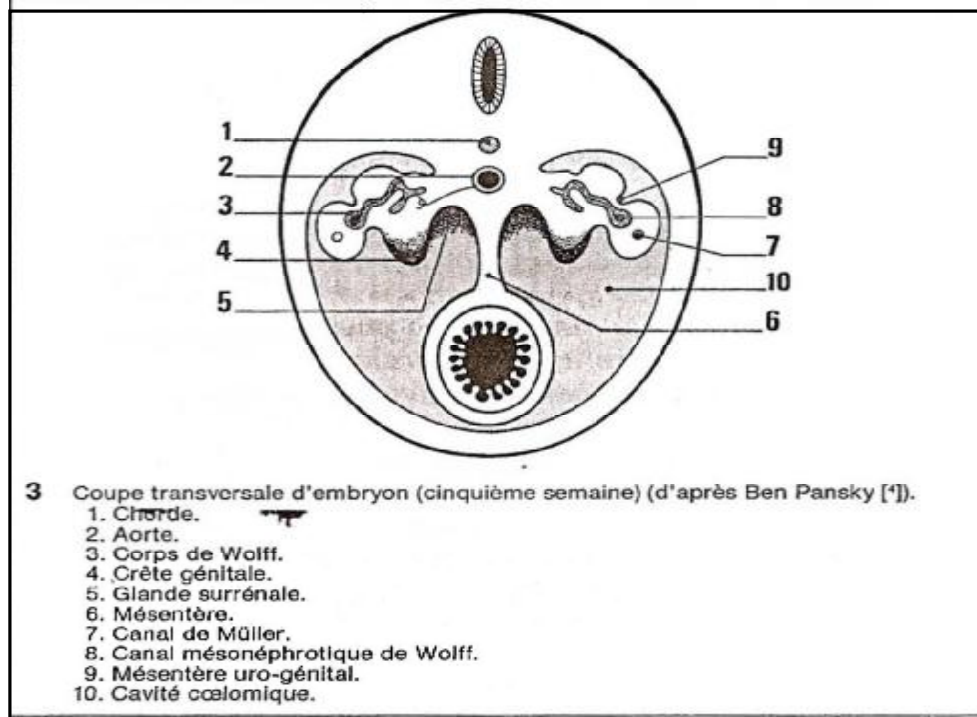


Figure3 : Coupe transversale d'embryon (cinquième semaine) EMC 1991. [7]

B. Le stade de différenciation gonadique

Débute par la migration des cellules germinales primitives indifférenciées provenant de l'endoderme vers les loges génitales aux environs de la 5^e semaine d'âge gestationnel (AG).

a) Contrôle génomique de la différenciation :

Après la 7^{ème} semaine se produit la différenciation des gonades indifférenciées en testicules ou en ovaires. Cette étape est soumise au déterminisme génétique. Le support génétique de la différenciation dans le sens mâle se situe sur le chromosome Y dans la zone SRY et de toute une série de gènes en amont, dont certains sur des autosomes. La zone SRY pourrait coder pour le *testis determining factor* (TDF). En présence d'un chromosome Y normal, la gonade primitive se différencie en testicule qui comprend les tubes séminifères contenant les spermatogonies, les cellules de Leydig qui vont produire de la testostérone dès la 7^e semaine de gestation et les cellules de Sertoli qui produisent le *mullerian duct inhibiting factor* (MIF). En l'absence du chromosome Y, en présence de deux chromosomes X, sous l'action du gène *DAX-1* et probablement d'autres gènes, le développement des gonades est légèrement plus tardif. Vers 9-10 semaines de gestation, les cordons sexuels se différencient en ovaires à partir de la medulla. La corticale régresse [6].

b) Les canaux de Wolff et de Muller :

Le canal de Wolff est issu des structures tubulaires du mésonéphros, système néphrogénique qui succède au pronéphros et précède l'apparition du métanéphros. Constituant un ensemble pair et symétrique, chaque canal de Wolff se développe au cours, de la 5^{ème} semaine embryonnaire pour venir s'aboucher à la face postérolatérale du cloaque.

Au niveau de sa portion distale, juxtacloacale, il donne naissance au bourgeon urétéral. La partie terminale située en dessous de ce bourgeon correspond au canal

mésonéphrotique commun. Suite à la formation du sinus urogénital (séparation du cloaque en sinus urogénital en avant, rectum en arrière), ce canal s'incorpore progressivement à la paroi postérieure du sinus urogénital. Ce processus intègre la portion terminale de l'uretère dans la paroi postérieure de la vessie, alors que l'extrémité du canal mésonéphrotique commun progresse pour aller s'aboucher sous le col vésical dans l'urètre pelvien. Ainsi la région triangulaire postéro-inférieure de la vessie, appelée trigone, a une origine wolffienne mésodermique, à la différence du reste de la vessie qui a une origine sinusale endodermique.

Pendant la 6^{ème} semaine embryonnaire se développent les canaux de Muller. Dans le même temps se forment les gonades primitives suite à la migration des cellules germinale primordiales dans le mésonéphros.

Chez le garçon, la différenciation des gonades primitives en testicules s'accompagne d'une disparition des canaux de Muller (8^{ème} – 10^{ème} semaine), les canaux de Wolff devenant les voies excrétrices des testicules avec individualisation de l'épididyme, du canal déférent, des vésicules séminales et du canal éjaculateur [6].

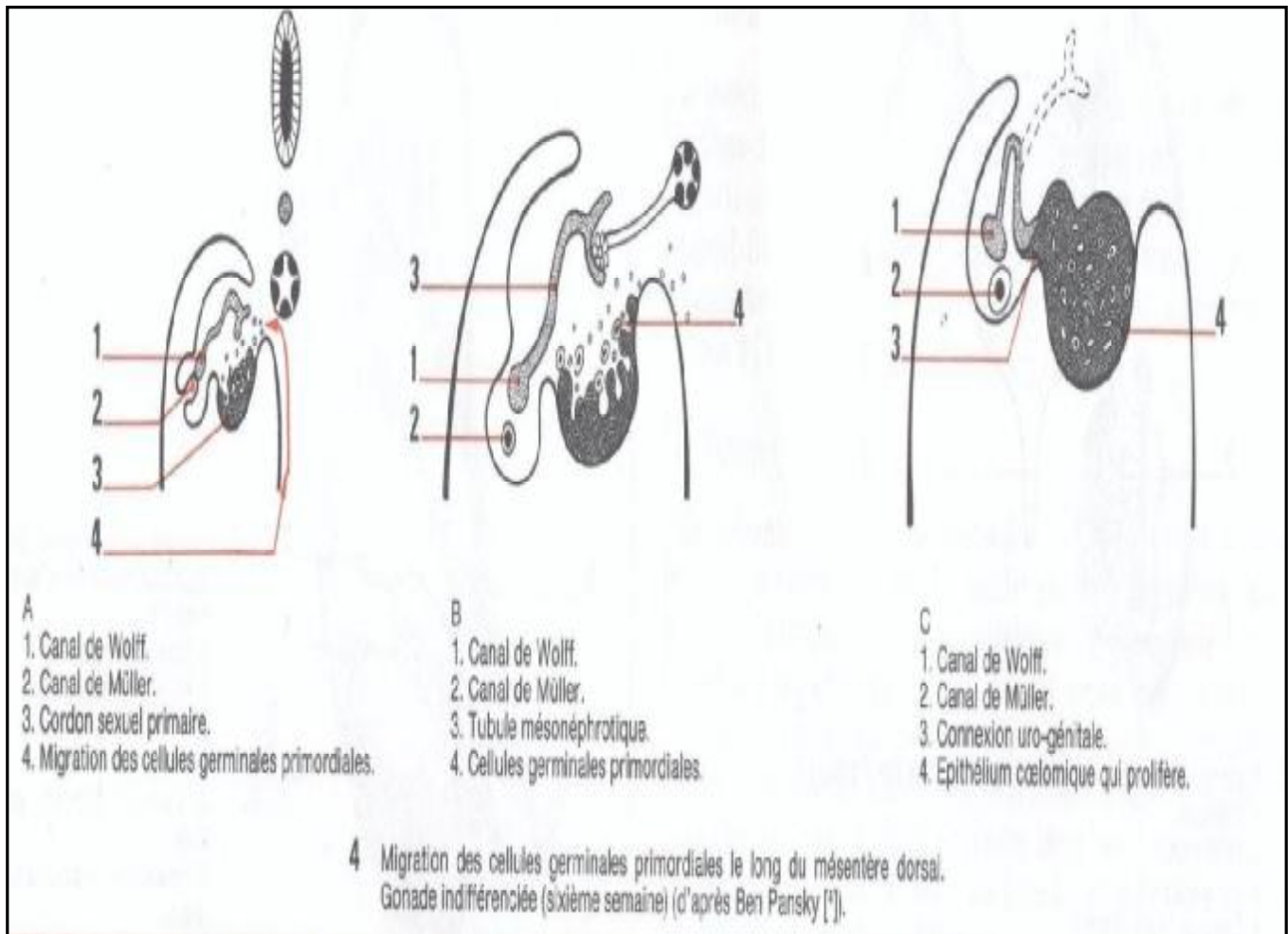


Figure4 : migration des cellules germinales primordiales le long du mésentère dorsal. [7]
Gonade Indifférenciée (sixième semaine) (d'après Ben Pansky) (EMC 1991)

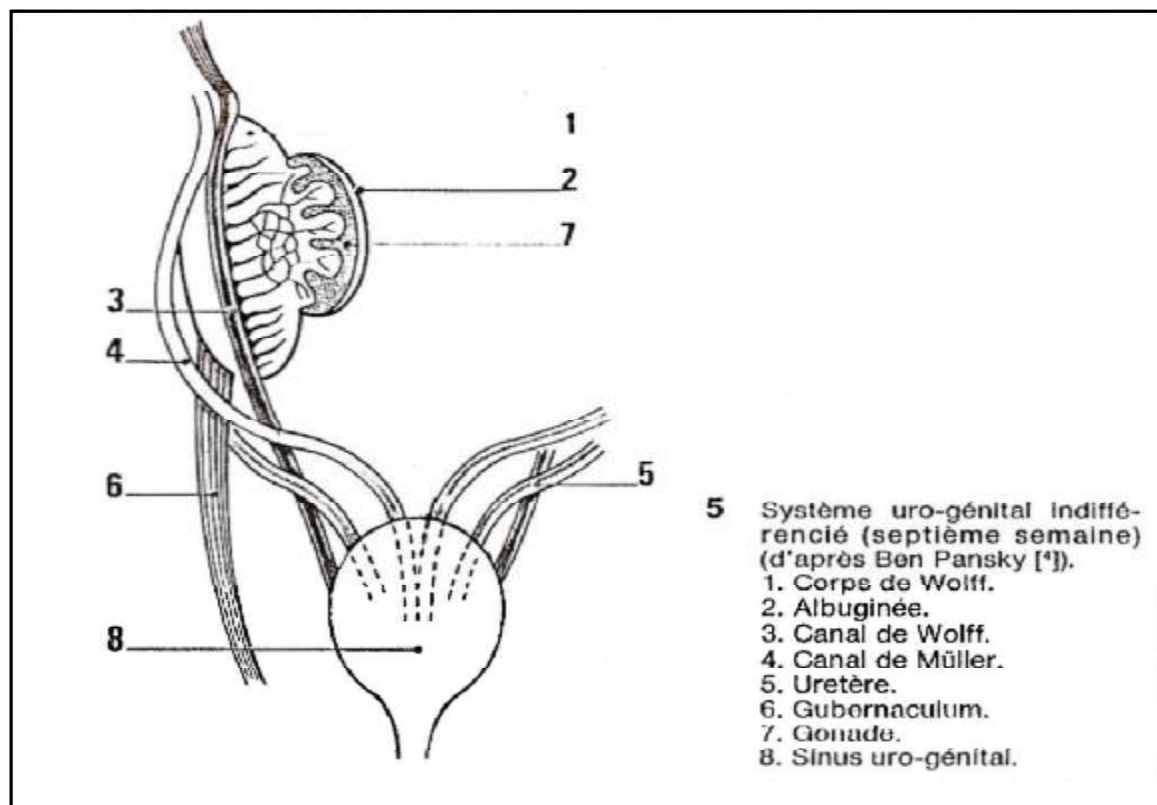


Figure5 : Système uro-génital indifférencié (septième semaine).
(d'après Ben Pansky) (EMC 1991) [7]

C. La migration testiculaire :

L'ébauche testiculaire se constitue à partir de la cinquième semaine de la vie embryonnaire et va migrer de la région lombaire jusqu'au scrotum.

Avant la migration, la glande s'ébauche, sur la face antéro-externe au pôle inférieur du mésonéphros dans la région rétropéritonéale. Elle fait saillie vers la cavité abdominale et est reliée au mésonéphros par un méso court, le mésorchium.

Le corps de Wolff se prolonge : en haut par le ligament diaphragmatique, en bas par le ligament inguinal.

Quand le corps de Wolff régresse :

- Le ligament diaphragmatique disparaît en pré-gonadique,
- Le ligament inguinal va s'allonger : son insertion craniale est au pôle inférieur de la gonade, son insertion caudale est inguinale.

Il se prolonge par un cordon mésenchymateux allant de la région inguinale au bourrelet génital (futur scrotum), c'est le ligament scrotal.

Les Ligaments inguinal et scrotal forment le gubernaculum testis immobile et fixe. Le mésorchium va s'allonger et va contenir les anastomoses entre : le rete testis et les tubes mésonéphrotiques.

Le mésorchium va relier le testicule à la paroi dorsale, la glande étant devenue intrapéritonéale.

A la fin du 2^{ème} mois du développement, le testicule est appendu à la paroi postérieure de l'abdomen par le méso urogénital. Il apparaît ainsi au pôle caudal du testicule une lame mésenchymateuse: le Gubernaculum Testis.

La descente testiculaire est divisée en 3 phases:

- Phase intra-abdominale (1^{er} au 7^{ème} mois) : le gubernaculum s'élargit et entraîne le testicule en région inguinale
- Phase inguinale ou canaliculaire (7^{ème} et 8^{ème} mois)

- Phase scrotale (8^{ème} et 9^{ème} mois): raccourcissement de la portion extra-abdominale du gubernaculum, ce qui va terminer l'attraction du testicule dans le scrotum.

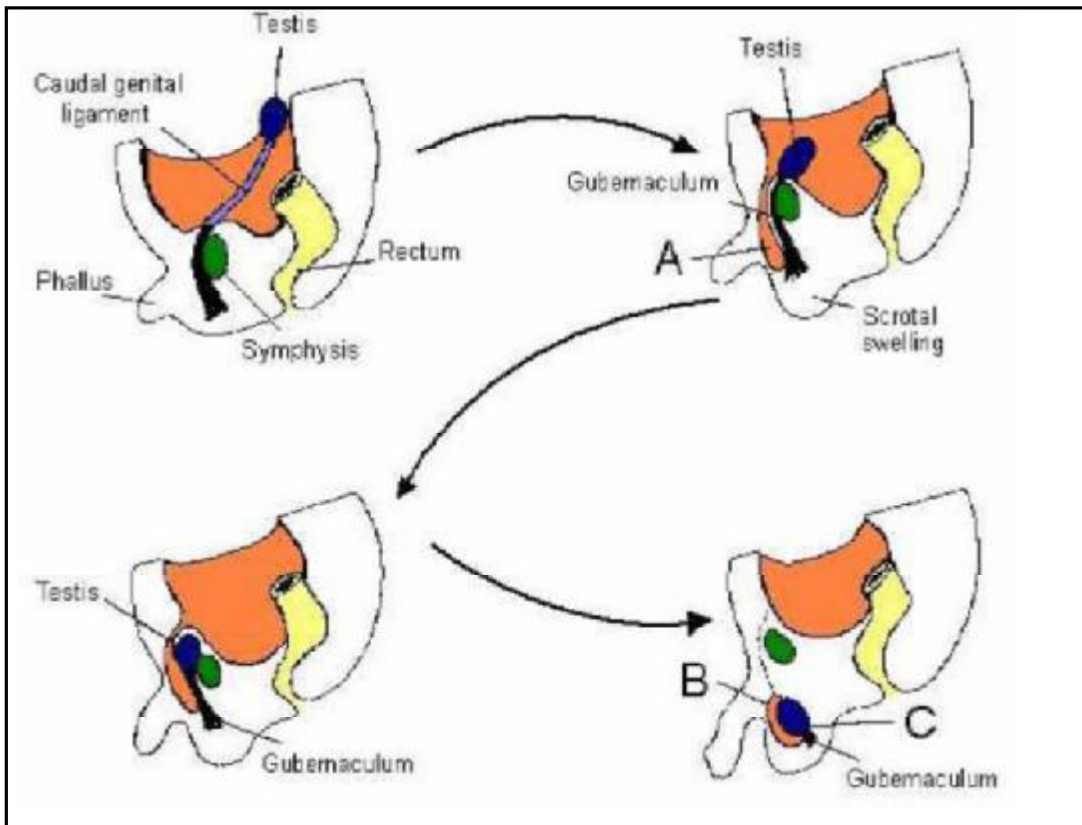


Figure6: la migration testiculaire.

D. Mécanismes de La migration testiculaire :

Les mécanismes de la migration testiculaire sont complexes et impliquent la coordination de différents facteurs, tous intriqués entre eux, les principaux étant mécaniques, musculaires, nerveux et surtout hormonaux.

Parmi les facteurs **mécaniques**, le principal est la croissance différentielle du fœtus par rapport au gubernaculum testis qui amarre le testicule au fond du scrotum. Parallèlement, le développement des **muscles de la paroi abdominale** joue un rôle dans l'augmentation de la pression abdominale et pousse le testicule vers le canal inguinal (cryptorchidie du syndrome de Prune-Belly).

Les facteurs **hormonaux** sont essentiels. Ils intéressent l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique. La première phase de migration serait androgéno-indépendante alors que la deuxième phase à travers de l'orifice inguinal serait androgéno-dépendante et ne surviendrait pas chez des enfants présentant une insensibilité aux androgènes [8].

Au cinquième mois, le testicule atteint l'orifice interne du canal inguinal. Le gubernaculum reste immobile et la cavité coelomique, au cinquième mois, émet symétriquement autour du gubernaculum testis une invagination (processus vaginalis) qui progresse autour du gubernaculum.

Cette migration abdominale est sous la dépendance de l'hormone anti-müllérienne synthétisée par les cellules de Sertoli dès la huitième semaine de gestation, avec régression des structures mullériennes.

Le gubernaculum testis qui tire littéralement le testicule vers la bourse est au départ un tissu lâche, mésenchymateux. La concentration en acide hyaluronique de la matrice extracellulaire de ce gubernaculum testis augmente, provoque un appel d'eau et modifie la structure de ce tissu qui, du fait de l'augmentation de sa taille, va distendre l'anneau inguinal en direction du scrotum. Parallèlement, le processus

péritonéovaginal progresse. L'anneau inguinal étant élargi, le testicule poussé par la pression abdominale franchit le canal inguinal.

Par la suite on observe une involution progressive du 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 », le peptide CGRP (Calcitonin Gene Related Protein), du nerf génito-crural. [9]

En effet, in vitro, la stimulation androgénique **du nerf génito-crural** libère une sécrétion qui induit des contractions rythmiques du gubernaculum testis. Le rôle du gubernaculum testis est toutefois contesté et certains auteurs évoquent plutôt un gubernaculum épидидymis.

L'insertion de ce gubernaculum se ferait davantage sur l'épididyme que sur le testicule même. Cette hypothèse est étayée par de nombreuses constatations chirurgicales. Les dissociations et les anomalies de la voie spermatique profonde (jonction entre testicules et épидидyme et entre épидидyme et déférent sont d'autant plus fréquentes que le testicule est haut situé).

Au septième mois, le testicule franchit le canal inguinal. Le processus vaginalis s'élargit autour du gubernaculum testis et va le diviser en une zone périphérique qui donnera le crémaster et en une zone centrale de mésenchyme qui va involuer sous la poussée abdominale. Le testicule glisse le long du canal péritonéo-vaginal qui fait communiquer le processus vaginalis avec la cavité péritonéale. Le gubernaculum testis, inséré à la queue de l'épididyme et au pôle inférieur du testicule, dirige la descente et l'épididyme précède le testicule à ce moment. C'est à ce niveau que des anomalies de connexions entre le testicule et l'épididyme peuvent se produire.

A noter que pour raison souvent inconnue, le testicule gauche descend plus bas que le droit.

Au total, cette cryptorchidie-symptôme sur le plan clinique semble bien relever d'une cryptorchidie-syndrome au plan physiopathologique. Il s'agirait, dans la plupart des cas, bien souvent de la traduction d'un hypogonadisme hypogonadotrophique durant la grossesse.

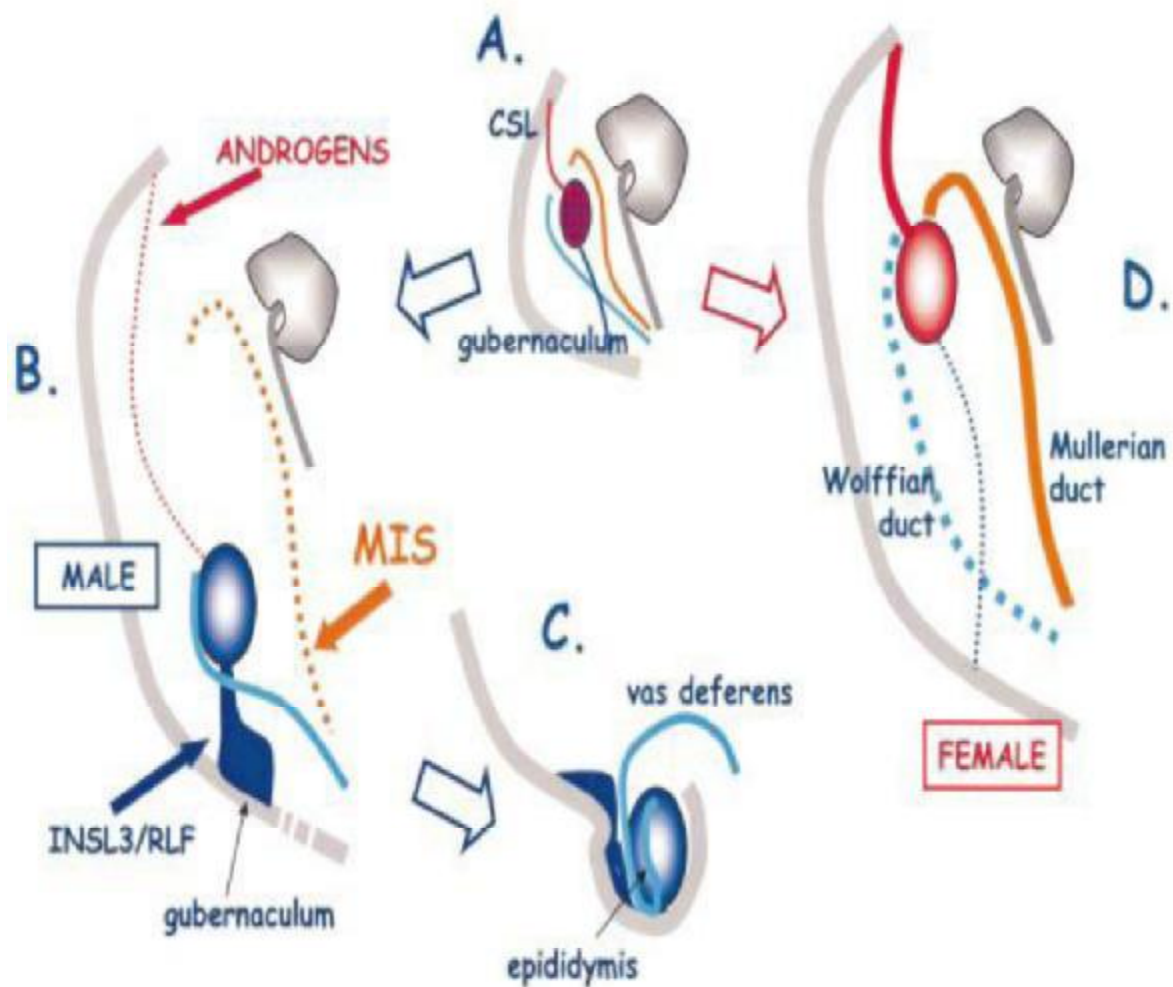


Figure7 : Schéma illustrant le phénomène de descente testicule de la région péri rénale vers la position inguinale et les facteurs intervenants.

CSL: the cranial suspensory ligament

INSL3/RLF: insulin-like factor-3/relaxin-like factor

MIS: Müllerian inhibiting substance.

(Molecular Human Reproduction Vol.9, No.4 pp. 175±181, 2003

The molecular basis of cryptorchidism* Richard Ivell1 and Stefan Hartung) [8]

III.2. Rappel anatomique

A. Anatomie descriptive de testicule:

❖ 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. Appendus au cordon spermatique, le testicule gauche en général situé un peu plus bas que le droit, ils sont mobiles sous l'effet des fibres du crémaster et de la pesanteur.

❖ Description :

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

Poids : 20g

Dimensions : Longueur=4 à 4,5 cm

Largeur=3 cm

Epaisseur=2,5 cm

Conformation : 2 faces, 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 la tête de l'épididyme

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

B. Les enveloppes du testicule :

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

- **le scrotum** : c'est 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 musculieuse** : c'est une nappe de fibres musculaires striés, qui proviennent de l'épanouissent 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.

