

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEM
FACULTÉ DE MÉDECINE
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE

MÉMOIRE
POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE DOCTEUR EN MÉDECINE

L'HYPOSPADIAS POSTERIEUR

Dirige par :

DR BOUMESLOUT

Présenté par :

- HAMZI ZOHEIR
- BELKHIR YASSINE

Soutenu :

Année universitaire :2021/2022

REMERCIEMENTS

Avant toutes chose, nous tenons à remercier « Allah » le tous puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

Nous exprimons nos profondes gratitude et nos remerciements :

À notre encadreur de mémoire Dr : BOUMESLOUT Maitre assistante en chirurgie infantile EHS Mère-enfant Tlemcen, pour avoir accepté de nous encadrer, pour son enseignement, son support, ses encouragements tout au long de ce travail.

Un remerciement spécial et sincère aux nos parents.

Cette page n'aurait probablement pas pu s'écrire sans l'appui moral des membres de nos familles.

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements chaleureux vont également au nos camarades de la promotion 2022 de Médecine et tous nos amis.

Enfin, nous réservons une mention particulière à toutes les personnes qui nous ont apporté le soutien et l'aide attendu.

Sommaire

<i>PARTIE THEORIQUE</i>	12
INTRODUCTION	13
1. ANATOMIE	14
1.1. Anatomie du pénis :	14
1.2. Anatomie de l'urètre.....	18
1.3. La vascularisation de la verge	21
1.4. L'innervation de la verge	24
2. Rappel embryologique	25
2.1. Stade différencié	25
2.2. Hypospadias : Embryogenèse	28
3. Epidémiologie	29
3.1. Incidence	29
3.2. Formes familiales.....	30
4. Etiopathogénie	30
5. CLASSIFICATION	32
6. Etude clinique	36
6.1. Para Clinique.....	38
7. Traitement	40
7.1. Introduction	40
7.2. Préparation préopératoire	40
7.3. Stimulation hormonale préopératoire.....	41
7.4. Technique chirurgicales	41
7.4.1. Correction de la coudure :	42
7.4.2. Uréthroplastie	43
7.4.3. Reconstruction de la face ventrale du pénis	55
8. Les complications chirurgicales	56
8.1. Les complications postopératoires précoces.....	56
8.2. Les complications postopératoires tardives.....	60
9. Chirurgie des complications de l'hypospadias	67
9.1. Introduction	67
9.2. Prise en charge du patient.....	68
9.3. Bilan préopératoire.....	68
9.4. Information délivrée et déroulement	70
9.5. Traitement des complications isolées.....	71
9.5.1. Traitement des fistules isolées	71

9.5.2. Traitement des sténoses isolées.....	72
9.5.3. Traitement des urétérocèles.....	79
9.5.4. Autres complications.....	79
<i>PARTIE PRATIQUE</i>	81
10. Matériel et méthodes	82
10.1. Type d'étude	82
10.2. Période d'étude.....	82
10.3. Population d'étude	82
10.4. Recueil des données	82
10.5. ANALYSE DES DONNÉES	84
10.5.1. RÉPARTITION SELON LA DATE D'INTERVENTION.....	84
10.5.2. REPARTITION SELON L'AGE DE PRISE EN CHARGE.....	85
10.5.3. CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE	86
10.5.4. CAS FAMILIAUX.....	87
10.5.5. PATHOLOGIES ASSOCIEES	87
10.5.6. LES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES	89
10.5.7. STIMULATION HORMONALE	89
10.6. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES.....	90
10.7. Les reprises et les compléments thérapeutiques	90
10.8. LES COMPLICATIONS	91
10.9. Le répartition final des complications tardive post-opératoire.....	94
DISCUSSION	97
11. Discussion	98
11.1. Epidémiologie	98
11.2. L'Étiopathogénie	99
11.3. L'âge de prise en charge	100
11.4. Les circonstances de découvert	101
11.5. Les cas familiaux	101
11.6. Les anomalies associées.....	101
11.7. La place des différentes techniques chirurgicales dans le traitement de l'hypospadias.....	102
11.7.1. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de KOYANAGI)	102
11.7.2. Comparaison de notre série avec les autres séries (Technique de KOYANAGI).....	104
11.7.3. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de DUCKETT)	104
11.7.4. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de BRACKA)	104
11.7.5. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique d' ONLAY)	105

CONCLUSION	106
Références bibliographiques	108
RESUMES	118

Liste des figures

Figure 1. Schéma représentatifs des différentes portions du pénis.....	15
Figure 2. Coupe transversale du corps du pénis	15
Figure 3. Coupes longitudinales de l'urètre masculin. (Le plafond).....	18
Figure 4. Coupes longitudinales de l'urètre masculin. (Le plancher)	19
Figure 5. La vascularisation de la verge.	21
Figure 6. innervation de la verge	23
Figure 7. Organes génitaux masculins différenciés, env. 10e semaine.	24
Figure 8. Organes génitaux masculins différenciés, env. 12e semaine: 2, gouttière urétrale. 4, replis urogénitaux fusionnés. 5, pénis. 7, bourrelets scrotaux. 8, scrotum.	24
Figure 9. Organes génitaux masculins différenciés, fœtus, dès 14 semaines : 9, raphé médian. 10, méat urinaire. 11, périnée. 12, anus.....	25
Figure 10. Pénis,prépuce,urèrepénien,env. 12e semaine:1,lame épithéliale balanque. 2,lame épithéliale préputiale.3,prépuce.4, corps caverneux.5,corps spongieux.6, urètre pénien.	25
Figure 11. Pénis,prépuce,urèrepénien env.14e semaine:1,l'urètre balanque avec fossette naviculaire.2,lame épithéliale préputiale résorbée.	26
Figure 12. Les variétés anatomiques d'hypospadias	27
Figure 13. Des mutations de la 5 α réductase de type 2 sont présentes chez certains garçons présentant un hypospadias isolé	30
Figure 14. Différents classifications de l'hypospadias, (Sheldon et Duckett 1987).....	33
Figure 15. La classification proposée de tous les types de l'hypospadias.....	34
Figure 16. Test de l'érection artificielle	39
Figure 17. Plastie dorsale des corps caverneux (Nesbit).....	40
Figure 18. Traits d'incision pour la technique de Koyanagi.....	42

Figure 19. Aspect des deux volets joints.	42
Figure 20. Circoncision du prépuce et séparation du prépuce et des corps caverneux.....	43
Figure 21. Images schématiques illustrant les étapes de la chirurgie I.	43
Figure 22. Images schématiques illustrant les étapes de la chirurgie II.	44
Figure 23. Technique de DUCKETT	45
Figure 24. Technique de ONLAY	47
Figure 25. La technique de Mathieu	48
Figure 26. Technique de Mathieu améliorée	49
Figure 27. Technique originale de Duplay	50
Figure 28. Hypospadias proximal frais avec une chordee minimale.	51
Figure 29. La plaque urétrale après une incision en U.....	51
Figure 30. Tubularisation de la plaque urétrale avec suture mi-glanulaire.	52
Figure 31. Enveloppement sur le néo-urètre par rabattement TV.	53
Figure 32. Fermeture de la peau avec un pénis droit	53
Figure 33. Oedème postopératoire sévère	55
Figure 34. La nécrose des tissus cutanées superficielles	57
Figure 35. Fistule urétrale (flèche) après cure d'hypospadias.....	58
Figure 36. Cysto-urétrographie mictionnelle montrant un large diverticule de l'urètre antérieur chez un garçon de 4 ans qui a subi une urétroplastie par lambeau tubulaire à l'âge de 1 an.	60
Figure 37. Désastre esthétique avec multiples fistules.	61
Figure 38. Fistule simple post-urétroplastie.....	62
Figure 39. Coudure résiduelle après une cure chirurgicale d'1 hypospadias.	64

Figure 40. Exemples d'uréthrogaphies, avec sténoses, lithiases, fistules et fausses-routes	67
Figure 41. Exemple la verge en érection.	68
Figure 42. Rétrécissement urétral ouvert avec urétrotomie ventrale avant la greffe de muqueuse buccale. b Greffe de muqueuse buccale en place.....	70
Figure 43. Bougie de Charrier en place (A), abord de la sténose urétrale postérieure (B). ...	72
Figure 44. Dissection de la sténose urétrale postérieure, vue frontale (C).....	72
Figure 45. Vue frontale de la sténose postérieure après dissection et exérèse (D). Suture de la greffe de muqueuse buccale autour de la sonde de Foley (E).	73
Figure 46. Face interne de la joue : dessin du greffon jugal, marquage du canal parotidien	74
Figure 47. Prélèvement de la muqueuse jugale.Dissection au-dessus du muscle buccinateur.	75
Figure 48. Suture jugale, face interne de la joue après prélèvement de la muqueuse.	75
Figure 49. Étapes clés d'un BMGU par incrustation dorsale en un temps selon l'Asopa, en utilisant l'exemple d'un patient présentant une récurrence de la sténose après de multiples urétrotomies, une méatoplastie et une uréthroplastie par greffe de mailles	76
Figure 50. Grave chordee de la peau 10 ans après une uréthroplastie de Duckett pour un hypospadias postérieur hypospadias postérieur avant et après la greffe de peau	77
Figure 51. Répartition des patients selon la date d'intervention.....	83
Figure 52. Répartition selon l'âge de prise en charge.....	84
Figure 53. Répartition selon les circonstances de découverte	85
Figure 54. La répartition des cas selon les anomalies associées.	86
Figure 55. Répartition des cas selon la beneficence d'une stimulation hormonale	87
Figure 56. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en première intention.	88
Figure 57. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en deuxième intention.	89

Figure 58. La répartition de la survenue d'une fistule urétrale selon la technique chirurgicale utilisé.....	90
Figure 59. Complications postopératoires tardives.	92
Figure 60. La répartition de la satisfaction des parents selon la technique chirurgicale.	94

Listes des tableaux

Tableau 1. Relation troubles génitaux et l hypospadias	27
Tableau 2. Répartition des patients selon la date d'intervention.....	77
Tableau 3. Répartition selon l'âge de prise en charge.....	78
Tableau 4. Répartition selon les circonstances de découverte	79
Tableau 5. La répartition des cas selon les anomalies associées.....	80
Tableau 6. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en première intention.	82
Tableau 7. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en deuxième intention.	83
Tableau 8. La répartition de la survenue d'une fistule urétrale selon la technique chirurgicale utilisée	84
Tableau 9. Répartition des complications postopératoires tardives en fonction de la technique chirurgicale utilisée.	86
Tableau 10. La répartition de la satisfaction des parents selon la technique chirurgicale.....	87
Tableau 11. Répartition des patients selon la date d'intervention.....	89
Tableau 12. Répartition selon l'âge de prise en charge.....	90
Tableau 13. Répartition selon les circonstances de découverte	91
Tableau 14. La répartition des cas selon les anomalies associées.....	92
Tableau 15. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en première intention.	93
Tableau 16. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en deuxième intention.	94
Tableau 17. La répartition de la survenue d'une fistule urétrale selon la technique chirurgicale utilisée.	95
Tableau 18. Complications postopératoires tardives.....	97
Tableau 19. La répartition de la satisfaction des parents selon la technique chirurgicale.....	98
Tableau 20. Comparaison de notre série avec la littérature	103
Tableau 21. Comparaison de notre série avec les autres séries.....	104
Tableau 22. Comparaison de notre série avec la littérature	104
Tableau 23. Comparaison de notre série avec la littérature	105
Tableau 24. Comparaison de notre série avec la littérature	105

PARTIE THEORIQUE

INTRODUCTION

L'hypospadias est l'une des anomalies congénitales les plus fréquentes chez les nouveau-nés. L'hypospadias peut être défini comme un arrêt de développement normal de l'urètre, du prépuce et de la face ventrale du pénis. Cela entraîne un large éventail d'anomalies, l'ouverture urétrale étant n'importe où le long de la tige du pénis, dans le scrotum ou même dans le périnée.

Notez que dans l'hypospadias le prépuce est absent sur la face ventrale du pénis et excessif sur la face dorsale. L'hypospadias est également associé à la courbure du pénis. Non corrigés, les patients avec un hypospadias sévère peut avoir besoin de s'asseoir pour uriner et avoir tendance à éviter les relations intimes à cause des peurs liées à une sexualité anormale. Les bébés nés avec un hypospadias sévère et une courbure du pénis peuvent avoir des "organes génitaux ambigus" dans la période néonatale, en faisant une attribution de sexe immédiate et précise difficile.

1. ANATOMIE

1.1. Anatomie du pénis :

Le pénis est constitué par les corps érectiles : les deux corps caverneux (Corpus cavernosum penis) et le corps spongieux (corpus spongiosum penis) pénétré par l'urètre, entourés par leurs enveloppes.

Le pénis peut être divisé en trois parties :

- postérieure ou racine (fixe) qui appartient au périnée antérieur,
- moyenne ou corps du pénis
- et antérieure ou gland.[3]

1. La racine du pénis :

Située dans le périnée antérieur, elle correspond à la portion fixe de l'organe. Le pénis est fixé sur la face interne des branches ischio pubiennes par les corps caverneux, à la symphyse pubienne, au pubis et à la paroi abdominale par les ligaments suspenseurs du pénis.[3]

2. Le corps du pénis :

Il forme la partie principale de la portion mobile du pénis. En flaccidité, il présente une face antéro-supérieure marquée par le sillon qui sépare les corps caverneux où chemine la veine dorsale profonde de la verge, et une face inférieure présentant la saillie du corps spongieux ventral.[3]

3. Le gland :

C'est l'extrémité terminale du pénis. Il représente l'expansion distale du corps spongieux. En flaccidité, il a la forme d'un renflement conoïde recouvert par le prépuce. Il est percé à son sommet d'une fente verticale, le méat urétral, long de 6 à 8 mm. Sa base ou couronne est saillante, taillée en biseau aux dépens de sa face inférieure, en relief sur le corps du pénis de quelques millimètres, on y retrouve la saillie de nombreuses glandes qui entourent toute sa circonférence. Il est séparé du corps du pénis par le sillon balano-préputial qui rejoint le méat en formant une gouttière séparée par un repli cutané médian : le frein du prépuce.[3]

4. Le corps caverneux :

Ils sont pairs et s'étendent des branches ischio-pubiennes jusqu'au gland. Chaque corps caverneux a la forme d'un cylindre aplati se rétrécissant à ses deux extrémités.

En arrière, la racine du corps caverneux est solidement fixée par sa face externe à la branche ischio-pubienne.[4]

En avant, ils s'accolent par leur face interne. Chaque corps caverneux est entouré d'une membrane blanchâtre, épaisse, nacrée, peu extensible constituée de fibres conjonctives et élastiques : l'albuginée des corps caverneux.

Les corps caverneux disposés en canon de fusil sont séparés par une cloison conjonctive : le septum médian constitué par l'accolement des deux albuginées ce septum est fenêtré, ce qui laisse communiquer les corps caverneux entre eux. L'albuginée limite entre les deux corps caverneux deux gouttières longitudinales :

- Une gouttière supérieure dans laquelle cheminent la veine dorsale profonde du pénis et en dehors d'elle les artères et les nerfs dorsaux du pénis.
- Une gouttière inférieure beaucoup plus profonde dans laquelle chemine le corps spongieux qui entoure l'urètre. [3]

5. le corps spongieux :

Le corps spongieux est impair, médian, ventral, il entoure l'urètre antérieur. Il a la forme d'un cylindre renflé en arrière et effilé en avant, il se continue par le gland. Le renflement postérieur ou bulbe est développé en arrière de la pénétration de l'urètre. Au niveau du corps du pénis, le corps spongieux est situé dans la gouttière longitudinale inférieure formée par les deux corps caverneux auxquels il est uni par un conjonctif dense et par des anastomoses vasculaires. La face inférieure du corps spongieux répond aux enveloppes du pénis. [3]

En avant, le corps spongieux se termine dans le gland, constitué du même tissu érectile que le corps spongieux. Ce corps spongieux forme une gaine autour de l'urètre pénien. [4]

Le corps spongieux est constitué de tissu érectile entouré d'une albuginée fine, plus mince que celle des corps caverneux. Le tissu érectile est moins dense que celui des corps caverneux.

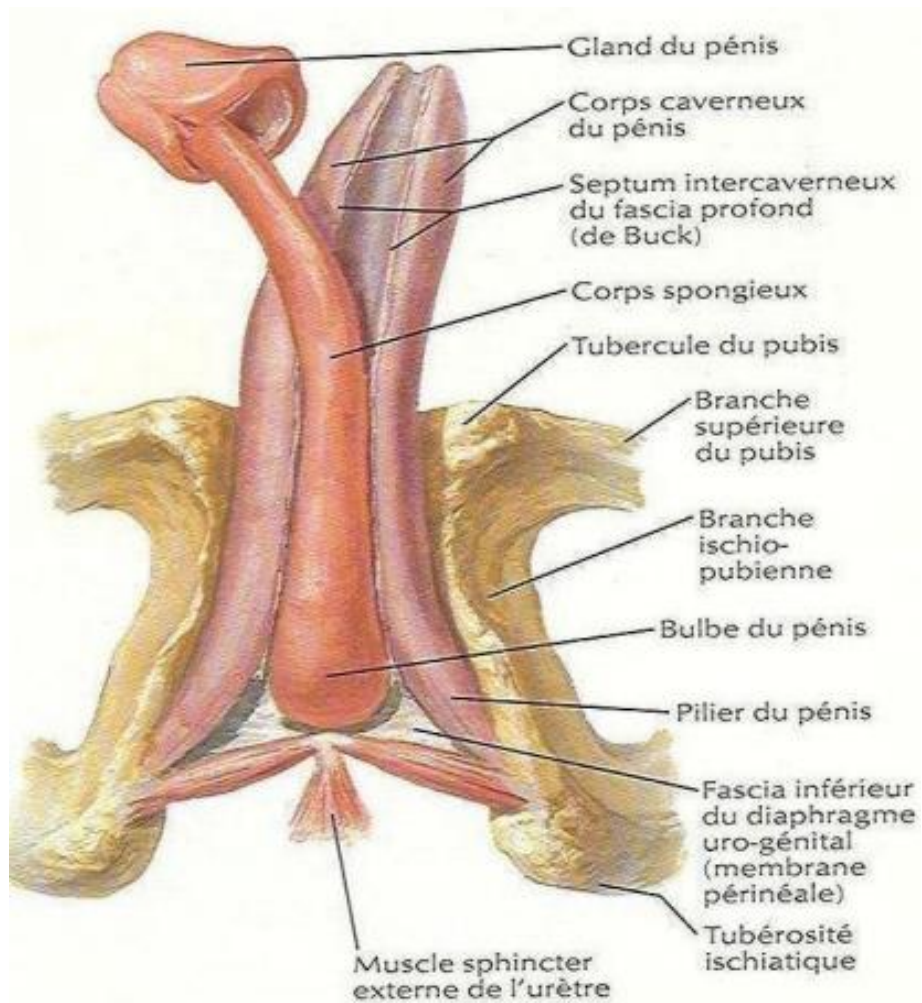


Figure 1. Schéma représentatifs des différentes portions du pénis[7]

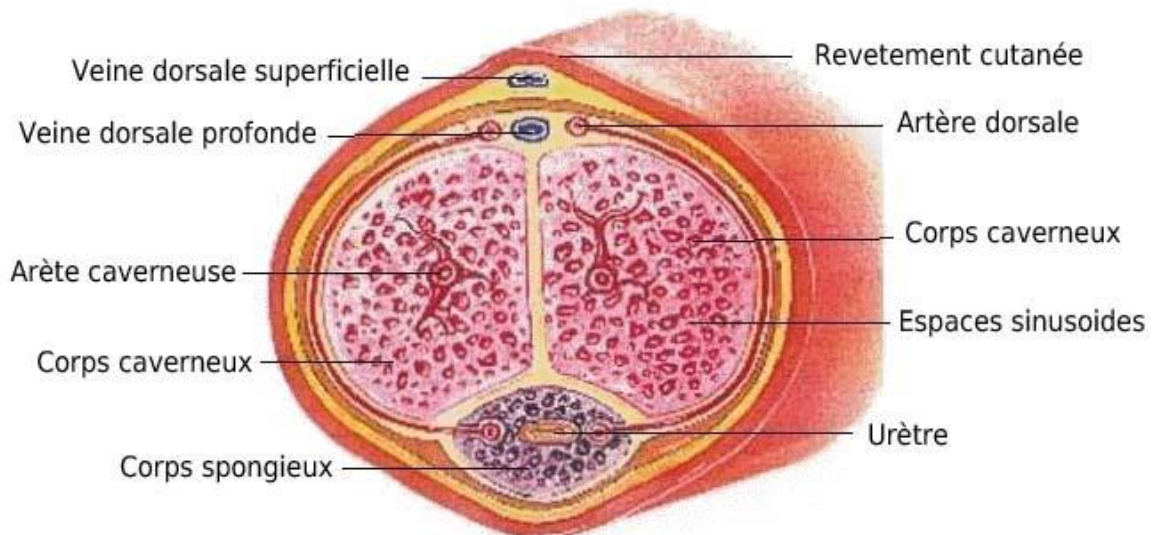


Figure 2. Coupe transversale du corps du pénis. [7]

6. les enveloppes du pénis :[3]

a. la peau :

La peau pénienne est fine, mobile, sur le corps du pénis, mais adhérente au niveau du gland. Elle est pigmentée, glabre et présente à sa partie inférieure un raphé médian en continuité avec celui des bourses. Ce raphé correspond à la zone de fermeture du cloaque et de la gouttière urétrale.

b. le prépuce :

La peau du pénis se replie sur elle-même à son extrémité antérieure pour former le prépuce qui recouvre le gland dans sa presque totalité.

Le feuillet interne du prépuce se réunit avec l'épithélium du gland au niveau du sillon balano-préputial pour se poursuivre avec la muqueuse urétrale au niveau du méat. Le frein du prépuce est un repli cutané situé à la face inférieure du gland unissant sa face interne au raphé cutané pénien.

c. dartos pénien :

Il s'agit d'une couche de fibres musculaires lisses doublant en profondeur la peau pénienne. Le dartos pénien se continue avec le dartos périnéal et scrotal.

d. tissu cellulaire sous cutané :

Cette lame conjonctive lâche est responsable de la grande mobilité de la peau pénienne. Elle est en continuité avec le tissu cellulaire sous-cutané périnéal.

e. fascia penis(fascia de buck)

C'est une enveloppe fibro-élastique formant une gaine commune aux corps caverneux et au corps spongieux qui recouvre les vaisseaux profonds du pénis.

1.2. Anatomie de l'urètre :[5]

L'urètre est un canal excréteur assurant chez l'homme une double fonction : drainer l'urine provenant de la vessie au cours de la miction, et recevoir les sécrétions issues des glandes

prostatiques, des conduits éjaculateurs et des glandes bulbo-urétrales au cours de l'éjaculation. L'urètre masculin s'étend du col vésical (ostium urétral interne) à l'extrémité du pénis au niveau du gland (ostium urétral externe). Il traverse successivement la prostate (urètre prostatique), le diaphragme urogénital (urètre membranacé) et le corps spongieux (urètre spongieux). Selon la situation, on peut distinguer :

- L'urètre postérieur : partie prostatique et membranacée ;
- L'urètre antérieur : partie spongieuse.

1. Partie prostatique :

La partie médiane postérieure est soulevée par une saillie : le colliculus séminal (verumontanum) de 12 à 14 mm de long. Au sommet du colliculus s'ouvrent l'utricule prostatique (résidu du canal paramésonephrotique de Müller) et les canaux éjaculateurs.

2. Partie membranacée :

Elle présente, à l'état de vacuité, des plis longitudinaux.

3. Partie spongieuse :

Elle présente aussi, à l'état de vacuité, des plis longitudinaux. Au niveau du sinus bulbaire, sont visibles les ostiums des glandes bulbo-urétrales. Sur toute sa longueur, l'urètre est parsemé de petites dépressions : les lacunes urétrales dans lesquelles s'ouvrent les glandes urétrales.

Au niveau du gland, l'urètre se dilate pour former la fosse naviculaire, présentant un repli muqueux transversal, la valvule de la fosse naviculaire (1 à 2 cm en arrière de l'ostium externe).

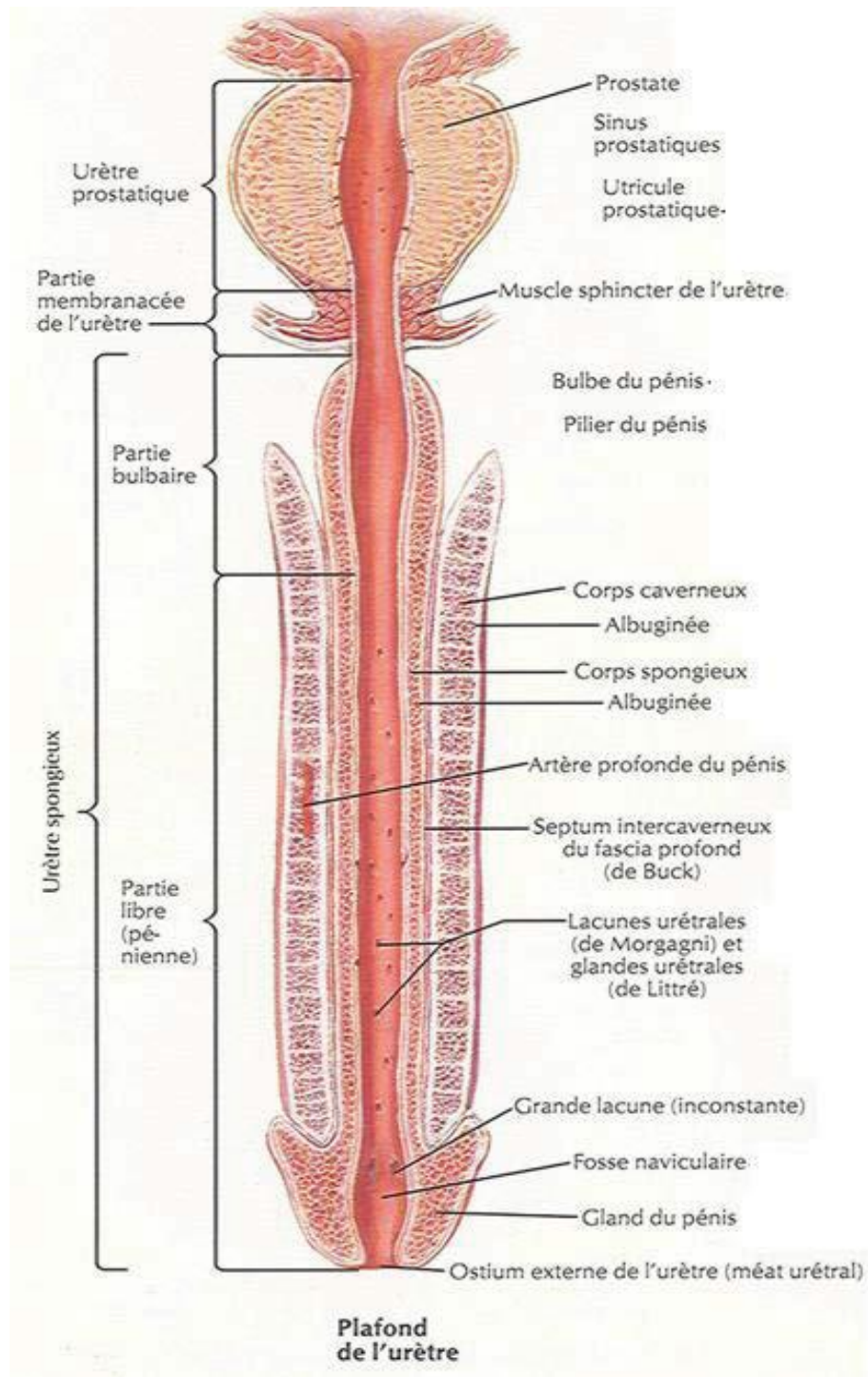


Figure 3. Coupes longitudinales de l'urètre masculin. (Le plafond) [7]

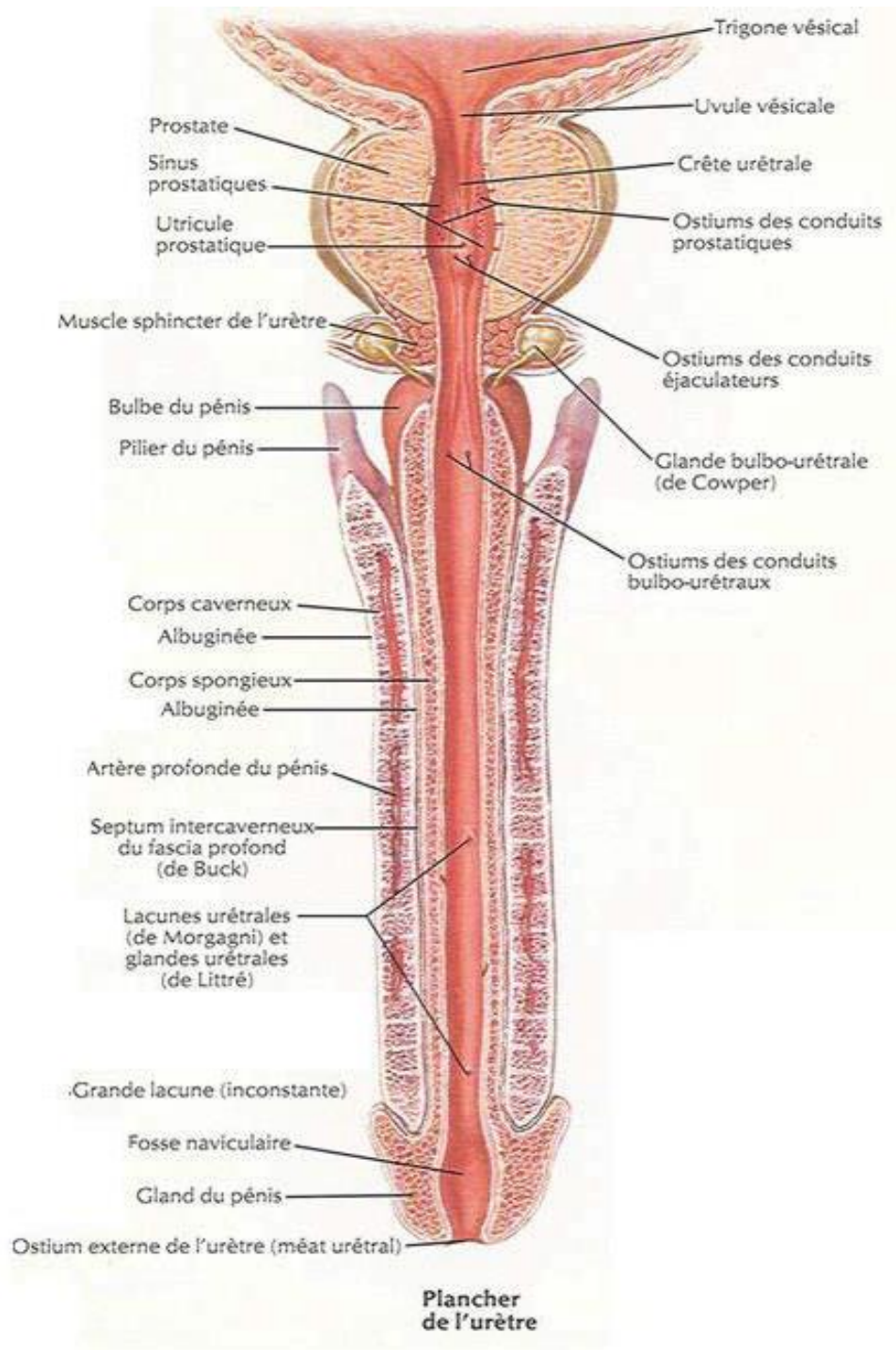


Figure 4. Coupes longitudinales de l'urètre masculin. (Le plancher) [7]

1.3. La vascularisation de la verge :[6]

La disposition du réseau vasculaire au sein des téguments péniens justifie l'exploitation de ces

derniers comme principale source des lambeaux pédiculés utilisés dans la plastie de l'hypospadias

1. vascularisation artérielle :

Le pénis est vascularisé par deux systèmes artériels :

- *Un système superficiel* alimenté par l'artère honteuse externe (pudendale externe) et la périnéale superficielle à visée trophique;
- *Un système profond* alimenté par l'artère honteuse interne (pudendale interne), assurant un rôle fonctionnel dans l'érection;
- *Un système accessoire* (pudental accessoire) venant de l'artère obturatrice ou ischiatique.

a. Les artères superficielles :

Elle vascularise la peau du pénis et le prépuce. Elle circule dans la couche Celluleuse en avant du fascia de Buck.

