

Plan

<u>Introduction</u>	1
<u>Historique</u>	3
<u>Patients et méthode</u>	6
<u>Résultats</u>	10
I. Epidémiologie.....	11
1. L'âge.....	11
2. Le statut marital.....	12
II. Antécédents pathologiques.....	12
III. Données anamnestiques.....	13
1. Circonstances de survenue du traumatisme.....	13
2. Délai de consultation.....	13
IV. Diagnostic positif.....	14
1. Clinique.....	14
2. Paraclinique.....	14
V. Traitement.....	17
1. Traitement chirurgical.....	17
1-1. Anesthésie.....	17
1-2. Voie d'abord.....	17

1-3. Technique chirurgicale.....	17
1-4. Caractéristiques de la fracture.....	18
1-5. Durée moyenne de l'intervention.....	18
1-6. Complications per ou péri-opératoires.....	18
1-7. Ordonnance de sortie.....	18
2. Traitement médical.....	19
VI. Durée moyenne d'hospitalisation.....	19
VII. Evolution	19
<u>Discussion</u>	22
I. Rappel anatomique de la verge.....	23
1. Anatomie descriptive.....	23
2. Conformation extérieure.....	24
3. Constitution anatomique.....	25
4. Vaisseaux et nerfs	33
5. Anatomie fonctionnelle.....	36
II. Rappel physiologique de l'érection.....	37
1. Physio-anatomie fonctionnelle de l'éponge érectile.....	37
2. Physiologie périphérique de l'érection.....	42
3. Pharmacologie périphérique de l'érection.....	46
4. Rôle modulateur de l'oxygène.....	48
5. Mécanismes intercellulaire.....	48

III. Epidémiologie.....	49
IV. Etiologies des ruptures du corps caverneux.....	51
1. Facteurs prédisposant.....	51
1-1. L'âge.....	51
1-2. Le statut marital.....	52
1-3. Antécédents infectieux vénériens.....	53
1-4. Processus congénitaux ou acquis des différentes composantes tissulaire de la verge.....	53
2. Les causes déterminantes.....	54
2-1. Faux pas du coït.....	54
2-2. Manipulation de la verge en érection.....	57
2-3. Choc de la verge en érection contre un élément inerte.....	57
2-4. Autres causes.....	58
V. Mécanismes et lésions anatomiques des ruptures du corps caverneux.....	59
1. Mécanismes des lésions.....	59
2. Lésions anatomiques.....	60
2-1. La rupture de l'albuginée et lésion du corps caverneux.....	60
2-2. L'hématome.....	61
2-3. Rupture urétrale.....	62
VI. Diagnostic positif.....	64
1. Clinique.....	64
1-1. Interrogatoire.....	64

1-2. Examen physique.....	66
2. Examens paraclinique.....	68
2-1. Echographie.....	68
2-2. cavernographie.....	70
2-3. urétrocystographie rétrograde.....	72
2-4. l'imagerie par résonance magnétique.....	74
VII. Diagnostic différentiel.....	76
1. la rupture du ligament suspenseur du pénis.....	76
2. maladie de La Peyronie.....	76
3. rupture de la veine dorsale profonde du pénis.....	77
4. rupture d'une phlébite de la veine superficielle dorsale du pénis secondaire à la maladie de "MONDOR".....	77
VIII. Traitement.....	78
1. Buts du traitement.....	78
2. Moyens thérapeutiques.....	78
2-1. Traitement conservateur.....	78
2-2. Traitement chirurgical.....	79
3. Indications.....	84
IX. Résultats thérapeutiques.....	86
1. Résultats globaux.....	86
2. Résultats en fonction du délai de consultation.....	88

3. Résultats selon le traitement.....	89
4. Prévention.....	91
<u>Conclusion</u>	92
<u>Résumés</u>	94
<u>Bibliographie</u>	98

Introduction

La rupture du corps caverneux ou la fracture de la verge, est décrite comme une affection rare du pénis, d'origine traumatique, qui affecte l'albuginée des corps caverneux.

La rupture du corps caverneux est une urgence urologique de l'adulte jeune. Elle survient le plus souvent suite à une manipulation forcée de la verge en érection, qui engendre une élévation brutale de la pression dans les corps caverneux et occasionne par conséquent une déchirure de l'albuginée, support physiologique de l'érection du pénis. Cette déchirure de l'albuginée et du corps caverneux est accompagnée d'une extravasation du sang contenu dans ces organes, créant au niveau de leur enveloppe, un hématome qui majore la déformation de la verge.

Si le diagnostic de rupture des corps caverneux est clinique, la conduite à tenir quant à elle, a souvent fait l'objet de controverse dans le choix entre le traitement médical et la réparation chirurgicale, de même concernant les moyens d'exploration.

La recherche d'une rupture de l'urètre spongieux, associée à une rupture des corps caverneux peut justifier le recours à des examens complémentaires.

La rupture des corps caverneux est une urgence urologique, dont la prise en charge rapide s'attache à sauvegarder l'anatomie et la fonction de l'organe de copulation et de miction, et à éviter des séquelles dont le traitement secondaire serait délicat.

Notre intérêt pour l'étude des fractures du corps caverneux est guidé par la singularité de ce traumatisme, par sa méconnaissance habituelle et par ses complications.

A la lumière de notre expérience et de la tendance rencontrée dans la littérature parcourue, notre travail tente d'analyser les caractéristiques épidémiologiques, les aspects diagnostiques, thérapeutiques, et évolutifs, et de souligner l'intérêt du traitement chirurgical précoce.

Historique

Les premiers écrits faisant référence à une fracture des corps caverneux seraient attribués à Abul Kasem à Cordoue il y a plus de mille ans [1, 2].

La première observation répertoriée remonterait à l'an 1787 par Trye [3].

Durant la même période, d'autres publications portant sur la rupture des corps caverneux seront rapportées dans la littérature :

- J.P.Frank en 1808 [4],
- V.Mott en 1847 [5],
- Huguier en 1853 [6],
- Demarquay et Parmentier en 186 [7].