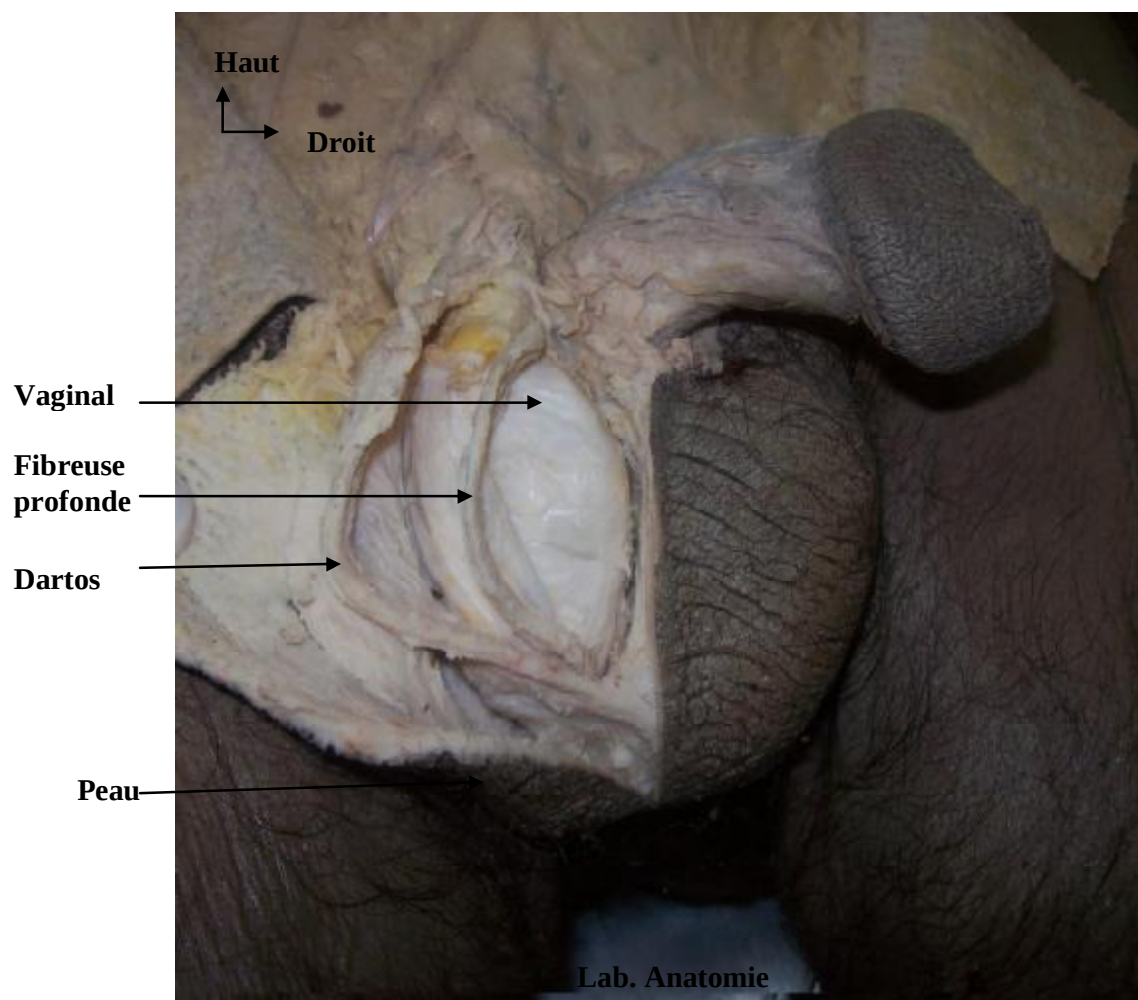


Figure 8: Les enveloppes du testicule

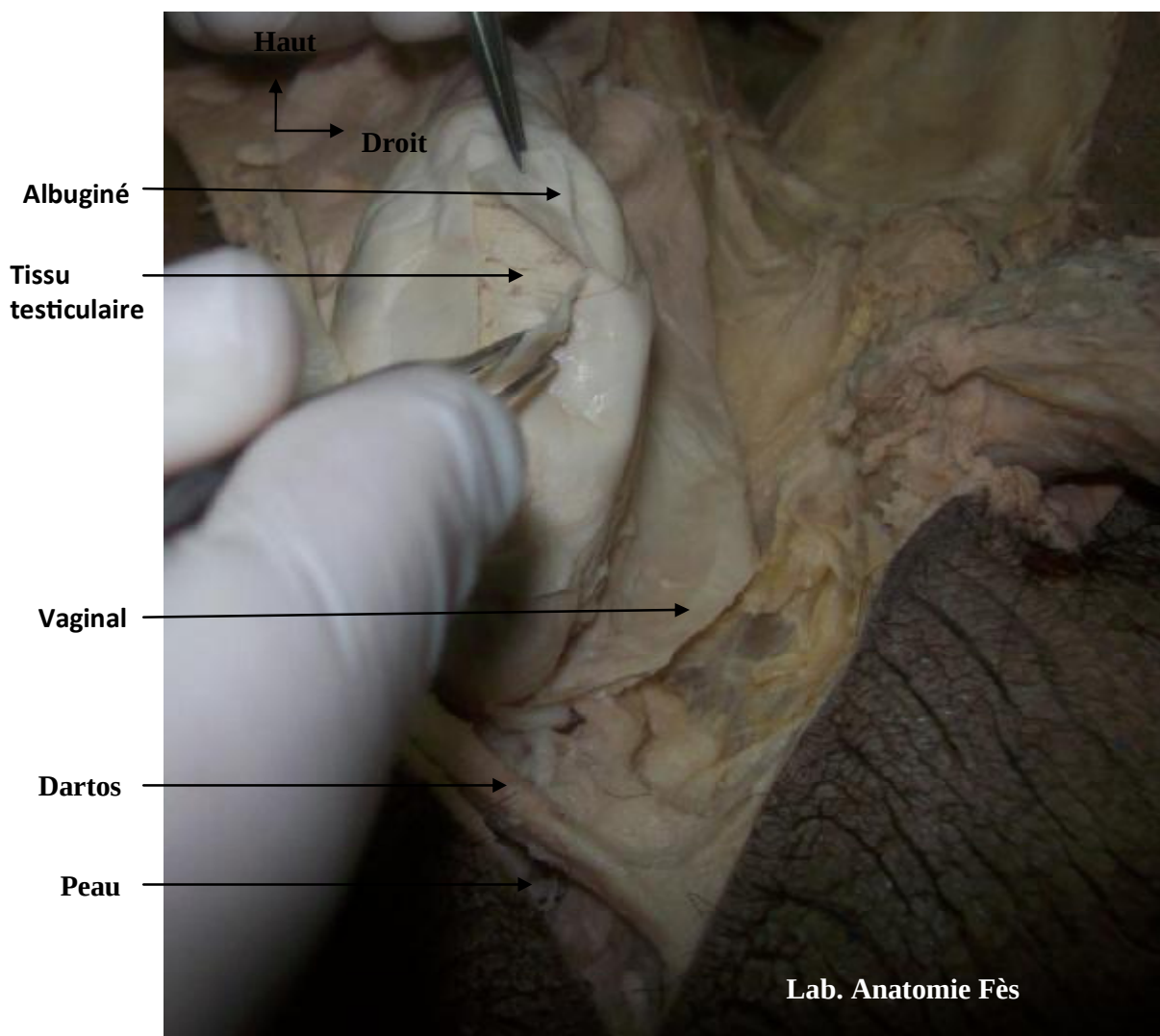


Figure 9: vue de face du testicule

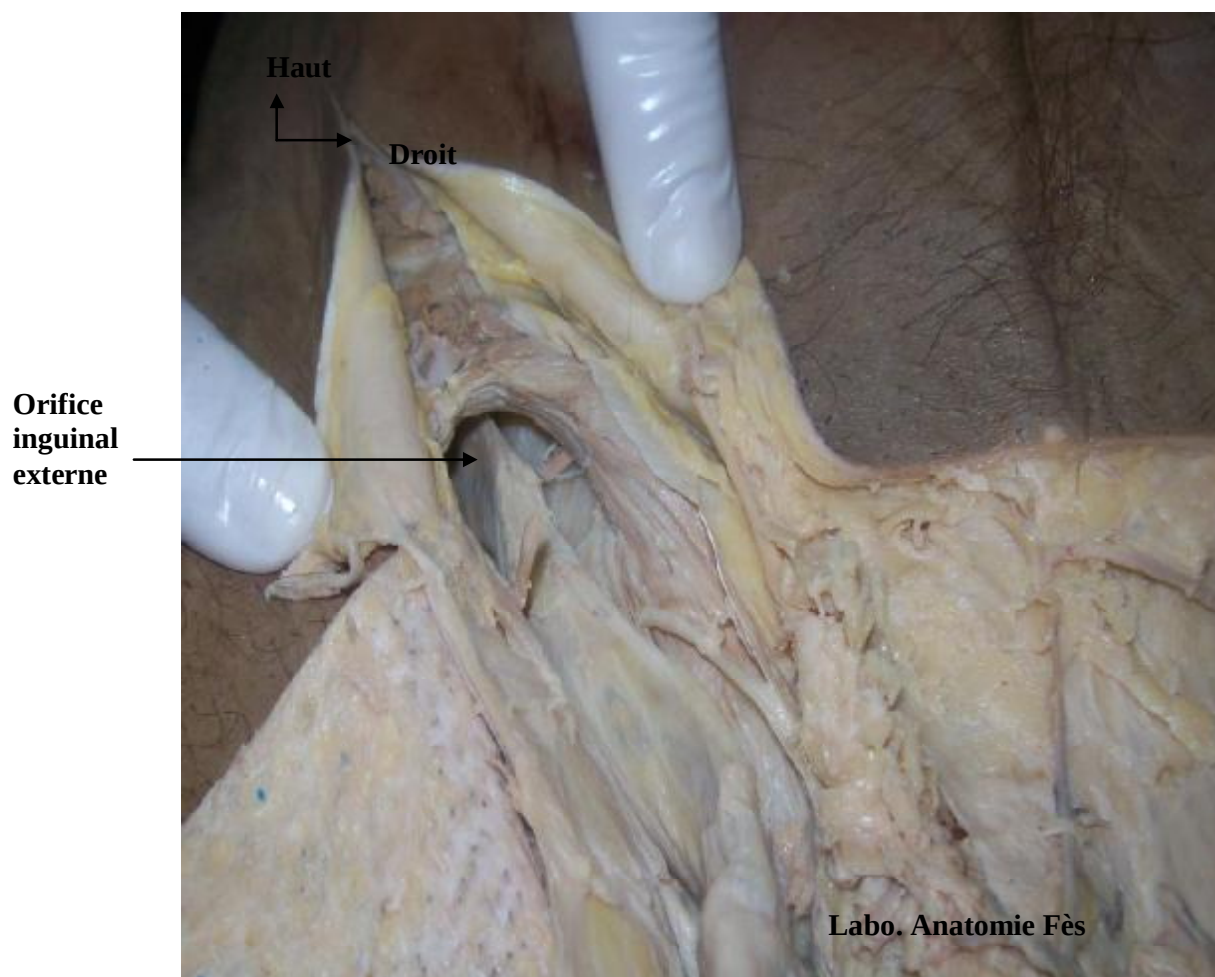


Figure 10: orifice inguinale externe.

C. Vascularisation et innervation :

Les artères :

La vascularisation artérielle du testicule est assurée par 3 artères : l'artère spermatique, l'artère déférentielle, et l'artère funiculaire, arrivant dans la région par le cordon spermatique. [19–20]

L'artère spermatique ou testiculaire :

Elle naît le plus souvent de l'aorte abdominale, descend dans la loge antérieure du cordon, et atteint la face interne de l'épididyme, à l'union de sa tête, l'autre postérieure destinée au corps et à la queue de l'épididyme, où elle s'anastomose avec la déférentielle et la funiculaire (anastomose à 3 voies). Parvenue au bord supérieur du testicule, la spermatique pénètre dans l'albuginée, et se divise peu après en deux terminales testiculaires : l'une interne, l'autre externe. Celles-ci se dirigent en arrière, se recourbent près du pôle postérieur, et remontent le long du bord antéro-inférieur du testicule, jusqu'à proximité du pôle antérieur, elles fournissent :

- des branches périphériques : réseau péri glandulaire.
- des branches centrales : réseau inter lobulaire.

Il faut signaler enfin, la possibilité de division haute, dans le cordon, de l'artère testiculaire, voire dans la région rétro péritonéale, ce qui peut poser un problème en cas d'auto transplantation du testicule, et lors de la dissection du cordon dans les orchidopexies.

L'artère déférentielle :

Branche de la vésiculo-déférentielle, descend dans la loge postérieure du cordon, accolée au canal déférent, d'abord sur son bord externe, puis sur son bord postérieur. Parvenue sur la face interne de la queue de l'épididyme, elle contribue à former l'anastomose à trois voies, et s'unit parfois avec la terminale interne de la testiculaire.

L'artère funiculaire ou crémastérienne :

Branche de l'épigastrique, suit la face postérieure du cordon, en dehors de la fibreuse ; après avoir donné des collatérales aux enveloppes du cordon, elle perfore la fibreuse, et au niveau de la queue de l'épididyme, participe à la formation de l'anastomose à trois voies.

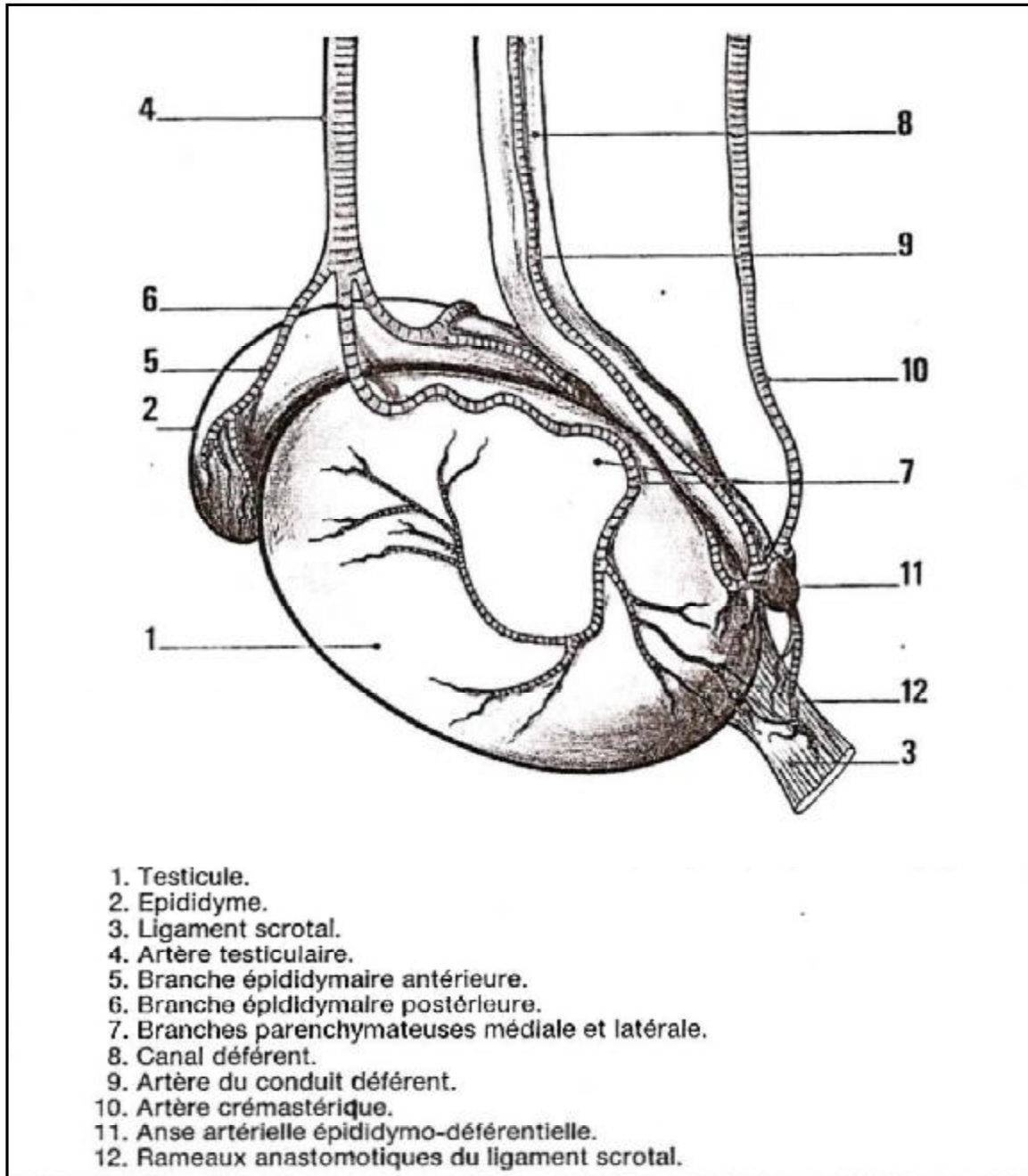


Figure11: Vascularisation artérielle du testicule et de l'épididyme (d'après Pillet). EMC1991 [7]

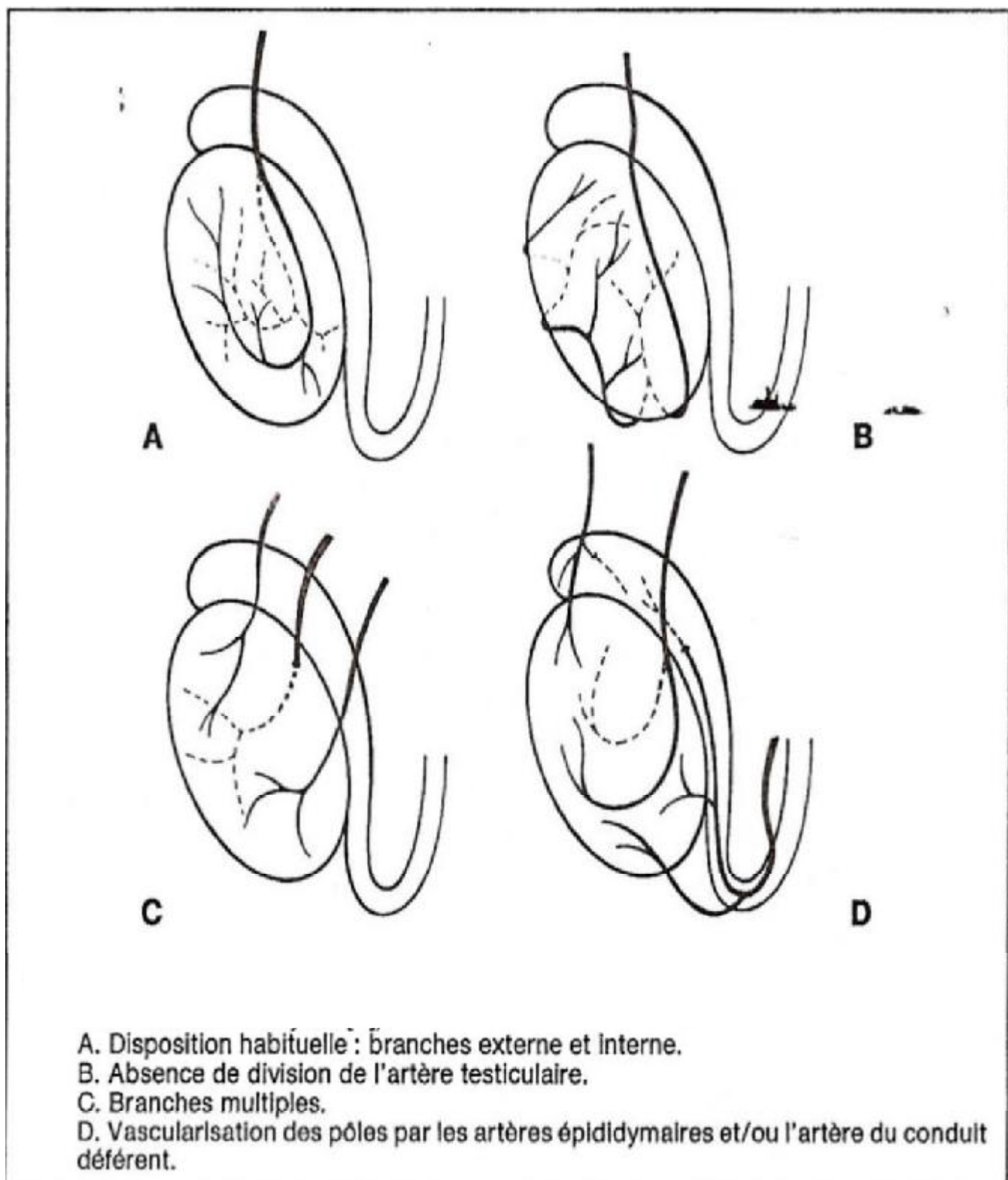


Figure 1 bis : distribution des branches parenchymateuses de l'artère testiculaire (d'après Juskiewski et Vaysse). EMC 1991 [7]

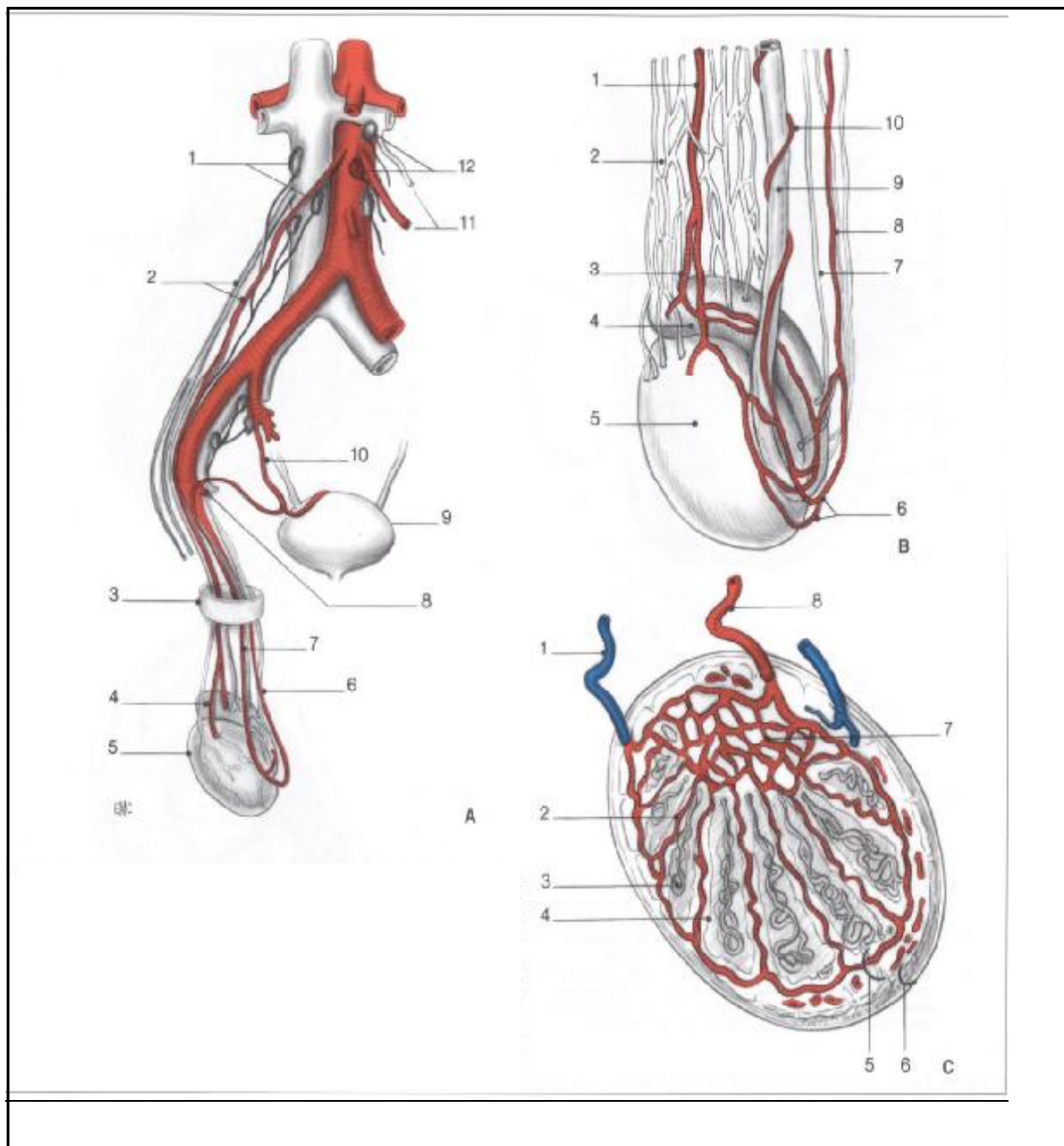


Figure12 : la vascularisation du testicule [19].

A. Vascularisation du testicule (d'après Rouvière). 1. Nœuds lymphatiques pré- et latérocaves ; 2. artère et veine testiculaire droite ; 3. cordon spermatique ; 4. épидидyme ; 5. testicule ; 6. artère crémasterienne ; 7. artère du conduit déférent ; 8. artère épigastrique inférieure ; 9. vessie ; 10. artère du conduit déférent ; 11. artère et veine testiculaire gauches ; 12. nœuds lymphatiques pré et latéroaortiques.

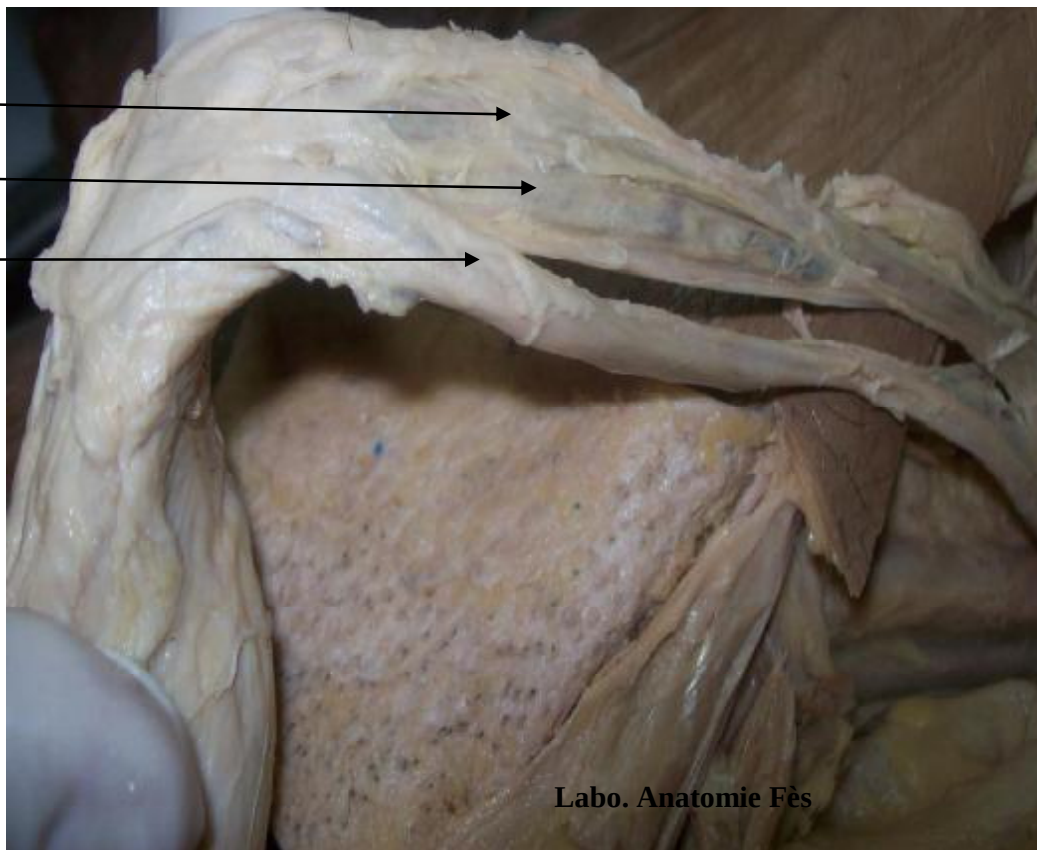
B. Veine et artères du testicule et de l'épididyme. 1. Artère testiculaire ; 2. plexus pampiniforme ; 3. artère épидидymaire ; 5. épидидyme ; 6. testicule ; 7. anastomoses multiartérielles ; 8. veine de la queue de l'épididyme ; 9. artère crémasterienne ; 10. conduit déférent ; 11. artère du conduit déférent.