- Branche terminale de *l'artère honteuse externe* (pudental externe, branche de l'artère fémorale),
- Elle se divise en deux branches : Une *ventro-latérale* et une *dorsolatérale*.

b. Artères profondes :

L'artère honteuse interne naît du tronc antérieur de *l'artère hypogastrique* (Iliaque interne).

Elle chemine dans l'excavation pelvienne, dans le périnée postérieur, puis antérieur. En passant sous la symphyse pubienne, elle devient *artère dorsale de la verge*.

1) L'artère honteuse interne donne quatre collatérales intéressant les organes génitaux externes :

- *Périnéale superficielle* qui donne des branches aux trois muscles périnéaux superficiels
- *Bulbaire* (artère du bulbe du pénis)

- *Urétrale*
- *Caverneuse* (artère profonde du pénis) qui va jusqu'au gland en donnant des collatérales appelées artères hélicines.

2) L'artère dorsale de la verge donne des rameaux au corps caverneux et au corps spongieux (*artère péri-caverneuse*) et se dirige vers le gland pour le vasculariser. Juste avant le sillon balano-prépuce, elle prend une position ventrolatérale et donne une branche destinée au prépuce (*artère du frein*).

2. Vascularisation veineuse :

Trois systèmes drainent le pénis.

- *Le réseau superficiel*, situé dans le dartos, draine les enveloppes de la verge prépuce compris, et en partie le gland. Se jette dans la veine saphène interne.
- *Le réseau intermédiaire*, composé de la *veine dorsale profonde* et des *veines circonflexes*, draine le gland, le corps spongieux et les deux tiers distaux des corps caverneux. La veine dorsale profonde rejoint le plexus de Santorini via le ligament suspenseur.
- *Le réseau profond* est composé de la *veine caverneuse* et de la *veine bulbaire* qui se jettent dans la veine honteuse interne.

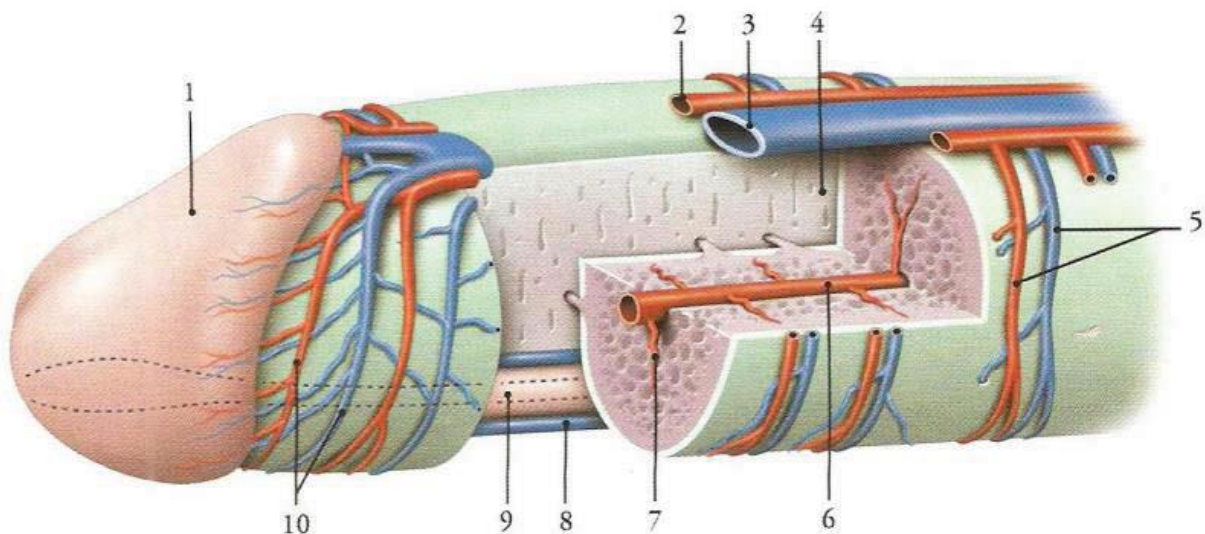


Figure 5. La vascularisation de la verge. [7]

- 1- Gland
- 2- A. dorsale du pénis
- 3- V. dorsale profonde du pénis
- 4- Septum du pénis
- 5- A. et V. circonflexes
- 6- A. profonde du pénis
- 7- A. Hélicine
- 8- V. spongieuse (V. bulbaire)
- 9- Corps spongieux
- 10- Cercles artériels et veineux du gland.

3. Vascularisation lymphatique :

Les lymphatiques superficielles drainant les téguments de la verge se jettent dans les troncs collecteurs qui se terminent dans les ganglions inguinaux du groupe supéro-interne.

Les vaisseaux lymphatiques des organes érectiles et de l'urètre pénien aboutissent soit aux ganglions inguinaux superficiels et profonds, soit aux ganglions iliaques externes rétro-cruraux.

1.4. L'innervation de la verge :[6]

1. L'innervation somatique :

Le nerf honteux interne (pudendal interne) assure l'innervation somatique sensitivomotrice de la verge. Il se divise en deux branches terminales :

- *Le nerf périnéal présente* trois rameaux:

- Le rameau périnéal externe,
- Le rameau superficiel du périnée,
- Et le rameau bulbo-urétral,

- *Le nerf dorsal de la verge* se divise en un rameau interne et un rameau externe. Les nerfs sensitifs sont issus du nerf génito-fémoral et du nerf honteux interne.

2. L'innervation végétative :

Les nerfs sympathiques sont issus des racines L1 et L2 (nerfs splanchniques pelviens et présacrés). Les nerfs parasympathiques sont issus des racines S2, S3, et S4 (nerfs érecteurs d'Eckard). Les nerfs caverneux représentent les branches efférentes les plus basses de ce plexus nerveux hypogastrique.

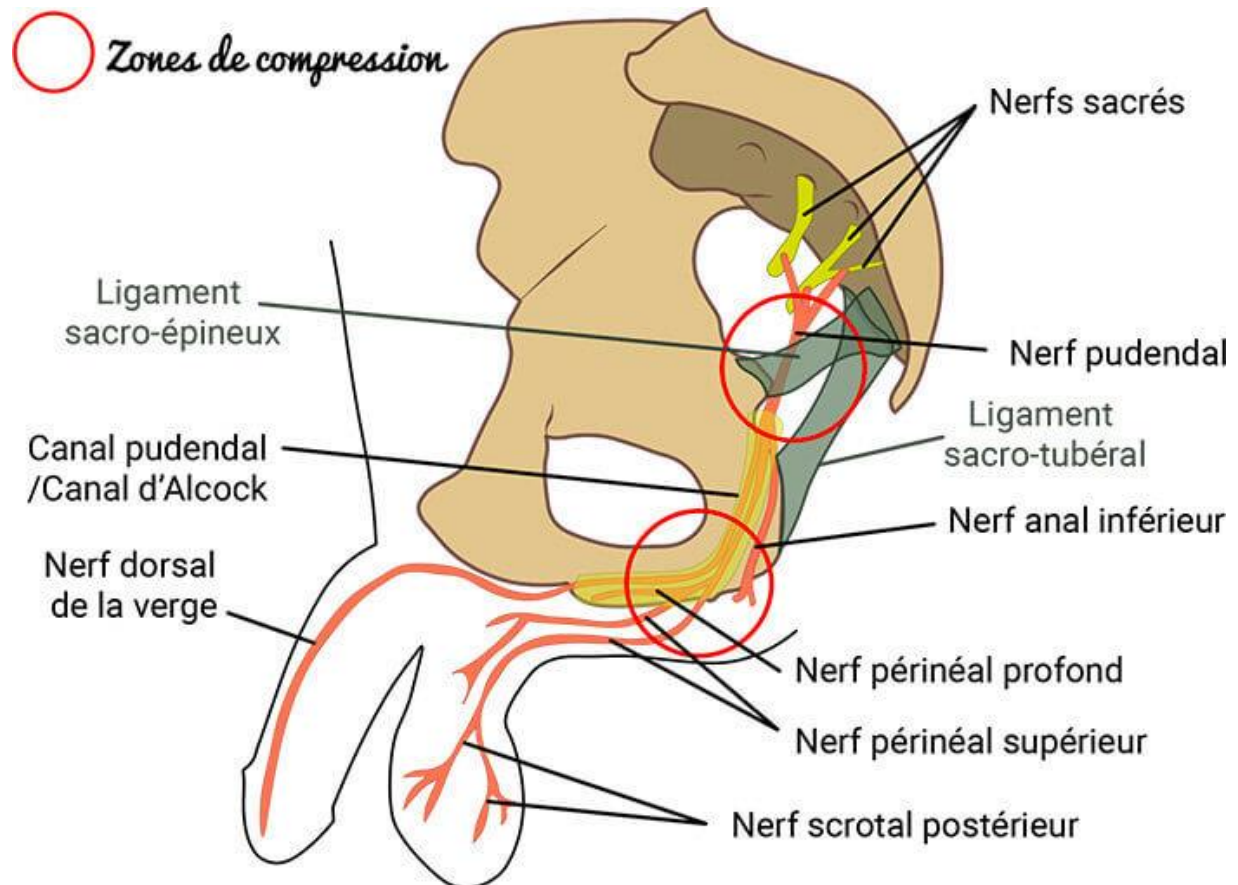


Figure 6. innervation de la verge

2. Rappel embryologique [8]

2.1. Stade différencié :

Sous l'effet des *hormones androgènes*, la différenciation et le développement des organes génitaux masculins, devient manifeste à partir du 3^e mois. Le *tubercule génital* s'allonge pour former le *pénis* et entraîne avec lui les replis urogénitaux. Entre ces replis le *sinus urogénital définitif* s'étend pour former la *gouttière urétrale* tapissée par l'entoblaste. Au fond de cette

gouttière une prolifération épithéliale produit une plaque endoblastique, la *lame urétrale*, qui va combler temporairement la gouttière urétrale. Plus tard, elle se recreuser pour donner *l'urètre pénien*. Les *replis urogénitaux* qui circonscrivent la gouttière urogénitale fusionnent sur le bord ventral (inférieur) du pénis d'arrière en avant et isolent *l'urètre pénien définitif*, qui se termine à ce stade en cul de sac un peu avant l'extrémité du pénis.

La partie postérieure des *bourrelets labio-scrotaux* se transforme en *bourrelets scrotaux*.

L'urètre pénien s'entoure d'une masse de tissu mésenchymateux érectile, le corps *spongieux* qui se prolonge dans l'extrémité du pénis, formant le *gland*. Au-dessus du corps spongieux les *deux corps caverneux* complètent le tissu érectile du pénis. Les deux *bourrelets scrotaux* fusionnent à leur tour sur la ligne médiane et forment le *scrotum*. La ligne de soudure du scrotum et du pénis est appelée le *raphé médian*.

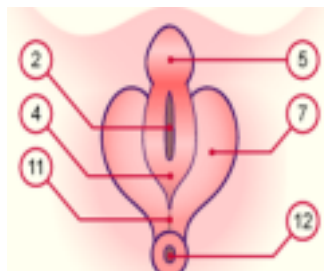


Figure 7. Organes génitaux masculins différenciés, env. 10e semaine.

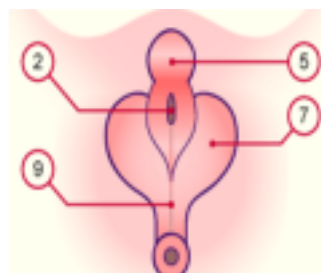


Figure 8. Organes génitaux masculins différenciés, env. 12e semaine: 2, gouttière urétrale. 4, replis urogénitaux fusionnés. 5, pénis. 7, bourrelets scrotaux. 8, scrotum.

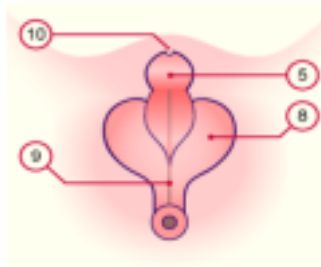


Figure 9. Organes génitaux masculins différenciés, fœtus, dès 14 semaines : 9, raphé médian. 10, méat urinaire. 11, périnée. 12, anus.

Au cours du 4^e mois deux invaginations ectodermiques à l'extrémité du gland vont se développer. La première va produire un *cordon épithélial plein*, la *lame épithéliale balanique*, qui va se creuser pour former l'*urètre balanique* s'ouvrant au niveau du *méat urinaire*. L'urètre balanique rejoint ainsi l'urètre pénien au niveau de la *fossette naviculaire*. La deuxième invagination est circulaire c'est la *lame épithéliale préputiale*, son clivage avant la naissance va séparer le gland du *prépuce*. A la naissance le prépuce reste encore accolé au gland et deviendra rétractable durant la petite enfance.

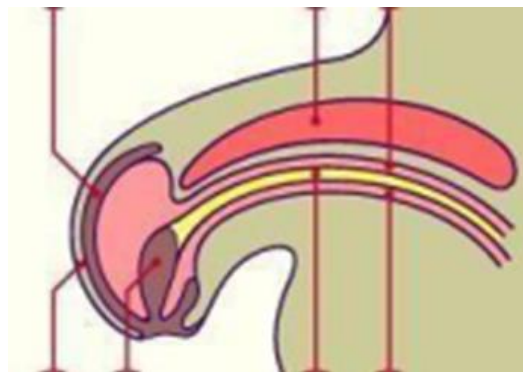


Figure 10. Pénis, prépuce, urètre pénien, env. 12^e semaine: 1, lame épithéliale balanique. 2, lame épithéliale préputiale. 3, prépuce. 4, corps caverneux. 5, corps spongieux. 6, urètre pénien.

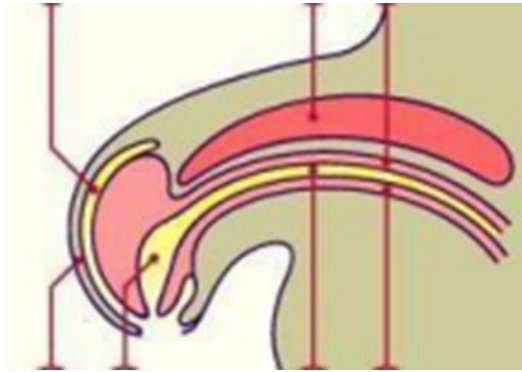


Figure 11. Pénis, prépuce, urètre pénien env. 14e semaine: 1, l'urètre balanique avec fossette naviculaire. 2, lame épithéliale préputiale résorbée.

2.2. Hypospadias : Embryogenèse

Il s'agit d'une anomalie de la fermeture de la gouttière urogénitale à la face inférieure du pénis.

On distingue plusieurs variétés anatomiques

- *L'hypospadias balanique* se caractérise par une ouverture du méat urétral sous le gland
- *L'hypospadias pénien* se caractérise par une ouverture de l'urètre milieu du pénis
- *L'hypospadias pénoscrotal* résulte en une fusion incomplète des plis labio-scrotaux et se caractérise par une ouverture de l'urètre à la face inférieure du pénis au niveau du scrotum.

D'un point de vue embryologique l'hypospadias pénien et pénoscrotal résultent d'une anomalie de la fermeture de la gouttière urogénitale issue de la lame urétrale d'origine entoblastique, qui se ferme d'arrière en avant en constituant un tube jusqu'à la base du gland. L'urètre glandulaire est lui d'origine ectodermique, et une anomalie de la fermeture lame épithéliale préputiale jusqu'au niveau de la fossette naviculaire est à l'origine des formes d'hypospadias balanique.

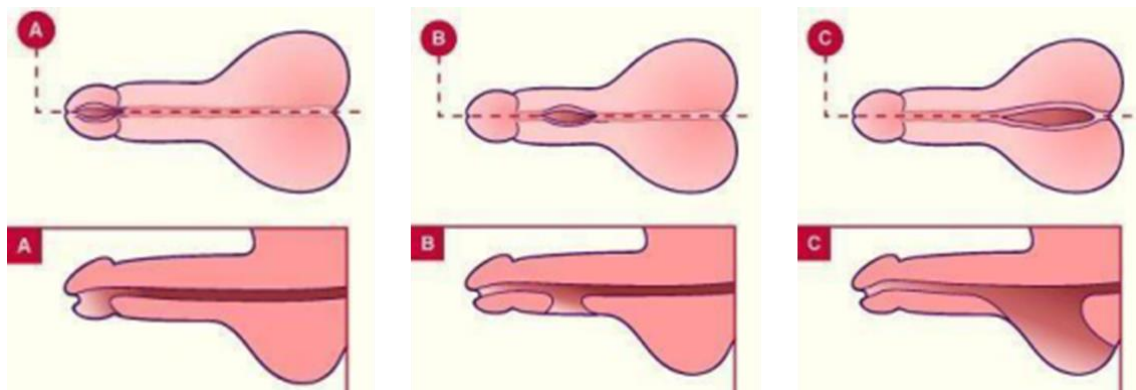


Figure 12. Les variétés anatomiques d'hypospadias

- A. Hypospadias balanique
- B. Hypospadias pénoscrotal.
- C. Hypospadias pénien.

3. Epidémiologie[9, 10]

3.1. Incidence

Il semble que la fréquence des hypospadias ait doublé ces dix dernières années dans les pays occidentaux. Elle serait d'environ un hyospade sur 300 naissances masculines et de 1/80-1/100 dans les familles où il existe déjà un enfant porteur de l'anomalie.

Une étude épidémiologique récente a montré qu'il existait un risque significatif d'hyospade dans les cas suivants :

- Lorsqu'il existait déjà un cas dans la famille (risque× 16,9) ;
- En cas d'exposition maternelle aux pesticides (risque× 2) ;
- En cas de petit poids de naissance (inférieure à 2500g) (risque× 5) ;

- En cas de grossesse gémellaire (risque× 2,5) ;
- Chez les enfants blonds (risque× 2) ;
- En cas d'antécédent de toxémie gravidique pendant la grossesse ou d'accouchement par césarienne.

3.2. Formes familiales [11]:

Des prédispositions familiales ont pu être mises en évidence, sans toutefois que le mode de transmission soit mis en évidence de façon formelle.

Le risque de récurrence a été étudié :

- 15% si aucun autre membre de la famille n'est atteint.
- 27% si le père est atteint.

Ce risque est d'autant plus élevé que l'hypospade est sévère :

- 0% si l'hypospade est balanique ou balano-prépuceal.
- 12% si l'hypospade est pénien.
- 19% si l'hypospade est péno-scrotal.

Le polymorphisme des formes et l'absence de certitude quant à la pathogénie ou le mode de transmission rendent impossible la définition de groupe à risque.

4. Etiopathogénie :

L'hypospadias apparaît, de prime abord, comme un défaut d'action des androgènes mais son étiopathogénie exacte reste encore indéterminée. Comme l'incidence des malformations des organes génitaux externes du garçon est en augmentation, de nombreuses études ont tenté de trouver des facteurs de risque. Les plus

fréquemment mis en cause et statistiquement significatifs sont d'ordre :

- vasculaire (petit poids à la naissance, prématurité, prééclampsie et insuffisance placentaire, gémellité)
- endocrinien, en particulier les perturbateurs endocriniens via la dérégulation du métabolisme lipidique, glucidique et hormonale, en particulier par les traitements médicamenteux pris avant (FIV) et pendant la grossesse comme le clomifène, la FSH, la progestérone, le diethylstilbestrol (DES) et les AINS
- environnemental (tabagisme, alcoolisme, présence de pesticides dans les eaux, vie non urbaine)
- génétique, comme le montrent les antécédents familiaux.[121]

Étiologie multifactorielle de cette malformation relativement fréquente

- Une altération de la fonction testiculaire ou des anomalies des organes terminaux peuvent entraîner un hypospadias sans autres caractéristiques d'altération de la différenciation masculine peu fréquent lorsque l'hypospadias est isolé
- anomalies hormono-indépendantes
- Mutations des facteurs morphogéniques impliqués dans le développement de l'urètre
- exposition in utero à des perturbateurs environnementaux

Tableau 1. Relation troubles génitaux et l'hypospadias

	Hypospadias isolés n=61	Hypospadias associés à différenciation sexuelle anormale n=28
Dysfonctionnement testiculaire	15%	57%
Défaut de l'organe terminal androgénique	6%	7%
Idiopathique	79%	36%

Les garçons atteints d'hypospadias isolés sont plus susceptibles d'avoir des fonctions endocriniennes testiculaires et des fonctions de l'organe terminal des androgènes normales testiculaires, ce qui suggère que la perturbation des événements morphogénétiques au début de la vie fœtale pourrait être la cause prédominante sous-jacente.[112]

Hypospadias Data - Mutant Genes (n=7)

<u>No. / Position</u>	<u>Mutations</u>
1 glanular	A49T hetero
1 distal	A49T homo
1 midshaft	A49T hetero
1 proximal	A49T hetero
1 penoscrotal	L113V hetero
1 scrotal	H231R hetero
1 perineoscrotal	A49T homo

Figure 13. Des mutations de la 5 α réductase de type 2 sont présentes chez certains garçons présentant un hypospadias isolé [113]

5. CLASSIFICATION [12]:

La classification anatomique des hypospadias reconnaît le niveau du méat sans tenir compte de la courbure. Dans la classification de Smith, le premier degré localise le méat de la corona à l'arbre distal, le deuxième degré de l'arbre distal à la jonction pénoscrotale, et le troisième degré est de la jonction pénoscrotal au périnée {Smith 1938}. Schaefer et Erbes (1950) ont classé la localisation comme glanulaire du sub corona vers l'extérieur, pénienne de corona à la jonction pénoscrotale, et périnéale de là vers là-bas.

Le système de Browne (1936) était plus spécifique, avec des variétés sub coronales, péniennes, médianes, penoscrotal, scrotales et périnéales.

Duckett (1966) a classé les hypospadias en rapport avec la localisation de méat après la libération de la courbure en antérieur, moyen et postérieur. La confusion s'installe dans les

méthodes de classification des hypospadias d'usage général. La déformation est habituellement décrite selon le site du méat. Le degré de la chordee n'est généralement pas remarqué et peut passer inaperçu, sauf pour les urologues ayant une vaste expérience de ces maladies. Ainsi, de nombreux auteurs privilégient le classement précisant la nouvelle localisation du méat après la libération de la courbure (Baréat 1973).

Welch (1979) a relevé plus de 1000 cas d'hypospadias à partir de sept rapports distincts et a estimé que 62 % des ouvertures étaient sous-coronales ou pénienues, 22 % étaient à l'angle pénoscrotal et 16 % s'ouvraient dans le scrotum ou le périnée. Juskiewenski et ses collègues (1983) ont rapporté une étude de 536 patients souffrant d'hypospadias. Hypospadias antérieur composé à 71 %, moyen 16% et postérieur 13%. Juskiewenski subdivisé les hypospadias du groupe antérieur de 383 patients dans 13 % balanique , 43 % sous-coronal, 38 % distale et 6% avec prépuce intact. Sur 1286 assouplissements 5 ans au Children's Hospital de Philadelphie, Duckett (1996) a rapporté que 49 % étaient antérieurs, 21 % étaient moyennes, et 30% étaient en localisation postérieure.

Cependant, d'un point de vue clinique pratique, les sous-classifications détaillées peuvent sembler plutôt théoriques.

De plus, il n'y a pas d'opérations spécifiques conçues pour les hypospadias médio-péniens. En fonction de la position exacte du méat après la correction de la courbure, on utilise soit des techniques soit pour les hypospadias proximaux soit les distaux.

De plus, la plupart des chirurgiens utilisent les mêmes techniques pour les hypospadias proximaux, pénoscrotaux et périnéaux.

Afin d'obtenir une classification universelle et comparable, deux évaluations sont recommandées : (1) évaluation préopératoire, basée sur le site clinique de méat, doit indiquer la présence ou l'absence de chordee visible (2) Un bilan peropératoire basé sur la position du méat après correction de chordee ou courbure pénienne.

Idéalement, le classement devrait embrasser l'état du prépuce, de la chordee, de la rotation et

de la transposition scrotale (le cas échéant).