Les ruptures du corps caverneux ont été décrites pour la première fois en 1925 [8].

Par la suite :

- Redi en 1926 [9],
- Puigvert et Macias en 1946 [10],
- Thompson en 1954 [11].

en publiant de nouvelles observations, s'accordent à reconnaître que la lésion affecte principalement l'albuginée des corps caverneux.

En 1957, Fernstrom [12] en parcourant la littérature médicale, au gré de nouvelles publications, recense 18 cas de rupture traumatique de la verge et souligne que :

* Les risques d'atteinte de l'urètre sont très élevés lorsque la flexion se fait à l'angle pénoscrotal et au contraire, très faibles lorsqu'elle se produit à la partie distale de la verge.

* le sens de la torsion détermine le siège des lésions.

Du point de vue thérapeutique, cette affection connaîtra un bouleversement notable au cours du temps.

L'abstention de tout geste chirurgical des auteurs du 19^{ème} siècle, qui faisaient du repos au lit et de l'application de vessie de glace la base du traitement, est remplacée par le traitement médicamenteux au début du 20^{ème} siècle.

Ce traitement sera la seule thérapeutique préconisée et pendant longtemps utilisée par certains auteurs:

- Thompson en 1954 [11],
- Creecy et Beazlie en 1957 [13],
- Waterhouse et Gross en 1969 [14].

En 1936, Fetter rapporte le premier cas de traitement chirurgical d'une rupture du corps caverneux [15]. Ainsi jusqu'en 1956, la chirurgie se limitera à des incisions et à l'évacuation des hématomes volumineux.

En 1957, Fernstrom [12] répare chirurgicalement une séquelle ancienne du traitement conservateur. Il ouvre une ère nouvelle dans l'approche thérapeutique des fractures de la verge en préconisant un traitement chirurgical précoce, quelle que soit la gravité initiale du traumatisme.

Cependant, si la chirurgie s'impose par ses résultats, de nombreux auteurs restent partagés entre le traitement médical et la réparation chirurgicale des lésions, comme en témoigne la publication de Jallu en 1980 [16].

Aujourd'hui, la grande majorité des auteurs s'accordent à reconnaître que seule la chirurgie préserverait de la survenue des complications.

PATIENTS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective concernant 56 cas de fracture des corps caverneux colligés sur une période de 8 ans (entre le 01/01/2000 et le 31/12/2007) au service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

Nous avons inclus dans cette étude, tous les patients ayant été hospitalisés et opérés pour fracture de la verge documentée. Ont été exclus tous les dossiers incomplets, et tous les patients n'ayant pas été revus à la consultation post-opératoire. 56 patients ont ainsi été retenus dans notre étude.

Les données anamnestiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives des malades ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation (Figure 1).

Fracture du corps caverneux

* Nom : N° dossier :

* Prénom : Date d'entrée :

* Age : Date de sortie :

* Statut marital :

* Antécédents :

* Circonstances de survenue du traumatisme :

* Délai de consultation :

* Examen clinique de la verge a l'admission :

- Douleur : Oui Non
- Hématome : Oui Non
- Courbure de la verge : Oui Non
- Urétrorragie : Oui Non
- Rétention aigue des urines : Oui Non

* Bilan :

* Traitement chirurgical :

- Voie d'abord : Elective Circonférentielle

- Technique chirurgicale :

- Caractéristique de la fracture :

Droite	Gauche
Unilatérale	Bilatérale
Distale	Proximale
Longitudinale	Transversale

- Lésions associés :

- Durée d'intervention :

- Complication per-opératoire :

* Traitement médical :

Fracture du corps caverneux

* Evolution :

- Durée de suivie :

- Séquelles : * Fonctionnelle :

* Esthétique :

- Reprise chirurgicale : Oui Non

Figure 1: Fiche d'exploitation des dossiers.

Résultats

I. Epidémiologie :

1. L'âge :

L'âge moyen des 56 patients étudiés est de 33 ans, avec des extrêmes allant de 17 à 70 ans.

La tranche d'âge 20 - 30 ans est significativement présente dans notre série avec un pourcentage de 61 %.