C. Vascularisation intratesticulaire. 1. Veine testiculaire ; 2. artère interlobulaire ; 3. lobule testiculaire ; 4. septum interlobulaire ; 5. tunique vasculaire ; 6. albuginée ; 7. réseau du médiastinum testis ; 8. artère testiculaire.

**Veine
spermatique**

**Artère
Spermatique**

Déférent



Labo. Anatomie Fès

Figure 13: canal déférent

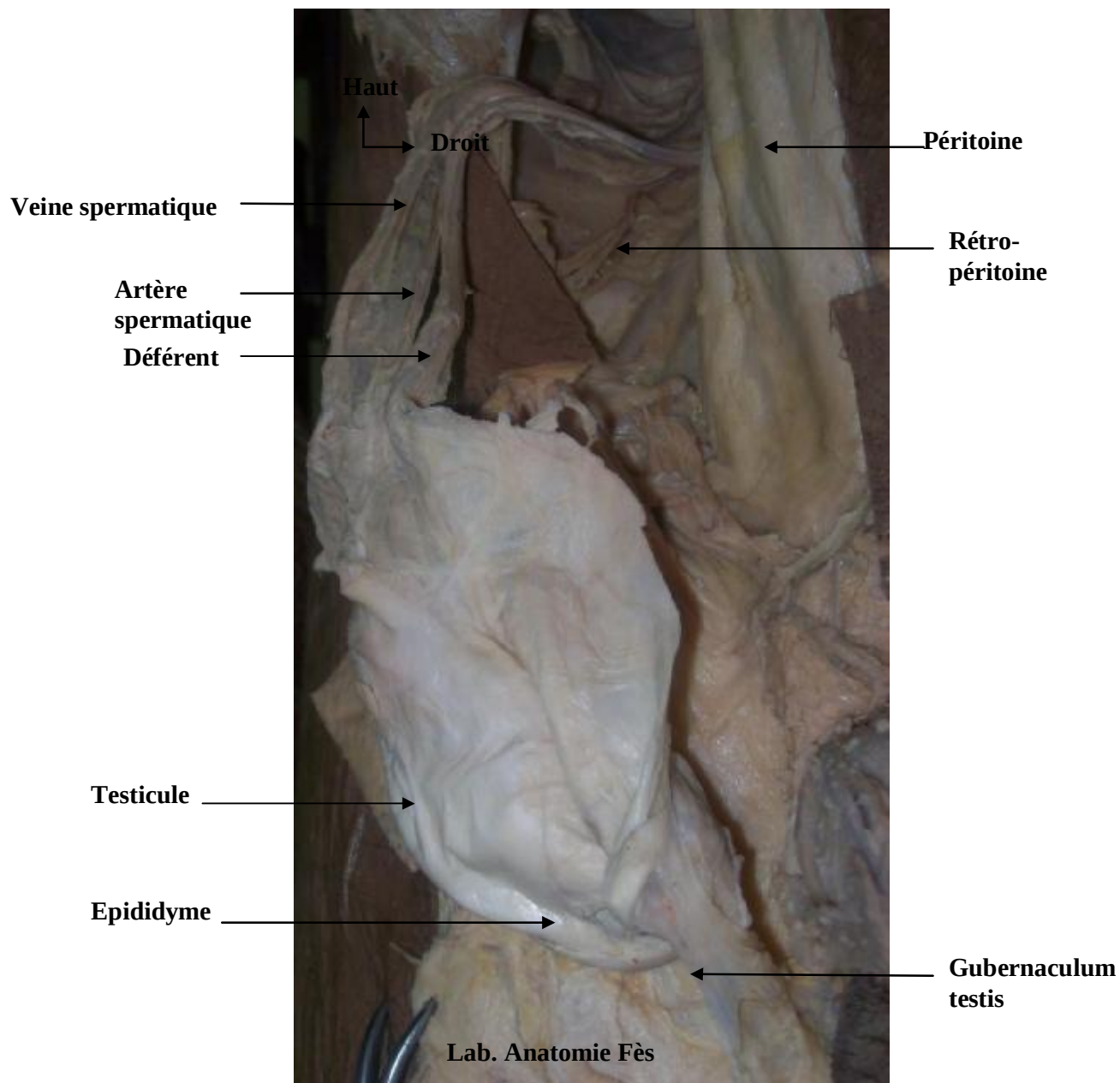


Figure 14 : vue antérieur du testicule et du canal déférent

Les veines :

La conception classique distingue deux groupes veineux : l'un antérieur ou plexus pampiniforme, l'autre postérieur ou funiculaire.

Une conception plus moderne –d'après Gaudin (1988)– décrit trois groupes veineux correspondant à la répartition artérielle :

- le plexus pampiniforme qui constitue la veine spermatique ou testiculaire.
- les veines déférentielle.
- les veines crémastériques.

La veine testiculaire :

Elle coiffe la tête de l'épididyme et rejoint l'artère spermatique qu'elle suit dans le cordon ; à la sortie du canal inguinal, ces veines constituent dans la fosse iliaque interne le plexus pampiniforme, elles vont se jeter :

- à droite : directement dans la veine cave inférieure sous rénale.
- à gauche : dans la veine rénale gauche.

La veine crémastérique :

Naît au niveau de la face interne de la queue de l'épididyme ; dans son trajet ascendant vers le canal inguinal, elle est rectiligne, elle reçoit des veines de drainage des enveloppes du testicule au niveau de la racine du scrotum. Le plus souvent unique, elle se termine dans la veine épigastrique.

La veine déférentielle :

Naissant du carrefour veineux du pôle caudal du testicule, chemine, accolée au déférent, le plus souvent unique. Elle reçoit des filets anastomotiques du carrefour veineux ou d'une arcade veineuse du testicule, et souvent quelques veinules venant de la queue de l'épididyme. Si elle constitue un courant veineux du testicule, et souvent quelques veinules venant de la queue de l'épididyme. Si elle constitue un courant veineux presque constant, celui-ci ne joue qu'un rôle

secondaire dans le drainage veineux du testicule. Enfin elle rejoint le plexus veineux vésico-prostatique, afférence de la veine hypogastrique.

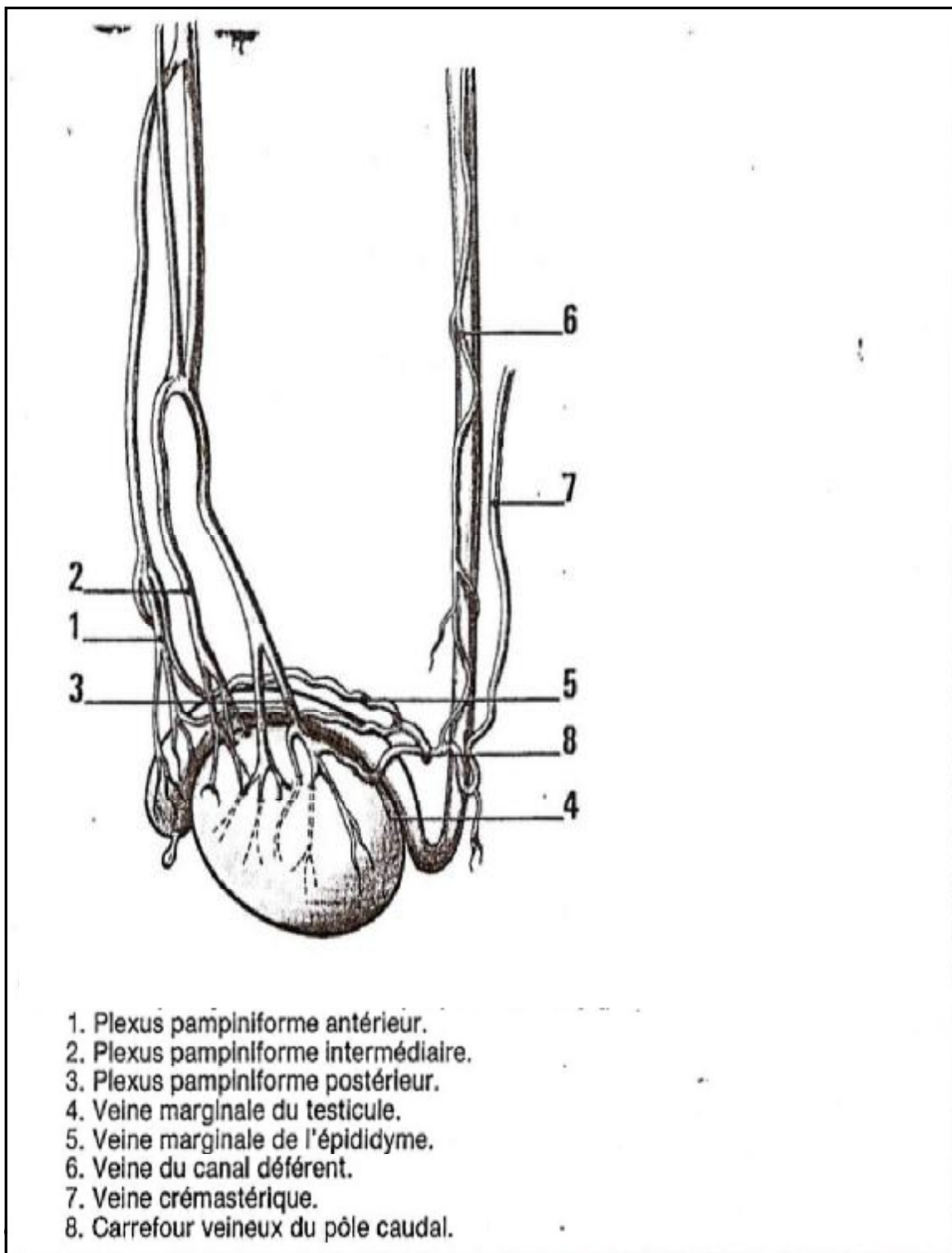


Figure 13: veines épидидymo-testiculaires (d'après Gaudin). EMC 1991 [7]

Les lymphatiques :

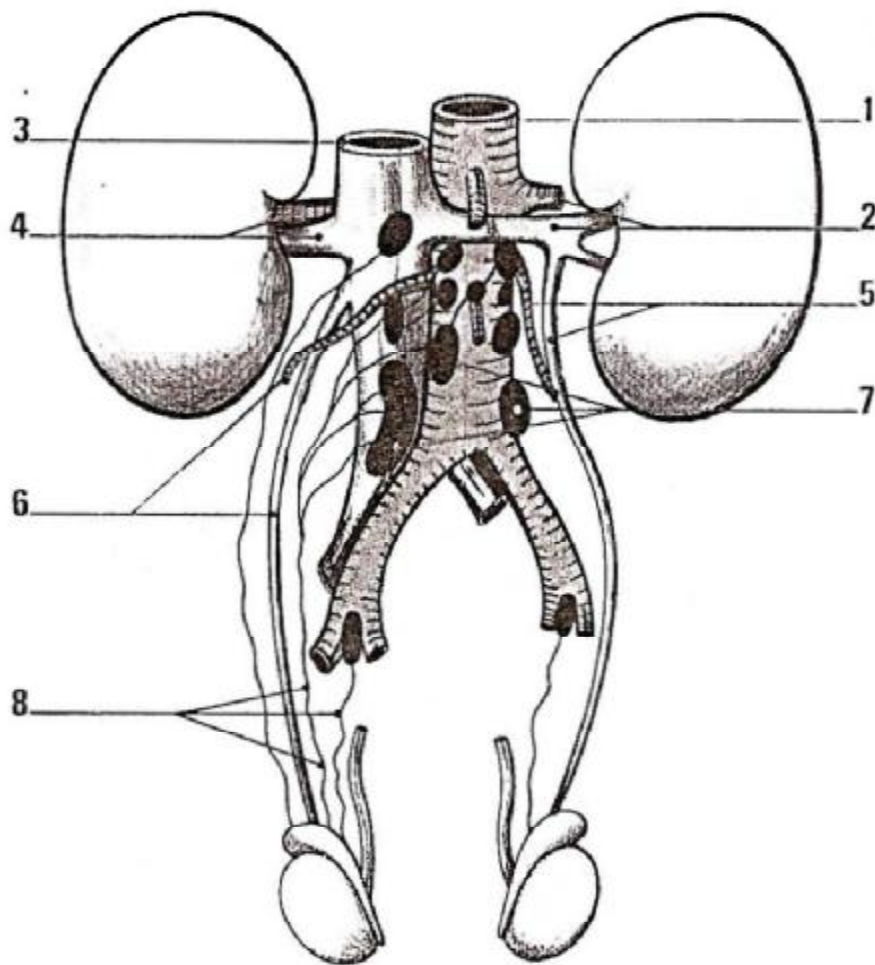
Issus d'un réseau d'origine situé dans le testicule, ils se drainent par des collecteurs qui suivent les vaisseaux ; après un premier relais dans les ganglions iliaques externes, au voisinage de l'uretère, ils montrent dans un deuxième relais représenté de chaque côté par 4 ou 5 ganglions :

- à droite : ganglions pré et latéro-caves.
- à gauche : ganglions pré et latéro-aortiques.

INNERVATION :

L'innervation du testicule provient de deux sources :

- le plexus spermatique : naissant du plexus péri-aortique et anastomosé au ganglion aortico-rénal, il suit l'artère spermatique jusqu'à sa terminaison.
[21]
- le plexus déférentiel : issu du ganglion hypogastrique, il constitue le nerf du déférent qui suit le canal depuis la vésicule séminale jusqu'à la queue de l'épididyme.



1. Aorte abdominale.
2. Artère et veine rénales gauches.
3. Veine cave inférieure.
4. Artère et veine rénales droites.
5. Artère et veine testiculaires gauches.
6. Artère et veine testiculaires droites.
7. Ganglions ou nœuds lymphatiques lombaires.
8. Vaisseaux lymphatiques épидидymo-testiculaires droits.

Figure14: vascularisation épидидymo-testiculaire. EMC 1991 [7]

IV. Diagnostic :

IV.1. Clinique :

L'interrogatoire des parents est capital, de même que la connaissance des données de l'examen clinique néonatal figurant sur le carnet de santé. Il n'est pas rare qu'un testicule absent au moment de la consultation ait pu être préalablement identifié à la naissance.

L'examen clinique doit être précis, soigneux et complet

L'inspection peut être trompeuse. Une bourse apparemment normale et « pleine » ne contient pas obligatoirement un testicule.

L'examen de la gonade s'effectue chez un enfant en différentes positions, debout ou couché, également en position du tailleur (assis jambes écartées), qui permet de relaxer au maximum les muscles de la paroi abdominale et les crémasters. Il est nécessaire de bien mettre en confiance l'enfant pour éviter toute réaction de peur qui modifierait l'examen. La position spontanée du testicule, son volume, sa mobilité, la longueur du pédicule spermatique sont évalués. Les possibilités d'abaissement sont notées par un mouvement de « massage » de la région ilio-inguinale vers la bourse. La recherche d'une hernie inguinale ainsi que l'examen contralatéral sont impératifs.

L'inspection des organes génitaux externes doit être soigneuse, à la recherche d'un hypospadias même distal, d'une diminution de taille du pénis, d'une anomalie de conformation des bourses. En effet, une anomalie parfois minime, peut être liée à une ambiguïté sexuelle et devra entraîner des examens complémentaires.

Un examen général, à la recherche de symptômes à distance (retard de croissance, malformation), précise l'aspect isolé ou non de la lésion.

Le diagnostic de cryptorchidie nécessite parfois un examen répété, en cas de doute. Il faut en effet éliminer un testicule oscillant : la gonade se place au fond de la bourse spontanément ou si on l'abaisse manuellement, et y reste, mais la moindre excitation la fait remonter.

IV.2. Paraclinique :

• L'intérêt de la biologie :

A l'issu d'un examen clinique complet, deux situations cliniques principales peuvent se présenter dans le cadre des testicules non palpables « TNP » :

➤ Cryptorchidie bilatérale avec TNP : les explorations biologiques endocriniennes sont d'une grande utilité. La certitude de la présence du tissu gonadique doit être assurée avant l'exploration chirurgicale ou laparoscopique, un test de stimulation avec des gonadostimulines (**H.C.G**) donnera cette preuve si le taux de testostérone augmente. Il restera à résoudre le difficile problème de la localisation du tissu testiculaire, c'est l'exploration laparoscopique et ou chirurgicale qui permettra le plus souvent de le déterminer [51], puisque les explorations radiologiques restent souvent en défaut.

➤ Cryptorchidie unilatérale avec T.N.P : aucun test biologique ne permet de faire le diagnostic de monorchidie et un bilan endocrinien n'est pas systématique [60].

En effet la stimulation hormonale n'augmente pas seulement la taille du testicule ce qui peut le rendre palpable à l'examen, mais peut induire également la descente du testicule cryptorchide [61] et peut être utilisée comme test diagnostique dans les variétés cliniques de testicules rétractiles puisqu'elle permet de stabiliser le testicule rétractile dans le scrotum [51–60].

Parfois, et selon le contexte clinique un test au LH-RH et un caryotype peuvent être nécessaires [3].

- **Le bilan radiologique :**

Il n'est spécifique, ni sensible pour prouver la présence ou l'absence d'un T.N.P.

1. **L'échographie :**

La cryptorchidie ne justifie aucun examen complémentaire, en particulier pas d'échographie.

Pourquoi, en effet, faire une échographie alors que les données cliniques montrent que le testicule n'est pas en position normale et que sa taille est celle que l'on découvre à l'examen clinique ?

Même impalpable, un testicule cryptorchide unilatéral ne nécessite pas d'échographie systématique. En vérité, l'échographie n'a pas de sensibilité suffisante pour dire si un testicule existe ou non. De plus la recherche coelioscopique s'imposera sauf si ce testicule était repéré par l'examen sous anesthésie générale préopératoire.

2. **TDM :**

Le scanner est un examen plus fiable, sauf pour les testicules atrophiques. Sa sensibilité est bonne si le diamètre du testicule est supérieur à 1cm et lorsque sa localisation est canalaire ou à proximité de l'orifice inguinal profond. En revanche, il est insuffisant si le testicule atrophique de moins de 1cm et s'il est situé en position intra-abdominale haute, en raison de la faible quantité du tissu adipeux péri testiculaire chez l'enfant de telle sorte qu'il est difficile de l'identifier par rapport aux autres structures avoisinantes.

La non-visualisation du testicule par la TDM ne prouve pas son absence. C'est un examen qui comporte trop de faux positifs et de faux négatifs. L'irradiation est non négligeable

3. L'artériographie :

C'est un procédé invasif qui n'est pas fiable car la vascularisation artérielle testiculaire n'est pas caractéristique.

4. Phlébographie spermatique :

Elle est plus spécifique que l'artériographie. Si la veine spermatique commence par un plexus pampiniforme, le testicule est presque toujours présent, sinon le testicule est absent dans 90% des cas. Cependant, c'est un examen qui comporte des faux négatifs lorsque l'orifice de la veine spermatique ne peut être cathétérisé et qu'une valvule est confondue avec une veine spermatique borgne.

5. Scintigraphie au Thallium, Gd-MRA (Angiographie par résonance magnétique au Gadolinium):

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

6. L'IRM :

L'IRM, non irradiante, mais traumatisante pour l'enfant, du fait du bruit important et nécessitant souvent une sédation.

L'IRM donne de meilleurs résultats, il est plus sensible que le CT-Scan, mais le coût est trop élevé pour un usage de routine.

Elle a une sensibilité de 88% et une spécificité de 100%, mais les résultats sont inférieurs en cas de testicule abdominal haut situé.

V. Les pièges 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).

À 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 états intersexués et les anomalies génétiques. Quels sont les indices qui permettent de démasquer ces cryptorchidies « pièges » et de demander un bilan hormonal, un caryotype? À 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 [16].

1. Cryptorchidie cliniquement isolée :

1.1. 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.

1.1.1. 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. [16]

1.1.2. Autres :

En l'absence d'HCS 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 [16].

1.2. 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 [16].

1.2.1. Le syndrome de persistance des canaux de Müller :

La découverte d'un utérus et de trompes coexistant avec des testicules macroscopiquement et histologiquement normaux signe le syndrome de persistance des canaux de Müller (SPCM) ou « homme à utérus ». C'est une forme rarissime de pseudohermaphrodisme masculin (PHM) caractérisée, chez des sujets à caryotype normal 46 XY, 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. (Voir fig15)

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 sexuelle du patient. Il s'agit d'une chirurgie difficile car l'orchidopexie est totalement incompatible avec la conservation des structures müllériennes, et l'exérèse de ces dernières est délicate et dangereuse pour la fertilité en raison de l'intimité de leurs rapports anatomiques avec les déférents et les testicules. [10–16]

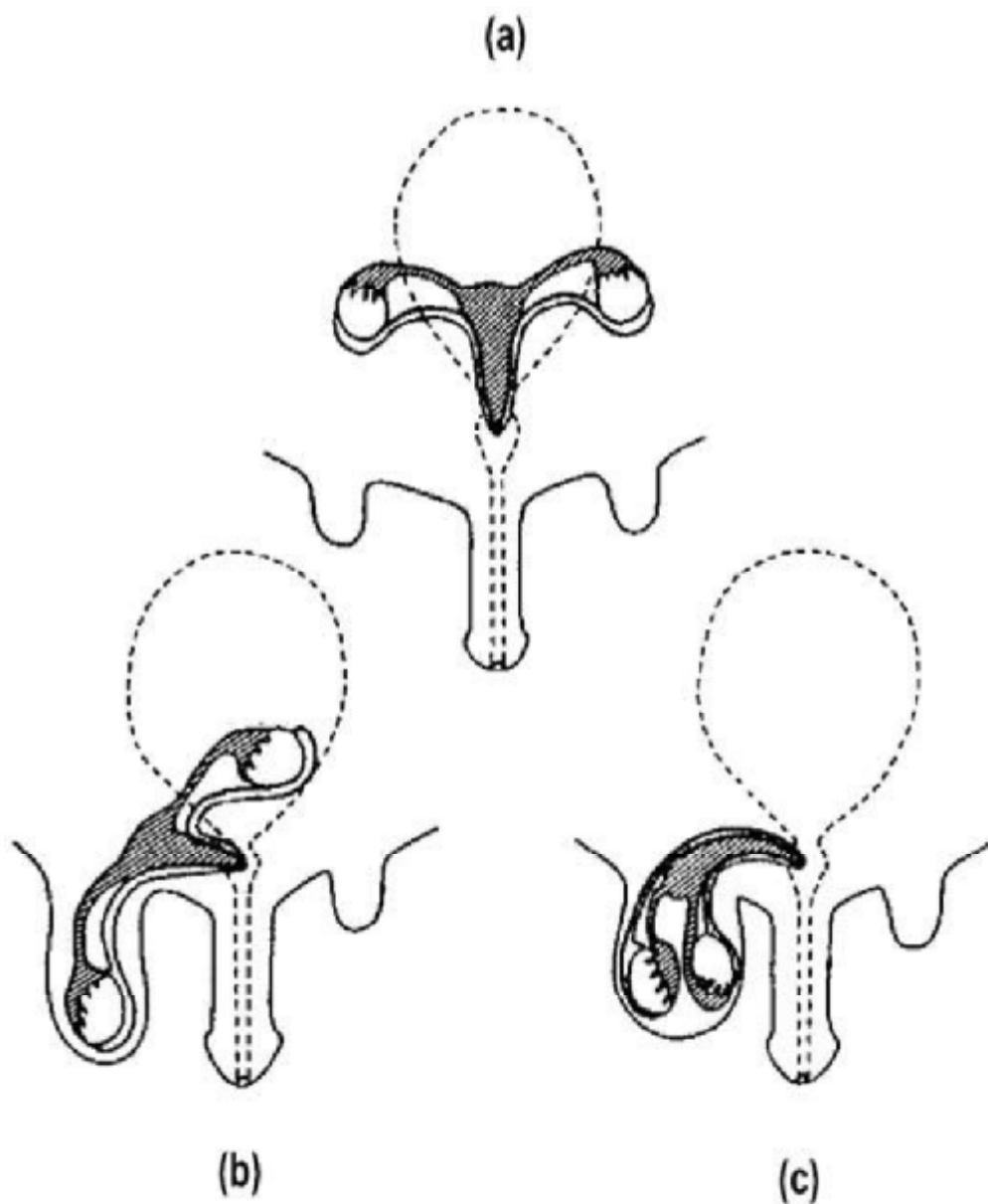


Figure 15: Types anatomiques du syndrome de persistance des canaux de Müller.
 3 types : type (a) féminin (60–70 %) ; type (b) masculin ou « hernia uteri inguinalis » (20–30%); type (c) ectopie transverse (10 %). [16]

1.2.2. 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 récepteurs androgéniques spécifiques au niveau des organes cibles qui évoluent alors, en l'absence de stimulation par la testostérone, vers un phénotype féminin et non ambigu à l'origine du sexe d'élevage. L'ITA est transmise sur un mode récessif lié à l'X, mais dans 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 de herniotomie d'introduire l'optique par le canal de Nück 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 [16].