Ainsi, la classification proposée devrait indiquer :

1. Site du méat urétral (avant la correction de chordée):

- a) Hypospadias glandulaire
- b) Hypospadias distal du pénis
- c) Hypospadias proximal

2. Site du méat urétral (après la correction de chordée):

- a) Hypospadias glandulaire
- b) Hypospadias distal du pénis
- c) Hypospadias proximal

3. Prépuce (complet ou incomplet)

4. Gland, (fente, fente incomplète ou plate)

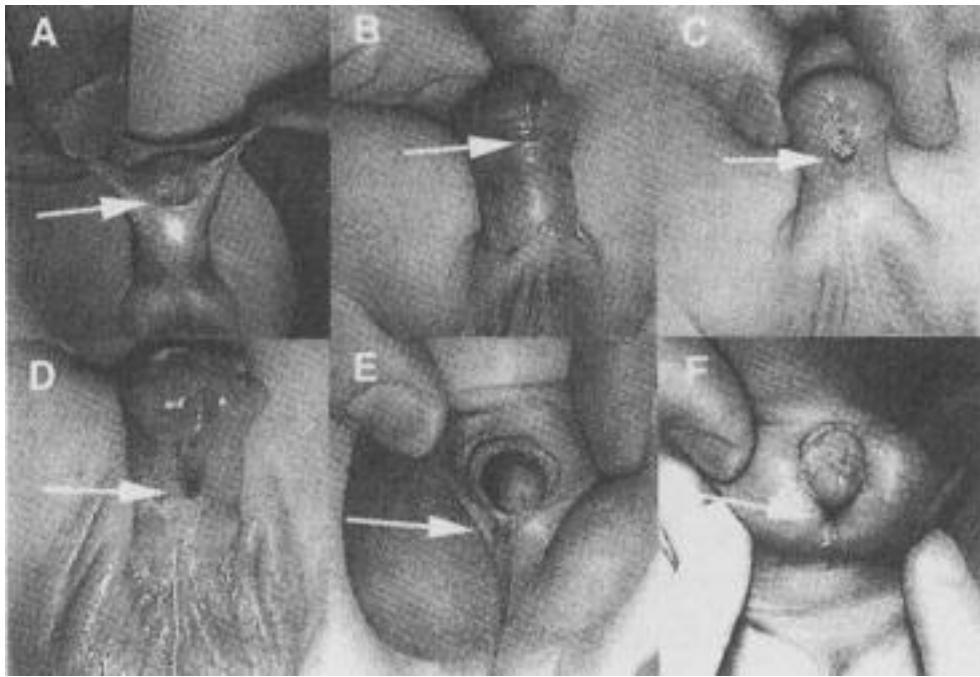
5. Chordee (présent ou absent)

6. Largeur de la plaque urétrale (<1 cm, >1 cm)

7. Rotation pénienne (présente ou absente)

8. Transposition scrotale (présente ou absente)

Une telle classification devrait aider à standardiser la description des différents types de l'hypospadias et malformations associées par tout le monde. Cela devrait faciliter la réalisation d'études prospectives multicentres et aussi faciliter l'évaluation objective et la comparaison des résultats de différentes techniques chirurgicales dans différents centres.



Smith 1938	Schaefer 1950	Avellan 1975		Browne 1938	Duckett 1996	New 2003	
1st degree	Glanular	Glanular		Glanular	Glanular	Glanular	
				Sub-coronal	Sub-coronal		Anterior
2nd degree	Penile	Penile		Distal penile	Distal penile		Distal
				Mid shaft	Mid shaft	Middle	
				Proximal penile	Proximal penile		Distal
				Penoscrotal	Penoscrotal		
3rd degree	Perineal	Penoperineal Perineal Perineal w/o Bulb	Midscrotal	Midscrotal	Posterior	Proximal	
			Perineal	Perineal			Proximal

Figure 14. Différents classifications de l'hypospadias, (Sheldon et Duckett 1987)

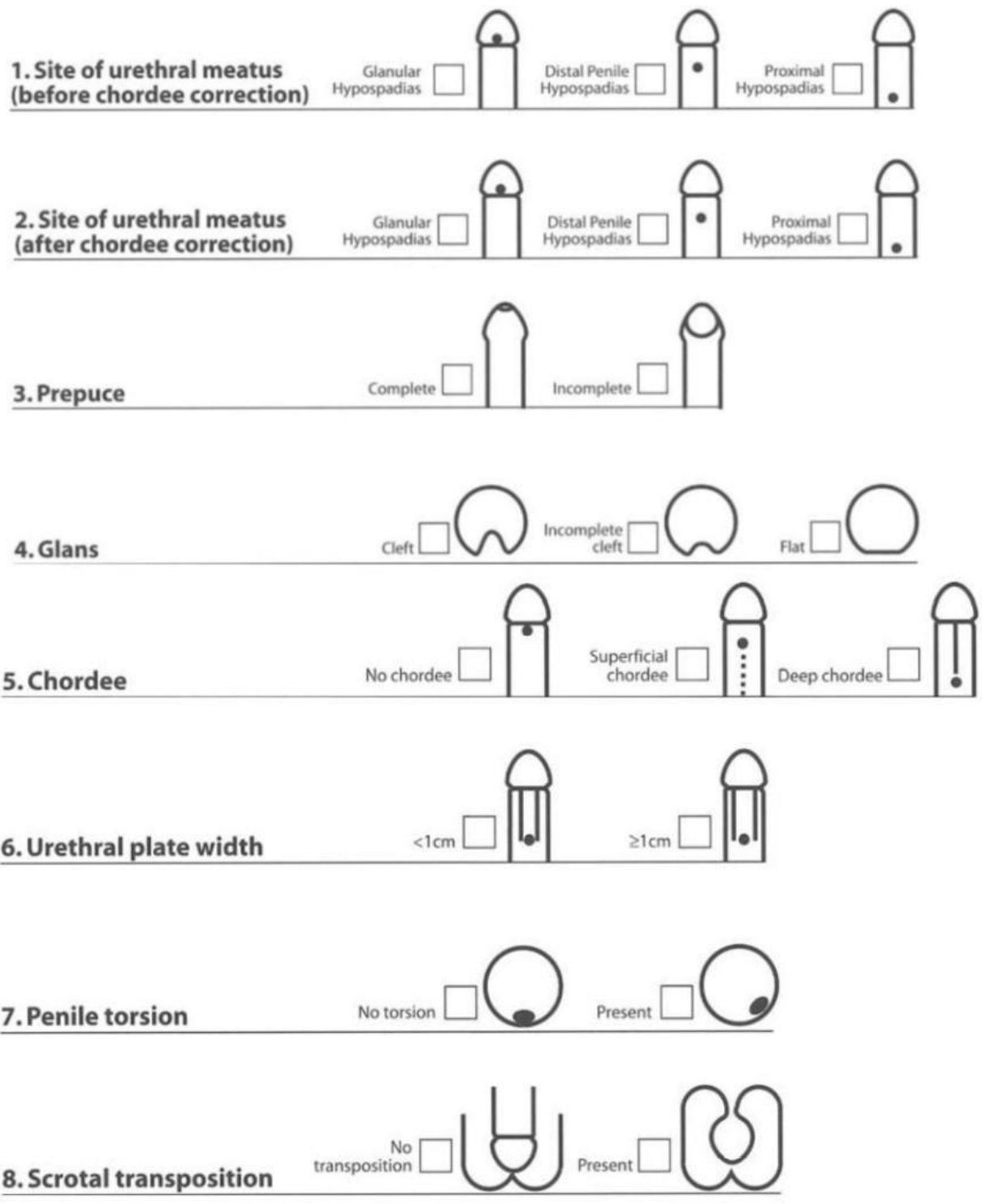


Figure 15. La classification proposée de tous les types de l'hypospadias

6. Etude clinique [13, 14]:

Le diagnostic d'un hypospadias ne pose pas de réel problème ; il est habituellement porté dès

la naissance au cours de l'examen physique initial du nouveau-né. L'enfant doit être examiné par un spécialiste le plus tôt possible. La recherche d'antécédents familiaux est très importante même si elle est peu contributive : consanguinité, hypospadias, cryptorchidie, gynécomastie pubertaire, infertilité, traitement reçus pendant la grossesse ou pour l'induire, décès en période néonatale. Les clichés d'échographies prénatales doivent être lus.

L'examen clinique permet de :

- Déterminer la topographie : antérieur, postérieur.
- Déterminer le phénotype génital en se basant sur les 5 stades de Prader.
- Apprécier la position des gonades, leur volume, leur consistance, ainsi que la possibilité de leur abaissement dans la bourse.
- Rechercher un micropénis défini par une longueur inférieure à - • 2DS

(moyenne 3 cm du pubis au bout du gland)

- La coudure : elle est fréquente dans les hypospadias les plus sévères.
- La position du méat, ainsi que l'endroit où le corps spongieux diverge.
- Examiner le scrotum : son aspect, sa forme, son volume et son insertion.
- Une pigmentation des mamelons et des organes génitaux orientant vers une insuffisance surrénale.
- Faire un examen général à la recherche de malformations associées. Si possible, des photos sont faites.

Au terme de l'examen, le diagnostic d'un hypospadias postérieur impose la réalisation d'un bilan para-clinique pour dépister un état intersexué et de décider l'orientation étiologique de l'enfant.

6.1. Para Clinique [15, 16] :

1. Exploration biologique

Rappelons que la testostérone et les gonadotrophines sont élevées de façon physiologiques à j1 de vie, puis diminuent et augmentent à nouveau qu'à j12j15 ; la meilleure période pour évaluer un hypospadias, en dehors de la puberté, est donc le jour de la naissance, puis la période située entre j12-15 et 46 mois de vie (période dite de la mini-puberté). Plus tard, la fonction leydigienne de base est ininterprétable. La fonction Sertolienne elle, est évaluable du premier jour de vie de la puberté.

- Ionogramme sanguin (glycémie, kaliémie, natrémie, créatininémie), dosage de l'ACTH, et le cortisol à 8h, et la 17 OHP, SDHA afin d'éliminer une insuffisance rénale associée à l'hypospadias
- La protéinurie sur échantillons est systématique
- Le dosage de la testostérone le premier jour de vie, ou après J12- J15, reflète le contingent leydigien
- Test à l'HCG ou à l'otrivelle si besoin : permet de doser la testostérone, mais aussi la DHT, et peut donner des arguments en faveur d'un déficit en 5 α réductase ou d'un déficit en B HSD
- L'AMH est un marqueur très sensible de la fonction sertolienne du testicule : en dessous de 200 μ mol /l, la dysgénésie gonadique est probable. Une AMH élevée fait évoquer une insensibilité aux androgènes.
- Les gonadotrophines sont mesurées à J1 ou après J12-J15. Une LH élevée doit faire évoquer une insensibilité aux androgènes, ou une mutation du récepteur de la LH. Des concentrations de FSH et LH élevées évoquent un défaut de développement précoce (touchant les fonctions sertoliennes et leydigiennes) du testicule (dysgénésie gonadique)

2. Exploration cytogénétique [13]

Le caryotype est systématique, il permet de dépister les mosaïques 45X/46XY, les anomalies hormonales seront confirmées par la recherche des séquences codantes des gènes correspondants. L'étude du gène SRY est obligatoire car c'est le principale médiataire de la détermination gonadique masculine.

3. Exploration morphologique [13]

L'échographie pelvienne permet de visualiser les dérivés mullériens (vagin quand il est de grande taille et l'utérus), de mesurer les reins et les surrénales. Elle n'est pas utile pour le repérage des gonades intra abdominales non palpées par le chirurgien. La génitographie ou l'IRM pelvienne permet un bilan anatomique plus précis (position du vagin, taille, niveau d'implantation dans l'uretère) Au terme des diverses investigations ; des données cliniques ; hormonales et génétiques, l'équipe pluridisciplinaire sera amenée à se prononcer sur l'orientation du nouveau-né :[17]

Anomalie gonadique décelée par le caryotype :

1. Dysgénésie gonadique pure
2. Dysgénésie gonadique partielle
3. Dysgénésie gonadique mixte
4. Hermaphrodisme vrai

Anomalie de la différenciation génitale :

1. Défaut de synthèse de la testostérone
2. Défaut de la stéroïdogénèse gonadique, plus ou moins surrénalienne
3. Syndrome de résistance aux androgènes

7. Traitement :

7.1. Introduction

La chirurgie de l'hypospadias est une chirurgie difficile dont les enjeux sont nombreux :

Urologiques, sexuels, psychologiques et esthétiques. Plus de 210 techniques chirurgicales ont été décrites, ceci ne montre en fait qu'aucune d'entre elles n'est complètement satisfaisante. La dextérité du chirurgien semble dominer une chirurgie où il faut savoir rester humble et modeste car il n'y a pas de chirurgie de l'hypospadias sans complications. Ainsi, les progrès des techniques opératoires font que tous les hypospadias doivent actuellement être reconstruits, même les formes mineures [122].

Nous décrivons brièvement les objectifs et les principes chirurgicaux requis en ce domaine, nous présenterons ensuite l'ensemble des techniques les plus utilisées, et citons certaines complications inhérentes à ce genre de chirurgie. Enfin, nous aborderons brièvement quelques éléments concernant la pré-admission et les soins post-opératoires.

7.2. Préparation préopératoire :

L'enfant est admis et confirmé apte à l'anesthésie générale. Un lavement est administré le soir précédant l'opération pour nettoyer l'intestin, car la plupart des fuites urinaires se produisent dans les jours qui suivent l'opération. Il peut également être utile de mettre l'enfant sous lactose pendant quelque jour pour éviter la constipation et permettre des selles molles. La propreté de la zone du pénis et du scrotum peut ne pas être nécessaire. Application locale de mercurochrome sur la peau des organes génitaux avant la chirurgie, en plus du nettoyage à l'eau et au savon, a permis de réduire l'incidence de l'infection chez les patients subissant une chirurgie de l'hypospadias et, par conséquent, l'incidence de la formation de fistules.

7.3. Stimulation hormonale préopératoire

La réparation d'un hypospadias chez un enfant avec un microphallus est techniquement difficile. Pour augmenter la taille du pénis et obtenir une réparation satisfaisante, une androgénothérapie préopératoire a été suggérée avant la reconstruction. Cela permet une correction chirurgicale précoce, évitant ainsi les problèmes psychologiques qui peuvent survenir dans les cas où la chirurgie est retardée pour permettre une croissance suffisante du pénis. La gonadotrophine ou la testostérone peuvent être utilisées. En préopératoire, préopératoire avec des gonadotrophines n'a pas été bien soutenu en raison du manque de protocoles de traitement. D'autres problèmes sont la grande variation de la réponse au traitement par la gonadotrophine chorionique humaine (HCG), l'absence d'évaluation des récepteurs aux androgènes ou le statut de la 5- α réductase, et l'absence de mesures de testostérone avant et après le traitement. Cependant, le traitement avec HCG a montré une diminution dans le degré de sévérité de l'hypospadias proximal et une amélioration de la chordee.



Figure 16. Test de l'érection artificielle

7.4. Technique chirurgicales :

La chirurgie de l'hypospadias se déroule en trois étapes

7.4.1. Correction de la courbure :

Une enquête portant sur les pratiques actuelles concernant la corde congénitale avec hypospadias a été envoyée à 236 membres de l'Académie américaine de pédiatrie. La correction du corde était la principale préoccupation dans la chirurgie de l'hypospadias pour 31% des répondants, alors que pour 54 % d'entre eux, ce n'était pas le cas. significative est définie cliniquement comme une courbure supérieure à 20°. . Soixante-quinze des répondants ne procéderaient pas à une intervention supplémentaire. La pose de sutures plicaturantes est le traitement le plus couramment choisi pour procéder à une intervention supplémentaire. La pose de sutures plicaturantes sutures est le traitement le plus couramment choisi pour les cordes de 20°, 50% choisissant cette approche. Quatre-vingt-dix-neuf pour cent des répondants ont convenu d'intervenir à 30° de courbure ; 48% ont utilisé une procédure incisionnelle de Nesbit. Au fur et à mesure que le degré de courbure augmentait, la division et la mobilisation des plaques urétrales sont devenues l'intervention la plus courante.

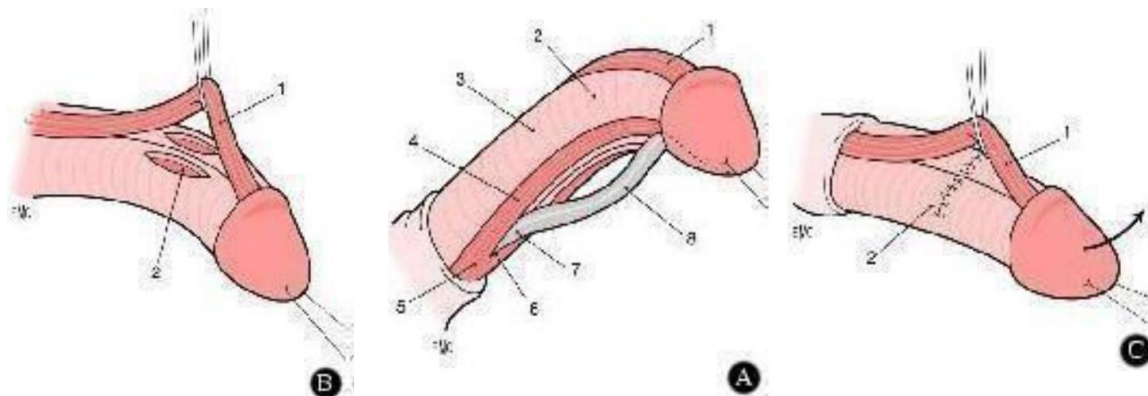


Figure 17. *Plastie dorsale des corps caverneux (Nesbit).*[10]

A. Le sommet du coude est repéré par un test d'érection. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Sommet de la coude ; 3. Corps caverneux ; 4. Pilier latéral du corps spongieux ; 5. Urètre normal entouré par le corps spongieux ; 6. Division du corps spongieux ; 7. Urètre hypoplasique ; 8. Plaque urétrale.

B. Excision d'une pastille d'albuginée sur chaque corps caverneux au sommet du coude. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Excision de l'albuginée.

C. Suture transversale de l'incision. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Suture Transverse.

7.4.2. Urétroplastie

Le choix d'une technique particulière l'urétroplastie est dépendant de facteurs physiques présents dans l'hypospadias (association de chordée, localisation et aspect du méat urétral, forme et volume du gland, qualité de la peau ventrale recouvrant l'urètre, largeur de la plaque urétrale, quantité de peau préputiale disponible). On distingue :

7.4.2.1. Technique de Koyanagi :[118]

L'intervention se déroule sous anesthésie générale avec un patient intubé en décubitus dorsal.

Le repérage de l'incision est effectué au marqueur stérile et commence par circonscrire le méat au niveau de sa base en U et s'étend de part et d'autre parallèlement au raphé médian scrotal « virtuel » puis suit le bord externe préputial afin d'avoir un lambeau cutané de bonne largeur car il forme la base du lambeau par méatal latéral. Puis un marquage circonférentiel au niveau de la base du gland est réalisé tout en respectant le sillon coronal (Fig. 17).

Avant de passer à l'étape de l'incision, on vérifie la largeur du lambeau préputial par métal qui doit mesurer environ 8 mm. Les volets préputiaux para métaux sont utilisés pour construire le néo-urètre. On réalise une incision externe et une interne pour détacher les rabats de tous les tissus entourant l'urètre à l'exception de la région du méat.

L'incision externe s'étend de manière distale à partir du conduit et intègre le prépuce interne.

L'incision interne est une incision circulaire juste en amont du sillon balanique.

Afin de corriger la courbure ventrale de la verge, on procède à un déshabillage complet du pénis avec transsection de la plaque urétrale au niveau de sa partie proximale. Ainsi, on obtient une gouttière urétrale beaucoup plus longue, composée de la gouttière urétrale native, prolongée par les lambeaux préputiaux dorsaux. Les 2 volets sont joints et tubularisés sur un

cathéter de silicone 8 Fr qui est laissé pour le drainage (Fig. 18).

Le gland est divisé sur la ligne médiane pour créer des ailes. Le méat est amené à la pointe du gland. La couverture cutanée du néo-urètre est réalisée par les volets de la peau dorsale selon Byars.

Le drainage vésical est systématique. La sonde dont le calibre est variable selon les cas a été gardée pendant 7 à 10 jours. Enfin, un pansement compressif est appliqué.



Figure 18. Traits d'incision pour la technique de Koyanagi.



Figure 19. Aspect des deux volets joints.

7.4.2.2. Koyanagi néo modifiée[115]

Cette modification a permis une protection vasculaire en forme de Y protection vasculaire du prépuce du pénis qui permet de réparer l'urètre en une seule étape. La plaque interne du prépuce prépuce a été coupée le long du sillon coronal, laissant le prépuce du côté du gland (3-5 mm).

Et les deux côtés de la plaque de l'urètre ont été coupés aussi profondément que le fascia de Buck. Les lambeaux de prépuce en forme de "Y" des deux côtés qui sont continus avec la plaque urétrale ont été suturés pour former un nouveau tube de peau urétrale. Le tube cutané urétral a été tourné vers le côté ventral, et le prépuce a été remodelé et suturé.

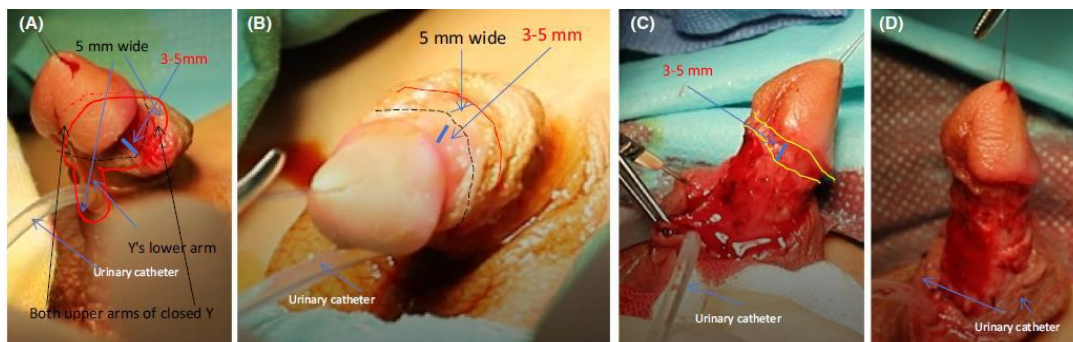


Figure 20. Circoncision du prépuce et séparation du prépuce et des corps caverneux.

- A-B : Utiliser un couteau laser pour circoncire (couper la couche profonde du fascia) le long de la ligne pointillée, en laissant le prépuce du côté du gland (3-5 mm).
- C-D : Le prépuce est séparé du corps caverneux albuginé le long du corps caverneux. (La ligne en pointillé représente le trajet de la circoncision, et la ligne rouge pleine représente la ligne d'incision de l'étape 2, qui crée un lambeau fermé en forme de Y).

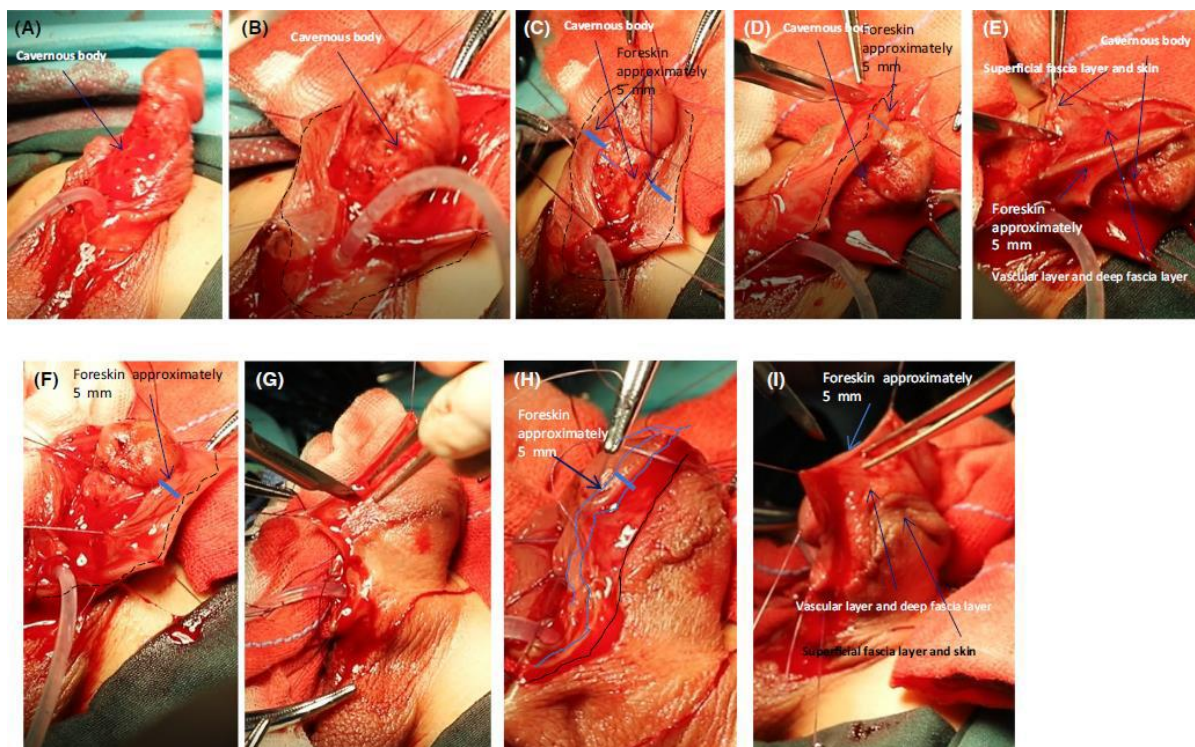


Figure 21. Images schématiques illustrant les étapes de la chirurgie I.

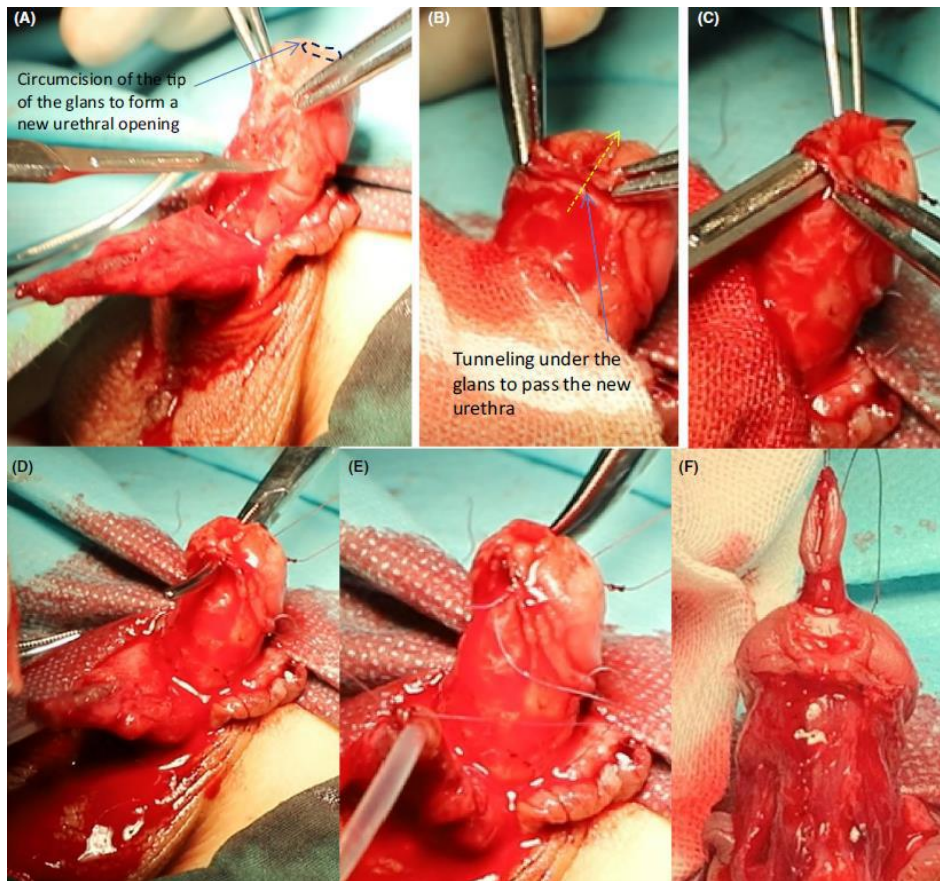


Figure 22. Images schématiques illustrant les étapes de la chirurgie II.

7.4.2.3. Technique de Duckett [124] :

Le but de l'intervention est de couper le prépuce dans le sens de l'épaisseur, et d'utiliser les deux parties pour d'une part faire le tuyau de remplacement (face muqueuse) et d'autre part recouvrir la zone de la verge qui aura été ouverte (face cutanée). Chaque morceau du prépuce va rester attaché à ses vaisseaux, assurant ainsi sa vitalité. Le tube urétral pourra être fait soit en recourbant le lambeau muqueux sur une sonde et en confectionnant un cylindre, soit en suturant chacune de ses berges à une zone de peau laissée sur la face antérieure de la verge.