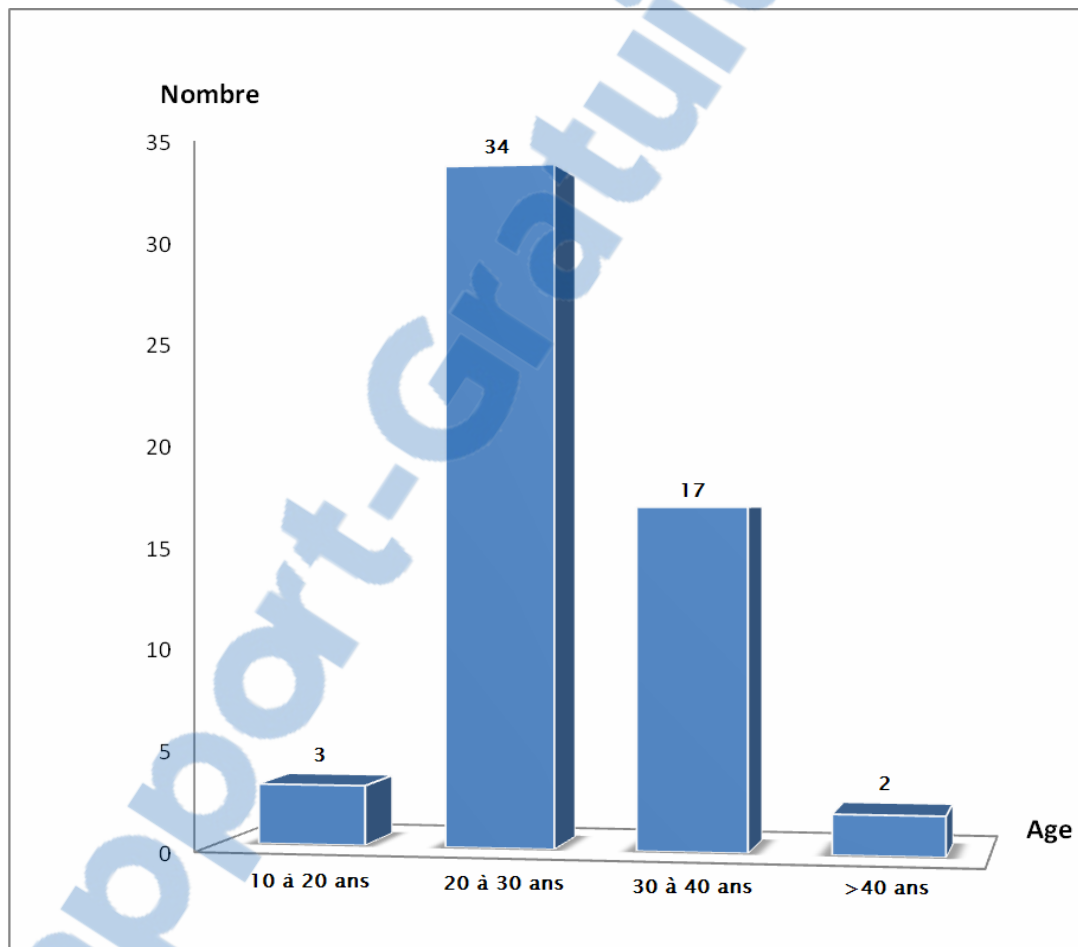


Figure 2 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

2. Statut marital :

46 patients étaient célibataires (83 %) et 10 mariés (17 %).

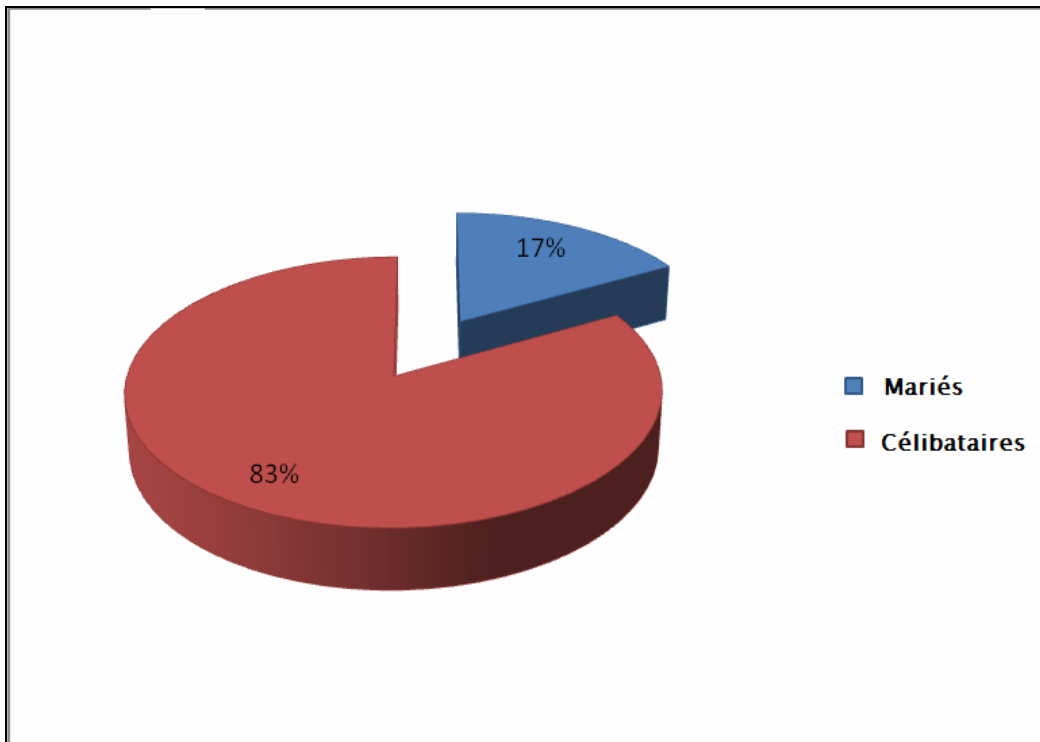


Figure 3 : Répartition des patients selon leur statut marital.

II. Antécédents pathologiques :

Nous n'avons pas noté d'antécédents médicaux ou chirurgicaux particuliers, notamment aucun antécédent d'infections vénériennes à répétition.

III. Données anamnestiques :

1. Circonstances de survenue du traumatisme :

Dans la majorité des cas, le mécanisme est représenté par une manipulation forcée de la verge en érection chez 37 patients (66,1 %).

Le retournement sur la verge en érection pendant le sommeil est incriminé chez 10 patients (17.9 %), alors que le traumatisme direct et la masturbation représentent les autres mécanismes en cause.

Chez 4 patients, nous n'avons pas pu retrouver le mécanisme du traumatisme.

Tableau I : Le pourcentage de chaque mécanisme rapporté dans notre série.

Le mécanisme	Nombre de cas	Fréquence (%)
Manipulation forcée	37	66.1 %
Retournement sur le pénis	10	17.9 %
Traumatisme direct	3	5.3 %
Masturbation	2	3.6 %
Indéterminés	4	7.1 %

2. Délai de consultation :

Le délai de consultation des patients varie entre 3 heures et 25 jours. 46 patients (82%) ont consulté au cours des premières 24 heures, 7 patients (12.5%) ont consulté entre le 7ème et le 21ème jour, alors que 3 patients (5.5%) n'ont été vus qu'après 21 jours.

IV. Diagnostic positif :

1. Clinique :

Le diagnostic de la fracture du corps caverneux a été retenu devant le contexte clinique, avec la sensation d'un craquement audible (63%), suivi d'une douleur vive (100%) et d'une détumescence rapide de la verge (100%).