1.3. Les autres surprises opératoires

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

1.3.1. Certaines sont rares, voire rarissimes

1.3.1.1. 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'ambiguïté doivent être soulignés puisque dans 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 [11–16].

1.3.1.2. La polyorchidie, encore appelée « duplication testiculaire ».

La polyorchidie est une anomalie congénitale rare du tractus urogénital. Les circonstances de découverte sont variables et la présentation clinique est polymorphe [15].

1.3.1.3. La fusion spléno-gonadique

1.3.1.4. La fusion hépato-gonadique

1.3.2. 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 »

2. Cryptorchidie associée à une ou plusieurs anomalies des organes génitaux externes

Le risque d'ambiguïté 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 inférieure à 25 mm 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. [12-16]

L'association cryptorchidie- hypospadias doit donc jusqu'à preuve du contraire être considérée comme un clignotant sérieux signalant la possibilité d'un état intersexué et conduire rapidement à une réflexion pluridisciplinaire. [13- 14 - 17] (fig16)

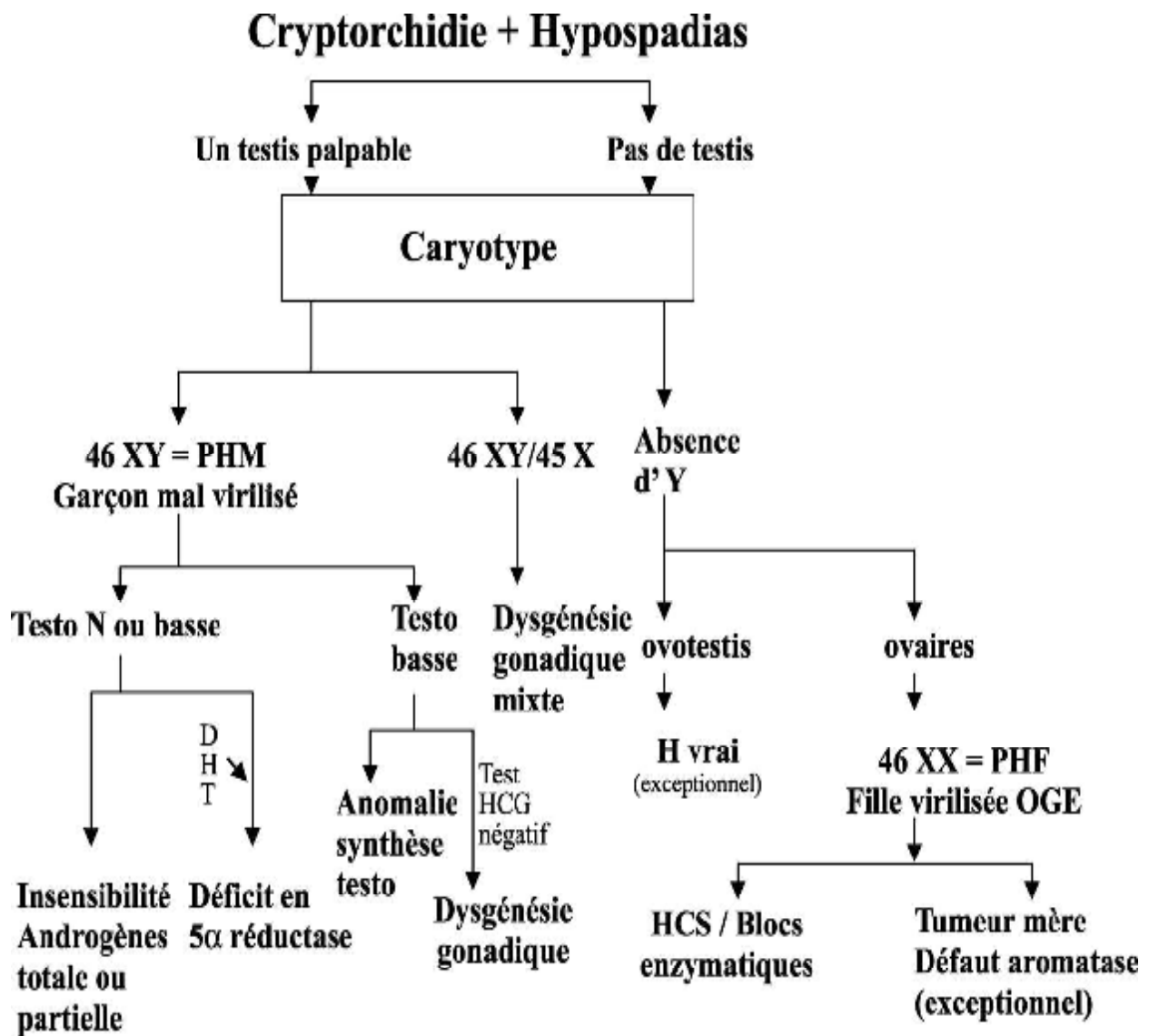


Figure16: Algorithme diagnostique devant l'association cryptorchidie-hypospadias. [16]

3. 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 (Tableaux 1 et 2).

Quelques exemples parmi les plus représentatifs ou les plus fréquents.

3.1. Le syndrome de Noonan ou Turner mâle (45 X syndrome) :

Il doit être évoqué devant une cryptorchidie bilatérale associée à une dysmorphie caricaturale (cou court et palmé caractérisant le classique « pterigium colli », 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.

3.2. Le syndrome de Kallman :

L'existence d'une anosmie associée à une cryptorchidie bilatérale avec 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.

3.3. Le 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 15 q11-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. [9- 18]

3.4. L'embryofoetopathie alcoolique

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

Tableau 1

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

S d'Aarskog

Acrodysostose

S de Börjeson–Forssman–Leemann

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 cloacale

S de Fraser

S de Freeman–Sheldon

Dysplasie frontométaphysaire

S de Frynn

S de Johanson–Blizzard

S de Lenz–Majeski 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, Mosaïques 13/18

S de Weaver

Thalassémie liée à l'X

Retard mental syndrome ATR–X

Anomalies caryotype XXXXY

S = Syndrome

Tableau 2

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

S Acrocallosal

S d'Adams-Oliver

Séquence de régression d'amyoplasie congénitale

Association aniridie-tumeur deWilms

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 Steeinert

S de Treacher Collins

Trisomie 8

Anomalies gonosomiques : XXY/XYX

S de Zellweger

S = Syndrome

VI. La cœlioscopie en matière de cryptorchidie

VI.1. Outils :

La laparoscopie s'est imposée comme le meilleur moyen de localiser un testicule non palpable, largement supérieure dans ses résultats aux autres techniques morphologiques. De plus, la laparoscopie permet non seulement la localisation du testicule mais aussi un geste thérapeutique associé. 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) [22].

Pour réaliser ce geste chirurgical on est besoin de :

A. 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.

B. Table opératoire :

La table d'opération doit être réglée à une hauteur de 20 cm plus basse 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.

C. 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. (fig17)

a) 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.

b) 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 :

(i) L'optique :

Au cours des 15 dernières années, l'instrumentation laparoscopique s'est considérablement modifiée, tant sur le plan de la taille que sur celui de la qualité. En général, les instruments sont de 5 mm, voire 3 mm de diamètre, avec des optiques de 10, 5 ou 3 mm. 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 (fig.17) [27]. Ces optiques offrent une vision directe à 0° ou oblique (25°,30°), particulièrement utile dans certaines indications. (fig.18)

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.

(ii) La caméra :

(iii) 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.

D. Les 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.

E. 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).

F. Le système de lavage aspiration

Est important en vidéo chirurgie. L'eau assure plusieurs rôles qui sont :

- la vision,
- l'hydro dissection,
- la protection des tissus,
- l'hémostase,
- la prévention des adhérences,
- la réanimation (dialyse péritonéale).

L'appareil doit avoir une pression d'injection élevée, de l'ordre de 1 bar. Certains appareils (type Manhès) permettent de chauffer le sérum et de le maintenir

à une température déterminée par l'opérateur. Ils sont actuellement peu utilisés car les pannes sont fréquentes.

Un flacon en plastique souple contenant le liquide d'irrigation (eau stérile ou sérum physiologique), comprimé avec un brassard gonflable ou un tensiomètre permet une irrigation lavage très performante. C'est le dispositif actuellement le plus utilisé.

La « canule d'aspiration » est à double courant permettant le lavage et l'aspiration ou vice versa avec la même canule.

G. Trocars :

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 trocars est conditionnée par le diamètre des instruments utilisés.

Les plus gros sont les 10-12 mm (trocars de l'optique) ; 5 mm (trocars de travail). (fig18)

H. Les instruments :

La gamme des instruments se diversifie de plus en plus, offrant à côté des instruments traditionnels (pince à préhension, ciseaux, dissector, porte-aiguilles...), un ensemble de pinces à clips, agrafeuses (endo-GIA®). L'hémostase en coelioscopie est également assurée par l'utilisation de crochet coagulateur monopolaire, pince bipolaire ou bistouri ultracision (reposant sur l'utilisation des ultrasons) (fig. 20) [27].



CHU Hassan II Fès

Figure 17 : la colonne vidéo avec le système d'insufflation du CO₂

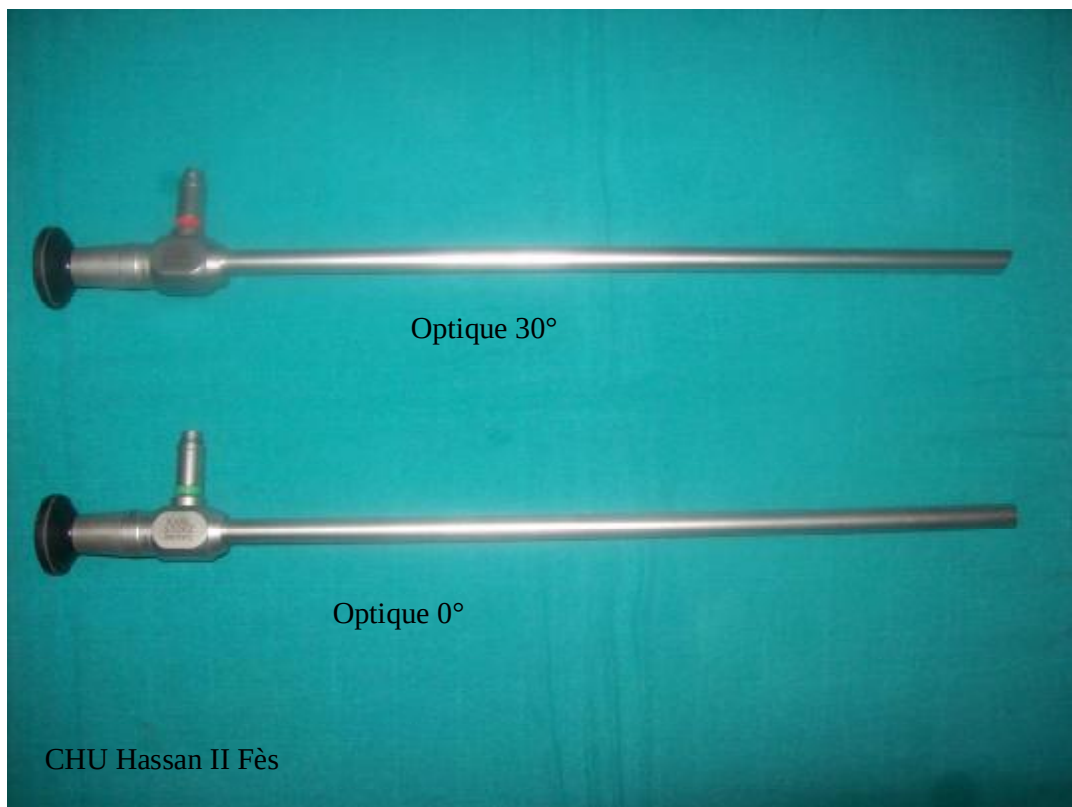


Figure18 : les optiques



Figure19 : les trocars



Figure 20 : les différents types d'instruments

1 : crochet coagulateur monopolaire, **2** : pince à griffe, **3** : pince à clips, **4** : pince à préhension, **5** : ciseau

VI.2. Technique

Il s'agit toujours d'une technique de laparoscopie dite « ouverte » (*open laparoscopy*), c'est-à-dire insertion du premier trocart sous-ombilical grâce à une petite incision des différents plans y compris le péritoine. Ce premier trocart permet une exploration de la cavité pelvienne et le repérage des testicules, des déférents et des vaisseaux testiculaires. Les repères sont : les vaisseaux iliaques externes, le ligament ombilical (relief de l'artère ombilicale), les vaisseaux testiculaires et l'orifice inguinal profond qui est ouvert ou fermé (fig. 20). Si un geste est nécessaire, un ou deux autres trocars de 3 ou 5 mm sont placés latéralement (fig. 18, 22, 23) [23].

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, et de permettre l'utilisation de coagulation électrique, puis d'introduire dans cet espace une caméra et des instruments de faible diamètre qui permettront d'effectuer les gestes chirurgicaux (fig. 1). La pression intrapéritonéale est contrôlée et maintenue en permanence à un niveau permettant une bonne tolérance ventilatoire et circulatoire (6–8 mmHg chez le petit enfant, 10–14 mmHg chez les plus grands) [22, 25].

Le premier trocart est introduit sous contrôle de la vue dans la cavité péritonéale par une minilaparotomie de 5 à 10 mm (fig. 21). Par celui-ci, le CO₂ est insufflé puis un endoscope rigide est introduit. L'endoscope est relié à un écran de télévision qui transmet au chirurgien et à ses assistants les images de la cavité péritonéale. D'autres trocars sont ensuite introduits, dont le nombre, la position et la taille (2 à 12 mm) dépendent de l'intervention. Les instruments et l'endoscope

sont manipulés de « l'extérieur » par l'opérateur et ses aides, qui contrôlent l'intervention sur l'écran de télévision. Les instruments utilisés permettent d'écarter, couper, disséquer, coaguler, laver, aspirer...

En fin d'intervention après l'ablation des instruments et des trocars, le CO₂ doit être évacué le plus complètement possible pour éviter les séquelles douloureuses d'un pneumopéritoine postopératoire. La création du pneumopéritoine provoque des perturbations ventilatoires (hypoventilation alvéolaire, diminution du jeu diaphragmatique, effet *shunt*, augmentation de la PaCO₂ et de la PvCO₂ et hémodynamiques (diminution de l'index cardiaque, compression cave, risque d'embolie gazeuse). Ces perturbations sont rarement observées si les limites de pression d'insufflation sont respectées. L'anesthésie doit être réalisée sous monitoring de la capnométrie [24– 26].

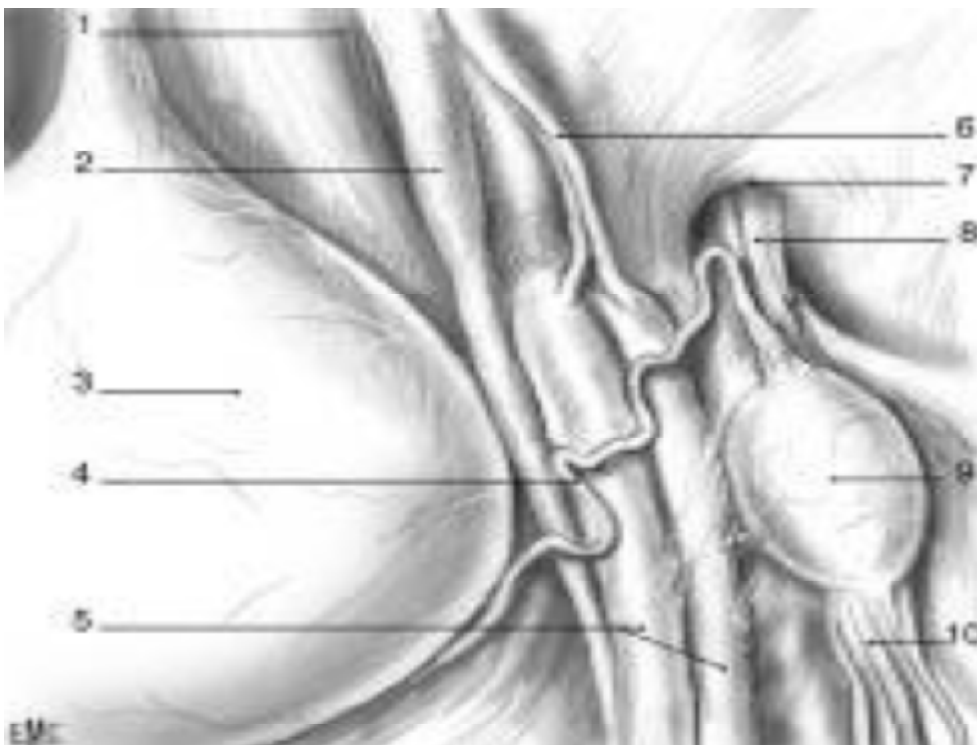


Figure21: Repères laparoscopiques.

1 : Ouraque ; 2 : Ligament ombilical ; 3 : vessie ; 4 : conduit déférent ; 5 : Vaisseaux iliaques ; 6 : Vaisseaux épigastriques ; 7 : orifice inguinal interne ; 8 : gubernaculum testis ; 9 : testicule ; 10 : vaisseaux testiculaires [23]



Figure22: position des orifices des trocard. (Wu HY, Docimo SG. Orchidopexy, including laparoscopic orchidopexy. Atlas Urol Clin North Am. 2004;12:15-25).

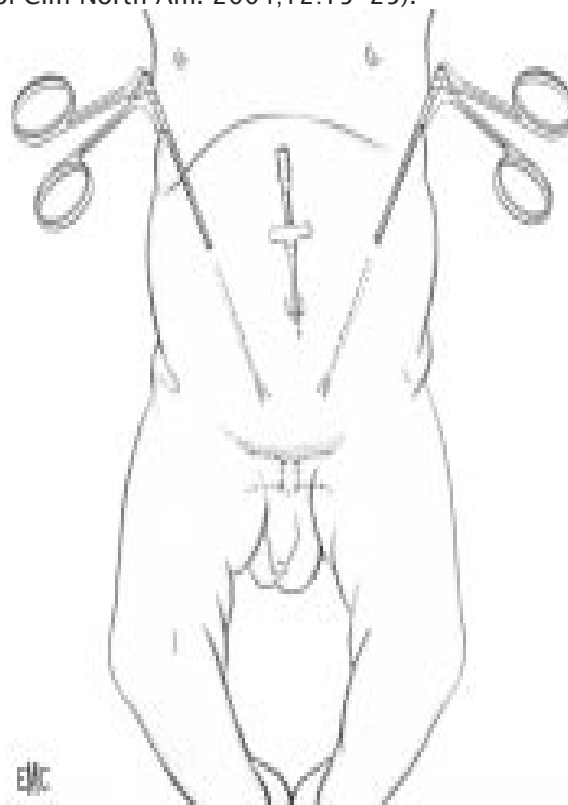


Figure23: Position des trocars. [23]



Figure24: la position des trocars

VI.3. Les indications:

–Coelioscopie diagnostique :

La laparoscopie permet de reclasser les testicules impalpables en trois catégories (fig. 25):

- agénésie testiculaire (moins de 1 % des cas) ;
- testicule 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 intracanalair (40 % des cas) dont un tiers conservable et deux tiers à enlever [23].

– coelioscopies thérapeutiques

Si l'exploration met en évidence des vaisseaux testiculaires et un déférent borgne, sans structure testiculaire sous-jacente, on conclut à un testicule évanescent. Il n'y a pas d'autre geste à envisager.

Si l'exploration permet de retrouver un petit reliquat testiculaire, il est immédiatement enlevé.

Si l'exploration retrouve un testicule intra-abdominal :

- soit le pédicule est court et le testicule ne pourra manifestement pas être facilement descendu dans la bourse (il ne peut pas atteindre l'épine du pubis par ces manipulations) et on peut alors réaliser un clipage ou une électrocoagulation du pédicule spermatique à distance du testicule en vue d'un abaissement testiculaire ultérieur quelques mois plus tard (technique de Fowler et Stephens en deux temps) ;

- soit, au contraire, le pédicule testiculaire permet d'envisager une orchidopexie immédiate, celle-ci est réalisée, soit par voie inguinale, soit après une dissection laparoassistée. L'insertion de trocars supplémentaires, en général en fosse iliaque et en paraombilical du côté opposé au testicule, 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.

Si lors de l'exploration de la cavité pelvienne, des vaisseaux testiculaires s'engagent avec le déférent dans le canal inguinal, il est démontré que :

- si le canal inguinal est ouvert, on trouve à l'exploration du canal inguinal un testicule viable trois fois sur quatre ;
- alors que s'il est fermé, il n'y aura pas de testicule dans la quasi totalité des cas. Cependant, certains auteurs recommandent une exploration inguinale systématique dans ces cas pour ne pas laisser en place un petit reliquat glandulaire et quelques cellules germinales susceptibles d'une dégénérescence ultérieure.

En tout cas, si les vaisseaux testiculaires qui pénètrent un canal inguinal fermé sont hypoplasiques, on peut pratiquement garantir qu'il n'y a pas de testicule sous-jacent [23].



A EMC

Fig.25 : Aspects laparoscopiques schématiques [23].
A. Testicule dans le canal inguinal



B EMC

B. Testicule à l'orifice inguinal interne



C EMC

C. Absence de testicule (torsion in utero).

VI.4. Contres indications :

Elles sont peu nombreuses :

- l'insuffisance respiratoire, qui rend difficile la tolérance ventilatoire du pneumopéritoine ;
- certaines cardiopathies, qui rendent difficile la tolérance circulatoire du pneumopéritoine ;
- l'hypertension intracrânienne, qui peut être majorée ;
- l'instabilité hémodynamique, qui peut se décompenser ; qui risque d'être aggravée par le pneumopéritoine ;
- certaines cardiopathies (shunt droite-gauche) ou hypertension artérielle pulmonaire ;
- les coagulopathies non corrigeables ;
- les antécédents de chirurgie multiples et d'infections intrapéritonéales, qui sont sources de nombreuses adhérences [22– 27].

Les contre-indications relatives sont à discuter en fonction du geste à réaliser, de l'expérience de l'équipe (tant anesthésique que chirurgicale) et des bénéfices attendus grâce à la coelioscopie:

- antécédents de laparotomie, du fait du risque d'adhérences pouvant nécessiter une viscérolyse. Cependant, l'importance et la difficulté à libérer ces brides sont souvent imprévisibles ;
- l'âge n'est pas une contre-indication puisque les possibilités de coelioscopie chez le nouveau-né sont clairement rapportées dans plusieurs indications [32]. Cependant, aucune publication rapporte l'utilisation de coelioscopie chez le grand prématuré (souvent extrêmement fragile tant sur le plan hémodynamique que respiratoire du fait de la dysplasie bronchopulmonaire);

- la présence d'une valve de dérivation ventriculopéritonéale n'est en général plus une contre-indication car les valves neurochirurgicales utilisées actuellement possèdent des valves anti retour, permettant une insufflation [22].

L'insufflation et le pneumopéritoine à faible pression peuvent être tolérés dès les premiers jours de vie. Cependant, chez le petit enfant, le faible espace de travail peut rendre difficile certains gestes (manipulation d'une aiguille, nœuds, utilisation de pinces automatiques).

La poursuite d'un abord coelioscopique lors d'une complication per- ou postopératoire doit être discutée. La conversion en chirurgie « ouverte » ne doit pas être considérée comme un échec. Il s'agit simplement d'une voie d'abord différente, qui peut être plus adaptée au traitement d'une plaie vasculaire, digestive, ou d'une complication infectieuse.

VI.5. Résultats et complications :

Les résultats de la mise en place du testicule sont, en termes d'amélioration de la fertilité, très difficiles à évaluer.

Le risque de cancérisation ne paraît pas diminué par un abaissement testiculaire, qu'il soit médical ou chirurgical, précoce ou plus tardif.

En cas de testicule non palpable, le taux de succès de la chirurgie en termes de position définitive du testicule est de l'ordre de 60 à 80 % selon les techniques et les auteurs.

Les principales complications sont :

- la réascension du testicule (environ 10 % des cas) ;
- l'atrophie testiculaire (1 à 2 % des cas) ;

- la blessure du canal déférent (1 à 2 % des cas) mais cette complication est en fait rarement notée ou signalée [23].

Il est très important à noter qu'au cours de la coelioscopie on peut avoir des risques spécifiques à l'acte opératoire que le chirurgien et l'anesthésiste sont sensés connaître leur symptôme et les grandes règles de leur traitement, Ces risques sont :

1. l'embolie gazeuse :

Elle survient le plus souvent lors de l'insufflation péritonéale, en début d'intervention, du fait d'une position intra-vasculaire méconnue de l'aiguille de Palmer. Ceci est très rare.

Il arrive que la symptomatologie soit retardée, lorsque le CO₂, injecté dans le système porte, reste piégé dans celui-ci pour ne gagner les cavités cardiaques que lors de la mobilisation du patient. D'autres mécanismes sont possibles, comme le passage du CO₂ à travers les vaisseaux de la paroi au moment de la mise en place, ou de retrait du trocart.

Plus récemment, l'utilisation de laser YAG dont l'extrémité est souvent refroidie par un flux gazeux, dans la coagulation vasculaire, est une cause d'embolie gazeuse.

La gravité et la symptomatologie d'une embolie gazeuse dépendent largement du volume de CO₂ injecté par voie veineuse.

2. 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.

Pour les pneumothorax qui sont liés à un barotraumatisme, l'augmentation de la pression intra-thoracique liée à l'insufflation abdominale, peut avoir un effet délétère chez des patients présentant des bulles d'emphysèmes ou des antécédents

de pneumothorax récidivants. Dans ce cas, le pneumothorax peut être suffocant et devra être drainé sans délai [26].

3. La compression plexique :

Cette complication est devenue exceptionnelle. Elle se voyait lors d'une mauvaise position des épaulières en regard des parties molles du cou. En revanche, des elongations plexiques par abduction forcée d'un membre supérieur sont possibles.

Un appui-bras serré qui bascule progressivement vers le bas lorsque le patient est en position de Trendelenburg peut suffire.

4. l'intubation sélective :

L'intubation sélective d'un poumon, et par conséquent l'atélectasie du poumon controlatéral, peut se voir lors du déplacement de la sonde d'intubation sous l'effet du pneumopéritoine.