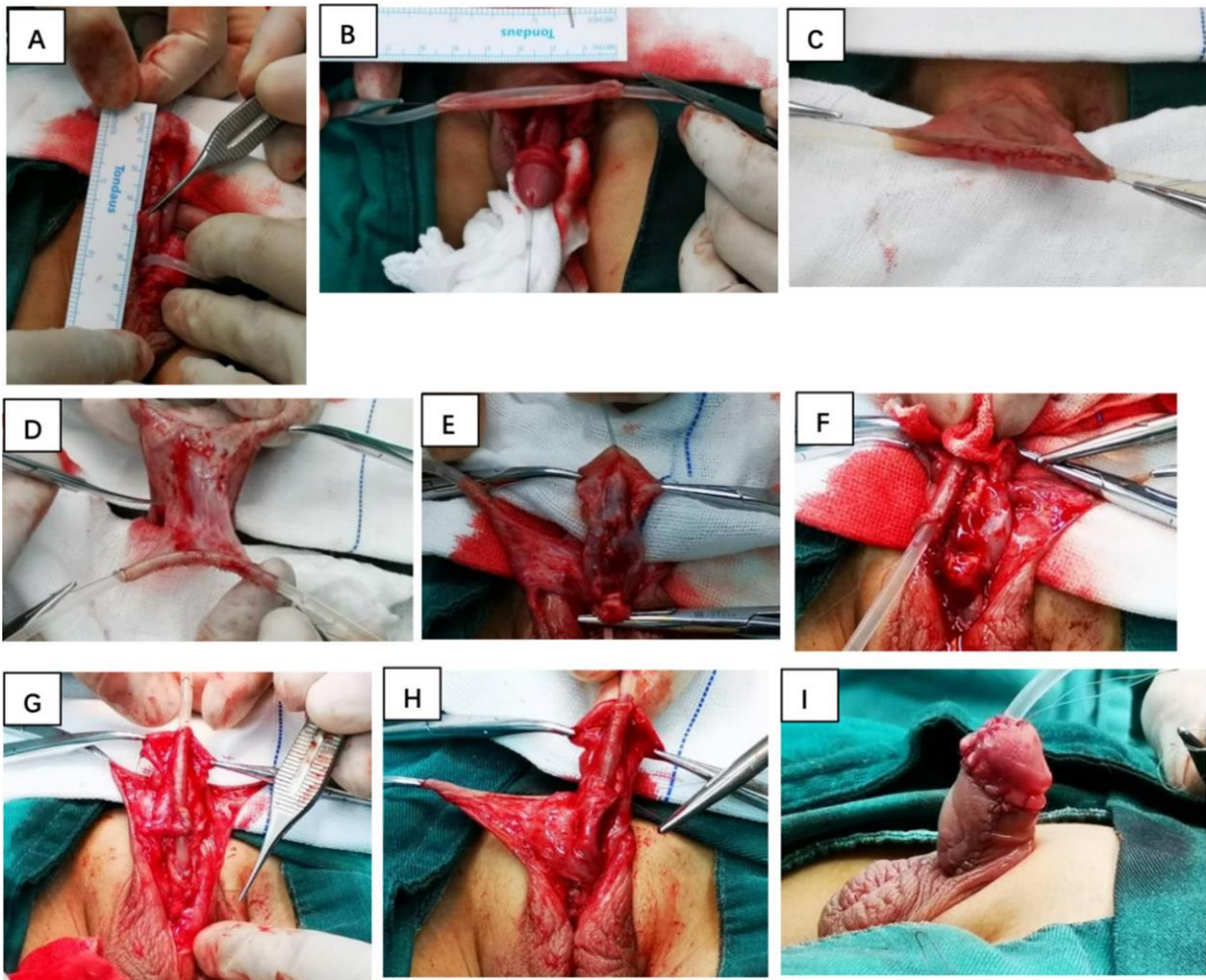


Figure 23. Technique de DUCKETT

- A: Mesurer le défaut urétral.
- B: Les deux extrémités de la plaque interne préputiale ont été suturées autour du cathéter.
- C: Obtenez un tube tubularisé complet.
- D: Le pédicule fascial a été soigneusement séparé pour obtenir un tube de lambeau tubularisé transversal.
- E: Les ailes glanulaires bilatérales ont été disséquées le long de la couche superficielle de l'albuginée.
- F: Refixation de la plaque urétrale
- G: Anastomose du tube du rabat tubularisé et du méat urétral original.
- H: Le fascia pédiculaire du lambeau a été cloué en place, couvrant l'anastomose et une partie du néo-urètre.
- I: Aspect postopératoire

7.4.2.4. Technique de ONLAY :

Il est clair que le type d'urétroplastie dépend du fait que la plaque doit être divisée ou non. La manière dont nous avons traité la plaque urétrale dans ce groupe de patients présentant les formes les plus sévères d'hypospadias a évolué au fil du temps. Dans le le passé, la plaque était complètement excisée avec création du le néo-urètre à l'aide d'un lambeau tubulaire préputial. Plus tard , nous avons divisé la plaque urétrale de manière distale, excisé la partie médiane atrétique de la plaque, puis nous avons réalisé un un onlay proximal avec une tubularisation du lambeau au niveau distal. Notre technique a continué à évoluer, et maintenant nous divisons la plaque au milieu, dans la la zone la plus atroce, de façon à maximiser le tissu sain disponible disponible pour l'urétroplastie aux extrémités proximale et distale. Aujourd'hui, nos techniques d'urétroplastie pour les hypospadias sévères incluent un lambeau d'incrustation avec une lambeau tubulaire préputial supplémentaire en îlot transversal. Nous réalisons de préférence un lambeau onlay dans les cas où la plaque urétrale est bien développée avec une bonne irrigation sanguine ne nécessitant aucune division. Si la plaque urétrale est déficiente ou doit être coupée, un lambeau tubulaire en îlot transversal avec un onlay spatulé proximal et distal de la même peau préputiale (modification onlay-tube-onlay) est notre procédure de choix. procédure de choix).

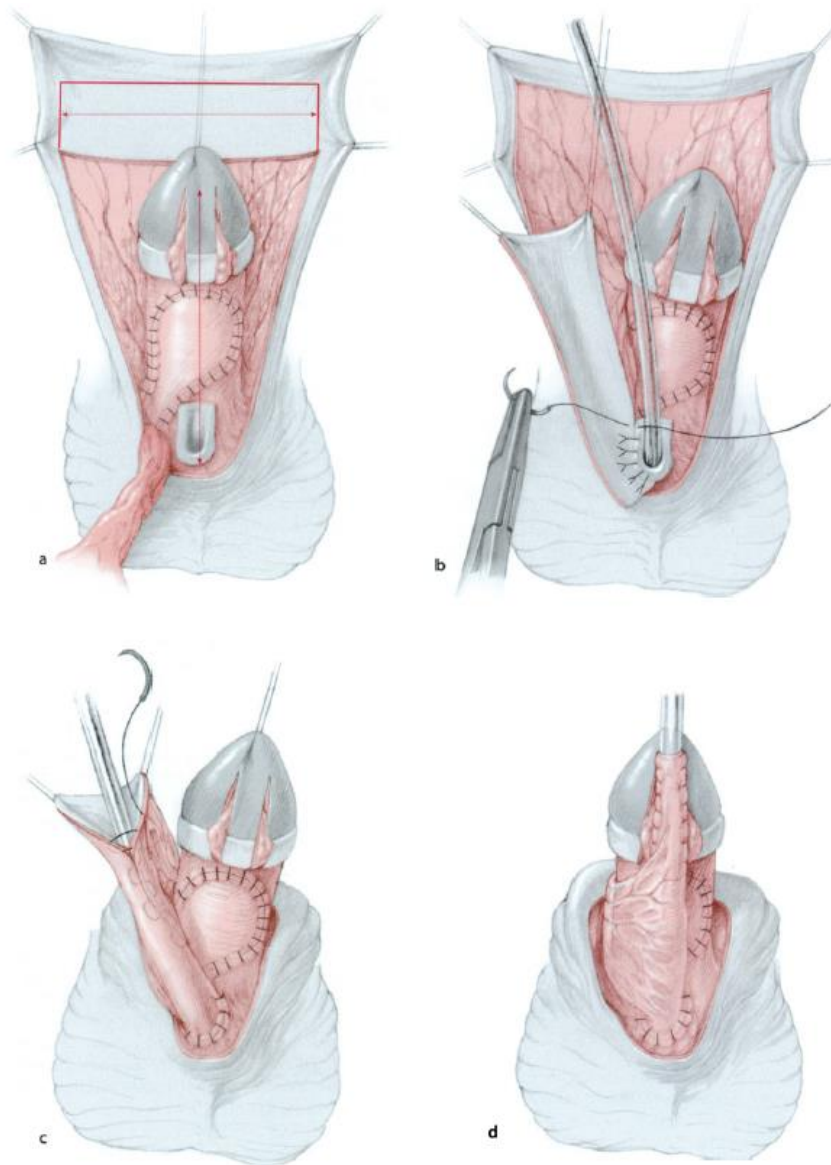


Figure 24. Technique de ONLAY

7.4.2.5. La technique de MATHIEU :

La technique de Mathieu (1932) a été considérée comme une technique de référence pendant une bonne partie du 20ème siècle dans la réparation des hypospadias antérieurs (sa limite d'indication est l'hypospadias pénien moyen). Son principe général est le suivant : un lambeau de peau, prélevé sur la ventrale du pénis, est décollé, basculé vers l'avant, et ensuite suturé sur les berges de la gouttière urétrale pour créer le nouveau conduit.[12]

- Deux incisions parallèles sont effectuées de chaque côté de la gouttière urétrale jusqu'à

l'extrémité du gland et en profondeur jusqu'au corps caverneux. (a)

- L'incision délimite un lambeau cutané dont la base est représentée par le méat ectopique qui sera basculé vers l'avant puis suturé sur les berges de la gouttière. (b-c-d)

Il est vraisemblable que la vascularisation du lambeau soit très pauvre et que la technique se rapproche plus d'une greffe cutanée libre.[10]

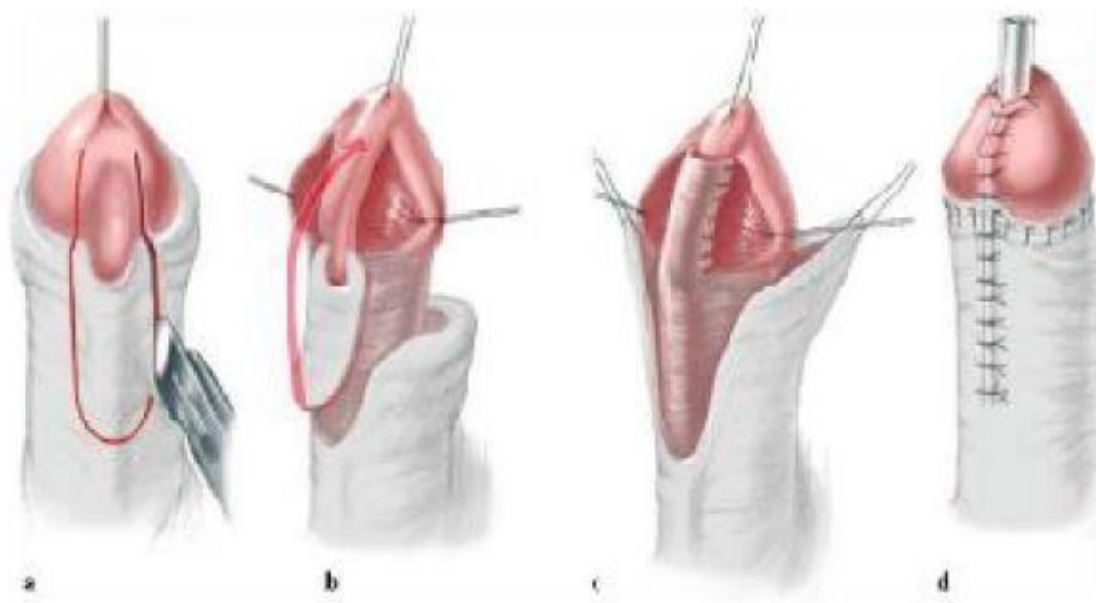


Figure 25. La technique de Mathieu [62]

7.4.2.6. La technique de MATHIEU modifiée [117]:

Un point est placé dans le gland pour traction et un segment de la peau sous méatique ventral est individualisé. Le lambeau de peau est mobilisé tout en conservant la vascularisation dans le tissu sous-cutané. Deux incisions balaniques paramédianes profondes sont réalisées jusqu'au sommet du gland. Un nouvel urètre est construit par sutures du bord du lambeau à la plaque uréthrale par des points séparés endoluminaux de fil fin résorbable (Maxon* 7.0). Les 2 sutures latérales seront recouvertes par un deuxième plan au fil 7.0 et le V spongieux recouvre l'urétroplastie par rapprochement médian. Toutes les sutures sont faites à points séparés 7/0 Maxon*. Un pansement légèrement compressif est appliqué, il est laissé en place 2 jours. Aucun drainage urinaire n'est utilisé dans cette série. La reconstruction du prépuce ou l'exérèse n'est pas faite de principe.



Figure 26. Technique de Mathieu améliorée[61]

7.4.2.7. La technique de Thiersch- Duplay [61] [117]:

Un point tracteur est placé dans le gland et permet la fixation d'une sonde uréthrale CH8. La plaque uréthrale est incisée à 2 à 3 mm en amont du méat hypospade, puis de part et d'autre du gland jusqu'à son sommet. L'incision se poursuit sur les 2 rebords préputiaux afin de constituer

2 lambeaux muco préputiaux libres. La libération complète du fourreau cutané jusqu'à la racine de la verge est réalisée puis une tubulisation de la plaque uréthrale à points séparés invaginants de PDS 7/0 jusqu'au sommet du gland. La reconstruction du gland est réalisée par adossement du nouvel urètre au tissu muqueux glandulaire, puis par des points de Blair-Donati au fil 6.0 PDS. L'urètre distal est recouvert sur la ligne médiane par le tissu résiduel de la bifurcation du corps spongieux. Un pansement hémostatique de colloïde est appliqué et la sonde urinaire est laissée en place 2 jours. L'enfant sortira avec le pansement qui se détachera spontanément après plusieurs jours.

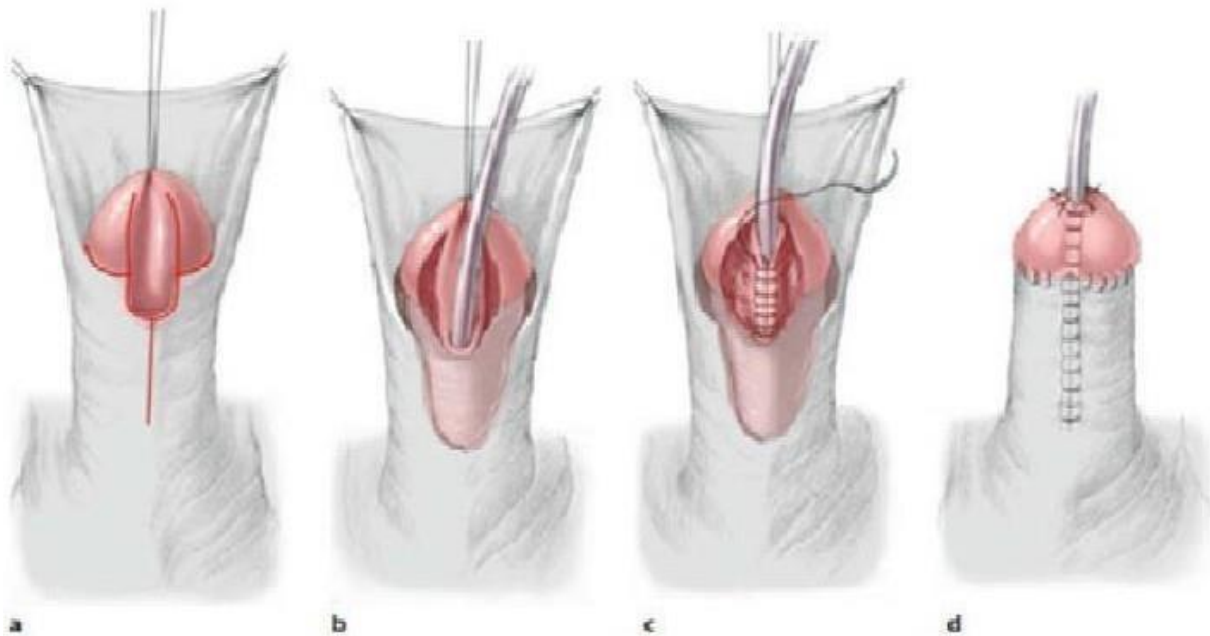


Figure 27. Technique originale de Duplay [61]

- a: ligne d'incision;
- b: incision de part et d'autre de la gouttière;
- c: tubulisation de la gouttière; d:suture.

7.4.2.8. Technique de Snodgrass (TIPU) [123]:

Un cathéter Nélaton de 6 ou 8 français a été passé dans le méat hypospadiacque pour évaluer la couverture cutanée sur l'urètre distal et pour protéger l'urètre. La qualité de la partie distale de l'urètre varie et peut être assez fine et adhérente à la peau.



Figure 28. Hypospadias proximal frais avec une chordee minimale.

Une incision circonscrite en forme de U est pratiquée autour de la plaque uréthrale et s'étend jusqu'à environ 2 mm à proximité du méat. Alors que le gland et la tige sont maintenus sous une gaze de pansement fine (figure 28), le prépuce pénien proximal de l'incision est mobilisé par une dissection nette dans le plan situé entre la zone de Buck et fascia dartos (orthoplastie). Le saignement est généralement minime car tous les vaisseaux de la peau s'étendent axialement. Une érection artificielle a été faite et la chordee peut être corrigée si nécessaire.



Figure 29. La plaque uréthrale après une incision en U.

Ensuite, une incision de la ligne médiane de la plaque uréthrale s'étendant de l'intérieur du méat

à son bord distal environ 1 à 2 mm de l'apex du gland et des ailes glandulaires a été créée. Cette incision relaxante de la ligne média est l'étape clé de la procédure.

La tubularisation de la plaque incisée et la création néo-urètre ont été réalisées par une suture vicrinale 6/0 sous cutanée continue (Figure 29).



Figure 30. Tubularisation de la plaque urétrale avec suture mi-glanulaire.

Puis le néo-urètre a été rattaché par un lambeau dartosfascial vascularisé, un lambeau de cremastro- tunica vaginalis (Figure 30). La glanuloplastie a commencé à la couronne et s'est poursuivie en direction distale avec environ trois points de suture. Le gland a été suturé au méat à 5 et 7 heures avec du Vicryl 6/0 (Figure 31). Une fermeture de la peau avec un pansement de gaze antibiotique à base de vaseline a été appliquée avec un bandage semi-étanche pendant environ 5 jours.

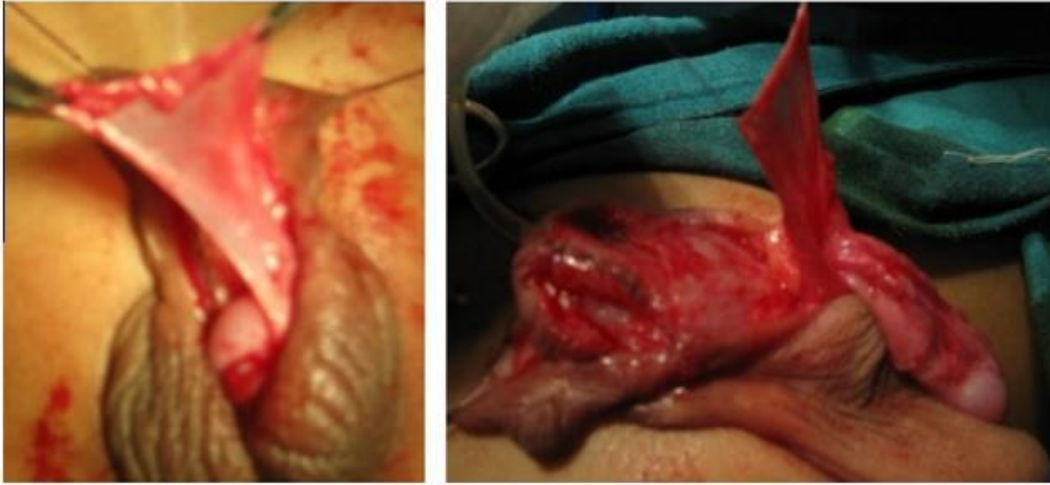


Figure 31. Enveloppement sur le néo-urètre par rabattement TV.



Figure 32. Fermeture de la peau avec un pénis droit

7.4.3. Reconstruction de la face ventrale du pénis

La troisième étape de cette chirurgie renvoie à une reconstitution de la face ventrale (ou radius) du pénis [10]. Cette dernière étape est généralement incorporée au sein même des techniques actuelles d'uréthroplasties. La reconstitution peut être réalisée à travers trois techniques chirurgicales. Nous les citons, sans les détailler :

- Un remodelage du méat urétral (méatoplastie) et de la face ventrale du gland

(glanuloplastie) ;

- Une reconstitution du collier muqueux autour du gland. La reconstitution du collier muqueux est une technique permettant d'obtenir un pénis dont l'apparence se rapproche très fortement d'un pénis normal circoncis (Firlit)
- Une couverture cutanée correctement vascularisée.

8. Les complications chirurgicales

Malgré les progrès des techniques actuelles, le taux de complications est significatif dans cette chirurgie. Elles sont multifactorielles et dépendent des techniques utilisées, de l'opérateur, de l'équipe soignante, de la compliance du patient et de sa famille [77].

Les complications peuvent être scindées en trois chapitres : complications peropératoires, postopératoires immédiates et tardives.

8.1. Les complications postopératoires précoces :

1. L'infection :

Tant que la viabilité des tissus est maintenue, l'infection devrait être un problème mineur, Les antibiotiques prophylactiques sont de peu d'utilité pour éviter les infections des plaies dans la chirurgie de l'hypospadias. cependant, la suppression de la triméthoprime-sulfa ou de la nitrofurantoïne peuvent être utiles pour prévenir la cystite particulièrement si on laisse le tube s'écouler ouvertement dans la couche.

2. Perte des lambeaux de peau :

La mauvaise cicatrisation des plaies est principalement due à l'ischémie des lambeaux ischémiques. Des soins appropriés pendant l'intervention devraient éviter ce problème. Si la perte d'un lambeau de peau se produit sur un néo-urètre bien vascularisé, la cicatrisation peut

avoir lieu après que la peau décollée ait disparu.

Si une technique de greffe libre a été utilisée, un lambeau de peau desquamé sur le néo-urètre mettra en péril toute la procédure.

3. les œdèmes :

L'œdème survient après la plupart des réparations d'hypospadias et peut être diminué au moyen d'un pansement compressif. L'œdème dans l'urètre peut compromettre la cicatrisation si un stent urétral est trop grand.



Figure 33. Oedème postopératoire sévère[116]

4. Les hémorragies :

Les hémorragies peropératoires peuvent parfois être gênantes. En veillant soigneusement à contrôler l'hémorragie par l'utilisation judicieuse du cautère à pointe ou de la diathermie bipolaire, elle peut être réduite au minimum. Des infiltrations cutanées avec des concentrations diluées d'épinéphrine peuvent être utiles. mais ne doivent pas remplacer une technique soigneuse. Le saignement postopératoire est contrôlé par l'application d'un pansement compressif. L'évacuation d'un hématome n'est généralement pas nécessaire sauf si une greffe libre est utilisée.

5. rétrécissement du méat :

Parfois, un méat se cicatrise de telle sorte qu'il se rétracte et dévie le flux urinaire vers le bas. Ce problème est plus fréquent dans les anciens types de réparation de l'hypospadias. Il peut être corrigé par un lambeau de type Mustarde et un canal glandulaire, ou une procédure de flip-flap de Mathieu. Cependant, les résultats à long terme avec ces procédures secondaires ne sont pas bons.

6. Les érections douloureuses :

Peuvent aggraver les saignements et compromettre les lambeaux en mettant en tension les tissus utilisés. D'où l'intérêt de la prophylaxie par l'utilisation du Valium en postopératoire qui peut limiter ce phénomène.

7. les spasmes de la vessie :

Lorsqu'un cathéter est laissé à l'intérieur de la vessie en postopératoire pour une diversion urinaire, des spasmes de la vessie peuvent se produire et sont parfois très gênants. L'oxybutynine suspension de chlorure d'oxybutynine peut être utile ou Valium 1-2 mg administré par voie orale ou intramusculaire s'est révélé utile pour soulager les spasmes de la vessie.

8. le blocage du cathéter :

Un autre problème qui était commun dans la période postopératoire dans le passé était le blocage du cathéter. Le cathéter peut être bloqué par des croûtes urinaires ou par des caillots de sang. Ce problème est moins fréquent de nos jours avec l'utilisation de cathéters silastieux et des stents . Si cela se produit, il peut être très gênant et nécessitera le retrait du cathéter. Le patient peut être laissé à la miction spontanée, et nécessiter l'insertion d'un autre cathéter fin ou l'insertion d'un cystocath percutané dans la vessie.

9. La nécrose des tissus superficiels :

Elle peut nécessiter une excision et des soins locaux avec une greffe de peau totale lorsque le sous sol est assaini, cette couverture diminue les cicatrices rétractiles, conséquences fréquentes

d'une cicatrisation dirigée. Dépistée lors du premier pansement.



Figure 34. La nécrose des tissus cutanées superficielles [116]

10. La fistule :

(Elle apparaît le plus souvent précocement mais la survenue de fistules tardives est également possible). Elle peut être suspectée par l'apparition d'une zone inflammatoire sur la suture après les premières mictions. Elle motivera la prolongation du drainage vésical et l'ablation des sécrétions méatiques par la prescription de pommades émollientes. Si elle est reconnue, il est important de considérer que certaines d'entre elles, fines, peuvent se fermer spontanément à condition que le flux urétral d'aval soit de qualité.



Figure 35. Fistule urétrale (flèche) après cure d'hypospadias.

8.2. Les complications postopératoires tardives:

1. Sténoses méatique

La sténose méatique est plus fréquente que la sténose urétrale et son incidence a augmenté lorsque la pratique de de placer le méat urétral externe à l'extrémité du gland. Été adoptée de façon routinière dans la chirurgie de l'hypospadias.

Duckett (1995) a déclaré que le problème est apparu à la suite d'une anastomose circulaire et d'une rupture de l'anse. Et a recommandé d'exciser une partie du gland ou de construire une anastomose oblique pour éviter cette complication.

Belman (1986) a suggéré que la sténose pouvait être due à une fermeture étroite du gland. Et a recommandé qu'un tunnel glénien suffisamment large pour accepter facilement le nouvel urètre.

Il ne fait aucun doute que ces manœuvres ont contribué à réduire l'incidence des sténoses

méatale et l'utilisation ultérieure de lambeaux ou de greffons tubularisés, a contribué à la réduire encore plus. La préoccupation concernant la sténose méatique a augmenté à nouveau après l'adoption généralisée des techniques de tubularisation urétrale. Lorsqu'il y avait un profond sillon glanulaire, la sténose méatique était rarement signalée comme un problème.

Mais Elbakry (1999) a rapporté une incidence significative de sténose précoce lorsque la plaque urétrale incisée était utilisée et a recommandé une période de 3 mois de dilatation quotidienne du méat pour éviter cette complication.

2. Sténoses urétrales

Les procédures impliquant une anastomose circonférentielle de bout en bout ont conduit à la formation d'une sténose au niveau du méat hypospadiatique. Il a été recommandé que l'anastomose soit spatulée ou triangulée, et bien que cela ait probablement minimisé le problème, il s'est quand même produit encore.

Garibray et al. (1995) ont rapporté que 5 sur 16 patients avec un lambeau d'île préputiale tubularisé ont développé un rétrécissement, alors qu'aucun patient ayant un lambeau préputial onlay. Ils ont conclu que les uréthroplasties par lambeau onlay présentaient un faible risque de formation de sténose mais que les lambeaux préputiaux tubularisés développent fréquemment des sténoses anastomotiques.

Mouriquand et al. (1995) ont également recommandé d'éviter les anastomoses circulaires pour réduire le risque de formation de sténoses

3. Les diverticules urétraux

Sont des complications moins fréquentes que les fistules et les sténoses après réparation de l'hypospadias. Des diverticules sont signalés chez 4-12% des patients une après uréthroplastie par lambeau d'îlot préputial (Aigen et al. 1987 ; Castanon et al. 2000 ; EIDER et Duckett 1987)

mais sont extrêmement rares après les techniques de plaques tubulaires incisées (0-0,6%). selon De Badiola et al. (1991) et Kass et Chung (2000).

Les diverticules urétraux sont généralement diagnostiqués lors du suivi à long terme, de quelques mois à plusieurs années après l'urétroplastie, ce qui suggère un processus de dilatation progressive du nouvel urètre. Le diagnostic est facile lorsque l'on observe un "ballonnement" de l'urètre antérieur lors de la miction. Lorsque le diverticule est associé à une sténose distale de l'urètre ou du méat urétral distale ou méatale, un faible jet et une dysurie peuvent être les signes . Moins souvent, une hématurie, symptômes irritatifs de la miction, infections urinaires ou la formation de calculs urétraux sont les principales plaintes.

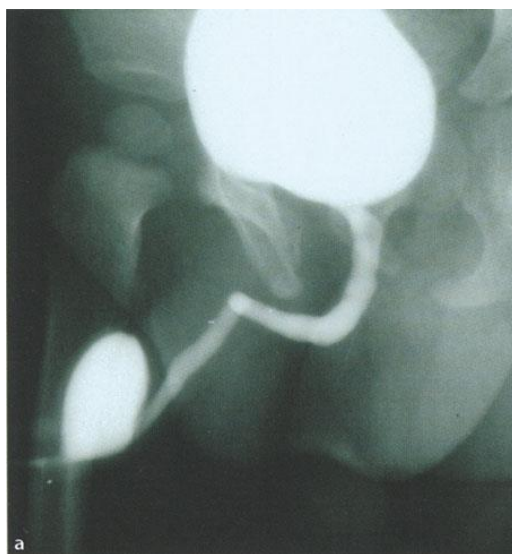


Figure 36. Cysto-urétrographie mictionnelle montrant un large diverticule de l'urètre antérieur chez un garçon de 4 ans qui a subi une urétroplastie par lambeau tubulaire à l'âge de 1 an.