L'examen clinique à l'admission met en évidence un hématome de la verge (100%) plus ou moins important, associé à une déviation de la verge du côté controlatéral à la fracture chez 49 patients (87.5%). Le défaut de l'albuginée a été palpable chez 40 patients (71.4%).

L'hématome a été localisé à la verge chez 43 patients (Figure 4), diffus au scrotum chez 10 patients, et il a dépassé le pubis chez 3 patients (Figure 5).

Une urétrorragie avec rétention aigue des urines a été rapportée chez 2 patients, et un aspect de pseudokyste chez les 3 patients qui ont été vus tardivement (Figure 6 et 7).

2. Paraclinique :

Aucun examen paraclinique n'a été demandé. Nous nous sommes basés pour retenir le diagnostic de fracture du corps caverneux sur les données anamnestiques et la clinique.



Figure 4 : Fracture du corps caverneux avec hématome localisé.



Figure 5 : Fracture du corps caverneux avec hématome diffus.



Figure 6 : Fracture du corps caverneux avec urétrorragie.



Figure 7 : Fracture du corps caverneux avec hématome enkysté.

V. Traitement :

Tous nos patients ont été opérés; 53 cas en urgence, alors que 3 cas n'ont été opérés qu'après 48 heures.

1. Traitement chirurgical :

1-1. Anesthésie :

60 % de nos patients ont été opérés sous anesthésie générale, alors que 40 % ont été opérés sous rachianesthésie.

1-2. Voie d'abord :

La verge a été explorée chez 73 % des patients (41 cas) avec une incision élective (figure 8), longitudinale directe en regard du foyer fracturaire, alors qu'elle a été explorée par une incision circonférentielle (figure 9) sur le sillon balano-préputial chez 15 patients (27%).

L'incision circonférentielle balano-préputiale a été indiquée suite à la présence d'hématome diffus rendant difficile la détection du foyer fracturaire, ou à la suspicion de rupture urétrale.

1-3. Technique chirurgicale :

Le geste chirurgicale a consisté, après mise en place d'un garrot sur la racine de la verge, en une évacuation de l'hématome, une hémostase par suture de la brèche de l'albuginée par des points séparés inversants au fil à résorption lente 3/0 ou 4/0 (figure 10 et 11). Sans omettre l'exploration de l'urètre en faisant passer une sonde de Foley ch 16. Aucun drainage n'été laissé en place.

Deux cas de rupture totale de l'urètre ont été traités par urétrorrhaphie termino-terminale avec drainage urinaire par sonde vésicale trans-urétrale pendant 7 jours.

Un pansement circonférentiel, légèrement compressif a été appliqué autour du pénis pendant 2 jours.

1-4. Caractéristiques de la fracture :

Le site de la fracture était mediopénien chez 76% des cas, et proximal chez 24% des cas. Il était unilatéral chez 96.4 % des patients, alors qu'il était bilatéral et associé à une rupture de l'urètre chez 2 (3.6%) patients. La rupture était sur le corps caverneux droit chez 70% des cas, et sur le corps caverneux gauche chez 30%. Le trait de la fracture était dans tous les cas transversal, et sa longueur varie de 1 à 4 cm.

1-5. Durée moyenne de l'intervention :

La durée moyenne de l'intervention était de 45 min avec des extrêmes allant de 30 à 70 minutes.

1-6. Complications per-opératoires :

Nous n'avons pas observé de complications particulières au cours des interventions chirurgicales.

1-7. Ordonnance de sortie :

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical qui était démarré au cours de leur hospitalisation. Ce traitement est à base de :

- . Diazépam 10 mg par jour en monoprise le soir pendant 15 jours pour diminuer les érections post-opératoire.
- .anti-inflammatoire pendant une semaine.
- . L'antibiothérapie n'a été prescrite que chez les 2 patients ayant une rupture urétrale.
- .abstinence sexuelle de six semaines.

2. Traitement médical :

Tous les patients ont été traités chirurgicalement, donc le traitement médical n'avait pas de place dans notre série.

VI. Durée moyenne d'hospitalisation :

Le séjour hospitalier moyen est de 4.77 jours (2 à 15 jours) après traitement chirurgical.

VII. Evolution :

Les suites post-opératoires immédiates étaient marquées par un seul cas d'infection de la plaie opératoire sur urètre sain, sans rétention aigue des urines post-opératoire, ni extension de l'hématome.

Après un suivi moyen de 9 mois (6mois à 2 ans), 50 patients ont été revus régulièrement en consultation. L'évolution était favorable chez tous les patients, sans coudure ou fibrose de la verge, sans rapports sexuels douloureux et sans dysfonctionnement érectile. Les 6 autres patients ont été perdus de vue après le premier contrôle post-opératoire.