Pour éviter cette complication, la sonde trachéale doit être positionnée dans la partie haute de la trachée lors de l'intubation, fixée avec soin et vérifiée par l'auscultation à chaque changement de position.

5. d'autres accidents mineurs :

Les vomissements, les douleurs abdominales ou myalgies diffuses et les céphalées. [23]

VII. Les autres méthodes thérapeutiques :

VII.1. Traitement médical

Il reposait sur la prescription des gonadotrophines chorioniques, ce traitement est basé sur la responsabilité des désordres hormonaux dans la descente testiculaire. Les gonadotrophines agissent comme substance « LH-like » stimulant les cellules de Leydig. Leur efficacité a été très discutée et bien des résultats favorables concernaient souvent des testicules oscillants [3].

La stimulation peut s'effectuer grâce à la gonadoréline (LH-RH) en instillations nasales ; ce médicament, non commercialisé au Maroc, administré avec des protocoles variables (200 µg dans chaque narine, 2 ou 3 fois par jour, tous les jours ou 1 jour sur 2, durant 1 à 3 mois), est relativement contraignant. Les résultats ne semblent pas supérieurs à la stimulation par hCG (« human chorionic gonadotrophin »), en particulier en cas de testicules non palpables. Certains auteurs associent gonadoréline et hCG, mais les résultats ne sont pas significativement supérieurs [29, 30].

La stimulation par utilisation d'hCG est bien connue depuis Shapiro en 1931. Le traitement s'effectue par voie intramusculaire, de façon séquentielle, en ne dépassant pas la dose de 15 000 UI, ce qui limite presque totalement le risque iatrogène de virilisation. Si les rythmes d'administration sont variables, il faut respecter un intervalle entre les injections de 48 heures en moyenne. Habituellement, 7 injections de 1 500 UI sont prescrites après l'âge de 1 an [31– 37].

Ce test a quatre intérêts qui justifient sa pratique, surtout dans les formes bilatérales [30] :

Diagnosticque, car il peut permettre la différenciation entre absence de gonade et cryptorchidie bilatérale par l'étude de la modification clinique et surtout l'observation de la réponse androgénique à la stimulation ;

Pronostique, à condition de doser la testostéronémie avant la cure et juste en fin de traitement pour évaluer l'élévation qui doit dépasser 10 nmol/l ; ce test permet d'apprécier l'importance et la qualité du tissu leydigien, mais la réponse hormonale ne préjuge pas de la descente testiculaire ;

Thérapeutique, intérêt non négligeable ; la migration dans la bourse peut ainsi être observée, ce qui demande confirmation 1 mois et 1 an plus tard ; une deuxième cure peut être pratiquée ;

Préopératoire, car il semble augmenter la vascularisation testiculaire, ce qui est utile dans le traitement des formules hautes nécessitant des sacrifices vasculaires (dissections étendues, ligature du pédicule spermatique) [3].

Le traitement par les gonadotrophines chorioniques était d'autant plus efficace que l'enfant était plus âgé. Il fallait toujours prévenir la famille des effets secondaires et temporaires à savoir, augmentation de taille des organes génitaux externes, apparition d'une certaine pilosité ou d'un duvet prépubien, irritabilité de l'enfant [25]. Le résultat n'était apprécié qu'au terme du traitement mais, et avant de le considérer comme définitif, il fallait attendre quelques mois car les réascensions secondaires n'étaient pas rares. Tout ceci est exprimé au passé car les gonadotrophines chorioniques tirées de protéines humaines n'ont pas échappé au risque de maladie à prions et elles ne sont plus utilisées. Cependant leur commercialisation à partir d'un produit synthétique est proche, il s'agit de l'HCG recombinante (Ovitrelle®).

VII.2. Traitement chirurgical

A. Cryptorchidie avec testicule palpable

Intervention standard

Elle débute toujours par une exploration soigneuse du niveau de la gonade, de son volume en pré- et peropératoire. Après incision inguinale, les facteurs anatomiques de rétention sont notés : canal péritonéovaginal fréquent, obturation du canal scrotal, insertion anormale pubienne ou fémorale du gubernaculum testis, existence d'une brièveté du pédicule spermatique, plus fréquente que celle du déférent ; anomalies de la jonction épидидymo-testiculaire, ou du canal déférent lui-même.

L'orchidopexie habituelle s'effectue dans la plupart des cas. Les crémasters et la fibreuse commune sont sectionnés, ainsi que le canal péritonéovaginal lorsqu'il existe. Celui-ci est ensuite lié à la partie haute de la région inguinale en préservant le pédicule vasculo-déférentiel. La dissection permet l'allongement du cordon, et la section du gubernaculum ne s'effectue que lorsqu'on est certain d'effectuer l'abaissement sans difficulté et en se méfiant d'une boucle épидидymaire aberrante. Après forage du tunnel inguino-scrotal, une deuxième incision scrotale homolatérale permet de constituer une logette sous-cutanée entre dartos et fibreuse où la gonade est descendue et amarrée. Pour faciliter la descente, deux manœuvres peuvent être utiles : l'effondrement du ligament de Hesselbach au niveau de l'orifice inguinal profond, et, éventuellement, le décroisement avec les vaisseaux épigastriques. La paroi est ensuite soigneusement reconstituée. Ce geste chirurgical est simple, mais non anodin et nécessite une grande rigueur d'exécution pour éviter toute dévascularisation ou atrophie.

En cas de lésion bilatérale, on commence par le côté jugé le plus difficile. Si l'abaissement est simple, le deuxième côté peut être effectué dans le même temps.

B. Cryptorchidie avec testicule impalpable

En cas de testicule non palpable, il est très important, lorsque l'enfant est installé et endormi, de repalper le canal inguinal ; en effet, 10 à 15 % des testicules non palpables le sont sous anesthésie à ce moment.

Il a longtemps été préconisé une exploration inguinale réalisée dans les mêmes conditions que lorsque le testicule est palpable : incision inguinale, ouverture de l'aponévrose du muscle oblique externe de l'abdomen (grand oblique) et ouverture délibérée, si le testicule n'est toujours pas repéré, de l'anneau inguinal profond (orifice inguinal profond). On peut alors trouver le testicule juste en amont de l'anneau. Sinon, il faut ouvrir le péritoine et, si le testicule n'est pas encore repéré, rechercher le canal déférent et le suivre.

Il a été démontré que cette exploration inguinale permettait de mettre en évidence le testicule et de l'abaisser plus ou moins facilement dans 75 % des cas.

a) En cas de testicule de taille normale et un pédicule spermatique de longueur suffisante :

On envisage une orchidopexie classique.

b) En cas de testicule haut situé et une longueur insuffisante du pédicule spermatique :

3 techniques peuvent schématiquement être utilisées :

L'abaissement en 2 temps :

Comporte une première intervention reposant sur une dissection très haute du pédicule spermatique et sur l'élasticité de celui-ci, sans l'abandon du testicule dans la région pré-pubienne en raison de la brièveté des vaisseaux spermatiques.

Le deuxième temps est donc pratiqué six à douze mois plus tard, permettant d'abaisser le testicule dans une logette entre peau et dartos.

La ligature haute du pédicule spermatique :

Certains testicules apparaissent manifestement trop hauts pour autoriser, malgré une libération soigneuse, une descente correcte dans la bourse. Dans ces conditions, une intervention de type Fowler–Stephens peut être pratiquée, une section du pédicule testiculaire est alors nécessaire pour mettre en place le testicule dans la bourse homolatérale.

Donc la source artérielle principale spermatique supprimée va permettre aux artères accessoires (vaisseaux épidydim–déférentiels et vaisseaux du gubernaculum testis) d’assurer la suppléance [23].

Mais ce geste doit impérativement être planifié et envisagé pratiquement dès le début d’une exploration inguinale, si l’on se rend compte que la mobilisation du testicule et la libération du cordon seront insuffisantes.

Les différents temps sont :

- ouverture habituelle du canal inguinal et évaluation de la mobilité du testicule ;
- ouverture immédiate du vestige du processus vaginal (canal péritonéovaginal ou sac herniaire), sans aucune dissection, ni du cordon, ni du ligament scrotal (gubernaculum testis) ;
- libération le plus haut possible du cul-de-sac péritonéal ou du canal péritonéovaginal (vestige du processus vaginal) ;
- réalisation du test de Fowler et Stephens : un clamp vasculaire de type « bulldog » est placé le plus possible sur les vaisseaux testiculaires et une incision de 3 mm est réalisée sur le testicule, au pôle supérieur, longitudinalement. Cette incision permet de surveiller le saignement donc la vascularisation du testicule pendant plusieurs minutes.

La section du péritoine passant bien à distance du testicule permet habituellement de descendre dans de bonnes conditions le testicule que l’on insère

dans une logette sous-cutanée scrotale, toujours en conservant bien sûr les attaches inférieures et postérieures du canal péritonéo-vaginal.

L'intervention de Fowler et Stephens peut également être réalisée en deux temps: simple ligature sans aucune mobilisation du testicule lors de la première exploration de manière à entraîner l'augmentation de la circulation de suppléance, puis deuxième intervention pour la mise en place du testicule 6 mois plus tard, au minimum. En fait, cette possibilité de Fowler et Stephens en deux temps a surtout largement été utilisée après exploration laparoscopique.

Technique de KOFF :

Elle repose sur la section basse des vaisseaux spermatiques (fig.28). La dissection ne permet pas une descente testiculaire complète, raison pour laquelle le pédicule spermatique est sectionné au ras du testicule et la dissection est poursuivie sur l'anse déférentielle permettant le gain de quelques centimètres par une descente testiculaire au fond du scrotum [34].

En effet des études récentes sur l'anatomie vasculaire du testicule ont montré qu'il existe un large réseau anastomotique entre les artères distales spermatiques et déférentielles. 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 qualité de la vascularisation testiculaire est contrôlée sur le bout distal de la spermatique laissée libre.

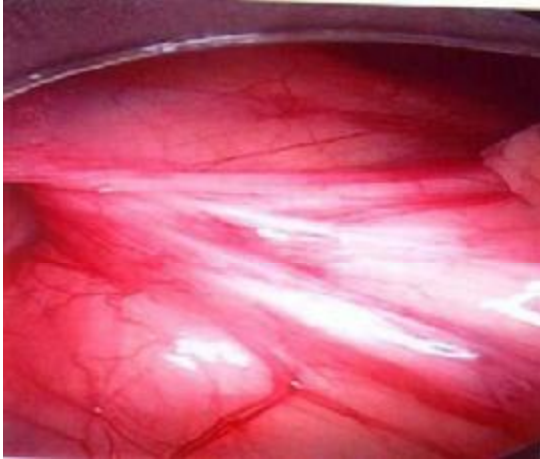
La ligature basse de l'artère spermatique permet également d'obtenir une partie plus longue de péritoine autour du canal déférent, en disséquant le péritoine entre la partie descendante et ascendante de la boucle formée par le canal déférent, permettant une meilleure mobilité du testicule et ainsi une insertion intra-scrotale sans tension (fig9). Kogan signale que la partie du péritoine riche en réseau de collatérales est celle qui se trouve médialement par rapport au canal déférent. C'est donc cette partie de péritoine qu'il faut préserver.



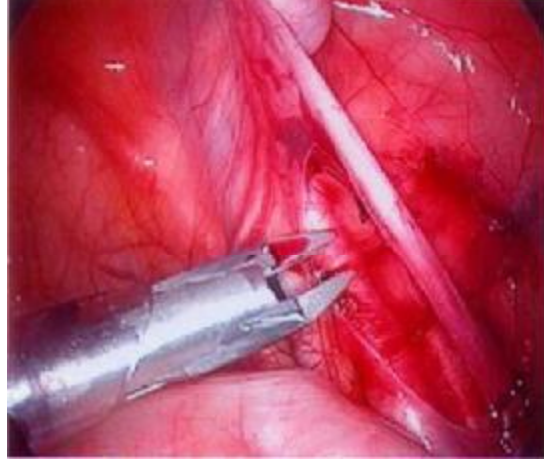
1: Mise en évidence du cordon et du testicule



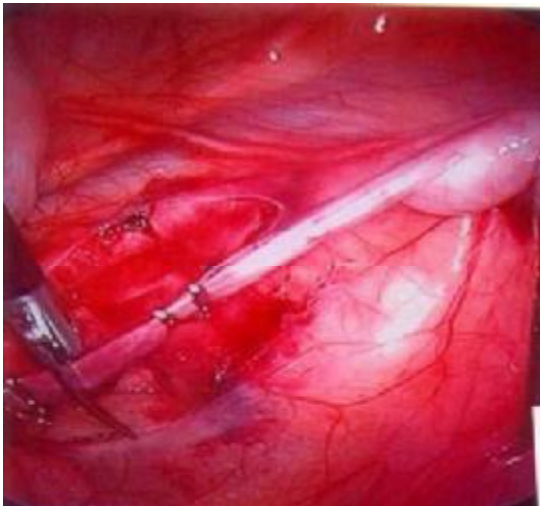
2 : Vx très court pour l'abaissement



3: Pas de hernie associée



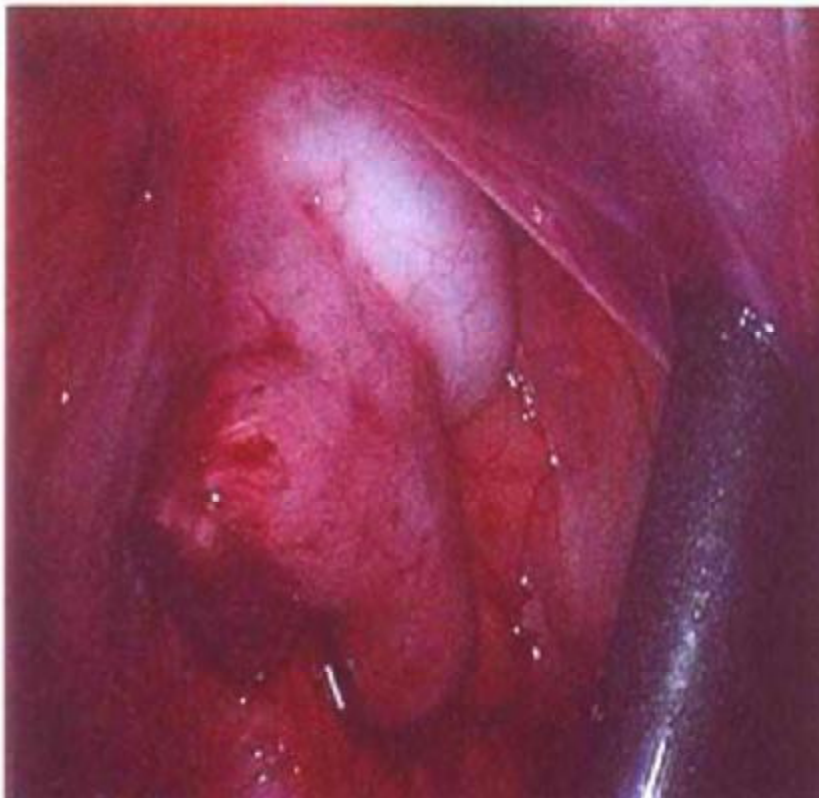
4 : Mise en place des clips



5: Section entre les clips interne



6: Testicule amené à l'anneau inguinal



7: Vérification de l'aspect du testicule

Figure 26: 1er temps de Fowler Stevens par laparoscopie [35]

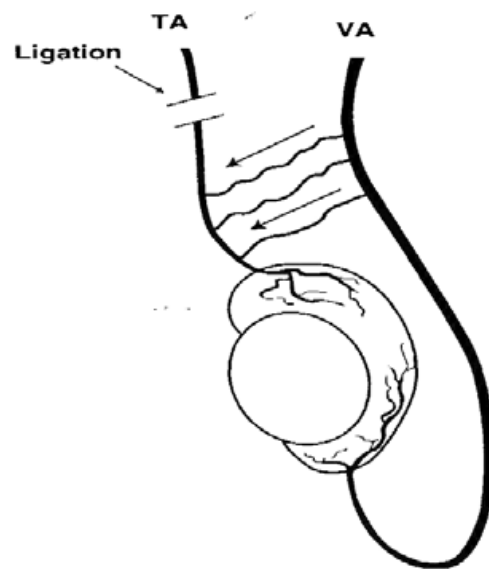


Figure27 : Ligature haute de l'artère spermatique.
VA: artère déférentielle. TA: artère spermatique.

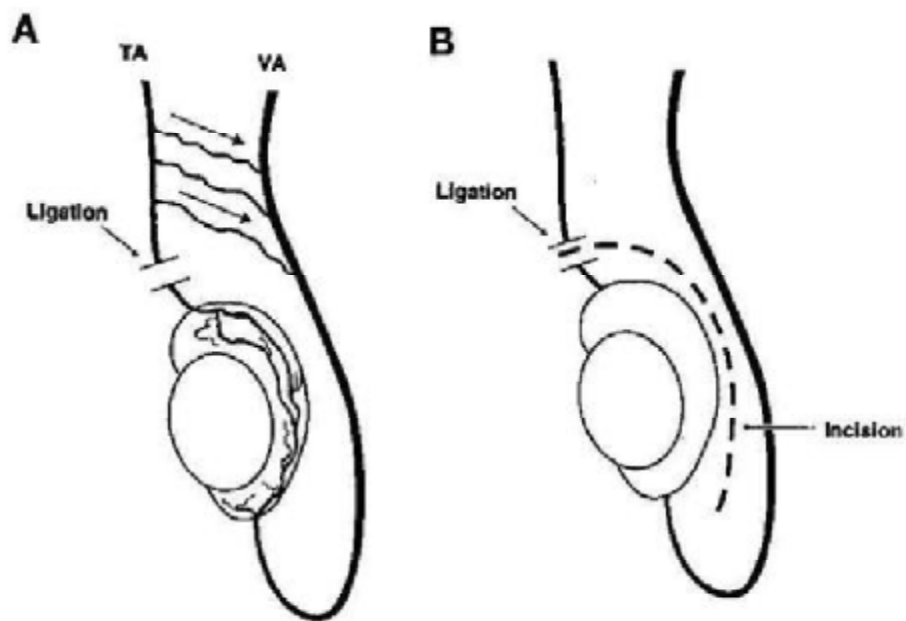


Figure28: Ligature basse

L'auto transplantation testiculaire :

Reste une technique confidentielle : c'est un geste difficile donnant des résultats aléatoires sauf aux mains de quelques équipes [36].

Elle s'adresse plus particulièrement aux testicules abdominaux hauts situés, pour les formes bilatérales, à pédicule vasculaire court, elle consiste à réaliser une anastomose artérielle entre l'artère spermatique et l'artère épigastrique. La discordance de calibre, pouvant rendre l'anastomose excessivement difficile, oblige à spatuler l'artère spermatique.

Une variante est d'anastomoser l'artère spermatique avec une branche descendante pré-pubienne de l'artère épigastrique, de calibre moindre, les clamps sont lâchés et la perméabilité de l'anastomose est jugée sur le retour veineux.

L'anastomose veineuse est en général double en implantant l'une des veines spermatiques dans une veine épigastrique, et l'autre soit dans une deuxième veine épigastrique, soit plutôt dans une branche de la veine saphène interne.

Les suites opératoires de l'orchidopexie sont en général simples mais dépendent des difficultés que l'on a pu rencontrer au moment de l'intervention. La surveillance s'impose par la suite jusques et au-delà de la puberté. Même si tout s'est bien passé le chirurgien pédiatre ne doit jamais oublier de conseiller une consultation post-pubertaire auprès d'un urologue d'adultes [35].

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES

I. Matériel et méthodes

I.1. Type et population d'étude :

Le présent travail consiste en une étude rétrospective des différents cas de cryptorchidies, opérées par cœlioscopie chez l'enfant, suivis au service de chirurgie pédiatrique au CHU Hassan II de Fès durant les années 2006–2009.

I.2. Recueil de l'information :

Elle a été réalisée à partir des fiches d'exploitation (annexe1). Les données recueillies (annexe2) 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.

I.3. Analyse statistique :

On a fait une étude descriptive de toutes les variables (âge, coté atteint, les 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 faits sur Excel. L'analyse statistique des données a été faite avec le logiciel Epi 2000 version 3.3. [38]

(Annexe 1)

Fiche d'exploitation :

Identité :

- N° du dossier
- Age
- Nombre de fratrie :

Motif d'hospitalisation :

- Bourse vide : gauche ☐ droite ☐
 bilatérale ☐

Antécédents :

- Personnel :
 - prématurité ☐
 - hypotrophie ☐
- Familiaux :
 - antécédents familiaux d'ectopie ☐

Histoire de la maladie :

- Circonstance de découverte : –à la salle d'accouchement
 –par la maman
 –découvert fortuit lors d'une consultation
- Testicule déjà vu dans la bourse : oui ☐ non ☐

Examen clinique :

- Coté de la cryptorchidie : gauche ☐ droite ☐
 bilatérale ☐
- Coté controlatéral : – position
 –Taille
 –Consistance
- OGE : .verge : –méat : –aspect :
 –dimension :
 .scrotum : normal ☐ anormal ☐
- Hernie inguinale oui ☐ non ☐
- Malformations associés : hypospadias ☐ micropénis ☐
 microscrotum ☐
 Obésité ☐ retard statural ☐
- autres ☐

Examen paraclinique :

- Imagerie : ♦échographie ☐
 T inguino-scrotal ☐ T abd ☐ absence de T ☐
- doute ☐ dimension :

◆opacification des vaisseaux

spermatique ☐

- Biologie : dosage de testostérone ☐
caryotype ☐

dosage LH, FSH ☐

Traitement Médicale : oui ☐ non ☐

- dose totale
- résultats

Exploration laparoscopique :

- position : T inguinal ☐ T intra abdominal ☐

agénésie testiculaire ☐

- aspect : normal ☐ anormal ☐
 - taille : normal ☐ hypotrophie ☐
 - Canal péritoneo-vaginal : oui ☐ non ☐
 - pédicule spermatique : long ☐ court ☐
- Insertion de la gonade testiculaire
- anomalies épидидymo-testiculaire :

Modalité d'abaissement :

- en un temps coelioscopique ☐
- en deux temps coelioscopique ☐
- Fowler et Stephens en un temps ☐
- Fowler et Stephens en deux temps ☐
- Ablation ☐
- Abstention ☐

Résultats :

- Recul :
 - ◆ position : intra scrotale ☐ scrotale haute ☐
 - inguinale ☐ non palpable ☐
 - ◆ Taille testicule
 - ◆ Consistance : normale ☐ indurée ☐
- Ascension secondaire : oui ☐ non ☐ délai

Complications :

- A court terme :
 - torsion ☐ –atrophie testiculaire ☐ –hernie inguinale
 - homolatéral simple ☐ étranglée ☐
 - Cicatrice chéloïdes ☐
- A long terme :
 - dégénérescence testiculaire ☐ –stérilité ☐

Annexe 2 : Tableau 1

N° dossier	âge	données cliniques			Données paracliniques		Ttt médical reçu	Données laparoscopique				Modalités thérapeutiques				recul
		Uni ou bilat	D ^{te} ou G ^{che}	Anomalies associées	biologie	ETG		taille	v ^x	niveau	abstention	ablation	abaissement 1 tps	abaissement 2 tps		
772/06	12	uni	g ^{che}	-	-	-	-	Vanishing testis			+				-	
833/06	13	bilat	-	-	-	-	-	N ⁱ	Court	Fosse iliaque d ^{te} et g ^{che}				+	-	
117/07	10	uni	D ^{te}	-	-	-	-	Vanishing testis			+				-	
200/07	8	uni	g ^{che}	-	-	-	-	Vanishing testis			+				-	
296/07	5	uni	g ^{che}	-	-	Absence de testicule	+	N ⁱ	NP	Intra abdominal				+	Intra scrotal	
477/07	4	uni	d ^{te}	-	-	-	-	Agénésie testiculaire			+					

Tableau 2

N° dossier	âge	Données cliniques			Données paracliniques		Ttt médical reçu	Données laparoscopiques			Modalités thérapeutiques				recul
		Unilateral ou bilatéral	D°e ou g°che	Anomalies associées	biologie	ETG		taille	Vx	niveau	abstention	ablation	Abaissement		
													1tps	2tps	
516/07	6	unilateral	g°che	-	-	-	-			Vanishing testis	+				-
560/07	6	unilateral	g°che	-	-	-	-			Vanishing testis	+				-
937/07	6	unilateral	d°e	-	-	-	-	N°	Bon PS	Orifice inguinal profond			+ conversion par voie inguinale		Intra scrotal
911/07	5	bilateral	-	-	-	*T g°che inguin o-scrotal *T d°e absent	-	N°	NP	*T d°e intra abdominal +utérus et gonade g°che	+				-
1051/07	13	unilateral	d°e	-	-	-	-			Vanishing testis	+				-
44/08	16	bilateral	-	*Micropénis, *Microscrotum, *Pubis forme gynοide,	*Testostérone, *LH, FSH, *caryotype	-	-			Agénésie testiculaire bilat	+				-

Tableau 3

N° dossier	âge	Données cliniques			Données paracliniques		Ttt Médical reçu	Données laparoscopiques			Modalités thérapeutiques				recul
		Unilatéral	Détecté	Anomalies associées	biologie	ETG		niveau	abstention	ablation	Abaissement				
											1 tps	2 tps			
1106/08	5	uni	détecté	-	-	Absence de T	-	N°	N°	Intra abdominal				+	Intra scrotal
1137/08	11	uni	gche	-	-	-	-	N°	N°	Intra abdominal				+	Intra Scrotal
40409	12	Uni	gche	-	-	-	-	NP	co ur t	Intra-abdominal				+	-
43009	6	Uni	gche	-	-	-	-	Vanishing testis			+				-
44209	16	Bilat	-	-	-	-	-	NP	co ur t	Intra-abdominal				+	-
49709	14	Uni	gche	-	-	-	-	NP	co ur t	Intra-abdominal				+	-
51809	8	Bilat	-	-	-	-	-	NP	co ur t	Intra-abdominal				+	-

53509	2	Bilat	-	-	-	-	-	-	Vanishing testis	+				-
54009	13	Uni	g ^{che}	-	-	-	-	-	NP co ur t Canal inguinal profond				+ FS	-
82409	3	Uni	g ^{che}	-	-	-	-	-	Vanishing testis	+				-
92509	3	Uni	g ^{che}	-	-	-	-	-T Die homog ène -T g ^{che} non vu	Nl co ur t Intra abdominal				+ FS	-
1036/09	3	bilat	-	-	-	-	-	-	-T dt ↓ -T G ^{he} Nl N P -G ^{he} : inguinal -Die : abdominal		+ droite	Orchidop exie+ Cure HI		-

Abréviations :

D^{ie} : droite
 G^{che} : gauche
 Uni : unilatéral
 Bilat : bilatéral
 T : testicule
 NP : non précisé
 v^x : vaisseaux
 Nl : normal

II. Résultats

Notre étude a porté sur 29 enfants suivis pour cryptorchidie, ayant bénéficié d'une prise en charge laparoscopique au sein de service de chirurgie pédiatrique au CHU HASSAN II de Fès, entre Janvier 2006 et Janvier 2010.