4. résultats cosmétiques mauvaise :

Les urologues sont conscients de la grande diversité de taille et d'apparence du pénis. il y a une

grande variation dans ce qui est considéré comme étant normal ou beau. Il a cependant été établi que le méat n'est pas toujours à l'extrémité du pénis. Treize pour cent des hommes apparemment normaux ont un méat hypospadiatique et chez 32% d'entre eux, il se trouve dans le tiers moyen du gland. La plupart de ces hommes pensaient être normaux ; tous ont uriné normalement et ont eu des rapports sexuels (Fichtner et al. 1995).



Figure 37. Désastre esthétique avec multiples fistules.

5. Fistules : [10]

De nombreux facteurs peuvent être à l'origine d'une incidence élevée de fistule. Les raisons les plus courantes sont techniques et évitables.

Elles comprennent la manipulation brutale des tissus, l'utilisation de tissus mal vascularisés dans la réparation, l'utilisation d'un épithélium ou d'une peau très fins ou fibrotiques et la taille du matériel de suture (par exemple, matériau non résorbable), la technique de suture, l'infection et la sténose distale.

Elles correspondent à une fuite d'urine au niveau du nouvel urètre reconstruit. L'enfant présente alors 2 jets urinaires. Dans la majorité des cas, cette complication nécessite une reprise chirurgicale, mais qui sera faite à distance de la première (en général 1 an). Il peut y avoir aussi

une coudure résiduelle de la verge ou un aspect inesthétique des cicatrices. Dans ces cas-là, il est préférable d'attendre de voir l'évolution avec la croissance de l'enfant et une reprise chirurgicale ultérieure (au moment de la puberté) pourra être discutée.

La fistule urétrocutanée rencontrée après réparation de l'hypospadias peut être unique et simple ou multiple et compliquée. De petites fistules simples peuvent même lorsque des chirurgiens expérimentés utilisent de bonnes techniques techniques délicates. Elles peuvent se produire n'importe où le long du néo-urètre et même en cas d'avancement de l'urètre (dévascularisation).

Cependant, les sites les plus courants sont le site du méat d'origine, la couronne ou le gland du pénis. Les fistules au niveau de la corona et du gland sont plus difficiles à traiter et ont une incidence plus élevée de récurrence. Les fistules multiples et compliquées sont moins fréquentes ; Elles peuvent être dues à des facteurs techniques tels que ischémie, infection et sténose distale.

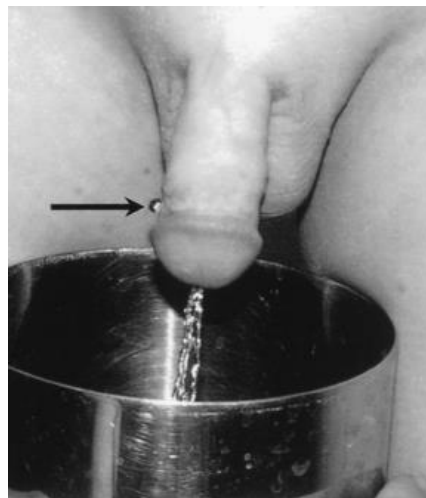


Figure 38. Fistule simple post-urétroplastie[17]

6. Ectropion muqueux

Ce dernier correspond à l'inversion anormale d'une muqueuse, c'est-à-dire au retournement d'un tissu vers l'intérieur. A l'inverse, l'électropion désigne l'éversion anormale d'une muqueuse. Le tissu se retourne vers l'extérieur. Cette complication est devenue plus rare depuis l'utilisation de l'urétroplastie en onlay qui permet un bon amarrage de l'urètre reconstruit. Les

électropions muqueux s'observaient surtout en cas d'urétroplastie utilisant une greffe de muqueuse vésicale.[72] Ils se présentent sous la forme de pseudopolypes et nécessitent une résection. La récurrence est fréquente de même que la constitution de sténoses du méat. Ceci explique en partie l'abandon de la muqueuse vésicale comme tissu de substitution dans cette chirurgie.[10]

7. Balanitis xerotica obliterans (lichen scléroatrophique)

C'est une complication rare à l'origine d'une inflammation chronique évoluant vers la fibrose du méat et du gland. Une méatoplastie ou une reprise de l'urétroplastie peut être nécessaire en cas d'échec de l'application locale de corticostéroïdes cutanés.[10]

8. Urétrocèles

Il s'agit de l'apparition d'une poche plus en moins large sur le trajet urétral. Ils témoignent d'un mauvais matériau de reconstruction urétral (comme la muqueuse vésicale qui se distend volontiers) ou d'une sténose du méat associée entraînant des pressions mictionnelles élevées. Une reprise chirurgicale et excision du diverticule est habituellement nécessaire avec parfois une nouvelle urétroplastie

9. Poils et lithiases urétrales

Elle est secondaire à l'utilisation d'une peau contenant des follicules pileux non décelés lors de l'urétroplastie. Beaucoup moins fréquente actuellement grâce aux nouvelles techniques. Cette complication entraîne des urétrorragies et la formation de calculs endourétraux. L'électrocoagulation endoscopique du follicule peut être réalisée si la pilosité est minime, si elle est importante, il est préférable de recourir à une exérèse de la peau concernée et la réalisation d'une nouvelle urétroplastie [10].

10. Rétractions du méat ou déhiscences glanulaires

Elles devraient être évitées par une bonne mobilisation latérale des ailes du gland. Cette complication s'observe surtout avec la technique de MAGPI.[10]

11. Persistance de lacoude

Cette technique est probablement plus rare actuellement compte tenu de la pratique habituelle de l'épreuve d'érection peropératoire. Elle est secondaire soit à un défaut de correction lors de la première intervention, soit à une fibrose postopératoire, soit à une cicatrice cutanée rétractile. En présence d'une inflexion résiduelle exceptionnelle des corps caverneux, des gestes de plicature postérieure peuvent être réalisés. L'indication doit tenir compte soit de la gêne psychologique secondaire à l'anomalie lors des érections, soit de la gêne physique lors des relations sexuelles. En effet, une légère inflexion harmonieuse est souvent parfaitement tolérée.[10]

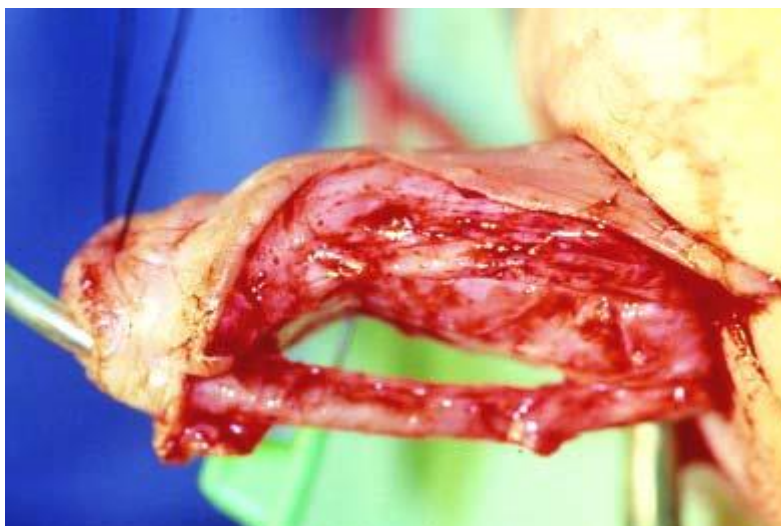


Figure 39. Coudure résiduelle après une cure chirurgicale d'hypospadias.

12. Désastres

Ils résultent d'interventions successives aboutissant à une verge incurvée avec des plaques fibreuses, une peau irrégulière avec des ponts entre plusieurs fistules. Comme l'ont souligné Stecker et coll [73]. il n'y a pas une technique ou une erreur qui prédispose particulièrement aux complications. On retrouve toujours une méconnaissance des règles fondamentales soit du diagnostic (coude négligée, état intersexuel méconnu), soit de la technique (dissection traumatisante, dévascularisation des lambeaux, sutures sous tension et sans décalage), soit de la préparation ou de la surveillance (dérivation des urines bouchée, infection, incrustations du

méat...). Les erreurs et les dégâts s'amplifient après chaque réintervention.[19]

L'hypospade cripple des Anglo-Saxons est souvent le résultat d'une accumulation de fautes techniques associant des dissections trop traumatiques, l'utilisation de lambeaux mal vascularisés, de sutures sous tension ou encore des infections postopératoires.[10]

13. Retentissement psychologique à long terme

C'est un élément important à prendre en considération. Très peu d'études ont été publiées sur ce sujet [74] [75] [71]. Celles-ci montrent essentiellement que la vie sexuelle des patients opérés est le plus souvent normale bien qu'elle commence un peu plus tard. Beaucoup de patients hypospades (33 %) ont eu des appréhensions importantes pour leurs premiers rapports sexuels si on les compare à un groupe témoin. L'érection est le plus souvent normale. La fertilité est normale sauf si l'hypospade s'associe à d'autres anomalies endocriniennes ou génétiques[10].

9. Chirurgie des complications de l'hypospadias

9.1. Introduction

Réopérer un hypospadias de l'enfant ou de l'adulte nécessite une stratégie de réparation qui prend en compte les symptômes gênant le patient, au niveau de l'urètre (sténose, fistule, hypospadias persistant, présence de poils) mais aussi au niveau des corps caverneux et de la peau du fourreau. Il s'agit d'une approche globale et progressive, peu décrite mais consacrée par l'expérience, qui intègre les données les plus récentes de l'hypospadiologie : après urétéroscopie, la verge est libérée du fourreau pour traiter d'abord une éventuelle coudure résiduelle en quatre étapes ; le problème urétral est ensuite traité différemment selon que l'urètre pénien est encore utilisable ou non. Mais dans presque tous les cas, une uréthroplastie en un ou deux temps utilisant la muqueuse buccale sera réalisée.

Dans les reprises ainsi que dans quelques cas sévères, une stimulation hormonale préopératoire [76] peut être conseillée afin d'améliorer la trophicité des tissus et la taille du pénis. Les trois principaux traitements disponibles sont : la stimulation par β HCG qui a une action limitée, les injections de testostérone qui peuvent exposer l'enfant à une maturation osseuse précoce ou l'application locale de Dihydrotestostérone (DHT- Andractim®). Cette dernière option semble être sûre avec des effets secondaires généraux limités. L'hormone de croissance a été également testée sur des hypospadias mais cet essai clinique n'a pas été validé jusqu'à maintenant. [125]

9.2. Prise en charge du patient

Quel que soit leur âge, la prise en charge de ces patients est difficile :

- les urologues pédiatres ont eu tendance à se focaliser sur l'urètre, espérant que la puberté améliorerait la couture ;
- les urologues ont eu tendance à se concentrer sur un seul problème (urètre, fistule, sténose, courbure, infections, etc.) sans proposer une approche globale, en utilisant des palliatifs (dilatations, stents), dont les résultats sont ici très mauvais
- les taux d'échecs et de complications sont élevés, et la littérature équivoque ;
- on doit connaître une quinzaine de techniques opératoires spécifiques de l'urologie de l'adolescent, et les techniques abandonnées
- un tiers des adultes à réopérer est porteur d'un lichen uréthral sténosant (balanitis xerotico obliterans), dont l'origine est la stagnation urinaire dans un urètre en peau.[125]

9.3. Bilan préopératoire

Le bilan préopératoire comprend :

- évaluation clinique du problème posé, en dix items :
 - courbure
 - sténose uréthrale

- fistule
- hypospadias persistant
- couverture cutanée
- déformation du gland
- scrotalisation du pénis
- diverticule urétral
- sténose iatrogène de l'urètre bulbaire
- qualité de l'éjaculation
- uréthrographie
- échographie de l'arbre urinaire
- photos de la verge en érection

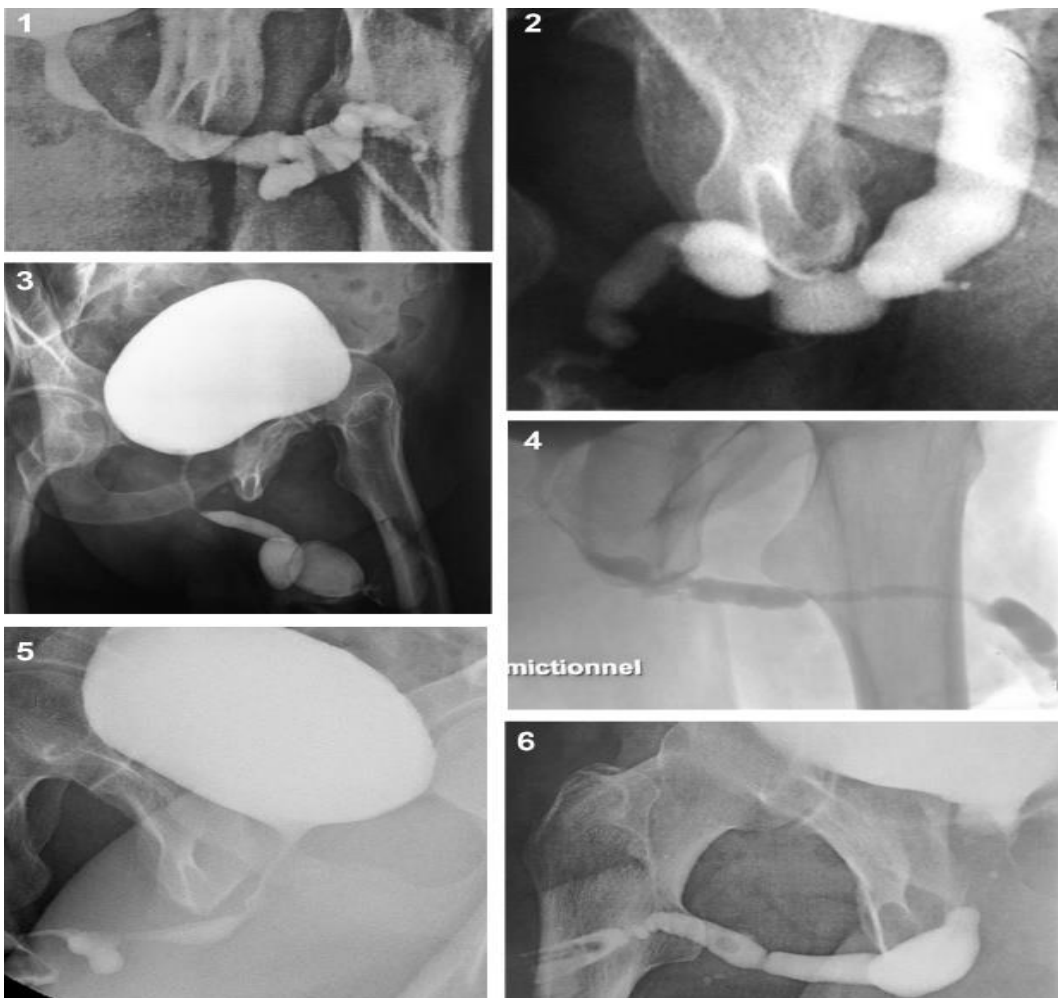


Figure 40. Exemples d'uréthrographies, avec sténoses, lithiases, fistules et fausses-routes [125]

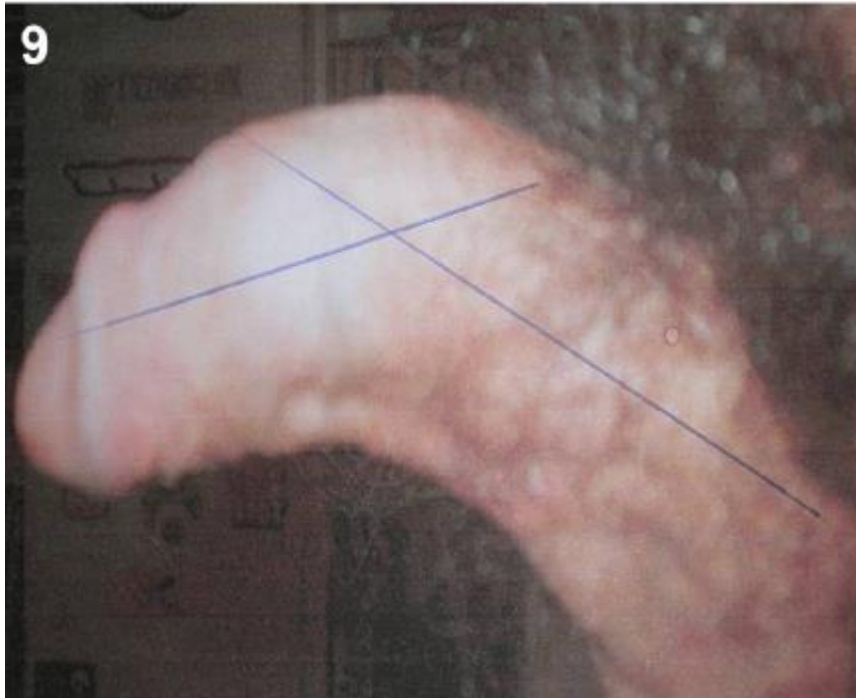


Figure 41. Exemple la verge en érection.[125]

9.4. Information délivrée et déroulement

- Les techniques employées sont choisies selon les constatations opératoires. Des greffons de muqueuse buccale peuvent être prélevés. Le chirurgien peut décider d'une opération en deux temps séparés de six mois. Interdiction de fumer pendant trois mois postopératoires.
- L'intervention est organisée selon les mêmes séquences, en position de la taille.
- Urétroscopie Recherche de sténoses, fausses routes, poils, diverticules, lithiases, anomalies associées (fistule rectale, utricule) ; pose d'un fil guide ; injection de bleu dans l'urètre.[125]

9.5. Traitement des complications isolées

9.5.1. Traitement des fistules isolées [120]

il est impératif avant d'envisager leur fermeture de vérifier que les tissus soient souples (rarement avant un délai de 6 mois après l'intervention) et qu'il n'existe pas de sténose de l'urètre distal. On commence par la dissection large de la peau autour de l'extériorisation de la fistule en réalisant une excision du trajet fistuleux et de l'orifice profond jusqu'à bien voir la lumière de l'urètre. On réalisera une fermeture en 3 plans avec un plan profond urétral "muqueux", un plan sous cutané et un plan cutané.

- Fermeture d'une large fistule par un lambeau cutané de retournement : après avoir présenté le champ opératoire à l'aide de 6 ponts de traction, une incision sur 3 côtés du pourtour de la fistule est réalisée en respectant la charnière du futur lambeau. La peau périphérique est largement disséquée, le lambeau est retourné pour remplacer le manque du plancher urétral et un lambeau de translation vient combler la perte de substance. Il est proposé un drainage vésical de 12 jours.
- Fermeture d'une large fistule bas située : on réalisera un enfouissement de la verge au niveau du scrotum pour permettre lors du deuxième temps opératoire un désenlèvement 3 mois plus tard comme dans l'opération de Leveuf.
- Technique de Wise et Berggren : cette technique consiste à recouvrir la fistule à l'aide d'un lambeau cutané puis à recouvrir la zone de fermeture à l'aide d'un nouveau lambeau cutané.
- Technique de Blandy : il propose tout d'abord l'exérèse de la totalité du tissu fibreux après avoir réalisé un déshabillage de la verge. l'ancienne uréthroplastie est remplacée par un tube cutané pédiculé sur le dartos. La sonde urétrale sera laissée en place 15 jours.

9.5.2. Traitement des sténoses isolées

Le traitement traditionnel de la maladie des sténoses urétrales a toujours commencé par une dilatation ou une urétrotomie visuelle. Cependant, pour la majorité des patients présentant des rétrécissements non liés à une réparation de l'hypospadias, ces approches sont palliatives plutôt que curatives. Duel et al. (1998) ont rapporté des résultats similaires pour la gestion des résultats similaires concernant la gestion des sténoses après réparation de l'hypospadias. Dans leur série de 29 patients traités initialement par dilatation ou urétrotomie, 79 % ont finalement dû subir une uréthroplastie. Il peut donc être intéressant de tenter une urétrotomie unique avec dilatation, mais si la sténose réapparaît, cette prise en charge doit être abandonnée.

La dilatation méatique vaut toujours la peine d'être tentée, car dans la plupart des séries certains patients ne nécessitent aucun autre traitement. Chez la majorité des patients, cependant, une sténose récurrente se développe. et l'étape suivante peut être une urétrotomie dorsale ou une méatotomie formelle qui peut être réalisée en effectuant une incision dorsale ou ventrale dans l'anneau méatal et en avançant l'urètre de manière distale. Kim et King (1992) ont suggéré que la conventionnelle était souvent compliquée par une sténose récurrente, et ont recommandé une méatoplastie par lambeau en V, le lambeau étant soulevé à partir de l'aspect dorsal du gland. L'utilisation de stéroïdes topiques en conjonction avec la dilatation ou la méatotomie est raisonnable.

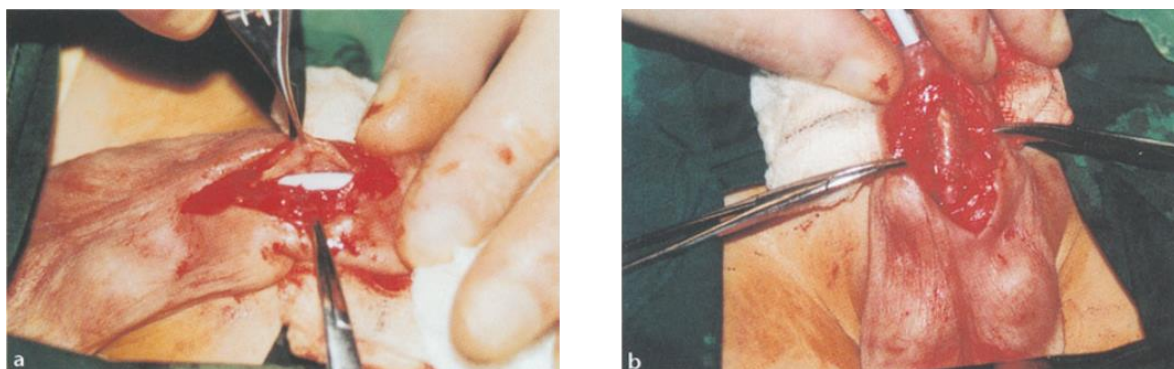


Figure 42. Rétrécissement urétral ouvert avec urétrotomie ventrale avant la greffe de muqueuse buccale. a) Greffe de muqueuse buccale en place

9.5.2.1. Urétroplastie avec greffe de muqueuse buccale [126]

L'urétroplastie avec greffe de muqueuse buccale est la technique de référence pour le traitement des sténoses urétrales récidivantes. La muqueuse buccale est admise comme le gold standard des tissus de remplacement de l'urètre pathologique. La muqueuse buccale est un tissu qui répond aux exigences mécaniques de plasticité et de résistance aux agressions chimiques de l'urine. Elle a aussi des capacités d'adaptation aux changements morphologiques du pénis. Le choix du site donneur se fait entre la muqueuse labiale, linguale et jugale.

La chirurgie de la sténose urétrale comprend deux temps opératoires : le temps chirurgical urologique (la mise à plat de la sténose) et le temps de chirurgie orale (la prise du greffon de muqueuse). Pour réduire la durée de l'intervention, il est recommandé que les deux équipes chirurgicales opèrent en même temps. Ceci est facilement réalisable, sans aucune gêne car les champs opératoires sont à distance et ne se superposent pas.

Le temps chirurgical urologique:

Le patient est installé en décubitus dorsal en position de la taille (position gynécologique). Les sténoses urétrales se situent soit dans la partie antérieure (urètre pénien), soit dans la partie distale (urètre périnéal ou bulbaire). L'intervention débute par la mise en place d'une bougie de Charrier numéro 18 qui va en butée jusqu'à la sténose (Fig. 42). L'incision cutanée est circulaire au niveau de la verge si la sténose est pénienne ; elle est verticale au niveau du périnée si la sténose est bulbaire (Fig. 43). La dissection en profondeur permet la mise à plat de la sténose, et doit remonter largement en tissu sain, en amont et en aval de la sténose. Dès que la sténose dépasse 2 centimètres, on fait appel à un greffon. En deçà, la résection anastomose est suffisante. Deux techniques sont employées suivant les opérateurs : la technique de la tubulisation ou la technique du patch. La résection de la sténose faite par la bougie de Charrier est remplacée par une sonde de Foley numéro 18. Le greffon de muqueuse buccale est placé autour de la sonde de

Foley, qui agit comme un tuteur, et facilite sa mise en forme et sa suture aux plans profonds. La suture en plusieurs plans, musculaire et cutané, termine l'intervention (Fig. 44). En fin d'intervention, la sonde vésicale de Foley est laissée jusqu'à cicatrisation, soit une quinzaine de jours.



Figure 43. Bougie de Charrier en place (A), abord de la sténose urétrale postérieure (B).

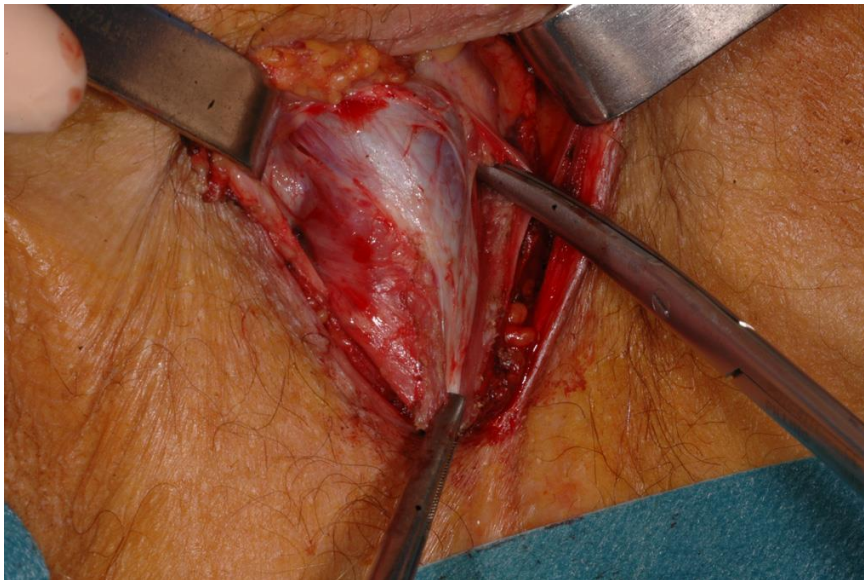


Figure 44. Dissection de la sténose urétrale postérieure, vue frontale (C).

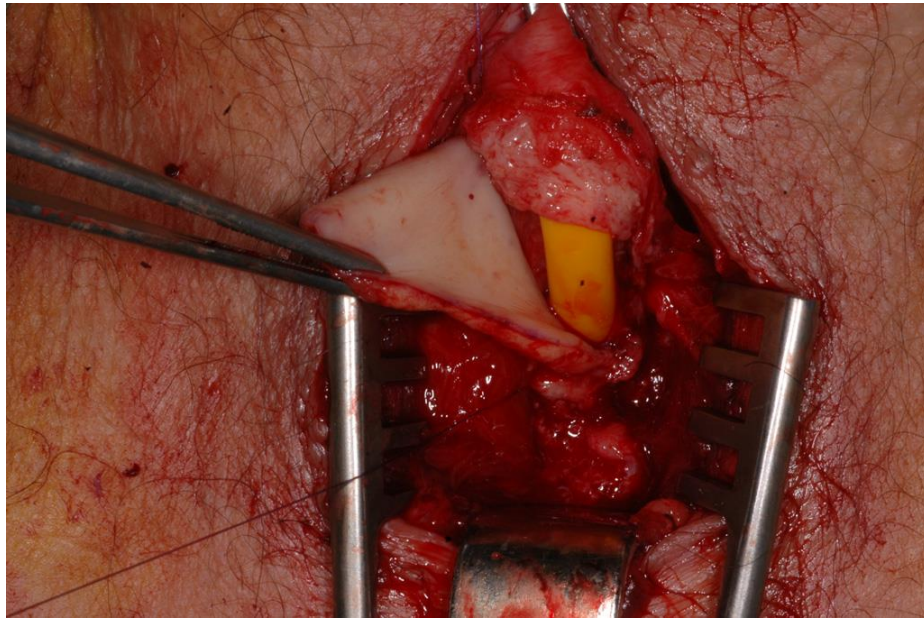


Figure 45. Vue frontale de la sténose postérieure après dissection et exérèse (D). Suture de la greffe de muqueuse buccale autour de la sonde de Foley (E).