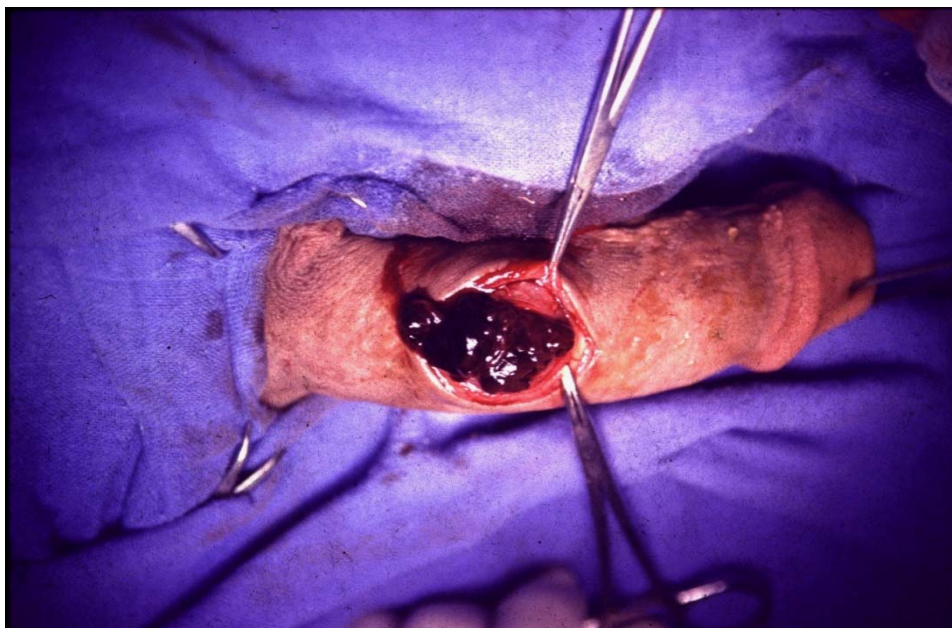


Figure 8 : Incision éleative en regard du foyer fracturaire.

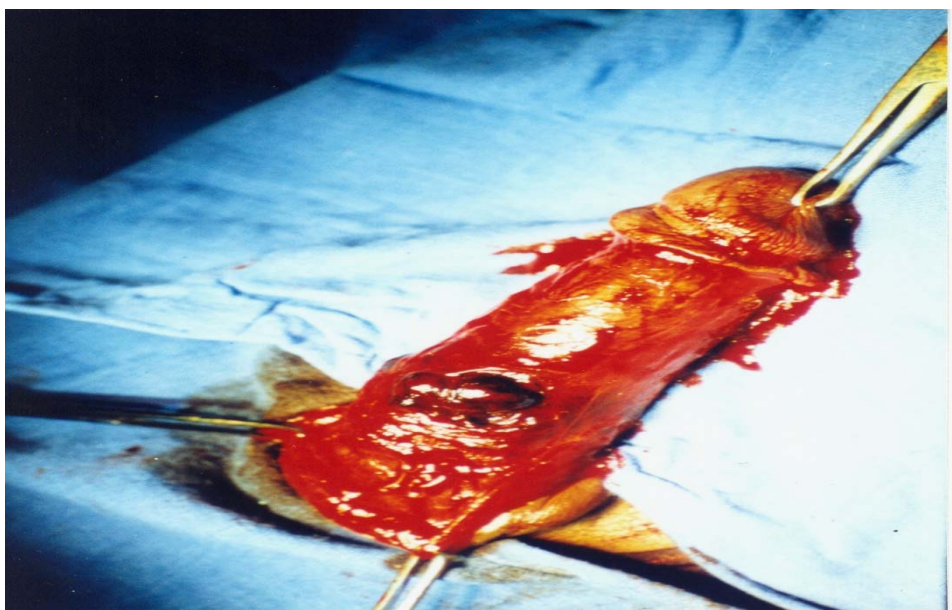


Figure 9 : Incision circonférentielle sur le sillon balano-préputial et aspect peropératoire du pénis après décalottage du plan cutané.

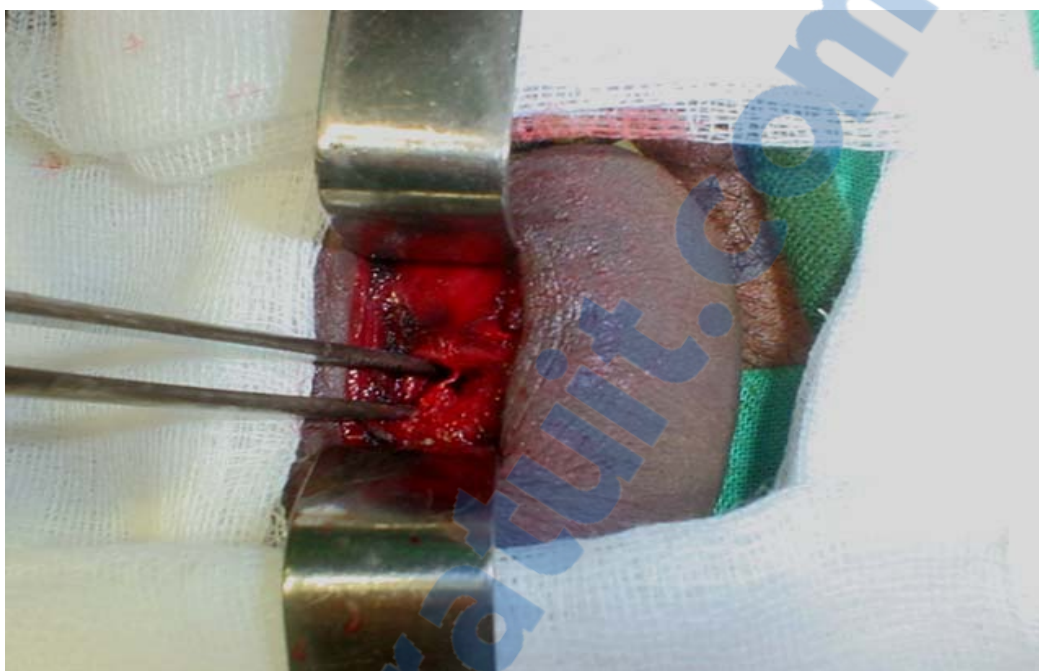


Figure 10 : Brèche de l'albuginée.