II.1. Etude clinique :

A. Age :

Durant notre étude, l'âge moyen des enfants, dans notre série, est de 8,45 ans, (écart type est de 5ans).voir figure n°1

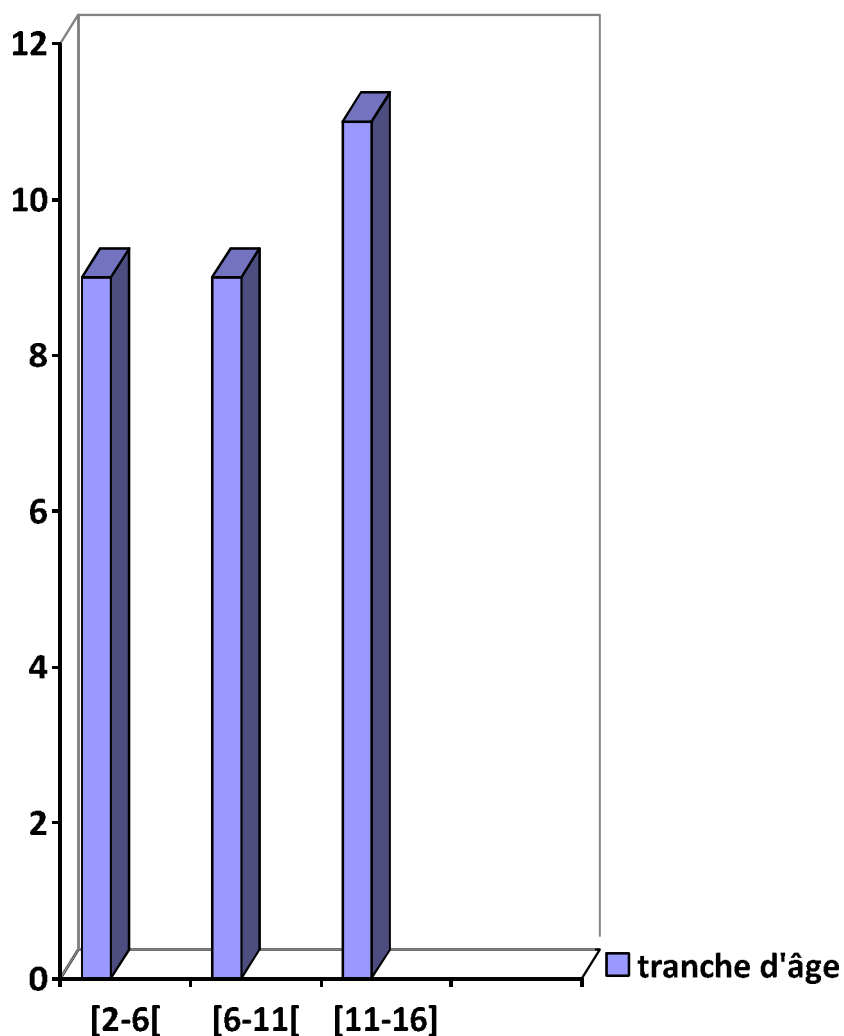


Figure n°1 : répartition des cas selon les tranches d'âge.

B. Coté atteint :

- -le testicule non palpable est bilatéral dans 9 cas, soit 31%
- -dans le cas où le testicule est non palpable de façon unilatérale, nous avons :
 - 14 cas à gauche soit 48,3%
 - 6 cas à droite soit 20,7%

Tableau n°1 : répartition selon le coté atteint

Coté de l'ectopie	nombre	pourcentage
Droit	6	20,7
Gauche	14	48,3
Bilatérale	9	31
Total	38TNP	100

C. Anomalies associées :

- l'ambiguïté sexuelle a été mentionnée dans 2 cas, soit 6,9%
- l'hypospadias a été retrouvé dans 1 cas, soit 3,4%
- dysmorphie faciale a été retrouvée dans 1 cas, soit 3,4%
- hernie inguinale chez un seul cas, soit 3,4%

Tableau n°2 : les différentes anomalies associées

Anomalies associées	nombre	pourcentage
Ambiguïté sexuelle	2	6,9
Hernie inguinale	1	3,4
Hypospadias	1	3,4
Dysmorphie faciale	1	3,4
Total	5	16,1

II.2. Les explorations paracliniques :

A. Echographie abdomino-pelvienne :

6 patients ont bénéficié d'une échographie. Sur 38 testicules :

Elle n'a pas visualisé le testicule dans 7 cas sur 9 testicules non palpables soit 18,4%
(voir tableau n°3)

Tableau n°3 : localisation échographique du testicule non palpable

Position du testicule	nombre	pourcentage
Inguino-scrotal	1	2,6
Inguinal	1	2,6
Non visualisés	7	18,4
Total	9	23,6

B. Dosage hormonal :

- sur 29 enfants, le dosage hormonal a été pratiqué dans 2 cas, soit 7% :
→ 2 cas de cryptorchidie bilatérale avec ambiguïté sexuelle → 7%

II.3. Traitement médical:

Dans notre série, un seul patient a bénéficié d'un traitement hormonal, soit 3,4% des cas. Cependant on n'a pas noté la descente du testicule.

II.4. La laparoscopie :

A. Exploration laparoscopique :

L'exploration laparoscopique a intéressé les éléments suivants, en plus des organes pelviens, notamment l'existence éventuelle de dérivés Mulletriens :

Position du testicule :

Elle a été précisée pour les 38 testicules :

- 18 siègent au niveau abdominal soit 47,37%
- 6 siègent au niveau inguinal profond soit 15,79%

- 14 agénésies testiculaires soit 36,84%

Les résultats sont précisés dans le graphique n°4 suivant :

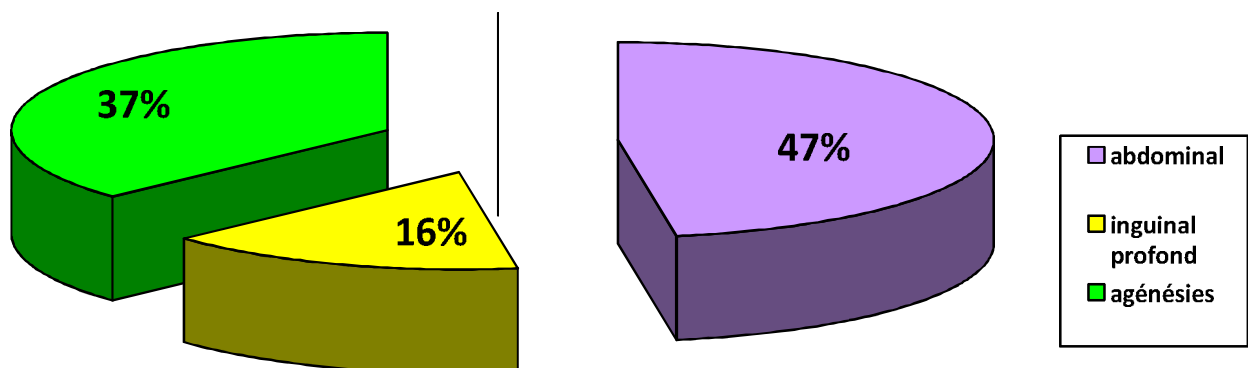


Figure n°4 : position du testicule selon l'exploration laparoscopique.

Dimensions des testicules :

Sur les 38 testicules : la dimension a été précisée pour 27 testicules

- Une hypotrophie a été notée dans 2 cas (7,4%)
- Une agénésie a été notée dans 14 cas (51,85%)
- Testicule de taille normal dans 11 cas (40,75%)

Les résultats sont illustrés sur le graphique n°5 suivant :

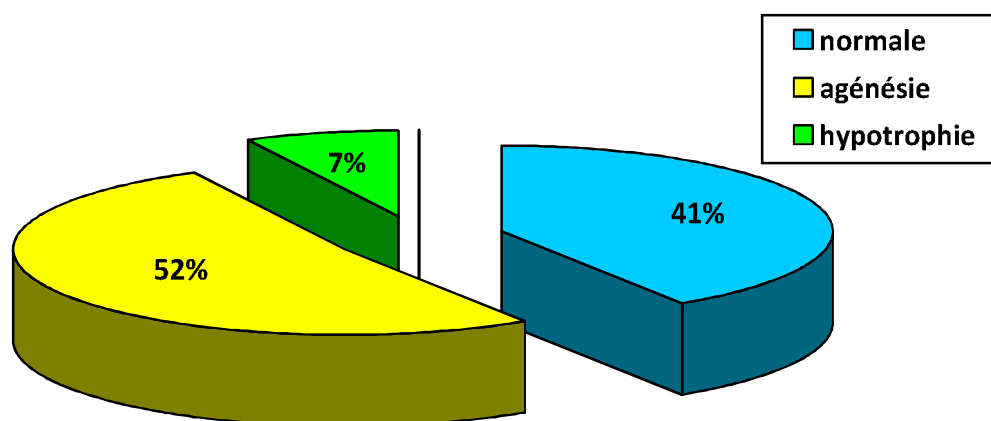


Figure n°5 : dimensions des testicules.

Le pédicule spermatique :

La longueur du pédicule spermatique a été précisée pour 13 testicules ; il s'est révélé suffisamment long pour permettre un abaissement en un seul temps pour un testicule (7,69%), et court pour 12 testicules (76,92%) exigent ainsi le recours à d'autres techniques d'abaissement.

En cas d'agénésie testiculaire : le pédicule spermatique s'est révélé absent.

Anomalies épидидymo-testiculaires :

Il a été noté 6 cas d'indépendance épидидymo-testiculaire totale, et une partielle.

Organes mullériens :

Dans un cas on a noté la présence d'un utérus, avec cryptorchidie bilatérale : homme à utérus. (fig.6)

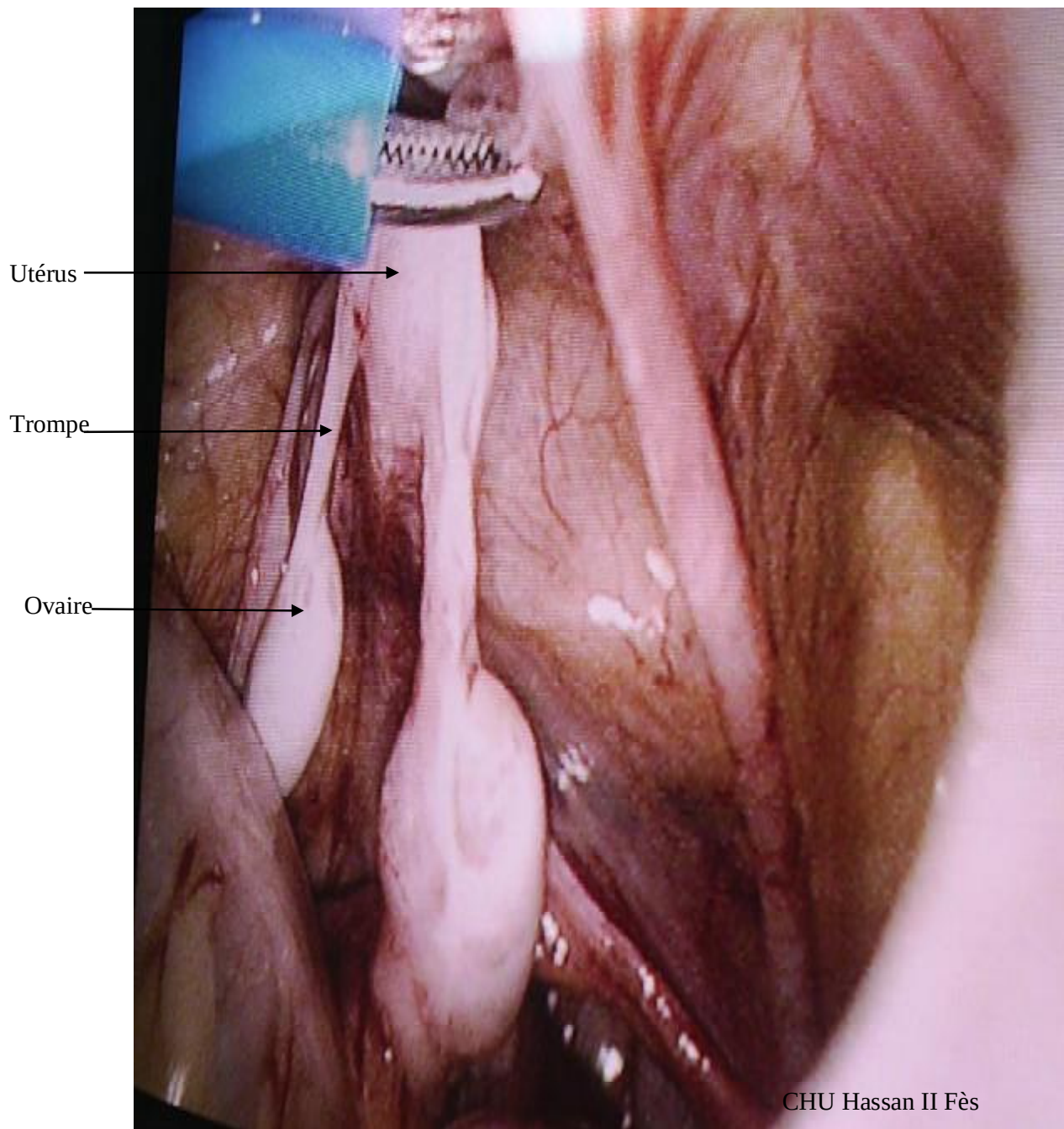


Figure n°6 : vue cœlioscopique d'un utérus chez un enfant avec cryptorchidie bilatérale.

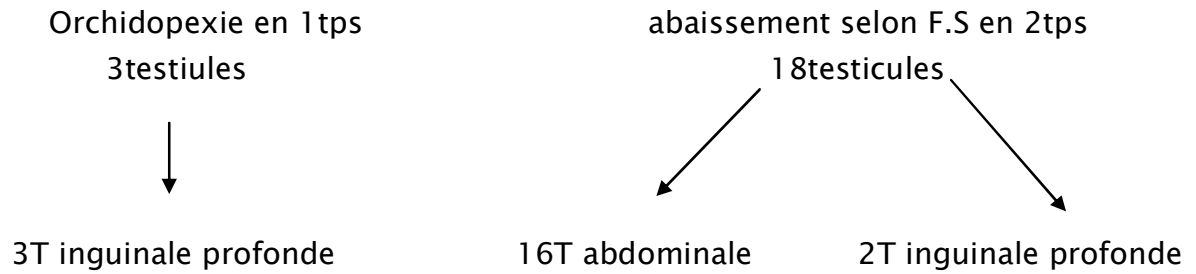
B. Traitement laparoscopique :

- L'abaissement laparoscopique du testicule cryptorchide a été pratiqué d'emblée dans 14 cas (soit 18 testicules), dont un cas après échec de l'hormonothérapie dans un cas (soit un testicule).
- On a recours à la technique de Fowler et Stephens, du fait de la brièveté du pédicule spermatique, pour 17 testicules.
- Une orchidectomie a été faite.
- Dans le cas du testicule féminisant, on s'est contenté d'une exploration laparoscopique qui a authentifié le diagnostic, et on a reporté l'ablation des testicules à la période pubertaire.

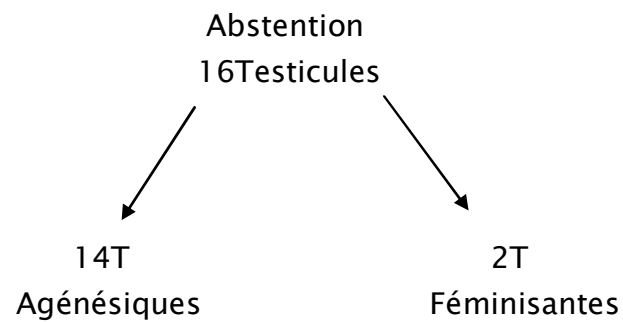
Tableau n°4 : localisation et exploration des testicules non palpables

localisation	nombre	pourcentage
<u>Intra-abdominale</u>	18	47,36
-F.S en 2tps	15	39,47
-abaissement en 2tps	1	2,63
-ablation	1	2,63
-abstention	1	2,63
<u>Inguino-pelvienne</u>	6	15,79
-orchidopexie en 1 tps	3	7,89
-F.S en 2tps	2	5,26
-abstention	1	2,63
<u>Agénésie testiculaire</u>	14	36,84
-abstention	14	36,84

Algorithme n°4A :



Algorithme n°4B :



II.5. Concordance clinique–laparoscopique :

- –l'examen clinique à conclu à un testicule non palpable dans 38 cas.
- –l'exploration laparoscopique a été concordante dans 14 cas correspondant à des agénésies testiculaires.
- –par contre l'examen clinique n'a pas permis de localiser le testicule qui siégeait en position inguinale profonde dans 6 cas, et abdominale dans 18 cas.

Tableau n°5 : concordance clinique–laparoscopique

Donnée de l'examen clinique	38 testicules non perçus
Exploration laparoscopique concordante	14 agénésies testiculaires
Exploration laparoscopique non concordante	–6 testicules inguinaux profonds –18 testicules abdominaux

II.6. Concordance échographie–laparoscopie :

- Lorsque l'échographie s'est révélée négative et ceci pour 7 testicules, l'exploration laparoscopique a mis en évidence :
 - 6 testicules en intra–abdominal,
 - 1 testicule en position inguinale profonde

⇒ 7 faux négatifs.
- Lorsque l'échographie a objectivé la présence d'un testicule en position inguino–scrotale et un testicule en position inguinale profonde, l'exploration laparoscopique les a confirmés.

⇒ 0 faux positif.

II.7. Evolution globale après cure laparoscopique :

Les enfants qui sont revenus à la consultation sont au nombre de 5 totalisant 5 testicules. Sur les 5 testicules fixés aucun cas de réascension secondaire n'a été noté. Les testicules ont gardé la même position de fixation, et la même taille initiale.

II.8. Evolution en fonction de chaque technique laparoscopique :

A. Abaissement en un temps :

Parmi les 5 testicules contrôlés, 1 testicule a bénéficié d'un abaissement en un temps, ce dernier a gardé la même taille et la même position de fixation au moment de l'orchidopexie.

B. Fowler et Stephens en deux temps :

Parmi les 13 enfants qui ont bénéficié de cette technique, 4 enfants ont été revus en consultation post-opératoire. Les testicules contrôlés sont toujours stables en position scrotale.

II.9. La fonction spermatique des testicules en post-opératoire :

Actuellement, nous ne disposons pas de résultats à long terme ni sur le devenir ni sur la fonction exocrine de ces testicules.

Pourrait-on les convoquer pour cette étude après la puberté ?

L'étude serait intéressante pour les formes bilatérales.

TROISIEME PARTIE :

DISCUSSION

Notre étude avait pour but d'évaluer l'intérêt de la laparoscopie en tant qu'un moyen diagnostique et thérapeutique en matière de cryptorchidie, ainsi que son rôle sur l'amélioration des résultats d'abord morphologiques, puis fonctionnels sur ces testicules.

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 38TNP ayant bénéficié d'une prise en charge coelioscopique. 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 T.N.P, 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 O.G.I (dérivés Mullériens).....

I. Incidence :

L'incidence de la cryptorchidie à la naissance chez :

- enfants nés à terme est de 3à 5% [23], elle atteint 10,2% en cas de grossesse gémellaire
- chez le prématuré, ce taux est de 20à 30%, (100 % des enfants de moins de 900 grammes) [23–30–53]
 - à 1an l'incidence est de 0,7à 1% [23]
 - à 18ans, ce taux est de 0,3à 0,8% dans la population générale [3]
- les formes familiales sont fréquentes : 15% environ [52]

- 10 à 20% des testicules non descendus sont non palpables ni dans le scrotum, ni dans l'aire inguinale [30]

Dans notre série, la fréquence par rapport au nombre de malades hospitalisés, entre janvier 2006 et janvier 2009, est de 0,5% au cours de cette période, 136 cas d'ectopie testiculaire ont été hospitalisés dans le service :

- 19 cas de testicules non palpables (soit 14%)
- 117 cas de testicules palpables (soit 86%)

II. Clinique :

II.1. L'âge moyen de prise en charge :

- dans la littérature, cet âge varie entre 1,9ans et 3,9 ans. [41 – 54 – 55–56]
- cependant dans notre série, l'âge moyen de prise en charge est de 8,45 ans, et est nettement supérieur, ce retard de diagnostic était dû le plus souvent à la négligence des parents par ignorance de cette pathologie, et à l'insuffisance en matière de dépistage systématique.

Ceci est illustré dans le tableau2

Tableau2 : l'âge moyen de prise en charge dans la littérature et dans notre série

série	année	Age moyen	Extrêmes d'âge
Notre série	2009	8,45ans	2ans–16ans
rabat	2004	8,8ans	3ans–16ans
Dania B [35]	2003	5,1ans	3ans–9ans
M. Stéfaniu [41]	2004	3,9ans	1 mois–13ans

II.2. Côté du testicule cryptique :

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.

Tableau3 : Côté du testicule cryptique dans la littérature et dans notre série.

série	Côté		
	gauche	droit	bilatéral
Notre série	48,3%	20,7%	31%
Rabat	42,85%	7,14%	50%
Dania B [35]	66,7%	22,2%	11,1%
M. Stéfaniu [41]	50%	34,43%	15,57%

Toutefois, d'autres auteurs rapportent des résultats différents, où le côté droit semble plus fréquemment atteint que le gauche. [57-58-59]

II.3. Malformations associées :

Certaines cryptorchidies s'intègrent dans le cadre d'un syndrome malformatif, d'une anomalie chromosomique ou encore d'un dysfonctionnement endocrinien : c'est le cas le plus rare.

D'autres sont associées à certaines malformations touchant d'autres appareils. Cependant la cryptorchidie est le plus souvent isolée.

- L'anomalie la plus fréquemment associée à l'ectopie est la hernie inguinale, facteur mécanique entravant la migration spontanée du testicule [52]. dans notre série, la fréquence de cette anomalie est de 3,4%.

Tableau 4: la fréquence de l’hernie inguinale dans la littérature et dans notre étude

série	Hernie inguinale
Kristic Z.D, [66]	46%
Miguellez Lago C, [67]	26,66%
Robert G. Moore, [76]	25%
D. Coretes, [68]	21%
C. Grapin, [69]	18,4%
Edward. D, [70]	3,84%
Notre série	3,4%

- Autre type d’anomalie présente avec une fréquence beaucoup plus élevée que dans la population normale : ce sont les malformations des organes génitaux externes qui sont présentes dans 3% des cas d’après **C. Grapin** [69] qui a signalé également que l’hypospadias est 10 fois plus fréquent que la population générale (0,3%).

Preiks et al [42] ont rapporté dans leur série incluant 69 enfants que le pourcentage de l’hypospadias chez les garçons présentant une cryptorchidie est de 1,4%, contre 0,4% chez des garçons normaux.

Dans notre série la fréquence de l’hypospadias est de l’ordre de 3,4%.d’après **C. garpin** [69], la pathogénie de cette association hypospadias–cryptorchidie fait peut être intervenir une anomalie des récepteurs tissulaires aux androgènes. De même **Bath J.A** [71] a signalé qu’à part les syndromes chromosomiques, un déficit de la synthèse de la testostérone et une insensibilité des cellules androgéniques cibles à la dihydrotestostérone doit être considéré comme cause possible.

- Parfois la cryptorchidie s'intègre dans un cadre malformatif comme celui des ambiguïtés sexuelles qui doivent être évoquées devant une cryptorchidie même unilatérale [69].

G. Topuzlu et son équipe [65] ont détecté, dans leur série incluant 76 malades, 5,33% des cas d'intersexualité. Dans notre série, on a trouvé 6,9% des cas ambigus.

En effet, l'incidence de la cryptorchidie varie en fonction du type d'ambiguïté sexuelle, ainsi **Yves Morel** [72] affirme que la cryptorchidie uni ou bilatérale se voit dans environ 99% des cas de dysgénésie testiculaire, et dans seulement 57% d'hermaphrodisme vrai. Cette incidence est de 36% en cas d'insensibilité partielle aux androgènes et 22% en cas de pseudohermaphrodisme masculin. [72]

Tableau n°5 : Corrélation : cryptorchidie/ambiguïté sexuelle. [72]

Etiologie de l'ambiguïté sexuelle	Incidence de la cryptorchidie
Dysgénésie testiculaire	99%
Hermaphrodisme vrai	57%
Insensibilité partielle aux androgènes	36%
Pseudohermaphrodisme masculin	22%

- Anomalie des voies spermatiques :

Ces anomalies sont fréquentes, 25% selon **Scorer** [43] et 36% selon **F.F. Marshall** [44]. 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. **Kirsch** [45] 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% [46] et 50% [47]. Ce qui fait intervenir le rôle de ces anomalies dans la mauvaise descente testiculaire.

Plusieurs de ces anomalies peuvent limiter le flux de spermatozoïdes et ainsi devenir une source d'infertilité [48].

- Malformations urinaires :

Agénésie ou hypoplasie rénale, hydronéphrose sur obstruction pyélo-urétérale (7,5% selon **Felton** [49]) 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 [50].

Dans notre série, aucune anomalie des voies urinaires n'a été signalée, peut être parce qu'elles ne sont pas recherchées systématiquement.

Kirsh [45] rapporte diverses malformations associées à des testicules intra-abdominaux. Sur 447 patients avec testicules non palpés, 8 patients présentent un hypospade, 5 un Prune Belly Syndrome, 3 une anomalie génito-urinaire, 4 une anomalie gastro-intestinale, 3 une anomalie cardiaque, 3 un trouble du SNC, 1 une neurofibromatose, 1 un syndrome de Noonan, 1 un syndrome de Russel-Silver et un patient avec une hypomélanose de Ito.