Le temps de chirurgie orale :

Le greffon doit répondre aux impératifs biologiques et plastiques, gages de succès de la greffe. Il doit être suffisamment large et long, épais, facilement suturable et résister aux agressions physico-chimiques de l'urine du patient. Il appartient au chirurgien oral de faire un prélèvement répondant à ces exigences. L'intervention se pratique sous anesthésie générale, car les deux équipes travaillent simultanément. Le patient est intubé par voie nasotrachéale, laissant libre la totalité de la cavité buccale. L'intervention débute par le dessin du greffon au crayon dermographique sur la zone de prélèvement (Fig. 45). Le prélèvement se fait sur la face interne de la joue, les zones à repérer et à marquer au crayon dermographique sont : en haut l'ostium du canal parotidien, en avant la jonction demi muqueuse et muqueuse de la commissure labiale avec une zone de sécurité de 5 mm et en arrière le bord antérieur de la branche mandibulaire ou commissure intermaxillaire. Puis la muqueuse est infiltrée par 2 mL d'articaine dosée à 1/100 000e dans le territoire du prélèvement, pour avoir un faible saignement et une dissection facilitée. En moyenne, le greffon muqueux doit mesurer 2 cm de large sur 4 à 6 cm de long. Le

chirurgien urologue confirme cette dimension en peropératoire. Le dessin du prélèvement est en quartier d'orange, ce qui permet une suture bord à bord sans tension. La dissection est faite à la lame 15. Le prélèvement doit être suffisamment épais aux environs de 5 millimètres, il passe au-dessus de la couche musculaire et à distance des éléments vasculo-nerveux et des glandes salivaires accessoires (Fig. 46). L'hémostase locale est faite à la pince bipolaire. La suture continue par un surjet referme la plaie opératoire, sans tension notable (Fig. 47). Le greffon est placé dans une solution de sérum physiologique et confié au chirurgien urologue. Le patient est revu en contrôle postopératoire le jour de sa sortie d'hospitalisation puis à J30 pour examiner l'amplitude d'ouverture buccale, l'absence de fibrose, de lésions neurologiques et de lésions du canal salivaire.

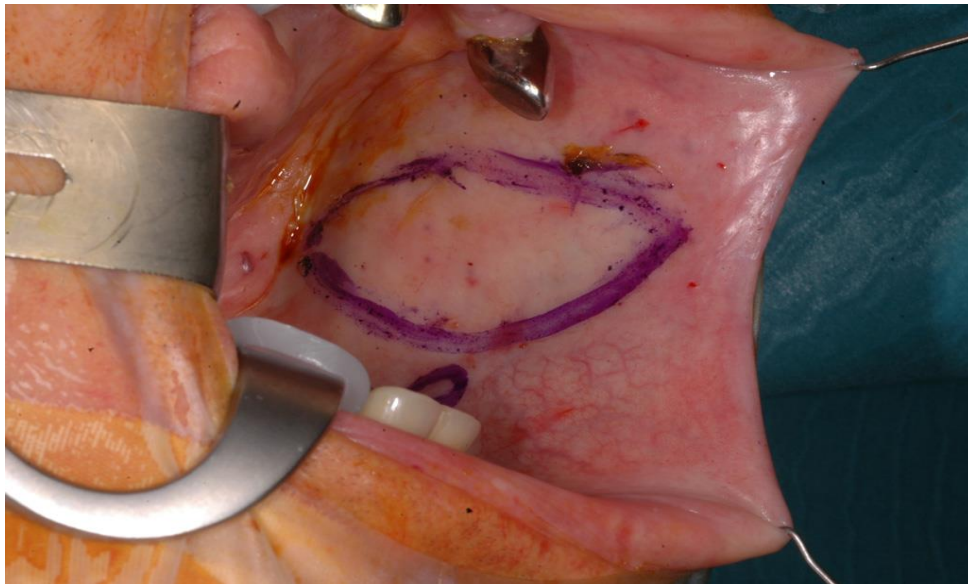


Figure 46. Face interne de la joue : dessin du greffon jugal, marquage du canal parotidien (F).

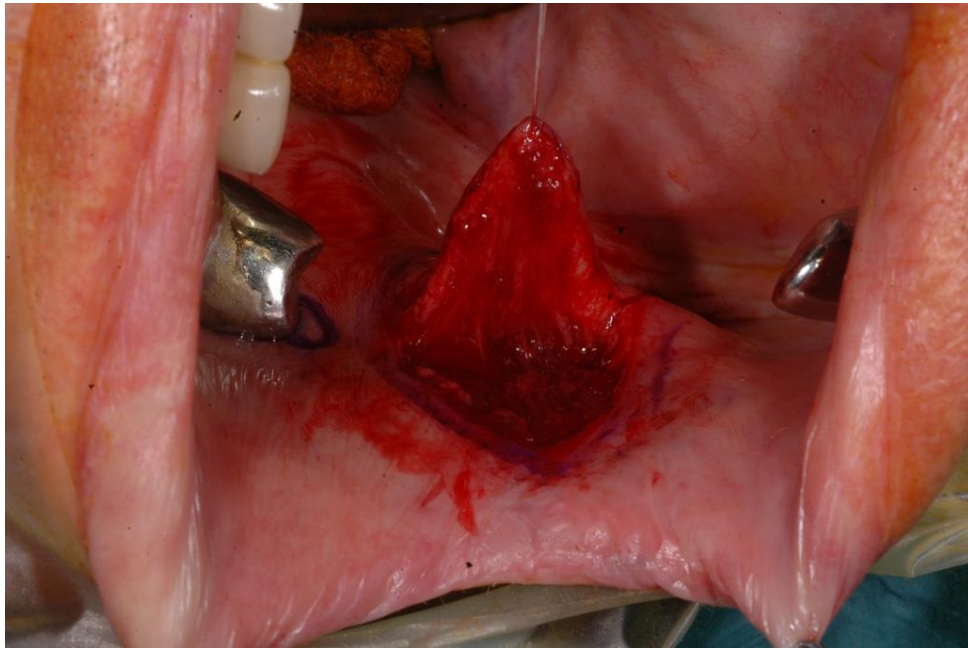


Figure 47. Prélèvement de la muqueuse jugale. Dissection au-dessus du muscle buccinateur.

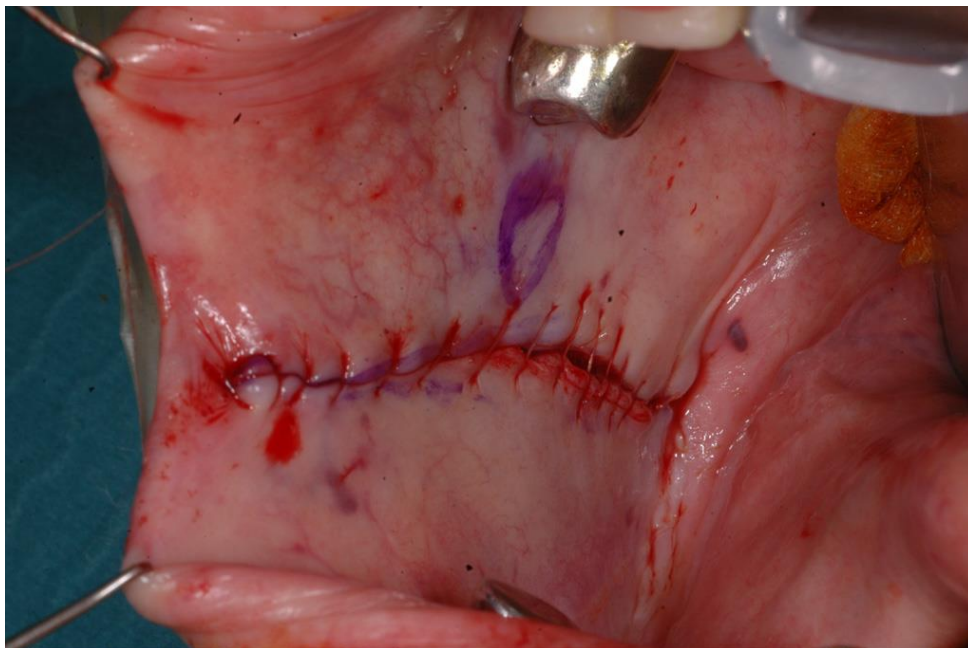


Figure 48. Suture jugale, face interne de la joue après prélèvement de la muqueuse.

Exemple2 : l'urétroplastie de substitution par incrustation dorsale en un seul temps de l'Asopa pour le rétrécissement urétral du pénis **BMGU** (uréthoplastie par greffe de muqueuse buccale)

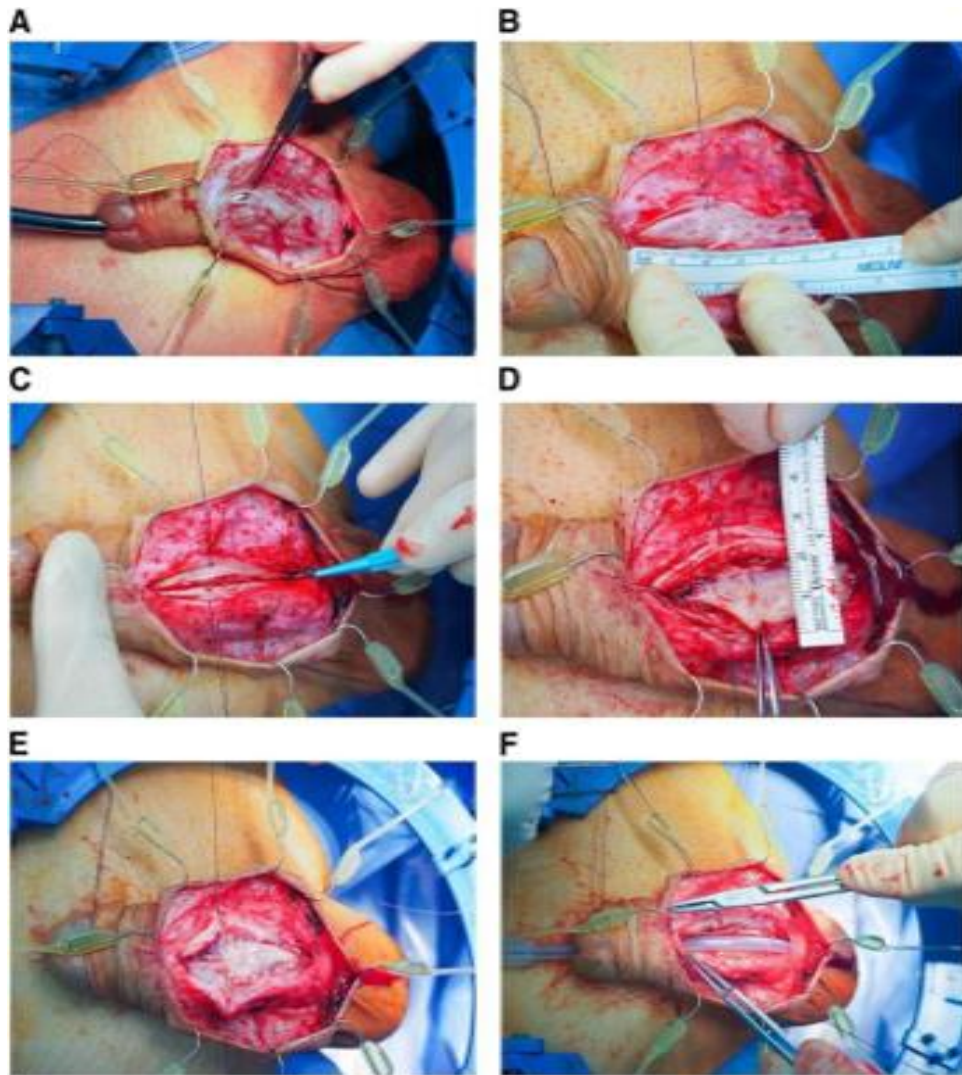


Figure 49. Étapes clés d'un BMGU par incrustation dorsale en un temps selon l'Asopa, en utilisant l'exemple d'un patient présentant une récurrence de la sténose après de multiples urétrotomies, une méatoplastie et une urétroplastie par greffe de mailles

- A : L'urètre est exposé au site de la sténose, ouvert par voie ventrale sur une bougie à la fois proximale et distale dans un urètre non cicatrisé.
- B : Chez ce patient, la greffe de peau d'épaisseur divisée en mailles est clairement visible et la longueur de la greffe de muqueuse buccale nécessaire est estimée à l'aide d'un ruban à mesurer.
- C : L'urètre (néo) rétréci est incisé dorsalement sur la ligne médiane et le corps caverneux est exposé.
- D : Les bords de l'urètre dorsal incisé sont méticuleusement disséqués du corps caverneux afin de créer une zone de forme elliptique d'environ 2 cm pour y placer le greffon

- E : Les bords du greffon sont fixés aux bords de l'urètre et à la tunique albuginée à l'aide de sutures courantes en polyglactine 5-0.
- F : L'urètre est retubularisé sur une sonde de Foley de 18 F en deux couches et la peau est fermée en plusieurs couches.



Figure 50. Grave chordee de la peau 10 ans après une uréthroplastie de Duckett pour un hypospadias postérieur hypospadias postérieur avant et après la greffe de peau

9.5.3. Traitement des urétérocèles

Une dilatation anormale de l'urètre reconstruit peut créer une poche urétrale d'importance variable nécessitant parfois une chirurgie complémentaire. Ceci peut être lié aux propriétés intrinsèques du tissu (comme la muqueuse vésicale facilement distensible) utilisé pour le remplacement de l'urètre ou à un certain degré de sténose distale de l'urètre reconstruit. Dans ce cas, la correction de la sténose est obligatoire et doit être associée à une réduction du tissu urétral redondant.[77]

9.5.4. Autres complications

- La **rétraction ou une régression méatique** est un recul du néo-méat vers la partie ventrale du gland, à sa position initiale. C'est une complication relativement commune de la technique de MAGPI qui n'est pas en fait un avancement méatique comme suggéré par son nom, mais un remodelage du gland qui donne l'illusion que le méat est apical. Avec la croissance, le méat revient souvent à sa position initiale.[77]
- **Les poils et les lithiases urétrales** sont rarement vus de nos jours, car la peau scrotale

n'est plus utilisée en tant que tissu substitutif.

- **La Balanitis Xerotica Obliterans** ou **lichen scléroatrophique** est une complication sérieuse d'origine inconnue. Elle peut causer soit une sténose distale de l'urètre ou du méat, soit des douleurs au cours de la miction [84]. L'application locale de corticostéroïdes a un effet limité et parfois une réintervention est indiquée en utilisant une greffe de muqueuse buccale.

PARTIE PRATIQUE

10. Matériel et méthodes

10.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective des différents cas d'hypospadias Postérieurs pris en charge dans le service de Chirurgie Infantile au Etablissement Hospitalier Spécialisé hôpital Mère et Enfant de Tlemcen.

10.2. Période d'étude

Elle s'est étalée sur 4 ans et demi : de janvier 2018 à juin 2022.

10.3. Population d'étude

Ont été inclus dans cette étude tous les enfants pris en charge dans le Service de Chirurgie Infantile à l'EHS mère et enfant Tlemcen soit en première intention soit secondairement, qui ont été diagnostiqués d'un hypospadias postérieur.

10.4. Recueil des données

Il a été réalisé à partir du dossier médical des cas d'hypospadias postérieur, L'analyse des dossiers s'est faite selon une fiche d'exploitation prenant en Considération les éléments suivants:

- La date de l'intervention.
- L'âge au moment de la prise en charge.
- Les circonstances de découverte de l'hypospadias.
- Les malformations associées.
- Les cas familiaux similaires.
- La technique chirurgicale utilisée.
- Le nombre d'interventions réalisées.
- Les complications.
- L'aspect esthétique après l'intervention.
- La qualité de la miction.

● **Fiche d'exploitation :**

● **Nom et prénom :**

● **Age :**

● **Origine :**

● **A. Circonstances de découvert :**

● Examen de nouveau-né

● Circoncision

● Consultation pédiatrique

● **B. Parents et biographie :**

● Notion d'infertilité : oui non

● Notion de consanguinité : oui non

● Déroulement de grossesse : sans problème

● Avec problème type :

● **C. Antécédents familiaux :**

● Oui

● Non

● **D. Pathologies associées :**

● Oui type :

● Non

● **E. Investigations complémentaires :**

● Oui type :

● Non

● **F. La technique chirurgicale utilisée :**

● **G. Le nombre d'interventions :**

● **H. Les complications :**

● Per-opératoire :

● Post opératoire précoce :

● Post opératoire tardif :

● **I. Le résultat final :**

● Satisfaction des parents : oui

● Non pourquoi :

10.5. ANALYSE DES DONNÉES

10.5.1. RÉPARTITION SELON LA DATE D'INTERVENTION

Dans notre étude, on a observé les patients opérés pour hypospadias postérieur au niveau de service de chirurgie infantile CHU Tlemcen qui sont au nombre de 42, étalés sur une période de 4ans et demi allant de janvier 2018 à juin 2022.

On a constaté des fluctuations selon les dates des interventions, des pics en 2018 et en 2021 et un recul très important en 2019 et 2020 (lors de pandémie de COVID-19)

Tableau 2. Répartition des patients selon la date d'intervention

L'année	Le nombre du patients
2018	14
2019	4
2020	3
2021	15
2022	6

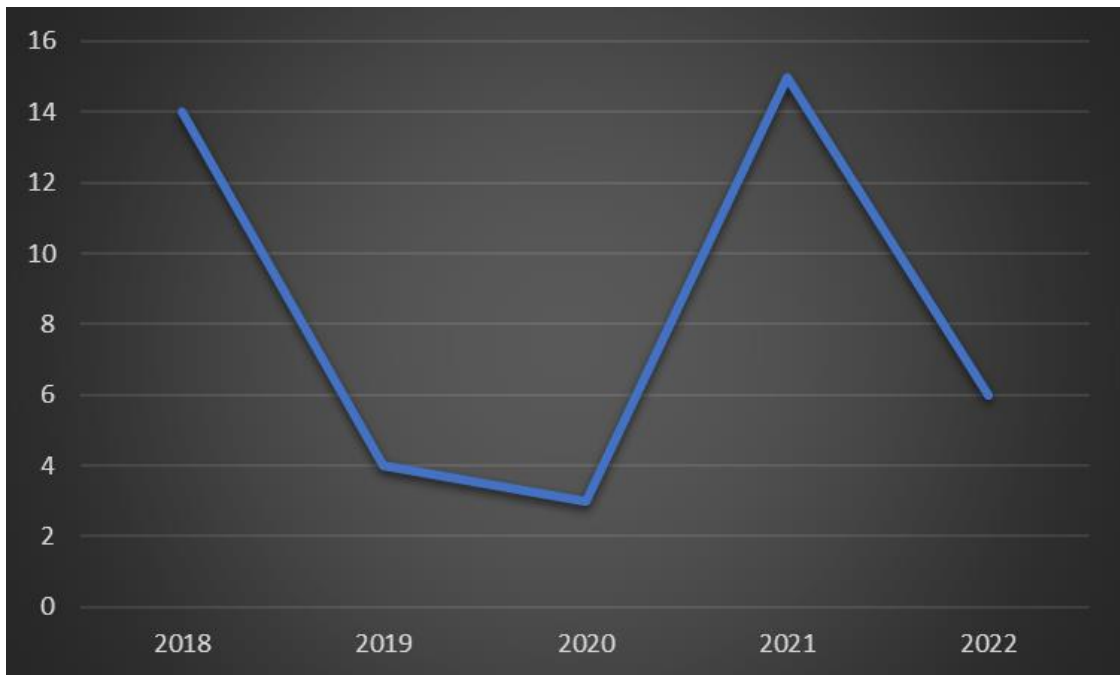


Figure 51. Répartition des patients selon la date d'intervention

10.5.2. REPARTITION SELON L'AGE DE PRISE EN CHARGE

La moyenne d'âge chez nos patients a été de 2 ans avec des extrêmes allant de 01 an à 12 ans, répartis comme l'indique le tableau Suivant :

Tableau 3. Répartition selon l'âge de prise en charge

L'âge	Le nombre du patients	Le pourcentage
< 2 ans	13	31%
De 2 ans à 5 ans	21	50%
>5 ans	8	19%

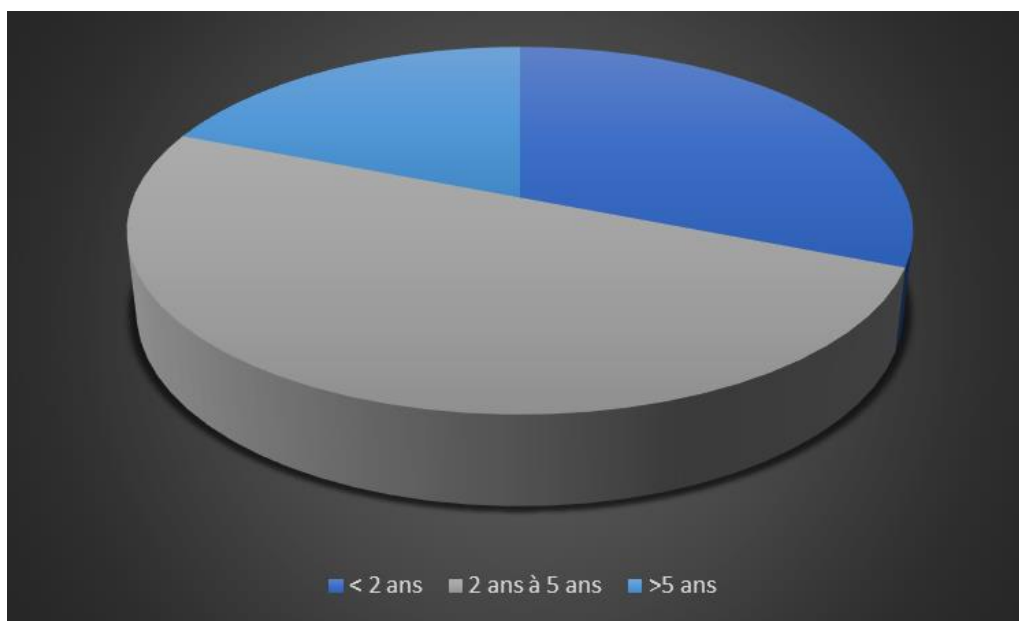


Figure 52. Répartition selon l'âge de prise en charge

10.5.3. CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE

On a constaté des différentes circonstances de découverte de l'hypospadias, dominé par la découverte lors de circoncision avec un taux de 57%, suivi par la découverte lors de l'examen néonatale avec un taux de 38%, et enfin la découverte lors d'une consultation pédiatrique en dehors de période néonatale avec un taux de 5%.

Tableau 4. Répartition selon les circonstances de découverte

Circonstance de découverte	Le nombre de cas	Le pourcentage
Circoncision	24	57%
Examen de nouveau-né	16	38%
Consultation pédiatrique	2	5%

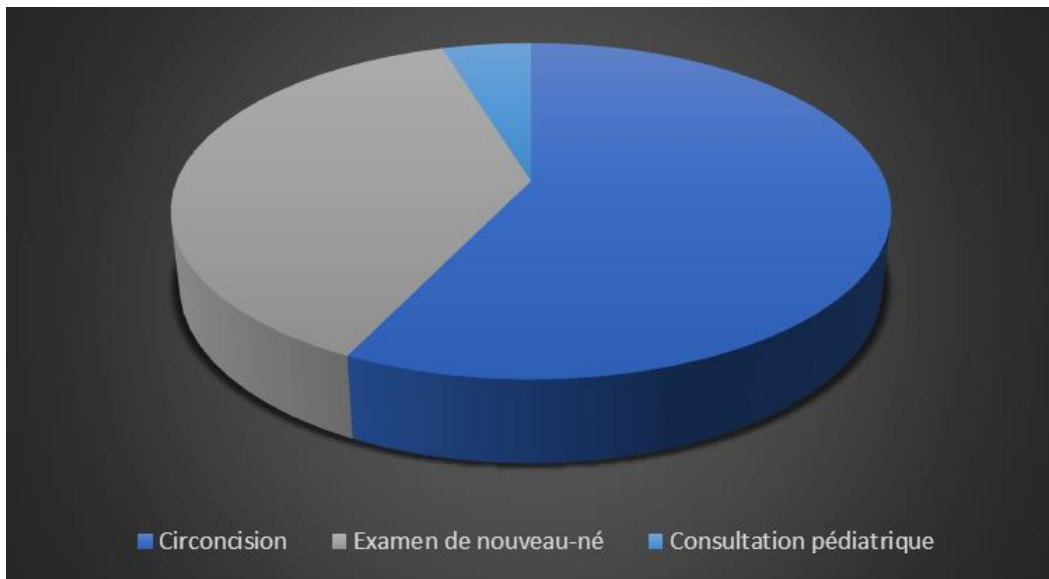


Figure 53. Répartition selon les circonstances de découverte

10.5.4. CAS FAMILIAUX

Dans notre série, 03 cas présentaient un hypospadias dans la famille, soit un taux de 7%.

10.5.5. PATHOLOGIES ASSOCIEES

Dans notre étude, on a constaté l'association fréquente de l'hypospadias avec d'autres anomalies morphologiques, l'association la plus fréquente est avec une ectopie testiculaire.

D'autres anomalies ont été constatées :

Tableau 5. La répartition des cas selon les anomalies associées.

Anomalie	Le nombre des cas	Pourcentage
Ectopie testiculaire	24	57%
Ambiguïté sexuelle	4	9%
Micropénis	11	26%
Insuffisance surrénalienne	1	2%
Malformation cardiaque	1	2%
Hernie inguinale	1	2%

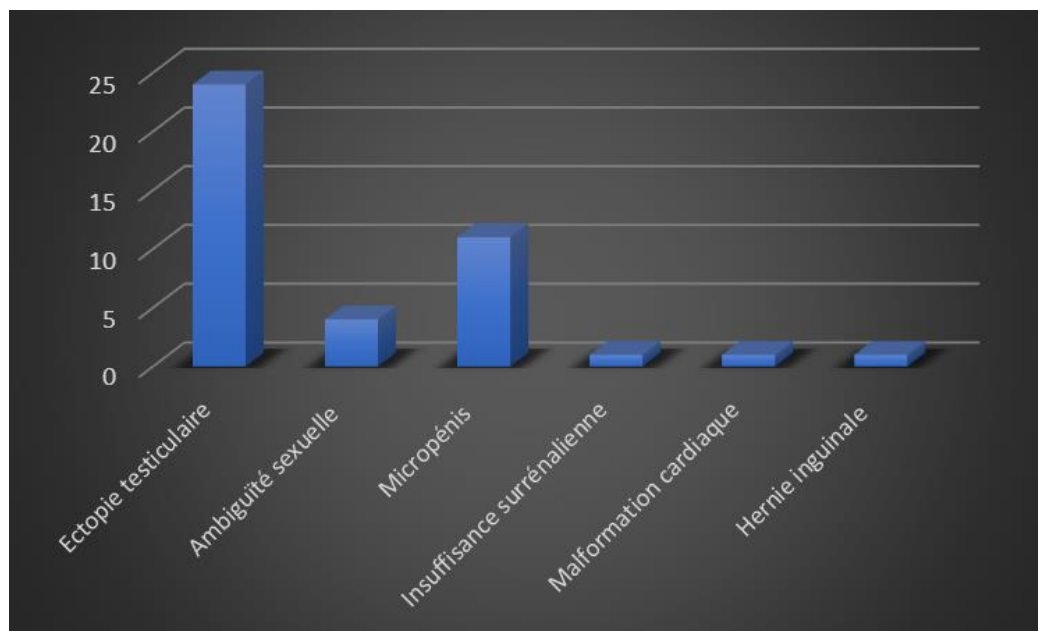


Figure 54. La répartition des cas selon les anomalies associées.

10.5.6. LES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Pour les hypospadias postérieurs simples, notre stratégie se base uniquement sur la réalisation d'une échographie de l'arbre urinaire. Pour les hypospadias complexes ou associées à une anomalie de différenciation sexuelle, on a réalisé les bilans suivants :

- On a 01 patient qui a bénéficié d'un bilan endocrinien : dosage de la testostérone, de la dihydrotestostérone, de la 17 hydroxy-progestérone, de la 5 alpha réductase et du FSH-LH.
- On a 04 patients qui ont bénéficié d'un caryotype.
- On a 11 patients qui ont bénéficié de la stimulation hormonale.

Tous nos patients ont bénéficié du bilan préopératoire. L'écho-cœur a été réalisé chez deux de nos malades.

10.5.7. STIMULATION HORMONALE

Dans notre étude, on a 11 patients qui ont bénéficié de la stimulation hormonale pré thérapeutique, soit un taux de 26%.