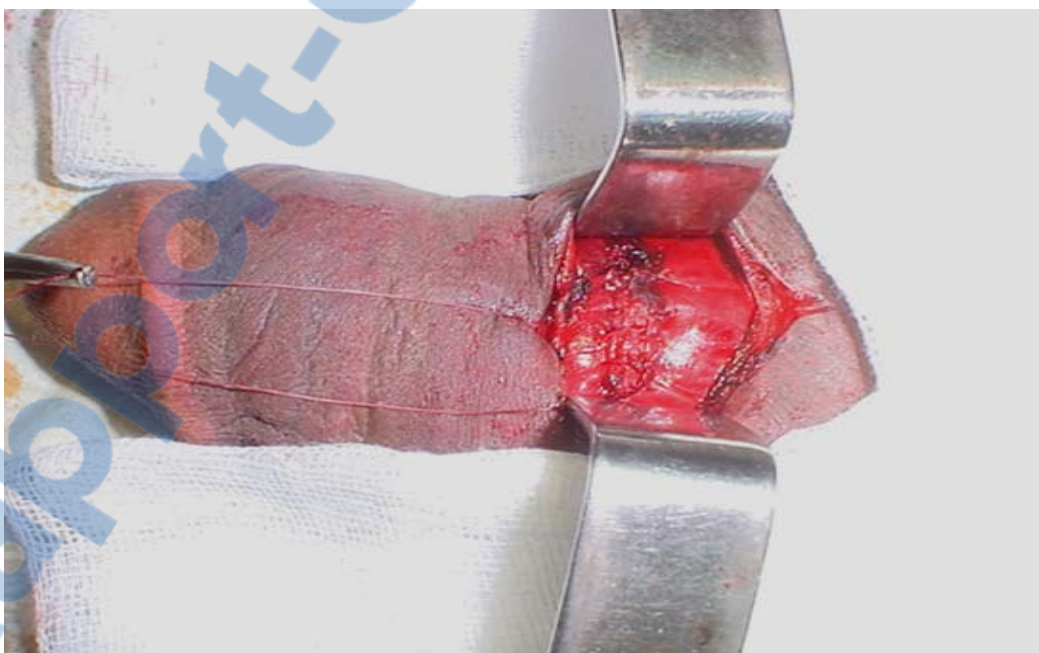


Figure 11 : Aspect du pénis après fermeture de la brèche de l'albuginée.

Discussion

I. Rappel anatomique de la verge: [17]

La verge ou pénis est l'organe masculin de la copulation ; elle est constituée par des organes érectiles qu'entourent plusieurs enveloppes. Mais elle est aussi un des organes de la miction, puisqu'elle est traversée dans toute sa longueur par la portion terminale de l'urètre qui prend le nom d'urètre pénien.

1. Anatomie descriptive :

1-1. Situation :

A la partie antérieure du périnée, au-dessus du scrotum au dessous et en avant de la symphyse pubienne.

1-2. Direction et moyens de fixités :

On peut isoler deux portions péniennes :

– l'une postérieure, qui prend naissance dans le périnée antérieur; dirigée obliquement en haut et en avant, elle est formée par la portion d'origine des corps érectiles ; on l'appelle encore la racine de la verge (Radix Penis).

– l'autre antérieure, qui se dégage du périnée, s'entoure d'enveloppes et devient libre et mobile devant le scrotum ; c'est la verge proprement dite dont l'aspect et la direction varient selon l'état :

A l'état de repos ou de flaccidité, elle est molle, verticale, et forme avec la racine de la verge un angle à sinus postérieur, l'angle pénien, situé sous la symphyse pubienne.

A l'état d'érection, elle devient dure, plus longue, plus grosse et se redresse en haut et en avant, prolongeant en quelque sorte la direction de la portion périnéale.

Le ligament suspenseur de la verge (Ligament Suspensorium Penis) marque la limite entre les deux portions. Il s'insère :

- ✓ En haut : sur la symphyse pubienne et la partie voisine de la ligne blanche de l'abdomen,

- ✓ En bas : sur la face dorsale de la verge, se fixant à l'albuginée des corps caverneux, et les contournant sous forme d'une sangle qui assure la fixité de l'angle pénien.

1-3. Dimensions :

Très variables suivant l'âge, les individus et l'état de repos ou d'érection.

En moyenne, chez l'adulte, la portion libre mesure :

- à l'état de repos, 10 à 12 cm de longueur pour 8 à 9 cm de circonférence,
- à l'état d'érection, 15 à 18 cm de longueur pour 11 à 12 cm de circonférence.

2. Conformation extérieure :

La verge présente deux portions : un corps et une extrémité antérieure ou gland.

2-1. Le corps (Corpus Penis) :

Constitue la plus grande partie de la portion libre ; de forme cylindrique à l'état de repos, il devient prismatique triangulaire lors de l'érection et présente trois bords arrondis :

- deux latéraux : correspondant aux corps caverneux,
- un inférieur : formé par la saillie médiane du corps spongieux qui entoure l'urètre.

2-2. le gland (Glans Penis) :

Est une saillie lisse, de forme conoïde, constituée par un renflement du corps spongieux. Il est recouvert par une muqueuse qui est rosée à l'état de repos, et devient rouge foncé pendant l'érection.

On décrit au gland un sommet, une base et deux faces :

- sommet : perce d'une fente verticale de 7 mm de haut, le méat urétral (Ostium Uretrae Externum).

- base : oblique en bas et en avant, elle est taillée en biseau aux dépens de la face inférieure ; débordant largement le corps du pénis, elle constitue un relief circulaire, la couronne du gland (Corona Glandis) plus prononcé sur la face dorsale, et délimitant tout autour le sillon balano-préputial ou collet du gland (Collum Glandis). Le long de ce sillon, les

enveloppes de la verge forment un repli annulaire, le prépuce (Preputium), qui se dispose comme un manchon autour du gland.

- face supérieure : convexe, lisse et unie, deux fois plus étendue que la face inférieure.
- face inférieure : creusée sur la ligne médiane par un sillon longitudinal qui part au-dessous du méat et rejoint le sillon balano-préputial ; un repli muqueux triangulaire, le frein du prépuce (Frenulum Preputii), s'insère dans le sillon longitudinal, et limite le décalottement du prépuce à la face inférieure du gland.

3. Constitution anatomique :

La verge est constituée par des corps érectiles qu'entourent des enveloppes concentriques.