III. Les explorations paracliniques :

III.1. L'intérêt de la biologie :

La biologie trouve son importance en cas de cryptorchidie bilatérale, elle permet de dire s'il existe un tissu testiculaire, ou en est dans le cas d'anorchidie. Et cela grâce au test de stimulation par les gonadostimulines (H.C.G), où on dose la testostéronémie avant et après.

Dans notre série on a réalisé le dosage biologique chez deux patients avec cryptorchidie bilatérale et présentant une ambiguïté sexuelle.

Dans un cas le taux de testostérone et Δ_4 androstènedione était normal et l'exploration laparoscopique a confirmé la présence des testicules, alors que l'autre

cas le taux de testostérone et bas avec augmentation du taux de LH-FSH et l'exploration laparoscopique a prouvé l'agénésie des deux testicules.

Donc pour nous le dosage hormonal n'est pratiqué que dans les cas intersexués.

III.2. Le bilan radiologique :

Il n'est spécifique, ni sensible pour prouver la présence ou l'absence d'un T.N.P [62, 63, 64, 65].

- **L'échographie :**

L'échographie est un examen disponible non invasive et dépourvu de risque. Elle est le plus souvent choisie pour essayer d'affirmer l'existence de testicules non perçus et de les localiser mais ses performances sont faibles et les réponses sujettes à caution.

Elder [85], urologue d'enfants à l'Hôpital de Cleveland, Ohio, a analysé les résultats des échographies demandées par les médecins correspondants chez des enfants adressés en consultation pour testicules cliniquement non perçus et a évalué l'incidence réelle de cet examen pour l'aide au diagnostic.

L'échographie a permis de localiser seulement (18 %) des testicules étudiés, toujours en position inguinale. Ainsi, sur les 54 testicules non visualisés par l'échographie, 33 (61 %) étaient en réalité palpables (faux négatifs de l'échographie), alors que 21 (19 %) étaient non perçus à la palpation.

Dans notre série, l'échographie a permis de localiser 2 testicules en position inguinale, alors que 7 testicules dans une est en position inguinale n'ont pu être visualisées.

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, et chaque fois qu'elle le fait, il s'agit d'un testicule en position

inguinale, perçu par un bon examen clinique. La réciproque n'est pas vraie et de nombreux testicules palpables ne sont pas visualisés par l'échographie. Quant 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 sûre et performante pour la localisation des testicules non palpables.

La coelioscopie exploratrice, décrite par **Cortesi et al.** en 1976 [3] s'est imposée depuis plusieurs années comme une méthode performante donnant les informations les plus complètes et 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%. [60, 61,76]

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

a) **La position du testicule :**

Tableau n°6 : la localisation du testicule dans la littérature et dans notre série.

série	Position du testicule		
	Inguino- pelvienne	abdominale	Agénésie testiculaire
M. Stéfaniu [41]	17%	35%	48%
Papparella. P [55]	65%	34%	1%
By J Schleef	13%	13%	73%
Jones. C [86]	65,62%	15,62%	18,75%
Rabat	38,09%	33,33%	28,75%
Notre série	15,79%	47,37%	36,84%

Dans notre série, on note une prédominance de la position abdominale dans 47,37%, contre 15,79% de celle inguinale et cela est due 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.

b) Dimensions testiculaires :

La longueur et la largeur du testicule ne varient pas entre 1an et 9ans, la normalité est respectivement de 12mm et de 8mm [88]. Par ailleurs, le testicule cryptorchide présente souvent une taille réduite [87].

Tableau n°7 : le nombre d'atrophie testiculaire dans la littérature et dans notre série

série	Nombre total de cas	Pourcentage d'atrophie testiculaire(%)
P Ravasse [89]	60	68
Jack S Elder [66]	124	36
Rabat	21	5,55
Notre série	38	7,4

Le pourcentage d'atrophie testiculaire dans notre série est réduit par rapport aux autres séries, cela est dû à la richesse de notre série par les formes agénésiques.

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 [77] a essayé d'établir une relation entre la longueur du PS et la viabilité testiculaire. Il a noté 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 7,69% des cas.

d) Anomalies épидидymo-testiculaires :

Les anomalies de fusion épидидymo-testiculaire sont fréquentes.

Koff et **Scaletscky** [90] ont trouvé 79% d'anomalies épидидymaires alors que **Jack S Elder** [66] a noté 62% des cas.

M. Stéfaniu [41] 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 6 cas d'indépendance épидидymo-testiculaire totale, et une partielle.

V. Le traitement laparoscopique :

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

Et selon les résultats de l'exploration laparoscopique, en effet, la localisation du TNP, sa qualité, ainsi que celle du PS, le type d'intervention s'impose.

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. [91]

A coté des testicules canaliculaires, l'orchidopexie en un seul temps peut suffire même pour les testicules intra-abdominaux surtout chez le jeune enfant [92]. Dans ce contexte, **Jordan** [93], le premier qui a réalisé cette technique sous cœlioscopie en octobre 1991, a précisé que cette modalité est indiquée essentiellement en cas de testicules abdominaux proches de l'orifice inguinal profond.

David A. Diamond [61] a indiqué que 50% des testicules intra-abdominaux peuvent être abaissés avec succès par cette technique.

Mc Kierman [94] 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 1 an. [95] (voir tableau n°8)

Dans notre série aucun abaissement laparoscopique en un temps n'a été pratiqué.

Tableau n°8 : le nombre d'atrophie après abaissement en un seul temps dans la littérature.

série	Nombre de cas	Nombre d'atrophie
Lars J. Cisek, [77]	71	0
Gerald. H. Jordan, [93]	13	0
Dan Poenaru, [84]	6	0

Cependant dans la série de **G Topuzlu Tekant** [65], sur 7 testicules traité 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 cœlioscopie. **Humphrey G.M** et son équipe [96] quand à eux, ils ont eu 1 seule atrophie sur 10 testicules abaissés après une durée d'évolution de 2 ans.

D'autres techniques laparoscopiques ont été utilisés pour faire face au problème majeur qui se pose lorsque les vaisseaux spermatiques sont trop courts pour permettre un abaissement intra-scrotal :

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. [60]

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 [97]. Mais certains nient la possibilité d'allongement secondaire d'un PS dont la dissection initiale a été conduite suffisamment haut lors du premier temps. [98, 99]

Jordan et Winslow [93] précisent que l'orchidopexie laparoscopique en 2 temps est recommandée principalement pour les enfants ayant des testicules intra-abdominaux bilatéraux.

Docimo. S. G [100] et **J.S. Elder** [101] ont rapporté un taux de succès de 73% et 92% des cas respectivement.

Pour ce qui est de notre série, la technique d'abaissement en deux temps a été pratiquée dans un seul cas.

Bachy. B. et son équipe [97] ont comparé les résultats de leur expérience avec la technique de Fowler et ceux de l'abaissement en deux temps. Ils ont obtenu 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 déférentielle en aval du testicule. [98]

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 réalisée 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. En 1972, **Clatworthy** [98] 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 [84] 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 50% des cas.

Docimo SG [100] 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 Stevens en un temps n'a été pratiqué.

Tableau n°19 : les résultats de la technique de Fowler et Stephens coelio-assistée dans la littérature.

série	Nombre de testicules	Nombre d'atrophie
Poppas et al, [103]	1	0
Bruce.W.L [102]	1	0
Dan Poenaru, [84]	3	0

d. Fowler et Stephens en 2 temps :

Cette technique représente une alternative intéressante à la technique de **Fowler-Stephens** en un temps, permettant de réduire le taux d'atrophie [60].elle se base sur la ligature première des vaisseaux spermatiques suivie d'un abaissement différé.

Bloom [104] a estimé empiriquement que le délai idéal à respecter entre les deux temps pour que la revascularisation du testicule soit effective est de 6 mois.

En1984, **Ransley et al** ont rapporté leur expérience de l'intervention de **Fowler-Stephens** en deux temps avec des résultats encourageants. Ainsi au fil des années, le pourcentage de succès s'est amélioré pour atteindre 89% [105].

De même **Elder** [101] a rapporté en 1992 un taux de succès de 92%(une seule atrophie sur 12 testicules traités selon cette procédure).

Récemment en 1991, **Bloom** [106] a rapporté une variation laparoscopique de cette technique, consistant à réaliser le premier temps, étant la ligature des vaisseaux spermatiques, par voie coelioscopique, suivie d'un abaissement chirurgical 6 mois plus tard avec un succès de 85,7%(une seule atrophie sur 7malades traités).

Ceci a permis de pallier au principal inconvénient de cette technique qui nécessitait deux laparotomies [104].

En adaptant cette procédure, **Soylet y** et son équipe [107] ont obtenu un succès de 83% sur 24 testicules tandis que **Ph.Vaysse** [106] a pu avoir un taux de succès de 93% avec une seule atrophie.

La question non encore résolue est celle de l'appréciation sous laparoscopie des possibilités d'abaissement d'un testicule intra-abdominale, c'est-à-dire du choix entre une technique d'abaissement classique et une technique plus complexe comme celle de **Fowler-Stephens** ; des critères anatomiques précis manquent actuellement ; plusieurs erreurs d'appréciation ont été faites à savoir un testicule intra-abdominal bas situé proche de l'orifice inguinal, jugé abaissable par les techniques classiques a conduit en réalité à un abaissement difficile, incomplet obligeant à réaliser une orchidopexie en deux temps avec les risques propres à la reprise chirurgicale. Ce manque de critères anatomiques explique peut-être l'augmentation des indications du **Fowler-Stephens** en deux temps sous laparoscopie dont les résultats actuels sont très favorables puisqu'ils montrent (au sein de groupe d'étude en coeliochirurgie infantile : GECl) sur 81 testicules : 92% de gonades en place bien trophiques avec 6 mois de recul. [109]

Cependant, on a ajouté à la procédure classique une évaluation coelioscopique de la qualité de la néo vascularisation testiculaire effectuée immédiatement avant l'abaissement testiculaire [84], de ce fait, dans les cas limites ou la néovascularisation ne se développe pas absence de collatérales, aboutissant à une atrophie testiculaire, l'orchidectomie peut alors être réalisée au cours de la coelioscopie, évitant ainsi une intervention à ciel ouvert inutile.

L'évolution ne s'arrête pas là, puisque **Caldamone et Al** [92] en 1994, ont pu étendre l'utilisation de la laparoscopie en réalisant le deuxième temps de **Fowler-Stephens** par voie coelioscopique également chez 5 patients (extrêmes d'âges=2-15ans), tous les testicules ont été placés en intra-scrotal avec succès et avec une

évolution favorable. Ce qui a permis une réduction de la morbidité, de la durée d'hospitalisation et une reprise rapide des activités du malade. [81,92]

- Lotan **G** et son équipe [133] ont rapporté en 1997 leur expérience avec le deuxième temps du **Fowler-Stephens** guidé laparoscopiquement, sur 7 patients ayant des testicules intra-abdominaux bilatéraux, ils ont eu 3,4% d'atrophie testiculaire et après une durée d'évolution de 3 mois à un an : 84% des testicules normaux ont été présents en situation intra-scrotale basse.
- **Humphrey.GM** [96] a également publié son expérience dans le traitement des testicules non palpables par la réalisation des deux temps du **Fowler-Stephens** par voie coelioscopique. Ceci dans 10 cas de testicules intra-abdominaux. Il a noté 0% d'atrophie après 6 mois d'évolution.

Cependant, si la technique de Fowler-Stephens, donne un bon résultat macroscopique, certaines études expérimentales ont montré que les lésions histologiques étaient beaucoup plus importantes que ne le laisserait prévoir l'aspect macroscopique. [60]

Dans notre série, on a recours à la technique de **Fowler-Stephens** en deux temps, le premier temps laparoscopique, le deuxième après 6mois par voie chirurgicale. Cette technique est réalisée pour la majorité des testicules en position intra-abdominale (soit 15 cas parmi 18 testicules) et à un testicule en position inguinale. Soit un total de 45% des cas, et on a eu de bons résultats : 0% d'atrophie testiculaire.

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% [96-

103], elle nécessite une grande 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. [92]

- Pour **R. Domini** [87] et son équipe, cette procédure permet d'établir un meilleur taux de succès en comparaison avec la technique de Fowler-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** [99] 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** [131] ont pu démontrer que technique peut être réalisée chez de très jeunes enfants à partir de 10 mois avec taux de succès de 100%, ceci à partir d'une étude incluant 8 enfant âgés de 10mois à 14ans.
- **Tachett L.D** et son équipe [53] ont affirmé que l'auto transplantation Celio-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, ils ont obtenu un succès de 88% des cas après une durée d'évolution moyenne de 42 mois.

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

f. la technique de Koff :

Récemment **Koff et Sethi** [132] ont rapporté cette technique alternative basée sur la division basse des vaisseaux spermatiques, ils l'ont utilisée dans le traitement

de 39 testicules hauts 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 postopératoire 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

Aspect particulier : la laparoscopie et l'ambiguïté sexuelle.

La coelioscopie constitue une alternative d'un grand intérêt en matière d'intersexualité, elle est indiquée pour : [55]

- Visualiser les gonades intra-abdominales.
- Faire des biopsies pour l'étude histologique.
- Pratiquer une gonadectomie a fin de prévenir une dégénérescence ultérieure.
- Procéder à l'ablation d'éventuels dérivés Mullériens.

Le pseudohermaphrodisme masculin du au déficit du facteur inhibiteur mullérien :

Le diagnostic est souvent fait pendant l'exploration laparoscopique pour cryptorchidie menant à la découverte d'un utérus. Dans le déficit du facteur inhibiteur mullérien, la position intra abdominale du testicule semble liée à la présence de structures mullériennes. La nécessité d'enlever ces structures mullériennes est encore discutée, mais semble mieux pour l'abaissement testiculaire complet en un ou 2 temps. Le traitement peut être entrepris par la laparoscopie malgré quelques difficultés à disséquer le canal déférent à travers la paroi utérine.

Dans notre série, on a un cas de PHM, découvert lors d'une coelioscopie diagnostique qui a montrée la présence d'un utérus avec les deux testicules cryptiques, un en position intra-abdominale et l'autre en position inguinale. Notre attitude était de s'abstenir jusqu'à la période pubertaire.

Alors que pour les deux cas d'ambiguïté sexuelle, la laparoscopie a montré l'absence de structure mullérienne pour les deux cas, chez l'enfant avec bilan hormonale perturbé la laparoscopie était en faveur d'une agénésie bilatérale, alors que le deuxième avait une cryptorchidie bilatérale une en position abdominale qu'on l'a traité laparoscopiquement selon la technique de Fowler et Stevens en deux temps, et l'autre en position inguinale profonde qui a bénéficié d'une orchidopexie.

VI. Comparaison des techniques laparoscopique et conventionnelle :

La chirurgie des TNP est en pleine phase d'évolution où les exigences socio-économiques ne sont pas toujours compatibles, de nouveaux paramètres sont apparus très importants : la douleur, la durée d'hospitalisation, la durée d'arrêt du travail, le prix du matériel.

Les principaux avantages attribués à la chirurgie laparoscopique sont : une douleur moindre, un séjour hospitalier court, une reprise rapide de l'activité et un meilleur aspect esthétique. [55,116]

La chirurgie laparoscopique a eu le grand mérite de pousser les chirurgiens à revoir la routine traditionnelle des soins post-opératoires pratiqués en chirurgie ouverte classique et particulièrement en ce qui concerne la reprise de l'alimentation et la sortie de l'hôpital.

Le confort post-opératoire après vidéo-chirurgie est meilleur que celui de la chirurgie ouverte, la laparoscopie semble diminuer significativement les douleurs post-opératoires et permettre un retour plus rapide à une activité normale comme le prouve la majorité des études, où on note que la durée d'hospitalisation en cas de TNP est de 1 jour [91, 92]; ceci se reflète dans les résultats de notre étude où on a trouvé également un délai de séjour moyen de 1,18j.

Cependant, **Ferro F** [82] a réalisé une étude comparative entre la laparoscopie et la chirurgie ouverte pour TNP, il a étudié les paramètres suivants : les découvertes anatomiques, la procédure opératoire, le temps et le coût opératoire, ainsi que le recul. Il n'a pas noté de différences significatives concernant les paramètres analysés à l'exception du coût et du temps opératoire qui étaient significativement plus élevés en cas de laparoscopie.

Les expériences de la plupart des auteurs avaient démontré l'utilité de la laparoscopie dans la prise en charge des TNP. Les résultats de l'abord chirurgical de cette affection ont été analysés par **Docimo** [95] qui a indiqué que pour les testicules abdominaux, le taux de succès moyen, défini par la position scrotale sans atrophie, est de 74% : 67% pour la technique de Fowler et Stephens et 84% pour l'auto transplantation testiculaire. Tandis que **Lindgren et al** [102] ont rapporté un taux de succès impressionnant de 93% pour l'orchidopexie coelio-assistée avec une incidence basse des complications, ce qui fait suggérer que cette procédure est le traitement de choix pour les TNP.

Pour notre part, nous pensons que ces deux procédures sont interchangeables et que l'orchidopexie coelio-assistée, surtout quand des facteurs des coûts, à l'échelon des individus ou de la société interviennent ou quand on ne dispose pas du matériel laparoscopique et/ou de compétences humaines.

VII. A quel moment faut-il intervenir ?

En se basant sur les premiers travaux de **Mengel** et **Hadziselimovic** [110], l'âge admis pour l'orchidopexie était supérieur à 2ans, ils ont rapporté que l'architecture tubulaire et le nombre de cellule germinales, en cas de testicule non descendu, étaient relativement normaux à la naissance, et après l'âge de 2 ans il ya eu une 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 1 an, ont poussé les auteurs à recommander une correction chirurgicale précoce de cette affection. [113–114]

Canavasse et son équipe [115] 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. [116]

L'index de fertilité a été étudié par **Mc Alier** [111] 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.

John M. Huston [112] recommande dans sa pratique courante la réalisation de l'orchidopexie entre 6 et 24 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 [117] 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** [118], incluant 71 patients avec antécédents de cryptorchidie unilatérale ou bilatérale et avec un âge moyen à 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 de 8,45 ans (2-16 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 à l'heure actuelle de résultats sur la fonction spermatique, en post-opératoire, pour 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.

VIII. La fertilité chez l'ex-cryptorchidie :

On a trop souvent l'impression que les chirurgiens ne sont intéressés que par le présent : arriver coûte que coûte à placer le testicule dans la bourse sans se préoccuper de savoir dans quel état il y arrive... !C'est d'autant plus facile que le résultat de l'orchidopexie ne sera vraiment jugé que plusieurs années plus tard... !Or seul le résultat de l'orchidopexie sur la fertilité compte, c'est le but essentiel à ne pas perdre de vue, c'est même la seule et l'unique qui permette d'évaluer la validité d'une attitude thérapeutique ou d'une technique chirurgicale.

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. [120]

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 bilatéral. [119]
- Le taux de paternité est respectivement de 64% et 30% dans les cryptorchidies unilatérales et bilatérales. [60]
- Pour certains auteurs, il n'existerait pas de diminution de la fertilité dans les cryptorchidies unilatérales bien que le spermogramme est souvent altéré. [60]

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. [121]

Les testicules intra-abdominaux sont significativement plus altérés que les testicules extra-abdominaux, ceci peut être due au facteur thermique. [122]

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

Les résultats de l'étude de **Alain Maillette** et **Michel Thabet** [118] 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 : 122.6 mois) :

- le volume testiculaire moyen est supérieur en présence d'une cryptorchidie unilatérale par rapport à une bilatérale.
- l'azoospermie est 4 fois plus fréquente dans la cryptorchidie bilatérale comparée à l'unilatérale (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 [123] 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 qu'au sein du même groupe unilatéral il n'y a 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 Belloli G [124] 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 [125] a précisé également dans son étude portant sur 166 hommes avec une histoire de cryptorchidie unilatérale traitée, qu'il n'y a 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 prédictateur du futur potentiel de fertilité.

De même, **Gracia.J et Ferrandez A** [116] ont affirmé que l'index de fertilité tubulaire (TFI) n'est pas un bon prédictateur de la fertilité chez les patients cryptorchidies.

Lee PA et Coughlin MT [127] 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.

Hadziselimovic F et Herzog B [128], 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 [129] 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** [130] 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.

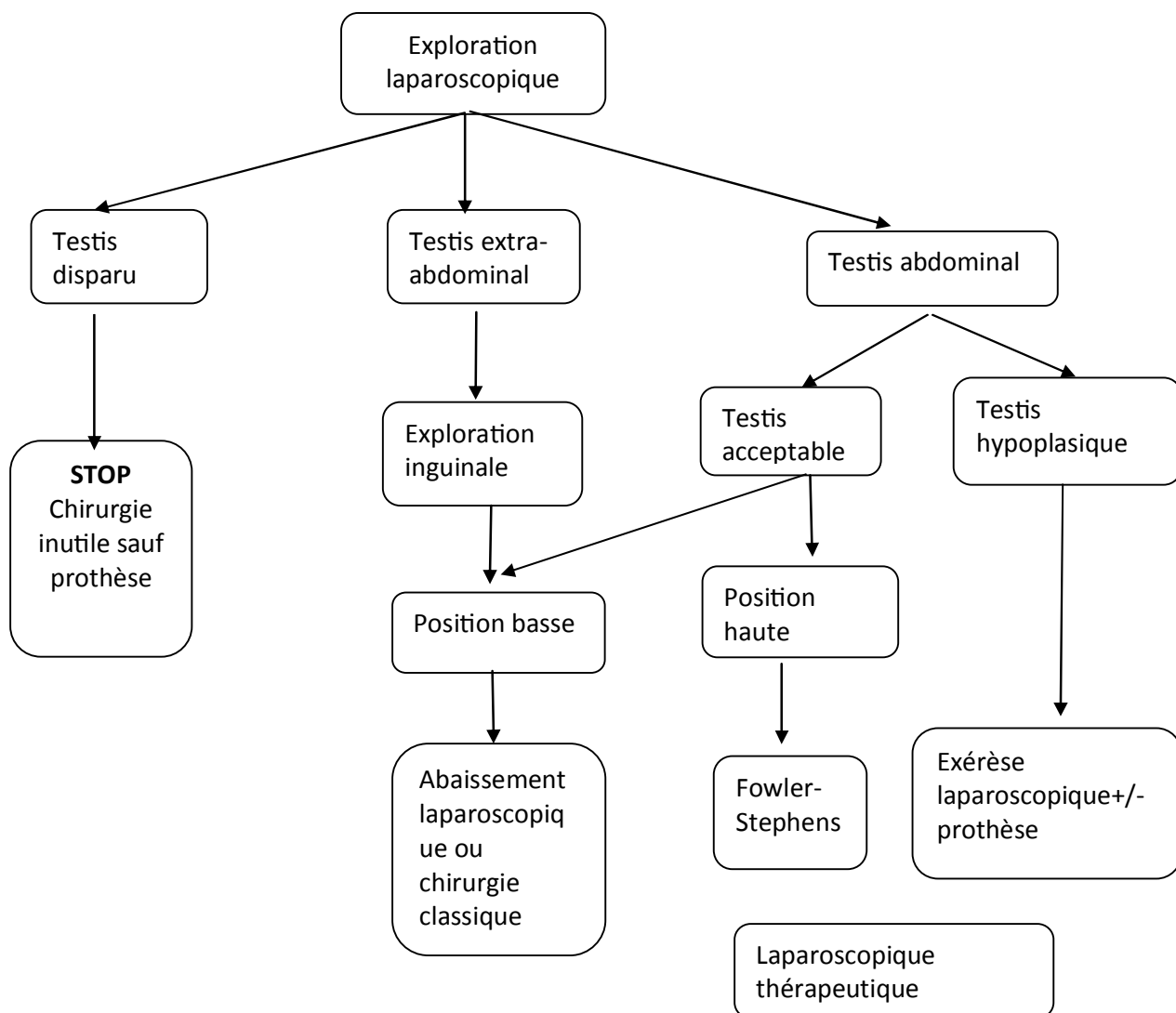
Les résultats sont contradictoires et l'intérêt d'une orchidopexie précoce est discuté. Cependant, en cas d'orchidopexie après la puberté, la récupération d'une certaine fertilité, même si elle n'est pas systématique, est possible ; ainsi l'orchidopexie s'est avérée bénéfique en cas de cryptorchidie bilatérale même en cas d'abaissement tardif chez des patients azoospermies. [60]

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, cela non pas tant peut être pour qu'il puisse informer une éventuelle compagne que pour suggérer au couple d'envisager la réalisation de leur fécondité assez tôt tant que la fertilité de la femme est grande et avant que l'hypofertilité de l'homme ne devienne infertilité.

IX. Conduite à tenir devant un testicule non palpable :

Toutes les études publiées récemment confirment la valeur diagnostique et thérapeutique de la laparoscopie en cas de testicule non palpables. De notre part on peut retenir ce schéma décisionnel où la laparoscopie et la chirurgie se complètent utilement :

Tableau n°20 : testicule impalpable.



Conclusion

L'intérêt de la coelioscopie en matière de cryptorchidie est démontré ; la coelioscopie est actuellement la technique de référence pour l'exploration, apportant des conclusions définitives sur le statut de la gonade, et permettant le traitement des testicules intra abdominaux.

En effet, la laparoscopie a permis, au cours de notre travail, de localiser les testicules cryptiques avec précision de 100%, contrairement à l'échographie qui n'est performante que dans 25% des cas. En ce qui concerne le traitement on a réalisé 17 abaissements selon la technique de Fowler et Stephens en deux temps avec succès de 100%.

La technique décrite par Fowler et Stephens, réalisée en deux étapes, le premier temps par voie coelioscopique, le deuxième à ciel ouvert. L'atrophie n'est pas absente, mais le taux reste faible.

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 les plus 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.

A l'heure actuelle, 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.

La tendance actuelle serait de réaliser cette intervention en totalité par voie coelioscopique, avec des instruments miniaturisés, pour diminuer encore le traumatisme chirurgical.

Résumé

La cryptorchidie est la localisation du testicule spontanément et en permanence en dehors du scrotum en un point quelconque de son trajet normal de migration.

C'est une pathologie qui reste fréquente chez l'enfant, et pose à la fois un problème diagnostique et thérapeutique.