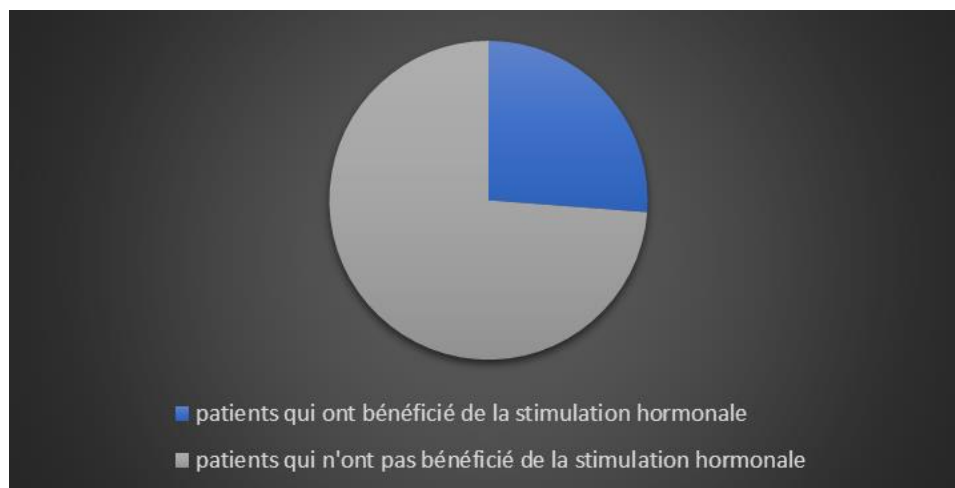


Figure 55. Répartition des cas selon la bénéfience d'une stimulation hormonale

10.6. LES TECHNIQUES CHIRURGICALES

Le tableau ci-joint présente la répartition des cas selon la technique Opératoire pratiquée en première intention :

Tableau 6. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en première intention.

La technique chirurgicale	Le nombre des cas	Le pourcentage
Koyanagi	14	42%
Onlay	12	36%
Duckett	7	22%

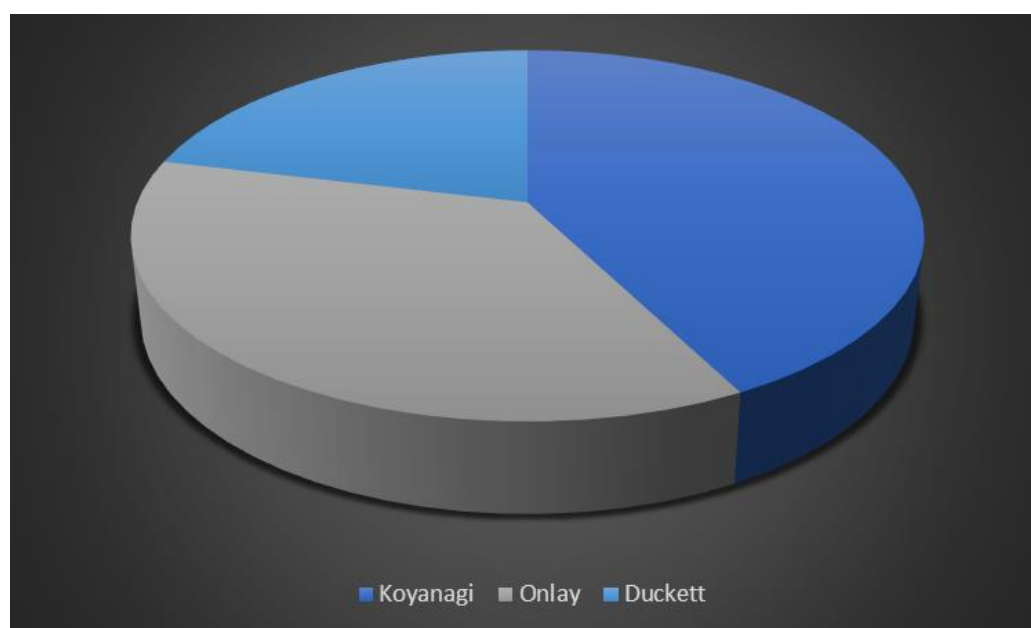


Figure 56. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en première intention.

10.7. Les reprises et les compléments thérapeutiques

Dans notre série, 09 cas nécessitent un complément thérapeutique (08 selon la technique de Duplay et 01 selon la technique de Bracka) soit un taux de 21%.

Tableau 7. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en deuxième intention.

La technique chirurgicale	Le nombre des cas	Le pourcentage
Duplay	8	89%
Bracka	1	11%

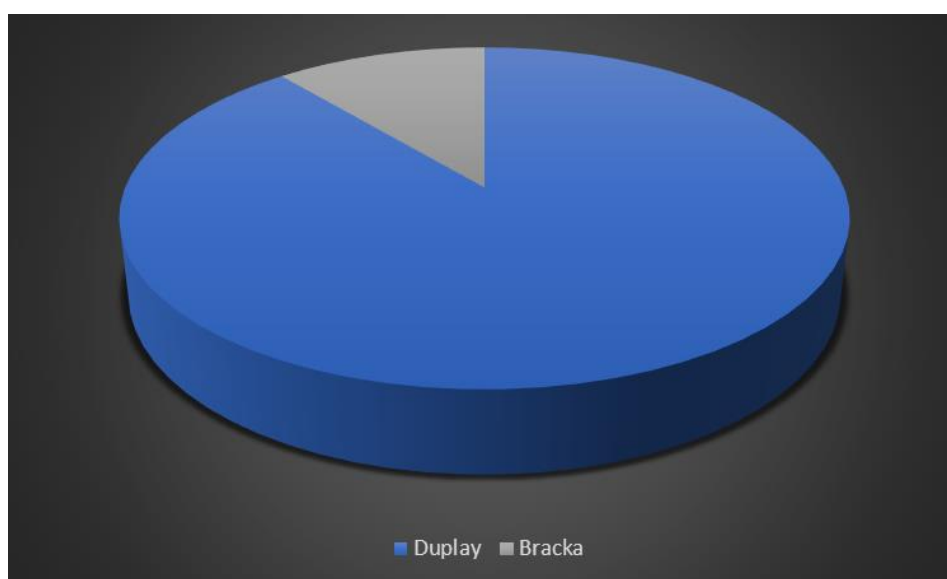


Figure 57. La répartition des cas selon la technique chirurgicale utilisée en deuxième intention.

10.8. LES COMPLICATIONS

A. Complications per-opératoires :

Dans notre série, on n'a pas constaté des complications per-opératoires.

B. Complications postopératoires précoces :

Les complications post-opératoires précoces n'ont pas été aussi nombreuses, avec un taux de 7% pour les hématomes et de 10% pour le sepsis.

C. Complications postopératoires tardives :

1. Les fistules urétrales

Dans notre série, 12 patients ont présenté une fistule comme complication post-opératoire tardive (soit un taux total de 29%), réparti selon la technique chirurgicale utilisé comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 8. La répartition de la survenue d'une fistule urétrale selon la technique chirurgicale utilisée

La technique chirurgicale	Le nombre de cas	Le nombre de fistules	Le pourcentage
Koyanagi	14	4	29%
Onlay	12	4	33%
Duplay	8	2	25%
Duckett	7	2	29%
Bracka	1	0	0%

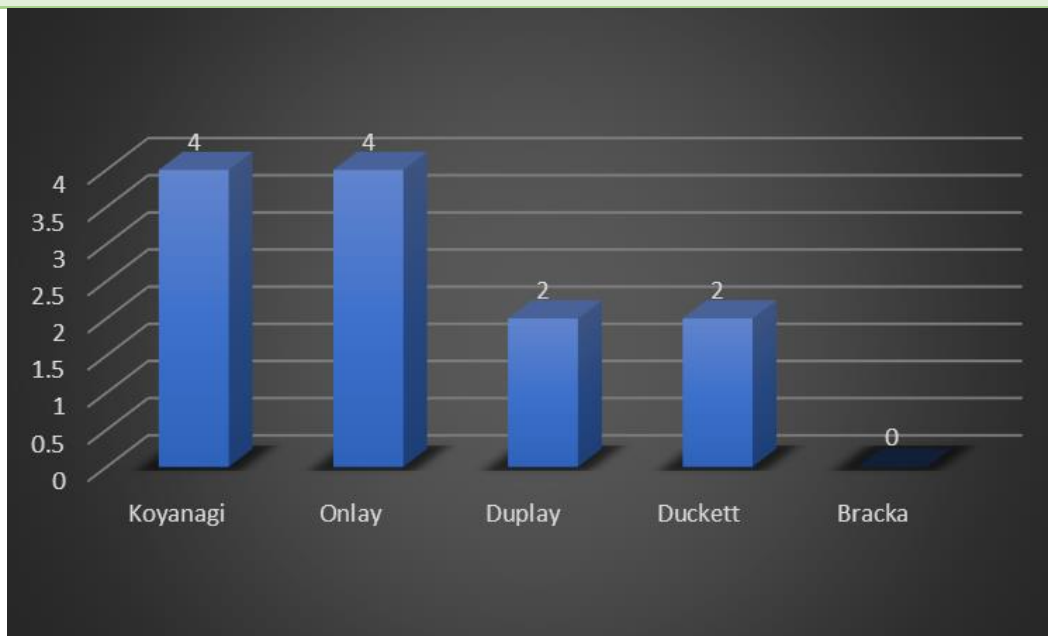


Figure 58. La répartition de la survenue d'une fistule urétrale selon la technique chirurgicale utilisé.

2. Les sténoses du méat :

Dans cette série, la sténose du méat n'est présente que 02 fois, soit un taux de 5%, les 02 cas ont été opérés selon la technique de Koyanagi, soit un taux de 14%.

3. Lâchage de sutures :

Dans notre série, on a noté 05 cas de lâchage de sutures, soit un taux de 12%, réparti selon la technique utilisée comme suite (02 cas selon la technique d'Onlay, 01 cas selon la technique de Koyanagi, 01 cas selon la technique de Duplay, et 01 cas selon la technique de Duckett).

4. La sténose urétrale :

Dans cette série, seulement 01 cas a présenté un rétrécissement urétral, soit un taux de 2 % de l'ensemble des cas, ce Malade a été pris en charge par la technique de Duckett (soit 14% des patients opérés par la technique de Duckett).

5. Les diverticules :

Dans notre étude, seulement 01 cas a présenté des diverticules urétraux, qui ont été pris en charge par la technique de Koyanagi (7% des patients opérés par la technique de Koyanagi), soit un taux de 2% % de l'ensemble des cas.

6. Autres complications :

Aucun cas d'urétérocèle, d'ectropion muqueux, de poils ou de lithiase urétrale n'a été enregistré chez nos malades.

10.9. Le répartition final des complications tardive post-opératoire:

Tableau 9. Répartition des complications postopératoires tardives en fonction de la technique chirurgicale utilisée.

La technique chirurgicale	Fistules	Lâchage	Sténose de méat	Sténose urétrale	Diverticules
Koyanagi	29%	7%	14%	00%	7%
Onlay	33%	17%	00%	00%	00%
Duplay	25%	13%	00%	00%	00%
Duckett	29%	14%	00%	14%	00%
Bracka	00%	00%	00%	00%	00%

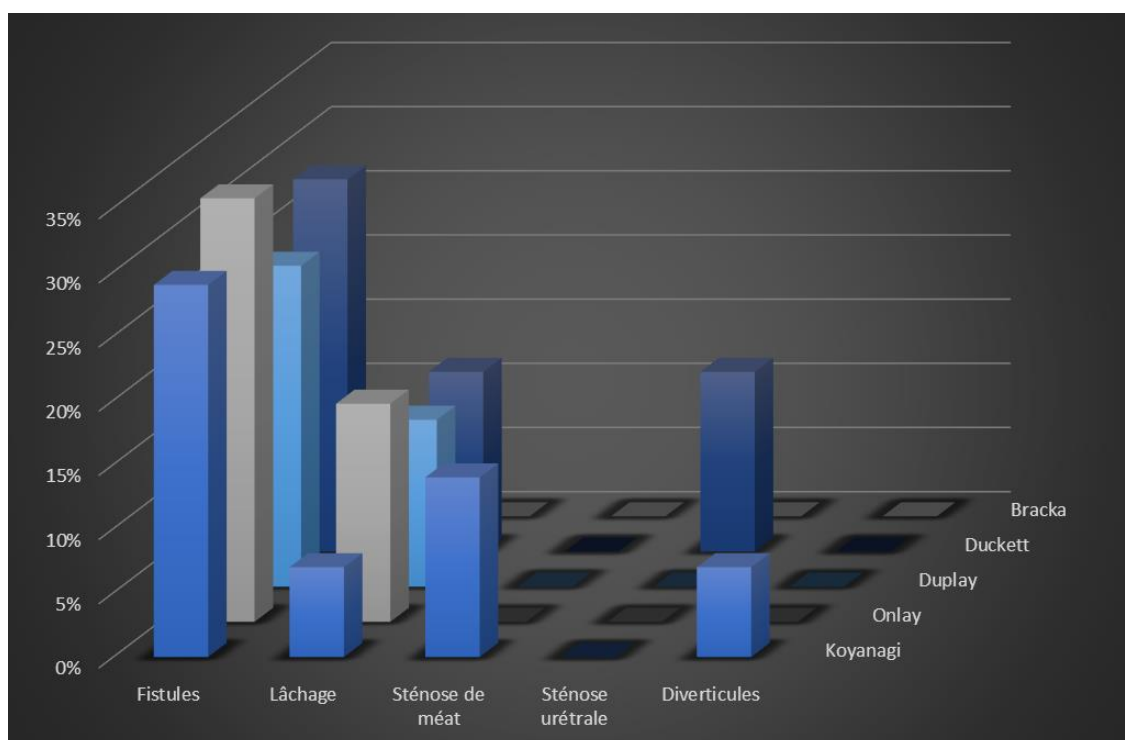


Figure 59. Complications postopératoires tardives.

Le résultat final

On a considéré la satisfaction des parents des patients pour 02 critères :

- L'aspect esthétique de la verge (situation de méat et rectitude de la verge).
- La qualité de la miction (le jet).

Dans cette série, 10 parents ont été insatisfait du résultat final de l'intervention, dont une seule cas a été opéré à un âge >5 ans, et une seule cas présentait une ambiguïté sexuelle, le taux totale de l'insatisfaction est de 24%, la répartition selon la technique chirurgicale est montré dans le tableau suivant :

Tableau 10. La répartition de la satisfaction des parents selon la technique chirurgicale

La technique chirurgicale	Le nombre des cas opéré	Le nombre des cas insatisfait	Le pourcentage
Koyanagi	14	3	21%
Onlay	12	7	58%
Duplay	8	0	0%
Duckett	7	0	0%
Bracka	1	0	0%

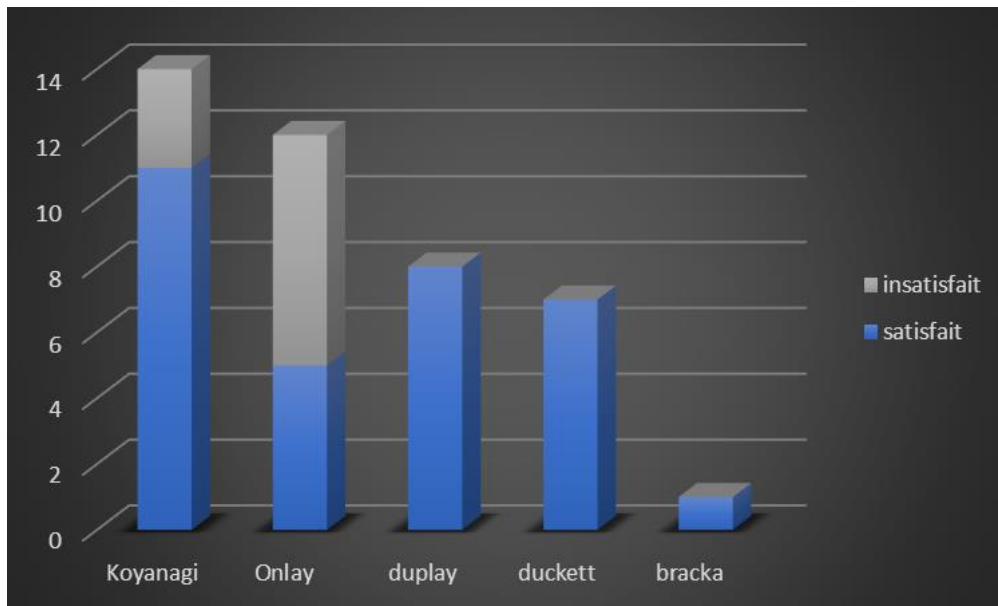


Figure 60. La répartition de la satisfaction des parents selon la technique chirurgicale.

DISCUSSION

11. Discussion

L'hypospadias résulte d'un développement anormal du pénis qui laisse le méat urétral proximal à sa position glandulaire normale. La position du méat peut être située n'importe où le long de la tige du pénis, mais les formes plus graves d'hypospadias peuvent avoir un méat urétral situé au niveau du scrotum ou du périnée. Le spectre des anomalies peut également inclure une courbure ventrale du pénis, un prépuce dorsalement redondant et un corps spongieux atrophique. En raison de la gravité de ces anomalies, les hypospadias proximaux nécessitent souvent une reconstruction plus étendue afin d'obtenir un résultat anatomiquement et fonctionnellement réussi.

11.1. Epidémiologie

L'hypospadias est l'une des malformations congénitales les plus courantes des organes génitaux masculins, survient chez environ 1/300 garçons nouveau-nés [85]. L'hypospadias proximal représente 20 à 25 % de tous les hypospadias, défini par un méat urétral situé à la jonction pénoscrotale, au scrotum et au périnée après dégantage du pénis au bloc opératoire, est la manifestation la plus sévère du spectre de l'hypospadias [86]. Ces composants comprennent la courbure pénienne ventrale, la transposition pénoscrotale et le scrotum bifide. L'hypospadias sévère reste un défi pour les urologues pédiatriques, et il existe encore un grand désaccord sur l'approche chirurgicale idéale avec plus de 300 procédures, en particulier sur l'opération étagée ou en un temps [87]. Les options en une étape comprennent l'urétroplastie tubulaire incisée ou diverses techniques à base de greffe ou de lambeau, qui sont une option intéressante en ce qu'elles peuvent réduire les coûts, le séjour à l'hôpital, les risques anesthésiques et le délai d'obtention du résultat final [86, 87].

La prévalence de l'hypospadias en Europe est d'environ 18,6 pour 10 000 naissances. Malgré les tendances temporelles croissantes et décroissantes précédemment rapportées, en Afrique 5.9 pour 10000, et en Australie 17.1 pour 10000.

La prévalence est la plus élevée en Amérique du Nord, 34,2 pour 10 000 naissances (fourchette de 6 à 129,8), et la plus faible en Asie, c'est-à-dire 0,6 à 69 pour 10 000 naissances. Malgré plus de 90 000 000 de naissances dépistées, la prévalence et les tendances mondiales réelles restent difficiles à estimer en raison de nombreux facteurs méthodologiques [88].

11.2. L'Étiopathogénie

L'hypospadias apparaît, de prime abord, comme un défaut d'action des androgènes mais son étiopathogénie exacte reste encore indéterminée. Comme l'incidence des malformations des organes génitaux externes du garçon est en

augmentation, de nombreuses études ont tenté de trouver des facteurs de risque[89]. Les plus fréquemment mis en cause et statistiquement significatifs sont d'ordre:

- vasculaire (petit poids à la naissance, prématurité, prééclampsie et insuffisance placentaire, jumeauté) [90]
- endocrinien, en particulier les perturbateurs endocriniens via la dérégulation du métabolisme lipidique, glucidique et hormonale [91], en particulier par les traitements médicamenteux pris avant (FIV) et pendant la grossesse comme le clomifène, la FSH, la progestérone, le diethylstilbestrol (DES) et les AINS [92]
- environnemental (tabagisme, alcoolisme, présence de pesticides dans les eaux, vie non urbaine) [93]
- génétique, comme le montrent les antécédents familiaux. [94]

11.3. L'âge de prise en charge

La réparation de l'hypospadias se fait le plus souvent lorsque les garçons ont entre 6 mois et 2 ans. La chirurgie se fait en ambulatoire. Les garçons nés avec un hypospadias ne doivent pas être circoncis à la naissance. Le tissu supplémentaire du prépuce peut être nécessaire pour réparer l'hypospadias pendant la chirurgie.

L'American Academy of Pediatrics analyse suggère que l'âge idéal pour la chirurgie génitale est entre 6 et 12 mois.

D'autres préfèrent intervenir même plus tôt sur un pénis de taille suffisante à 4 mois d'âge, la guérison est plus rapide avec des cicatrices minimales et le nourrisson surmonte le stress de la chirurgie facilement.

Avant la chirurgie, votre enfant recevra une anesthésie générale. Cela le fera dormir et le rendra incapable de ressentir la douleur pendant la chirurgie. Les défauts légers peuvent être réparés en une seule procédure. Les défauts graves peuvent nécessiter deux procédures ou plus.

Le chirurgien utilisera un petit morceau de prépuce ou de tissu provenant d'un autre site pour créer un tube qui augmente la longueur de l'urètre. L'extension de la longueur de l'urètre lui permettra de s'ouvrir à l'extrémité du pénis.

Pendant la chirurgie, le chirurgien peut placer un cathéter (tube) dans l'urètre pour lui faire conserver sa nouvelle forme. Le cathéter peut être cousu ou attaché à la tête du pénis pour le maintenir en place. Il sera retiré 1 à 2 semaines après l'intervention.

La plupart des points de suture utilisés pendant la chirurgie se dissoudront d'eux-mêmes et n'auront pas à être retirés plus tard. [95]

11.4. Les circonstances de découvert

Le diagnostic de l'hypospadias postérieur est habituellement porté dès la naissance au cours de l'examen physique initial du nouveau-né.

On a constaté des différentes circonstances de découverte de l'hypospadias dans notre étude, dominé par la découverte lors de circoncision avec un taux de 57%, suivi par la découverte lors de l'examen néonatale avec un taux de 38%, et enfin la découverte lors d'une consultation pédiatrique en dehors de période néonatale avec un taux de 5%.

11.5. Les cas familiaux

Un regroupement familial est observé dans les hypospadias, 7 % des cas ayant touché des parents au premier, deuxième ou troisième degré. La survenue familiale semble plus fréquente pour les formes antérieures et moyennes que pour les types postérieurs. La probabilité qu'un frère d'un garçon atteint ait un hypospadias est de 9 à 17 %. Les hypospadias sont également transmis par les côtés maternel et paternel de la famille, avec une héritabilité estimée de 57 à 77 % [96]. Dans seulement 30% des hypospadias est une cause génétique claire trouvée [97]. Les hypospadias ont été décrits dans plus de 200 syndromes. Les deux plus connus sont la tumeur de Wilms, l'aniridie, les malformations génito-urinaires et retard mental (WAGR) et le syndrome de Denys-Drash (malformations génito-urinaires et susceptibilité à la tumeur de Wilms) [98].

11.6. Les anomalies associées

Les enfants porteurs d'un hypospadias ont plus de risque de présenter des anomalies de l'arbre urinaire, souvent diagnostiquées en période anténatale. Friedman et coll ont retrouvé une anomalie associée dans 72.3% dès 163 patients étudiés avec une verge hypospade [99].: une

incidence plus importante d'anomalies osseuses des mains (syndactylie et clinodactylie), de dysmorphie cranio-faciale ou d'anomalies congénitales du système uro-génital (22.5%) à type de malrotation rénale, de rein ectopique ou dysplasique, d'hydronéphrose, de duplication pyélo urétérale, et de reflux. Ils concluent en la nécessité d'effectuer une échographie rénale et une cystographie aux patients porteurs d'un hypospadias, quelle que soit sa forme. En fait, la plupart de ces anomalies urinaires étant non pathogènes, ces examens ne nous semblent pas justifiés dans les hypospadias antérieurs. [100].

11.7. La place des différentes techniques chirurgicales dans le traitement de l'hypospadias

11.7.1. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de KOYANAGI)

Tableau 11. Comparaison de notre série avec la littérature

Séries		Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Nécrose cutanée	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération
M.Catti (2008) (28 cas) [101]	Technique originelle	19%	14,3%	-	47,6%	-	-	19%	-	-	-	-
M. Catti (2009) (57 cas) [52]	Technique originelle	19,2%	15,3%	34,6%	42,3%	-	-	26,9%	-	-	-	46,1%
	Technique modifiée	38,7%	12,9%	16,1%	19,3%	-	-	16,12%	-	-	-	22,6%
Essam A. Elhalaby (2006)(27 cas) [103]	Technique originelle	37,5%	12,5%	-	-	-	-	-	6,2%	-	-	37,5%
	Technique modifiée	18,1%	-	-	-	-	9%	-	9%	-	-	18,2%
Yutaro Hayashi (2007) (12cas)[56]	Technique modifiée	8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yutaro Hayashi (2001) (20cas)[102]	Technique modifiée	15%	15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adham Elsaied (2010) (30cas)[104]	Technique modifiée	6,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notre série (14cas) de janvier 2018 à juin 2022.		29%	14%	0%	-	-	0%	-	-	-	7%	-

12.7.2. Comparaison de notre série avec les autres séries (Technique de KOYANAGI)

Tableau 12. Comparaison de notre série avec les autres séries

Séries		Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Malformation urétrales	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Nécrose cutanée	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération
Série I (46 cas) 2021 Oran, Algérie	Technique modifiée	39,6%	0%	-	32,2%	20,9% (en lèvre de poisson)	9,3%	-	-	-	-	-
Série II (89cas) Janvier 2022 Chine	Technique modifiée	12,6%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
Série III (9cas) 2012 Rabat Maroc	Technique originelle	33%	11%	0%	-	-	0%	-	-	-	33%	22,2%
Série IV (24cas) 2016 Chine	Technique modifiée	16,67%	0%	-	4,17%	0%	0%	-	0%	-	0%	-
Série V (20cas) 2013 Caire Egypt	Technique modifiée	40%	5%	-	-	5%(torsion)	-	-	-	-	-	-
Notre série (14cas) de janvier 2018 à juin 2022.		29%	14%	0%	-	-	0%	-	-	-	7%	-

12.7.3. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de DUCKETT)

Tableau 13. Comparaison de notre série avec la littérature

Technique	Série	Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Lâchage de suture	Besoin de
DUCKETT	Jiang. XZ et al. (356cas) [106]	8,4%	0,2%	0,2%	-	3%	12%	-	1%	-	-
	JOHN S. WIENER et al. (74cas) [105]	13,5%	4%	9%	-	-	-	-	-	-	-
	SAVAS DEMIRBILEK (21cas) [108]	19,4%	14,3%	4,7%	-	-	0%	-	-	-	-
	Chalouhi .E et al. (25 cas) [107]	12%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-
	Notre série (7 cas) de janvier 2018 à juin 2022.	29%	0%	14%	-	-	0%	-	-	14%	-

12.7.4. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique de BRACKA)

Tableau 14. Comparaison de notre série avec la littérature

Technique	Série	Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération
BRACKA	KN Haxhirexa (36 cas) de 2002 à 2007 [110]	5,5%	0%	0%	-	-	-	-	-	2,7%	-
	Bracka A (600 cas) [109]	5,7%	7%	-	-	-	-	-	-	-	-
	Notre série (1 cas) de janvier 2018 à juin 2022.	0%	0%	0%	-	-	0%	-	-	0%	-

11.7.5. Comparaison de notre série avec la littérature (Technique d' ONLAY)

Tableau 15. Comparaison de notre série avec la littérature [111]

Technique	Série	Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération
ONLAY	Elisangela de Mattos e Silva (133 cas) de 1997 à 2007	15%	0%	1,5%	11,28%	-	-	0,75%	6,7%	2,7%	-
	Notre série (12 cas) de janvier 2018 à juin 2022.	33%	0%	0%	-	-	0%	-	-	17%	-

CONCLUSION

L'hypospadias est l'abouchement ectopique du méat urétral au niveau de la face ventrale de la verge. Son diagnostic ne pose pas de problèmes mais son étiopathogénie exacte reste encore indéterminée. Comme l'incidence des malformations des organes génitaux externes du garçon est en augmentation, de nombreuses études ont tenté de trouver des facteurs de risque.