3-1. Les corps érectiles: (Figure 12)

On retrouve au niveau de la verge, les trois corps érectiles de la loge pénienne, c'est-à-dire latéralement les deux corps caverneux et au-dessous le corps spongieux. Écartés les uns des autres dans le périnée antérieur, ils se rejoignent au-dessous de la symphyse pubienne pour former la verge.

L'albuginée est une enveloppe blanchâtre qui entoure l'ensemble des organes érectiles. Elle est très résistante, élastique, et plus épaisse sur les corps caverneux que sur le corps spongieux.

3-1-1. Les corps caverneux (Corpus Cavernosum Penis) :

S'adossent sur la ligne médiane comme les canons juxtaposés d'un fusil. Ils occupent le plan dorsal de la verge et limitent entre eux, sur les faces supérieure et inférieure, deux gouttières longitudinales :

- l'une supérieure : occupée par la veine dorsale profonde de la verge,
- l'autre inférieure, plus large et plus profonde, où vient s'encaster le corps spongieux.

Sur la ligne médiane, les corps caverneux sont au contact, séparés seulement par une cloison médiane, le septum de la verge (Septum Penis). Ils ne prennent pas part à la constitution

du gland et se terminent par deux sommets mousses, droit et gauche, séparés par un angle dièdre où se loge le ligament antérieur des corps caverneux. Seul le septum médian se continue dans le gland sous forme d'une cloison fibreuse, la lame sus-urétrale qui reçoit dans sa concavité le canal de l'urètre.

3-1-2. Le corps spongieux (Corpus Spongiosum Penis) :

Impair et médian, est logé dans la gouttière inférieure que limitent les deux corps caverneux.

En forme de cylindre, long de 13 à 18 cm au total, selon l'état de la verge, il présente deux extrémités :

- postérieure ou bulbe,
- antérieure ou gland.

Le canal de l'urètre traverse longitudinalement le corps spongieux, plus près de sa face supérieure que de sa face inférieure.

3-1-3. Le gland :

Se développe surtout à partir de la portion sus-urétrale du corps spongieux qui forme autour de l'urètre une mince gaine fibreuse entourée :

- en haut : par la lame sus-urétrale qui prolonge dans le gland le septum des corps caverneux,
- en bas : par la lame sous-urétrale, formée par deux prolongements latéraux de la précédente qui se réunissent sous l'urètre.

On peut décrire ainsi au gland deux portions :

- directe : qui continue le corps spongieux jusqu'au méat,
- réfléchie : qui part de la précédente et s'écarte de chaque cote en formant le bord arrondi de la couronne (Corona Glandis).

Entre les deux portions s'ouvre en arrière une excavation, la cupule postérieure, où viennent se loger les deux sommets des corps caverneux.

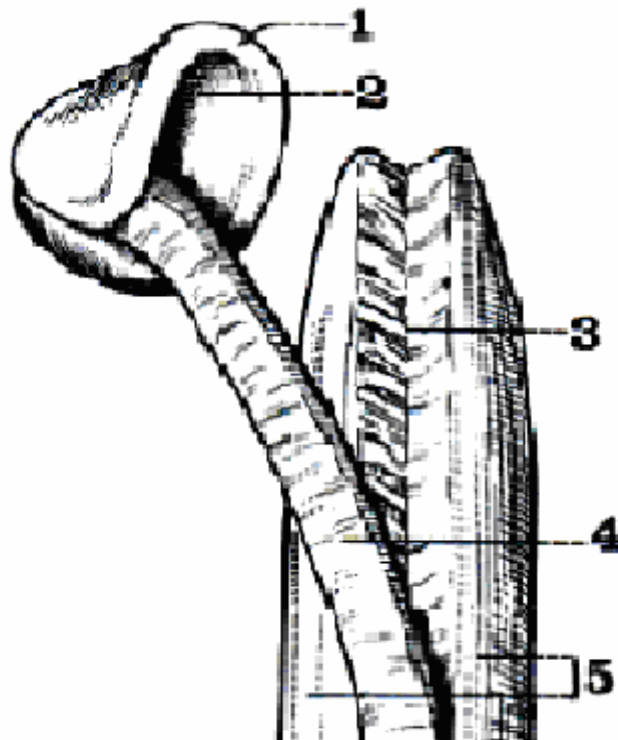


Figure 12 : anatomie de la verge montrant les organes érectiles.[17]

1. Couronne du gland.
2. Cupule postérieure du gland
3. Gouttière des corps caverneux.
4. Corps spongieux.
5. Corps caverneux.

3-2. Les enveloppes: (Figure 13,14)

Quatre tuniques constituent les enveloppes de la verge ; de la profondeur à la superficie, on rencontre :

* **une enveloppe fibro-élastique** ou fascia pénis (Fascia de Buck) qui engaine directement les corps érectiles :

- en profondeur : elle répond aux vaisseaux profonds de la verge et aux nerfs dorsaux, ainsi qu'à l'albuginée des corps caverneux et du corps spongieux, auxquels elle adhère intimement ;

- en arrière : elle se continue avec l'aponévrose périnéale superficielle et avec le ligament suspenseur de la verge ;

- en avant : elle s'arrête à la base du gland, et ne prend pas part à la formation du prépuce.

* **une couche celluleuse** très lâche, pauvre en graisse, qui permet la mobilité de la peau sur les plans sous-jacents, et qui contient les vaisseaux et nerfs superficiels.

* **une enveloppe musculieuse**, le dartos pénien (Tunica dartos) qui se continue en arrière avec le dartos scrotal ; formé de fibres musculaires lisses, il adhère à la face profonde de la peau.

Le fascia de COLLES se prolonge vers le bas avec le dartos, et vers le haut avec le fascia superficialis.

* **une enveloppe cutanée**, la peau de la verge, fine et douée d'une très grande mobilité, assez pigmentée et couverte à sa base de longs poils.

A sa face inférieure, on distingue le raphé pénien (Raphe Penis), median, peu marqué, vestige de la soudure des replis génitaux de l'embryon.