Les différentes techniques d'imagerie ont prouvé leur insuffisance en matière de cryptorchidie. Ils ne sont fiables ni pour localiser un testicule non palpable ni pour prouver son absence. Actuellement la laparoscopie est reconnue comme étant un moyen sûr et fiable pour établir un diagnostic précis et définitif, avec une sensibilité de 100%.

En outre, la coelioscopie s'impose actuellement comme la technique de référence dans la prise en charge thérapeutique de la cryptorchidie. Le progrès dans cette pathologie ne vise pas seulement l'abaissement du testicule en intra scrotal mais surtout l'amélioration de la fertilité et la prévention d'un éventuel lit de dégénérescence maligne ultérieure.

Dans notre étude rétrospective, nous rapportons l'expérience du service de chirurgie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès dans la prise en charge coelioscopique de la cryptorchidie à partir d'une série de 38 testicules cryptorchides suivis durant les années 2006–2009.

L'âge moyen de nos patients est 8,45 ans (2–16 ans), on note 31% de cryptorchidie bilatéral, 69% bilatéral avec prédominance du coté gauche dans 48,3%.

L'exploration laparoscopique a révélé 18 testicules en position intra abdominale, 6 en position inguinale profonde et 14 cas d'agénésie testiculaire. On a réalisé l'abaissement par voie coelioscopique selon la technique de Fowler et Stevens

en deux temps pour 17 testicules, 3 abaissements en un temps, une orchidectomie et on s'est abstenu pour 14 agénésie testiculaires et pour 2 testicules féminisantes.

Le recul était bon, aucun cas d'atrophie testicule n'a été noté.

Abstract

Cryptorchidism is the location of the testis spontaneously and permanently outside of the scrotum at any point from its normal route of migration. It is a condition that is common in children, and poses both a diagnostic and therapeutic problem.

The various imaging techniques have proven inadequate for cryptorchidism. They are reliable or to locate a non-palpable testis or to prove its absence. Laparoscopy is currently recognized as a safe and reliable to establish an accurate diagnosis and definitive, with a sensitivity of 100%.

In addition, laparoscopy is needed now as the reference technique in the therapeutic management of cryptorchidism. Progress in this disease is not only the lowering of intra-scrotal testis but also improving soil fertility and preventing a possible bed malignant later.

In our retrospective study, we report our experience in pediatric surgery department, CHU Hassan II of Fès in the laparoscopic management of cryptorchidism from a series of 38 undescended testis followed during the years 2006–2009.

The average age of our patients was 8,45 years (2–16 yrs), we note 31% of bilateral cryptorchidism, 69% bilaterally with predominance on the left side in 48.3%.

Laparoscopic exploration revealed 17 testicular intra-abdominal position, 6 position deep inguinal and 14 cases of testicular agenesis. It was realized by lowering the laparoscopic technique by Fowler and Stevens in two stages for 18 testes, 3 cuts in a time orchiectomy and one abstained for 14 testicular agenesis and 2 testicular feminization.

The decline was good, no cases of testicular atrophy was noted.

ملخص

اختفاء الخصية هو تواجد الخصية تلقائيا وبشكل دائم خارج الصفن عند أي نقطة من مسارها الطبيعي للهجرة. تعتبر هذه المرضية شائعة عند الأطفال، وتطرح في نفس الوقت مشكلا تشخيصيا و علاجيا. تقنيات التصوير المختلفة أثبتت نقصها في ميدان اختفاء الخصيتين. حيث أنه لا يمكن الاعتماد عليها لتحديد موقع الخصية بوضوح أو إثبات عدم وجودها. تنظير البطن معترف به حاليا باعتباره آمنا وموثوقا بقدرته في وضع تشخيص دقيق ونهائي بحساسية 100 %.

بالإضافة إلى ذلك ، فإن تنظير البطن مرجعية تقنية في المقاربة العلاجية للاختفاء الخصيتين. التقدم المحرز في هذا المرض لا يقتصر فقط على خفض الخصية داخل كيس الصفن ولكن أيضا على تحسين الخصوبة ومنع تكون ورم خبيث في وقت لاحق. في دراستنا الإسترجاعية ، نورد تجربة مصلحة جراحة الأطفال ، بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس في إدارة بالمنظار عدم نزول الخصية اعتمادا على سلسلة من 38 خصية تم تتبعها خلال السنوات التالية 2006-2009.

يبلغ متوسط عمر المرضى 8.45 سنة (2-16 سنة)، و نلاحظ أن نسبة عدم نزول الخصيتين معا يمثل 31 % ، بينما تصل هذه النسبة إلى 69 % في الحالة الأحادية، مع غلبة الجانب الأيسر بنسبة 48.3 %.

مكن الكشف بالمنظار من تحديد تموضع 18 خصية داخل تجويف البطن، 6 بوضع أربي عميق، و 14 حالة عدم تكون الخصية. و تمكنا من إنزال الخصية حسب تقنية "فولر و ستيفانس" عبر مرحلتين بالنسبة لـ 18 خصية، 3 خصي تم انزالها خلال مرحلة واحدة، بينما أزلنا خصية واحدة و امتنعنا عن العلاج بالنسبة لـ 14 حالة عدم تكون الخصية و بالنسبة أيضا لخصيتين أنثويتين.

وكانت النتائج جيدة، حيث لم نسجل أي حالة لضمور الخصية

Bibliographie

1. MOTTET Nicolas

Cryptorchidie et cancer

Prog Urol, 2003, 13, 5, 1244–1245, suppl. 2

2. D. Touiti, A. Ameer, A. Beddouch, H. Oukheira, H. Taobane

Place de la coelioscopie dans l'exploration et le traitement des testicules impalpables chez l'adulte. À propos de deux observations.

Ann Urol 2001 ; 35 : 353–5

3. M.Averous *, C. Lopez

La cryptorchidie : le point de vue de l'urologue pédiatre

Gynécologie Obstétrique & Fertilité 32 (2004) 813–817

4. Drs Dr Frédéric Leduc et Roland Vaesen

Attitude devant une cryptorchidie

La Revue de la Médecine Générale n° 247 novembre 2007

5. V. Rouiller–Fabre a,*, R. Lambrot a, V. Muczynski a, H. Coffigny a, C.

Lécureuil a, C. Pairault a, M. Bakalska b, A.–M. Courtot a, R. Frydman c, R. Habert a.

Ontogenèse et régulations des fonctions testiculaires chez le fœtus humain.

Gynécologie Obstétrique & Fertilité 36 (2008) 898–907

Treizièmes Journées nationales de la FFER (Paris, 17–19 septembre 2008).

6. PY Mure, E Sabatier–Laval, H Dodat

Malformations des organes génitaux internes masculins issus du canal de Wolff.

Arch Pédiatr 1997;4:163–169.

7. Bailleul J.P et Mauroy B.

Anatomie du testicule, des voies spermatiques et des bourses

Editions Techniques Encycl. Méd. Chir. (Paris, France), Néphrologie Urologie,
18600 A¹⁰, 1991, 14p.

8. Richard Ivell¹ and Stefan Hartung

The molecular basis of cryptorchidism

Molecular Human Reproduction Vol.9, No.4 pp. 175±181, 2003.

9. M. Bey (1), I. Coiffec-Dorval (2), H. Jouan (1), B. Jegou (2), B. Frémond (1)

Urologie Cryptorchidie et récepteurs hormonaux du gubernaculum testis

Archives de Pédiatrie 2008 ; 15 : p887–p922

**10. 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

**11. 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

12. 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

Gynécologie de l'enfant et de l'adolescent. Table ronde

Archives de Pédiatrie 2009;16:585–587

**13. 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.

14. Hans G. Pohl,* Geoffrey F. Joyce, Matthew Wise and Bartley G. Cilento, Jr.

Cryptorchidism and Hypospadias

THE JOURNAL OF UROLOGY Vol. 177, 1646–1651, May 2007.

15. F.A. Hunald¹, A.F. Rakototiana^{1,*}, N. Razafimanjato¹, P. Tsiaviry¹, A. Ahmad², H.Y.H. Rantomalala³

Un cas rare de polyorchidie : revue de la littérature

Archives de Pédiatrie 2008;15:1430–1432.

16. 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

17. Katharina M Main, Jorma Toppari¹ and Niels E Skakkebaek

Gonadal development and reproductive hormones in infant boys

European Journal of Endocrinology (2006) 155 S51–S57

18. L. Kam*, F. Dao, C. Yonaba, J. Ayereoue, C. Zoungrana, F. Ouedraogo, C. Bouda, V. Zombre

Le syndrome de Prader-Willi : à propos d'un cas au Burkina Faso

Journal de pédiatrie et de puériculture 20 (2007) 133–135

19. E Blanc, P Meria, O Cussenot

Anatomie chirurgicale des organes génitaux masculins externes.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Technique chirurgicale-Urologie, 41–390, 1998, 12p.

20. S Juskiewenski* et P Vaysse

Vascularisation artérielle du testicule et chirurgie de l'ectopie testiculaire
Anatomia Clinica 1, 127 134 (1978)

21. Aurélie PELLETIER

L'innervation du testicule.

Mémoire pour le certificat d'anatomie, d'imagerie et de morphogénèse
2002–2003 université de Nantes.

22. F. Sauvat, Y. Revillon

Chirurgie coelioscopique et laparoscopique chez l'enfant.

EMC (Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés), pédiatrie, 4-019-A-10,
2006

23. Biserte J.

Chirurgie du testicule non descendu.

Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier, Paris, tous
droits réservés), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-410, 2001, 11 p.

**24. B. Cotte, C. de Lapasse, E. Nohuz, C. Rivoire, S. Tamburro, S. Boughizane, F.
Bolandard, M. Bonnin, R. Botchorishvili, K. Jardon, C. Houlle, B. Rabischong,
M. Canis, J.-L. Pouly, A. Wattiez, H. Manhès, G. Mage**

Coeliochirurgie

EMC Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés, Gynécologie, 76-A-10,
2008.

25. Wu HY, Docimo SG.

Orchidopexy, including laparoscopic orchidopexy.

Atlas Urol Clin North Am. 2004; 12:15–25. © 2004, with permission from
Elsevier

26. Michel JL, Jan D, Montupet P et Revillon Y.

Chirurgie endoscopique chez l'enfant.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Pédiatrie, 4-019-A-10, 1999, 6 p

- 27. P. Buisson a, M.D. Leclair a, G. Podevin a, C. Laplace a, C. Lejus b, Y. Heloury a,***

Chirurgie coelioscopique chez l'enfant

Archives de pédiatrie 12 (2005) 1407-1410.

- 28. JON J. SOBLE AND INDERBIR S. GILL**

Needlescopic urology: incorporating 2mm instruments in laparoscopic surgery.

Urology 52:187-194, 1998.

- 29. D. Zivkovic a,* , D.G. Bica b, F. Hadziselimovic a**

Effects of hormonal treatment on the contralateral descended testis in unilateral cryptorchidism

Journal of Pediatric Urology (2006) 2, 468e472

- 30. Jean-François Dyon**

Cryptorchidies

Editions techniques-encycl. Med. Chir. (Paris-France), Endocrinologie-Nutrition [10-032-F-10], 1995.

- 31. Polakscik T.J., Chan-Tack K.M., Jeff R.D. and Gearhart J.P.**

Reappraisal of the role of human chorionic gonadotrophin in the diagnosis and treatment of the nonpalpable testis: a 10-year experience.

J Urol., 156: 804, 1996

- 32. Fujimoto T, Segawa O, Lane GJ, Esaki S, Miyano T.**

Laparoscopic surgery in newborns infants.

Surg Endosc 1999;**13**: 773-7.

- 33. Mitrofanoff P ; Bachy B.**

Le traitement des formes hautes de l'ectopie testiculaire.

Ch. Ped, Vol. 30 ;N°3, 1989 ;P :159-161.

34. Stephen A; Koff and Parminders Sethi.

Treatment of high undescended testes by low spermatic vessel ligation: an alternative to the Fowler and Stephens technique.

J. Urol. 156 (1996) P: 799–803.

35. Dania Bazarbachi

LES CRYPTORCHIDIES OPERÉES 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.

36. 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

37. T. Merrot

Prise en charge des testicules non descendu

Progrès en Urologie Volume 19, numéro 4 pages 265–268 (avril 2009)

38. Laboratoire d'épidémiologie, Faculté de médecine et de pharmacie de Fès

39. H.E. Virtanen and J. Toppari

Epidemiology and pathogenesis of cryptorchidism,

Human Reproduction Update, Vol.14, No.1 pp. 49–58, 2008,

40. JULIA SPENCER BARTHOLD AND RICARDO GONZÁLEZ

The epidemiology of congenital Cryptorchidism, testicular ascent and orchiopexy.

The journal of urology Vol. 170, 2396–2401, December, 2003

41. M. Stéfaniu, B. Lefébure, A. Liard–Zmuda, B. Bachy

Testicules impalpables. Place de la coelioscopie

Archives de pédiatrie 11 (2004) 315–318

- 42. R.T.Preiks a1, B.Z ilaitiene ' 1, V. Matulevic ius1, N.E.Skakkebæk2, J.H.Petersen2,3 , N.Jørgensen2,5 and J.Toppari4**

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,

- 43. Scorer C.G. and Farrington G.H.**

Congenital deformities of the testis and epididymis.
Appleton Century Crofts. New York, 1972.

- 44. Marshall F.F.**

Anomalies associated with cryptorchidism.
Urol. Clin. N. Amer., 9: 339, 1982.

- 45. 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. Urol., 159 : 1340–1343, 1998.

- 46. Scorer C.G. and Farrington, G.H. :**

Congenital deformities of the testis and epididymis.
New York : Appleton Century Crofts, p. 136, 1971.

- 47. Marshall F.F. and Shermeta, D.W.**

Epididymal abnormalities associated with undescended testis.
J. Urol :, 121 : 341, 1979.

- 48. Scorer C.G**

Descent of the testis in the first year of life.

Br. J. surg.27:374,1955

49. Felton L. M. Should I.V.P.

be a routine procedure for children with cryptorchidism or hypospadias ?

J. Urol., 1959, 81,335.

50. Watson R. A. , Lennox K.W., Gangai M. P.

Simple cryptorchidism: The value of the excretory urogram as a sceening method.

J. Urol. 11: 789, 1974.

51. M. Schmitt

Les anomalies de la migration testiculaire

Manuel de chirurgie pédiatrique (chirurgie viscérale) : 1998 ;dernière mise à jour : 01/06/2001.

52. Hubert J, Pascal V, cormier L et Géraud H

Exploration clinique et para clinique du testicule.

EMC, néphrologie–urologie ;18–601–C–10.1997.15p.

53. Christina Kim, MD, Steven G. Docimo, MD

Use of laparoscopy in pediatric urology

Rev Urol.2005; 7(4): 215–223

54. CHRISTIAN RADMAYR,* JOSEF OSWALD, CHRISTIAN SCHWENTNER, RICHARD NEURURER, REINHARD PESCHEL AND GEORG BARTSCH

Long-term outcome of laparoscopically managed nonpalpable testes

The journal of urology Vol. 170, 2409–2411, December 2003

- 55. 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

- 56. Dan POENARU, Yves L. HOMSY, 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

- 57. Frémond B**

Pathologie des testicules et des bourses

Clinique chirurgicale infantile, CHU de Rennes ;mis à jour le 10Mars 2000.

- 58. Dyon J R ; C Jacquier ;M Bost.**

Cryptorchidie.

EMC, endocrinologie, nutrition ; 10–032–F–10 (1995) P: 6.

- 59. Loc'H P ;audry G ;grapin C**

Anatomie du testicule ectopique.

Ch. Ped.1989.vol30; n°3, P: 137–139

- 60. Fontaine E; Hajri M; et Beurton D**

Cryptorchidie

Editions techniques–encycl. Med. Chir. (Paris–France), néphrologie–urologie, 18–620– A–10, 1995,8 p.

- 61. David A Davidson PJ**

The value of laparoscopy for 106 impalpable testes relative to clinical presentation.

The journal of urology. Vol. 148;632–634, august 1992

62. 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

63. 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 23 Nov.
2002

64. Montanari E, Trinchieri A,Zanetti G ; Rovera F ; Nespoli R ; Dell'orto P ;

Austoni E ; Pisani E

Andrological laparoscopy.

Ann urol ;1995 ;29 ;n°2 ;106–112.

65. Topuzlu G.tekant ; Emin H ;Eroglu E ;Akman M ; Cenk

Buyukunal ;Danismend N ; Soylet y.

Experience with laparoscopy in non palpable testis.

Eur. J. pediatr. Surg. 2001; 11;177–181.

66. Kristic E. D

Modification orchiopexy: a real dartos “pocket”.

Eur. J. pediatr.surg, 5 (1995), p: 106–109.

67. Miguelez lago c, Galiano Duro E, Garcia Meria M, unda freire A.

Laparoscopy in the non–palpable testicules. Is it always necessary?

Cir pediatr 1997 jan; 10(1): 9–12.

68. Jouannet P.

Appareil génital de l'homme.

Physiologie de la reproduction humaine, p: 235–254.

- 69. Grapin c, Gerned M; loc'H P; Brudzière J; gruner M**
Malformations associées à l'ectopie testiculaire.
Ch. Ped. 1989, vol.30, n°3, p :141–143.
- 70. Edward. D. Plotzker; H. gil Rushton; A. barry. Belman and Steven J. Skog.**
Laparoscopy for non palpable testes in childhood: is inguinal exploration
also necessary when vas and vessels exit the inguinal ring?
The journal of urology, vol.148, 635–638, august 1992.
- 71. Batch J. A; Williams D.M; Dabies HR, Browen B D; Evans B. A; Hughes IA;
Patterson MN.**
Role of the androgen receptor in male sexual differentiation.
Horm. Res. 1992, 38: 226–229.
- 72. Morel y ; R.Rey ; teinturier C ;Nicolino M ; L. Michel. Calemand ;l. mows
Zowicz ; jaubert F ; fellous M chaussain J.L ; chatelain P ; David. M ; Nihoul-
fékété C.**
A etiological diagnosis of male sex ambiguity : a collaborative study.
Europeen journal of pediatrics, 2002; vol.161;fasc.1:P:49–59.
- 73. Bar–Maor JA, Nissan S, Lernaw OZ et al :**
orchidopexy in cryptorchidism assessed by clinical, histological and sperm
examination.
Surg. Gynecol. Obstet. 148 : 855–859, 1979.
- 74. Peters C.A. :**
Laparoscopy in pediatric urology.
Urology ,1993.
- 75. Bakr A. A ; kotb. M.**
Laparoscopic orchidopexy: the treatment of choice for the impalpable
undescended testis.

J.S.L.S 1998, jul-sep; 2(3): 259–262.

- 76. 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.

- 77. 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.

- 78. Kier R; M. C carthy; S; Rosenfield A. T; Rosenfield, N.S; Rapaport S and weiss R. M:**

Non palpable testes in young boys: evaluation with M R imaging.

Radiology; 169:429–1988.

- 79. Senoh K; Iwakawa A, Vemura T**

Management of the impalpable testis, the value of laparoscopy for subséquent treatment.

Nippon Hiny okika Gakkai Zasshi; 1991 jul; 82.

- 80. Henri Rouvière; André Delmas.**

Appareil genital de l'homme.

Anatomie humaine, Tome2; tronc; 14è edition (Masson); P: 570–578.

- 81. Jordan G. H ;Bloom D.A**

Laparosendoscopic génito urinary. Surgery in children. In: Gomella L.G; kozminski M, Winfield H.N.

Eds.laparoscopic urologic surgery. p:233–246, New York; Raven press Ltd,1994.

82. Ferro F; Spagnoli A; zaccara A; Devico A la Sala.

Is préopérative laparoscopy useful for impalpable testis ?

J. Urol 1999 Sep ;162(3Pt2); 995–6

83. lima m; bertozzi M,Ruggeri G, Domini; libri M; Pelusi G, Landuzzi V; Messina P.

The non palpable testis : an experience of 132 consécutive vidéo-laparoscopic explorations in 6 years.

Pediatr. Med. Chir. 2002.jan-feb, 24 (1): 37–40.

84.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

85. D. Rosenberg

Testicules non perçus à la palpation : l'échographie est-elle utile ?

Archives de pédiatrie 10 (2003) 189–189

86. 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.

87. Soumia ACHEHBOUNE

Ectopie testiculaire chez l'enfant: à propos de 199 cas, expérience du service de chirurgie infantile de l'hôpital de Meknès (93–98)

Thèse de médecine n°227, Année 1999.

88. Gruner M

Essai de classification des ectopies testiculaires.

Chirg. Ped. 1989 ; 30 (3). P : 143–145.

89. Philippe RAVASSE, Thierry PETIT, Pierre DELMAS

Testicule impalpable : exploration inguinale complétée éventuellement par une laparoscopie

Progrès en Urologie (2003), 13, 103–106

90. Koff W.J and scaletsky R.

Malformations of the epididymis in undescended testis.

J. urol; 143–340; 1990.

91. 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.

92. Anthony A. Caldamone and Joseph. F. Amanal

Laparoscopic stage 2 Fowler–Stephens orchidopexy

The journal of urology. Vol. 152; 1253–1256; October 1994

93. Jordan J.G

Laparosc endoscopic surgical management of the abdominal, trans inguinal undescended testis

J.endo urol, 1992, 6, 159–163.

94. 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.

95. 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.

96. Humphrey G.M;Najmaldin;Thomas D.F.

Laparoscopy in the management of the impalpable undescended testis

Br J. Surg. 1998; 85 (7): 983–5.

97. Bachy B, Bawab F; Mitrofanoff P, Borde J.

Testicules inabaissables: abaissement en deux temps ou technique de Fowler.

Chi pediatri, 1987, 28, 310–313.

98. 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.

99. 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.

100. 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

101. Elder J.S

Two stage Fowler–Stephens orchidopexy in the management of the abdominal testes.

J. Urol. 1992; 148; 1239–1241.

102. 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.

103. 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.

104. Bloom, D.A; Ayers,J.W.T and Mc guire, E.J.

The role of laparoscopy in management of the non palpable testes.

J. Urol, 94: 465; 1988.

105. Kogan S.J, Houman B.Z. Reda E.F; Levitt S.B

Orchidopexy of the high undescended testis by division of the spermatic vessels: a critical review of 38 selected transections.

J. urol, 1989, 141; 1416–1419.

106. Bloom D A

Two step orchidopexy with pelviscopic clip ligation of the spermatic vessels.

J. Urol. 145: 1030; 1991.

107. Solet; Emin H; tekant G, Sarimurat N; Buyukunal C; Danismend N.

Experience with laparoscopy in non palpable testis.

9th annual meeting of the european society of pediatric urology. 1998, april 16–18; Salzburg Austria.

108. Vaysse Rh

Laparoscopy impalpable testis– a prospective multicentric study (232 cases)

Eur. J. pediatr surg, 4(1994) 329–332.

109. Vaysse P.H

Operation de Fowler Stephens, deux temps avec un temps
coelioscopique: etude multicentrique du GECl 81 cas. Vème réunion du
GECl ; Toulouse, juin 1996.

110. 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.

**111. 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.

112. John M. Huston.

Undescended testis, torsion and varicocèle.

Pediatric surgery. P: 1987–1100,edition 2000.

113. Gill.B, kogan S

Cryptorchidism. Current concepts.

Pediatr. clin. North, Am44: 1211,1997.

114. Estevao–Lima; Pimenta A

Cryptorchidism.the clinical implications.

Acta.Med. port. 12. 131, 1999.

115. 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.

116. De sanctis C, lalla R; Canavasse f

IL criptorchidismo

Pediatr. Med. Chir. 17: 23. 1995

117. Cortes D; Thorup.j.m; Visfeldt J.

Cryptorchidism: aspects of fertility and neoplasms. A study including data of 1,335 consécutive boys who underwent testicular biopsy simultaneously with surgery for Cryptorchidism.

Horm Res 2001, 55(1): 21–7.

118. Alain Maillette et Michel Thabet.

Influence de l'âge de l'orchidopexie sur le potentiel de fertilité.

Communication de l'AUC-1999-Aug Abstracts Pavillon st. François A'assise (CHU Q), Québec, Canada.

119. 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.

120. 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 C

A etiological diagnostic of male sex ambiguity : a collaborative study.

Europeen journal of pediatrics; 2002; vol. 161; fasc. 1:P:49–59.

121. Frémond B

Pathologie des testicules et des bourses

Clinique chirurgicale infantile, CHU de Rennes ; mis à jour le 10 Mars 2000.

122. Zakaria O,shono T, Imajima T, Suita S.

Fertility and histological studies of the contralatéral testes in two différent intra and extra–abdominal rat models of unilatéral cryptorchidism.

Br. J. Urol. 1998 oct; 82(4): 574–7.

123. 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.

124. D'Agostini S; Zen F, Loverno E, Pesce C, Belloli G.

Cryptorchidism and fertility.

Pediatr med.chi 1996 sep–oct; 18(5 suppl).37–40.

125. 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.

126. Gracia, Sanchez J;Pueyo C, Ferrandez A.

What is the relation ship between spermatozoa per milliliter at adulthood and the tubular fertility index at surgical âge for patients with Cryptorchidism?

J. Pediatr, Surg. 1998 Apr; 33(4): 594–6

127. Lee PA;Coughlin MT; Bellinger MF

Inhibin B: comparaison with indexes of fertility among formerly cryptorchid and control men.

J. clin endocrinol. Metab 2001.

128. Hadziselimovic F; Herzog B.

Importance of earlypostnatal germ cell maturation for fertility of cryptorchid males.

Horm Res 2001; 55(1): 6–10.

129. Lee PA; Coughlin MT.

Fertility after bilateral Cryptorchidism. Evaluation by paternity, hormone, and semen data.

Hoem Res 2001; 55(1): 28–32.

130. 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.

131. Harison CB; Kaplan GW; Scherz H.C, Packer MG and Jones J.

Microvascular autotransplantation of the intra–abdominal testis.

J. Urol. 144: 506, 1990.

132. koff SA and Sethi PS

Treatment of high undescended testes by low spermatic vessel ligation: an alternative to the fowler–Stephens technique.

J. Urol, pat 2, 156: 799; 1996.

133. Lotan G; Klin B; Vinograd I

Laparoscopic guided second stage Fowler–Stephens procedure for non palpable testis in children.

Pediatr.endo surg. Innovative tech. 1: 43, 1997.