A l'issue de notre étude rétrospective des différents cas d'hypospadias Postérieurs pris en charge dans le service de Chirurgie Infantile au Etablissement Hospitalier Spécialisé hôpital Mère et Enfant de Tlemcen de janvier 2018 à juin 2022 . a montré que :

- L'âge moyen de prise en charge est 3,5 ans
- la multitude des techniques utilisées pour le traiter ce qui témoigne de la difficulté de son traitement et qu'il doit être opéré par un chirurgien pédiatre urologue qualifié qui maîtrise la technique et pose l'indication adéquate
- Le choix de la technique dépend de plusieurs facteurs, incluant essentiellement la position du méat et l'importance du coude
- On déduit aussi de cette étude rétrospective que les technique de Koyanagi, de Onlay et de Ducket sont les techniques de choix dans l'hypospadias postérieur .
- Ces complications comprennent essentiellement l'apparition de fistules urétrales

Références bibliographiques

- [1] Avellan L: The incidence of hypospadias in Sweden. Scand J Plast Reconstr Surg. 1975; 9:129.
- [2] Barcat J: Current concepts of treatment of hypospadias. In: Horton CE (ed): Plastic and reconstructive surgery of the genital area. Little Brown, Boston. 1973; pp 249-263.
- [3] Gérard Benoit, François Giuliano. Anatomie du pénis, des organes érectiles et de l'urètre. EMC (Elsevier Masson SAS), Urologie, 18-300-B-10, 1993
- [4] - NEWMAN HF, NORTHUP JD The mechanism of human penile erection : an overview. Urology 1981 ; 17 : 399-408
- [5] Ghislain Bochereau, Xavier Cathelineau, Jean-Marie Buzelin, Olivier Bouchot. Urètre masculin : Anatomie chirurgicale, voies d'abord, instrumentation . EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-305, 1996
- [6] Emmanuel Blanc, Paul Meria, Olivier Cussenot. Anatomie chirurgicale des organes génitaux masculins externes. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-390, 1998
- [7] Frank H. Netter Atlas d'anatomie humaine, Editions Masson
- [8] <http://www.embryology.ch/>
- [9] A.M. Morera, A.F. Valmalle, M.J. Asensio, L. Chossegros, M.A. Chauvin, P. Durand, P.D.E. Mouriquand : A study of risk factors for hypospadias in the Rhône-Alpes region (France). Journal of Pediatric Urology, Volume 2, Issue 3, June 2006, Pages 169-177.
- [10] Pierre Mouriquand, Pierre-Yves Mure. Chirurgie des hypospades. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-340, 2003
- [11] Sultan. C, Nicolas. J, Jeandel. C et al. Environnemental xenoestrogens, antiandrogens and disorders of mal sexual differentiation. Moll Cell Endocrin 2001 : 178 : 99-105
- [12] S.Dominique , Louvain-La-NEUVE: Recherche théorique sur les implications psychologiques de l'hypospadias, 2003. Disponible à partir de l'adresse : <http://www.le-penis.org/hypospadias.html>
- [13] C. Bouvattier, C.-L. Gay, P.Bougnères, P. Chatelain Comment orienter la démarche diagnostique devant un hypospadias ? 2009
- [14] J MOSCOVICI,P GALINIER,A LE MANDAT hypospadias ; prise en charge obstétricale 2009
- [15] REY RA codner E iniguez G et al low risk of impaired testicular and leydig cell fuctions in boys with insulated hypospadias j Clin Endocrinal Metab 2005;90:6035-40

- [16] Mendocca BB, Dominice S, Arnold IJP, et al. 46XY Disorders of sex development Clin endocrinol(Oxf)2008 sep 22
- [17] PH . VAYSSE ET J. MOSCOVICI : Hypospadias. Monographie du collège national de chirurgie pédiatrique. Sauramps Médical, Montpellier, 2003.
- [18] J MOSCOVICI, P GALINIER, A LE MANDAT hypospadias ; prise en charge obstétricale 2009.
- [19] P Mollard, P Mouriquand, T Felfela. Traitement des hypospades. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-340, 1990
- [20] Herrlinger R. History of medical illustration, from antiquity to ad 1600 London: Pitman Medical; 1970.
- [21] Kendirci M, Kadioglu A, Boylu U, et al. Urogenital surgery of the 15th century in Anatolia. J Urol. 2005;173(6):1879-1882.
- [22] Sabuncuo glu S, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu (Turkey). Cerra hiyyetü'l-haniyye. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu; 1992.
- [23] Lusitani A. Curationum medicinalium centuriae quatuor. Basileae: Frobenius; 1557.
- [24] Baskin LS, Duckett JW, Ueoka K, et al. Changing concepts of hypospadias curvature lead to more onlay island flap procedures. J Urol 1994;151(1):191 - 6.
- [25] Baskin LS. Hypospadias. In: O'Neill J, editor. Pediatric surgery. Belman AB. Hypospadias update. Urology 1997;49(2):166- 72.
- [26] Belman AB. Hypospadias update. Urology 1997;49(2):166- 72.
- [27] Hodgson N. Hypospadias. In: Glenn JF, editor. Urologic surgery. New-York7 Harper & Row; 1975.p. 656- 67.
- [28] Gilliver SC, Wu F, Ashcroft GS. Regulatory roles of androgens in cutaneous wound healing. Thromb Haemost 2003;90:978-85
- [29] GITTES R.D., McLAUGHLIN A.P. Injection technique to induce penile erection. Urology, 1974, 4, 473-474.
- [30] Philippe PAPAREL, Pierre-Yves MURE, Marc MARGARIAN, Axel FEYAERTS, Pierre MOURIQUAND Approche actuelle de l'hypospade chez l'enfant Progrès en Urologie (2001), 11, 741-751
- [31] Duplay S De l'hypospade périnéoscrotal et de son traitement chirurgical. Arch Gén Méd 1874; 1: 613-657

- [32] Thiersch C Uber die entstehungsweise and operative Behandlung der Epispadie. Arch Heitkunde 1869 ; 10 : 20-25
- [33] Mathieu P Traitement en un temps de l'hypospade balanique et juxta-balanique. J Chir 1932; 39: 481-484
- [34] Elder JS, Duckett JW, Snyder HM Onlay Island flap in the repair of mid and distal hypospadias without chordee. J Urol 1987; 138: 376-379
- [35] Mollard P, Mouriquand PD, Felfela T Application of the Onlay island flap urethroplasty to penile hypospadias with severe chordee. Br J Urol 1991; 68: 317-319
- [36] Perovic S, Vukadinovic V Onlay island flap urethroplasty for severe hypospadias: A variant technique. J Urol 1994; 151: 711-714
- [37] Dessanti A, Rigamonti W, Merulla V, Falchetti D, Caccia G Autologous buccal mucosa graft for hypospadias repair: An initial report. J Urol 1992; 147: 1081-1084
- [38] Asopa HS, Elhence EP, Atria SP, Bansal NK One stage correction of penile hypospadias using a foreskin tube. A preliminary report. Int Surg 1971; 55: 435
- [39] Duckett JW The island flap technique for hypospadias repair. Urol Clin North Am 1981; 8: 503-511
- [40] Firlitt CF The mucosal collar in hypospadias surgery. J Urol 1987; 137: 80-82
- [41] Zaidi SZ, Hodapp J, Cuckow P, Mouriquand PD. Spongioplasty in hypospadias repair. Proceedings of the British Association of Urological Surgeons. June 1997
- [42] Mollard P, Mouriquand PD, Bringeon P, Bugmann P Repair of hypospadias using a bladder mucosal graft in 76 cases. J Urol 1990 ; 142 : 1548-1550
- [43] GITTES RF, Mac LAUGHLIN AP Injection technique to induce penile erection. Urology 1974 ; 4 : 473-474
- [44] HODGSON NB A one-stage hypospadias repair. J.Urol. 1970 ; 104 : 281-283
- [45] NESBIT RM Congenital curvature of the phallus ; report of three cases with description of corrective operation. J. Urol. 1965 ; 93 : 230-232
- [46] KOFF SA Mobilization of the urethra in the surgical treatment of hypospadias. J. Urol. 1981 ; 125 : 394-397
- [47] LAURENCE S. BASKIN, JOHN W. DUCKETT, AND TOM F. LUE Penile curvature UROLOGY 48 (3) 1996 350
- [48] FEVRE M. Généralités sur le traitement de l'hypospadias. Les formes postérieures de l'hypospadias. Sem. Hôp., éd., Paris, 1947, 23, 893-894.

- [49] LEVEUF J, GODARD H La greffe temporaire de la verge sur le scrotum dans la cure de l'hypospadias. J. Chir. 1936 ; 48 : 328
- [50] CENDRON J Traitement de l'hypospadias par la technique modifiée de Leveuf. Ann. Chir. Infant. 1961 ; 2 : 84-91
- [51] D. Demède, E. de Mattos e Silva, D. Gorduza, P. Mouriquand Actualités sur l'hyospade, 2008.15 ; 1366-1374.
- [52] Massimo Catti , Henri Lottmann , Sergei Babloyan , Stephen Lortat-Jacob , Pierre Mouriquand Original Koyanagi urethroplasty versus modified Hayashi technique: Outcome in 57 patients Journal of Pediatric Urology (2009) 5, 300-306
- [53] Essam A. Elhalaby One Stage Repair of Severe Hypospadias: Original versus Modified Koyanagi Annals of Pediatric Surgery, Vol 2, No 1, January 2006, PP 32-38
- [54] Snow BW, Cartwright PC. Yoke hypospadias repair. J Pediatr Surg 1994;29:557e60.
- [55] Emir H, Jayanthi VR, Nitahara K, Danismend N, Koff SA. Modification of the Koyanagi technique for the single stage repair of proximal hypospadias. J Urol 2000;164:973e6.
- [56] Yutaro Hayashi Neo-modified Koyanagi technique for the single-stage repair of proximal hypospadias Journal of Pediatric Urology (2007) 3, 239-242
- [57] Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, Nakane A, Kurokawa S, Kohri K. A novel technique for correcting penile curvature with severe hypospadias; ventral lengthening with a tunica vaginalis flap patching. Int J Urol 2005;12:234e8.
- [58] Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, Tozawa K, Sasaki S, Kohri K. Modified technique of dorsal plication for penile curvature with or without hypospadias. Urology 2002;59:584e7.
- [59] Hayashi Y, Kojima Y, Kurokawa S, Mizuno K, Nakane A, Kohri K. Scrotal dartos flap for the prevention of the urethrocutaneous fistula on hypospadias urethroplasty. Int J Urol 2005;12:293e6. Original Koyanagi urethroplasty versus modified
- [60] Massimo Catti , Henri Lottmann , Sergei Babloyan , Stephen Lortat-Jacob , Pierre Mouriquand Original Koyanagi urethroplasty versus modified Hayashi technique: Outcome in 57 patients Journal of Pediatric Urology (2009) 5, 300-306
- [61] Pr Ahmed T. Hadidi, Amir F. Azmi: Hypospadias Surgery. An Illustrated Guide; Germany; Edition 2004.
- [62] J. S. P. LUMLEY · J. R. SIEWERT: Peadiatric Surgery, series editors 2006; p: 543-556.
- [63] T.Mérrot ;Y.Teklali ;H.Dodat ;P.Alessandrini Traitement de l'hypospadias antérieur : comparaison de la technique modifiée de MATHIEU au DUPLAY (à propos de 849 enfants).Annales d'urologie 37 (2003) ; 207-209.

- [64] BABUT J.M. Comment je traite un hypospadias ? Progrès en Urologie, 1996, 6, 64-73.
- [65] - McMahon DR, Kramer SA. Micropenis: Does early treatment with testosterone do more harm than good? J Urol 1995;154:825-9.
- [66] SNODGRASS W.T., LORENZO A. Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias. British Journal of Urology, 2002, 89, 90 – 93.
- [67] SNODGRASS W.T., NGYYEN M.T. Current technique of tubularized incised plate hypospadias repair. Journal of Urology, 2002, 60, 157-162.
- [68] SNODGRASS WT. Utilization of urethral plate in hypospadias surgery. Indian J Urol 2008, 24: 195-9.
- [69] ANDRICH D.B., DUNLISON N., GREENWELL T.J., MUNDY A.R. The long-term results of urethroplasty. American Urological Association; 2003, vol 170, 90 - 92.
- [70] Laurence S. Baskin*, Michele B. Ebbers Hypospadias: anatomy, etiology, and techniqueB Journal of Pediatric Surgery (2006) 41, 463–472
- [71] Mureau MA, Slijper FM, Slob AK, Verhulst FC, Nijman RJ Satisfaction with penile appearance after hypospadias surgery: the patient and the surgeon view. J Urol 1996 ; 155 : 703-706
- [72] Retik AB, Keating M, Mandell J Complications of hypospadias repair. Urol Clin North Am 1988 ; 15 : 223-236
- [73] STECKER JF, HORTON CE, DEVINE CJ, Mac CRAW JB Hypospadias cripples. Urol. Clin. North Am. 1981 ; 8 : 539-544
- [74] Miller MA, Grant DB Severe hypospadias with genital ambiguity: Adult outcome after staged hypospadias repair. Br J Urol 1997 ; 80 : 485-488
- [75] Mureau MA, Slijper FM, Nijman RJ Psychosexual adjustment of children and adolescents after different types of hypospadias surgery: A norm-related study. J Urol 1995 ; 154 : 1902-1907
- [76] 127- G E A R H A R T J.P., JEFFS R.D. : The use of parenteral testosterone therapy in genital reconstructive surgery. J. Urol., 1987 ; 138 : 1077-1078.
- [77] Smart ZEIDAN, Pierre-Yves MURE, Thomas GELAS, Pierre MOURIQUAND Chirurgie des complications de l'hypospade Progrès en Urologie (2003), 13, 477-485
- [78] SNOW B.W. : Use of tunica vaginalis to prevent fistulas in hypospadias surgery. J. Urol., 1986 ; 136 : 861-863.

- [79] SNOW B.W., CARTWRIGHT P.C., UNGER K. : Tunica vaginalis blanket wrap to prevent urethrocutaneous fistula : An 8-year experience. *J. Urol.*, 1995 ; 153 : 472-473.
- [80] CHURCHILL B.M., VAN SAVAGE J.G., KHOURY A.E., MCLORIE G.A. : The dartos flap as an adjunct in preventing urethrocutaneous fistulas in repeat hypospadias surgery. *J. Urol.*, 1996 ; 156 : 2047-2049.
- [81] RETIK A.B., MANDELL J., BAUER S.B., ATALA A. : Meatal based hypospadias repair with the use of a dorsal subcutaneous flap to prevent urethrocutaneous fistula. *J. Urol.*, 1994 ; 152 ; 1229- 1231.
- [82] ELBAKRY A. : Management of urethrocutaneous fistula after hypospadias repair : 10 years' experience. *BJU International*, 2001 ; 88 :590-595.
- [83] ANDRICH D.E., MUNDY A.R. : Substitution urethroplasty with buccal mucosal-free grafts. *J. Urol.*, 2001 ; 165 : 1131-1134.
- [84] MOREL.Y,REYE.Y,FELLOUS.M, DAVID.M ,JOSSO.N Etiological diagnostics of male sexe ambiguity : a collaborative study euro *J Pediat* 2002 : 161 :49-59
- [85].P.D.E. Mouriquand, D.B. Gorduza, M.-E. Noché, A. Targnion Long-term outcome of hypospadias surgery: current dilemmas *Curr. Opin. Urol.*, 21 (6) (2011), pp. 465-469, 10.1097/MOU.0b013e32834a6da3
- [86]. J.W. Duckett The current hype in hypospadiology *Br. J. Urol.*, 76 (Suppl 3) (1995), pp. 1-7, 10.1111/j.1464-410x.1995.tb07812.x
- [87]. S. Dason, N. Wong, L.H. Braga The contemporary role of 1 vs. 2-Stage repair for proximal hypospadias *Transl. Androl. Urol.*, 3 (4) (2014), pp. 347-358, 10.3978/j.issn.2223 4683.2014.11.04
- [88].Springer A, van den Heijkant M, Baumann S. Worldwide prevalence of hypospadias. *J Pediatr Urol.* 2016;12(152):e151–e157.
- [89].. Gaspari, L. et al. Prenatal environmental risk factors for genital malformations in a population of 1442 French male newborns: a nested case-control study. *Hum Reprod* (2011).doi:10.1093/humrep/der283
- [90]. Main, K.M., Skakkebaek, N.E., Virtanen, H.E. & Toppari, J. Genital anomalies in boys and the environment. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab* 24, 279-289 (2010).
- [91].Wang, M.-H. & Baskin, L.S. Endocrine disruptors, genital development, and hypospadias. *J. Androl* 29, 499-505 (2008).
- [92]. Rider, C.V. et al. Cumulative effects of in utero administration of mixtures of « antiandrogens » on male rat reproductive development. *Toxicol Pathol* 37, 100-113 (2009).

- [93]. Blystone, C.R. et al. Cumulative and antagonistic effects of a mixture of the antiandrogens vinclozolin and iprodione in the pubertal male rat. *Toxicol. Sci* 111, 179- 188 (2009).
- [94]. Ross, A.E. et al. Molecular effects of genistein on male urethral development. *J. Urol* 185, 1894-1898 (2011).
- [95]. Kass E, Kogan SJ, Mainley C. Timing of the elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to risks benefits, psychological effects of surgery and anaesthesia. *Pediatrics* 1996;97:590-4.
- [96]. Blaschko SD, Cunha GR, Baskin LS. Molecular mechanisms of external genitalia development. *Differentiation*. 2012;84:261–268. doi: 10.1016/j.diff.2012.06.003
- [97]. Sagodi L, Kiss A, Kiss-Toth E, Barkai L. Prevalence and possible causes of hypospadias. *Orv Hetil*. 2014;155:978–985. doi: 10.1556/OH.2014.29858.
- [98]. van der Zanden LF, van Rooij IA, Feitz WF, Franke B, Knoers NV, Roeleveld N. Aetiology of hypospadias: a systematic review of genes and environment. *Hum Reprod Update*. 2012;18:260–283. doi: 10.1093/humupd/dms002.
- [99]. Wu, W.-H., Chuang, J.-H., Ting, Y.-C., Lee, S.-Y. & Hsieh, C.-S. Developmental anomalies and disabilities associated with hypospadias. *J. Urol*. 168, 229-232 (2002).
- [100]. Kulkarni, B.K., Oak, S.N., Patel, M.P., Merchant, S. & Borwankar, S.S. Developmental anomalies associated with hypospadias. *J Postgrad Med* 37, 140-143 (1991).
- [101] M.Catti, A.F. Valmalle, S. Babloyan, F. Hameury, P.Y. Mure, P. Mouriquand L'urethroplastie selon la technique de Koyanagi : une alternative acceptable pour l'hypospade proximal? *Archives de pédiatrie* 2008 : 15 : p887-p922
- [102] Y. HAYASHI, Y. KOJIMA, K. MIZUNO, A. NAKANE and K. KOHRI The modified Koyanagi repair for severe proximal hypospadias *BJU International* (2001), 87, 235-238
- [103] Essam A. Elhalaby One Stage Repair of Severe Hypospadias: Original versus Modified Koyanagi *Annals of Pediatric Surgery*, Vol 2, No 1, January 2006, PP 32-38
- [104] Adham Elsaied, Basem Saied, and Mohammed El-Ghazaly Modified Koyanagi Technique in Management of Proximal Hypospadias *Annals of Pediatric Surgery* Vol. 6, No 1, January 2010, PP 22-26
- [105] JOHN S. WIENER, RICHARD W. SUTHERLAND, DAVID R. ROTH AND EDMOND T. GONZALES, JR. comparison of onlay and tubularized island flaps of inner preputial skin for the repair of proximal hypospadias *j .urol* val. 158. 1172-1174. september 1997
- [106] Jianq XZ, Yang JF, Zenq Q., Wan B. He LY, Transverse preputial island flap technique (Duckett's procedure) for hypospadias repair: a report of 356 cases *Zhonghua Nan Ke Xue*. 2011 Jul;17(7):622-4.

- [107] Chalouhi E, Nemr E, Merhej S, Chaiban R, Moukarzel M Treatment of hypospadias with a transverse preputial pediculated flap J Med Liban. 1992;40(4):198-201.
- [108] SAVAS, DEMI'RBI'LEK, TURAN KANMAZ, GAZI' AYDIN, AND SELC, UK YU'CESAN outcomes of one-stage techniques for proximal hypospadias repair Pediatricurology urology 58: 267–270,2001
- [109] Yachia D. Text atlas of penile surgery, ed 1. London: Informa Healthcare; 2007.
- [110] Kajbafzadeh AM, Arshadi H, Payabvash S et al: Proximal hypospadias with severe chordee: single stage repair using corporeal tunica vaginalis free graft J Urol 2007; 178: 1036
- [111] Elisangela de Mattos e Silva et al Outcome of severe hypospadias repair using three different techniques Journal of Pediatric Urology (2009) 5, 205-211
- [112] Low Risk of Impaired Testicular Sertoli and Leydig Cell Functions in Boys with Isolated Hypospadias
- [113] Silver RI, Russel DW. J Urology 1999; 162: 1142
- [114] Analyse critique des résultats de l'urétroplastie de substitution par incrustation dorsale en un seul temps de l'Asopa pour le rétrécissement urétral du pénis. Valentin Zumstein, Roland Dahlem, Luis A. Kluth, Clemens M. Rosenbaum, Valentin Maurer, Omar Bahassan, Oliver Engel, Margit Fisch, Malte W. Vetterlein 4 juillet 2019.
- [115] Technique de Koyanagi néo-modifiée pour les hypospadias sévères avec une chirurgie de protection vasculaire du prépuce du pénis en forme de Y scellé en une étape Hôpital pédiatrique ; ville de Changsha, Chine Jan 2022.
- [116] Acute postoperative complications of hypospadias repair Amilal Bhat, Arup Kumar Mandal¹ Department of Urology, S.P. Medical College, Bikaner, Rajasthan, ¹Postgraduate Institute of Medical Education and Research, Chandigarh, India juin 2008.
- [117] Traitement de l'hypospadias antérieur : comparaison de la technique modifiée de Mathieu au Duplay (à propos de 849 enfants) Anterior hypospadias repair: the comparison of the modified Mathieu and Duplay procedures in 849 patients T. Merrot a,*, Y. Teklali a, H. Dodat b, P. Alessandrini a
- [118] Intérêt de la technique de Koyanagi dans le traitement de l'hypospadias postérieur chez l'enfant S. Ben Youssef, A. Ksia*, M. Ben Fredj, M. Messaoud, R. Laamiri, S. Belhassen, S. Mosbahi, B. Bouzaffara, L. Sahnoun, M. Mekki, M. Belguith, A. Nouri, septembre 2017

[119] Snyder C L, Evangelidis A, Hansen G, St Peter S D, Ostlie D J, Gatti J M, Gittes G K, Sharp R J, Murphy J P. Management of complications after hypospadias repair. *Urology* April 2005; 65(4): 782-5.

[120] Bendahmane F. Prise en charge chirurgicale de l'hypospadias experience du service de chirurgie infantile c. Thèse de médecine, Rabat, 2005.

[121] M. PEYCELON, G. AUDRY Service de Chirurgie Pédiatrique Viscérale et Néonatale Hôpital Trousseau

[122] Moudouni S, Tazi K, Nouri M, Koutani A, Hachimi M, Lakrissa A. L'hypospadias de l'adulte. *Progrès en Urologie*, 2001 ; 11 : 667-9.

[123] Étude comparative entre les techniques modifiées de Koyanagi et de Snodgras dans la prise en charge des types proximaux d'hypospadias. Mamdouh Elkassaby, Mohamed M. Shahin, Ibrahim M. El-Sayaad, and Abdou A. Arnos 3 Février 2013

[124] A new modified Duckett urethroplasty for repair of proximal hypospadias with severe chordee: outcomes of 133 patients Chong Wang, Zhi-Cheng Zhang, De-Ying Zhang, Yi Hua, Feng Liu, Da-Wei He, Guang-Hui Wei and Xing Liu*

[125] L'hypospadias à réopérer Failed hypospadias repair B. Boillot a, T. Lebreth. mai 2013.

[126] Uréthroplastie avec greffe de muqueuse buccale : techniques de prélèvements et complications. Revue de la littérature et rapport d'un cas Guy Le Toux, Emmanuel Della Negra Centre de chirurgie orale et d'implantologie du Littoral, centre hospitalier privé des Côtes d'Armor, Plérin, France 2 Centre Briochin d'urologie, centre hospitalier privé des Côtes d'Armor, Plérin, France. septembre 2016

RESUMES

Résumé

Mots clés : hypospadias postérieur, technique de Koyanagi, complications, coude de la verge.

L'hypospadias est une malformation génitale dont la fréquence est en constante progression. Sa description anatomique ne saurait être réduite à la simple position ectopique du méat urétral. En fait, il est mieux défini comme étant la conséquence d'une hypoplasie d'importance variable des tissus formant la face ventrale de la verge, résultant d'un défaut de fusion des replis génitaux durant l'embryogenèse, qui doit être prise en charge dès le plus jeune âge de la vie par une équipe multidisciplinaire.

Notre étude porte sur 42 cas d'hypospadias postérieurs colligés au sein du service de Chirurgie infantile à l'EHS Mère et Enfant Tlemcen étalés sur une période de 4ans et demi allant de janvier 2018 à juin 2022. L'âge moyen des enfants traités était de 3,5 ans.

03 cas présentaient un hypospadias dans la famille soit un taux de 7%.

Circonstances de découverte de l'hypospadias, dominé par période lors de circoncision avec un taux de 57%

Les anomalies associées étaient : coude de la verge (100%), ectopie testiculaire (57%), micropénis (26%), ambiguïté sexuelle (10%),

Différentes techniques chirurgicales ont été pratiquées : la technique de Koyanagi dans notre série est la plus utilisée (42%) suivi par la technique d'ONLAY (36%) et DUCKETT (22%),

Et en complément thérapeutique DUPLAY (89%) et de BRACKA (11%).

Les complications postopératoires les plus rencontrées étaient : fistules urétrales (29%), lâchage de suture (12%), sténose du méat (5%), rétrécissement urétral (2%) et les diverticules urétraux (2%).

La chirurgie de l'hypospadias dont les enjeux sont nombreux : urologiques, sexuels, psychologiques et esthétiques, a considérablement évolué au cours de ces quinze dernières années, ce qui a permis d'espérer des résultats cosmétiques et fonctionnels très satisfaisants.

Abstract:

Keywords: proximal hypospadias, Koyanagi surgical technique, complications, chordee.

Hypospadias is a genital malformation whose frequency is constantly increasing. Its anatomical description cannot be reduced to the simple ectopic position of the urethral meatus. In fact, it is better defined as a consequence of hypoplasia of variable magnitude of the tissues forming the ventral aspect of the penis, resulting from a defect in the fusion of the genital folds during embryogenesis, which must be managed from the earliest age of life by a multidisciplinary team.

Our study concerns 42 cases of posterior hypospadias collected in the department of Surgery Pediatric hospital of Tlemcen Children's Hospital spread over a period of 4 and a half years from January 2018 to June 2022. The average age of the treated children was 3.5 years.

03 cases had hypospadias in the family, rate of 7%.

Circumstances of discovery of hypospadias, dominated by period during circumcision with a rate of 57%.

The associated anomalies were: elbow of the penis (100%), testicular ectopy (57%), micropenis (26%), sexual ambiguity (10%),

Different surgical techniques were performed: the Koyanagi technique in our series is the most used (42%) followed by the ONLAY technique (36%) and DUCKETT (22%),

And as a therapeutic complement DUPLAY (89%) and BRACKA (11%).

The most common postoperative complications were: urethral fistulas (29%), suture loosening (12%), meatus stenosis (5%), urethral stricture (2%) and urethral diverticula (2%).

The surgery of hypospadias, which has many issues: urological, sexual, psychological and aesthetic, has evolved considerably over the last fifteen years, which has allowed us to hope for very satisfactory cosmetic and functional results.

ملخص

الكلمات الأساسية: المبال التحتاني، انحناء القضيب، تقنية كويانا جي الجراحية، مضاعفات.

المبال التحتاني هو تشوه خلقي للأعضاء التناسلية يشهد تزايداً مستمراً، يجب علاجه في مراحل العمر المبكرة من قبل فريق متعدد التخصصات.

تركز دراستنا على 42 حالة من المبال التحتاني الخلفي التي تم جمعها في قسم جراحة الطفولة في مستشفى الأم والطفل في تلمسان على مدى 4.5 سنوات من يناير 2018 إلى يونيو 2022. كان متوسط عمر الأطفال المعالجين 3.5 سنوات.

03 حالات بها مبال تحتي في الأسرة ، أي بمعدل 7٪.

ظروف اكتشاف المبال التحتاني التي يغلب عليها الاكتشاف أثناء الختان بنسبة 57٪.

كانت العيوب المصاحبة: انحناء القضيب (100٪) ، خصية معلقة (57٪). صغر القضيب (26٪) ، التباس جنسي (10٪).

تم تطبيق تقنيات جراحية مختلفة: تقنية كويانا جي في سلسلتنا هي الأكثر استخداماً (42٪) تليها تقنية أونلي (36٪) وتقنية ديكات (22٪).

كمكمل علاجي دوبلي (89٪) وبراكا (11٪).

المضاعفات الأكثر شيوعاً بعد العملية الجراحية هي: ناسور احليلي (29٪) ، انحلال الخيط (12٪) ، تضيق صماخ البول الظاهر (5٪) ، تضيق الاحليل (2٪) ، رتوج احليلية (2٪).

تطورت جراحة المبال التحتاني، والتي تنطوي على العديد من التحديات: المسالك البولية والجنسية والنفسية والجمالية ، بشكل كبير على مدار الخمسة عشر عامًا الماضية ، مما أدى إلى الأمل في الحصول على نتائج جمالية ووظيفية مرضية للغاية.