* **le prépuce (Preputium)**, qui recouvre le gland est formé par les trois dernières couches qui se prolongent en avant, se replient sur elles mêmes, et vont se fixer sur le sillon balano-préputial ; à ce moment, la peau se transforme en muqueuse, qui s'étale sur la totalité du gland.

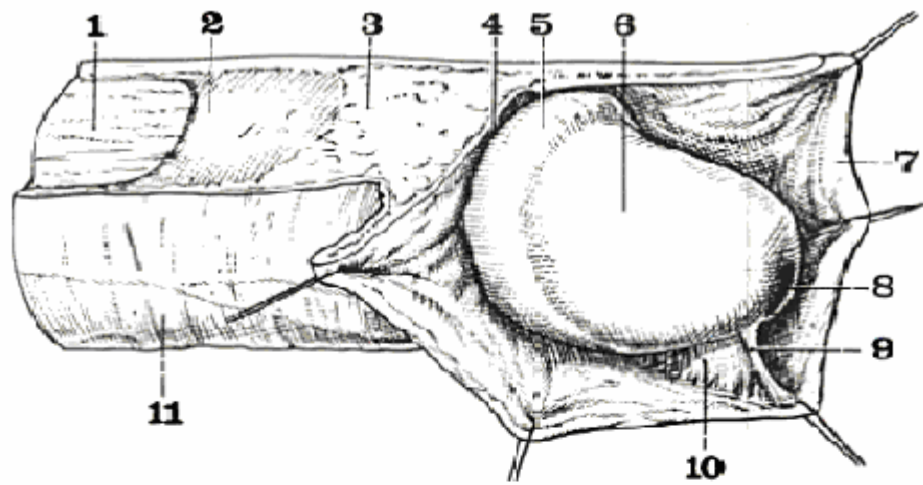


Figure 13: L'extrémité antérieure de la verge (d'après Toldt). [17]

1. Albuginée.
2. Fascia penis.
3. Tissu cellulaire sous-cutané.
4. Sillon balano-préputial.
5. Couronne du gland.
6. Gland.
7. Prépuce.
8. Méat urétral.
9. Bord libre du frein préputial.
10. Face droite du frein préputial.
11. Peau de la verge.

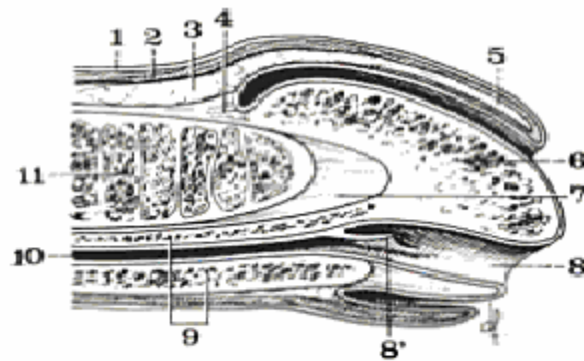


Figure 14: Coupe sagittale du gland (d'après Testut et Latarjet). [17]

1. Peau de la verge.
2. Dartos pénien.
3. Tissu cellulaire sous-cutané.
4. Fascia pénis.
5. Prépuce.
6. Gland.
7. Ligament antérieur du corps caverneux.
8. Méat urétral.
- 8'. Valvule de Guérin.
9. Corps spongieux.
10. Urètre pénien.
11. Corps caverneux.

3-3. L'urètre pénien: (Figure 15)

Continuant le trajet de la portion périnéale de l'urètre spongieux, il parcourt longitudinalement la verge pour venir s'ouvrir à l'extrémité du gland.

On lui décrit deux portions :

- **Portion pénienne :**

Au-delà de l'angle urétral, l'urètre continue son trajet dans le corps spongieux qui lui forme une gaine complète.

- Calibre : 10 à 12 mm.

- Aspect intérieur : comme pour la portion périnéale, on retrouve dans le canal les orifices glandulaires qui forment les lacunes de Morgani, bien visibles à l'urétroscopie.

- Rapports par l'intermédiaire du corps spongieux :

- * En haut et latéralement : les deux corps caverneux,

- * En bas : les quatre enveloppes de la verge, qui se moulent sur la convexité du corps spongieux ; l'urètre pénien est superficiel et n'est séparé de la peau que par 5 à 6 mm de tissu spongieux.

- **Portion balanique :**

L'urètre reste enveloppé de sa gaine spongieuse et pénètre dans le gland où il s'ouvre par le méat urétral (Ostium Urethrae Externum).

- Aspect intérieur : en arrière du méat, point le plus étroit du canal (7 mm) et surtout inextensible, s'ouvre une dilatation, la fosse naviculaire au-dessus de laquelle on trouve à 10 ou 15 mm du méat, la valvule de **Guérin**, replis muqueux transversal qui limite avec la paroi supérieure de l'urètre une petite cavité, le sinus de Guérin.

Fracture du corps caverneux

•Rapports : par l'intermédiaire du gland, la lame sus-urétrale (en haut) et la lame sous-urétrale (en bas).

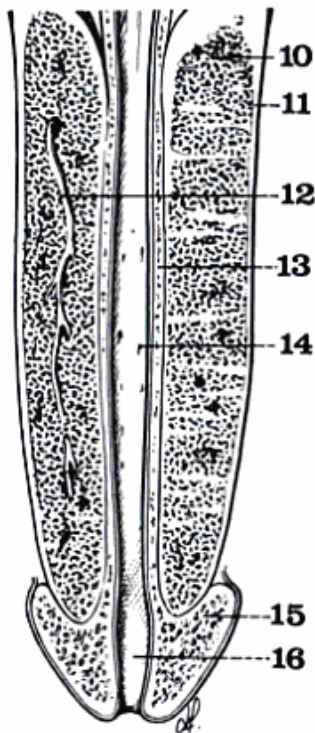


Figure 15 : Coupe passant par l'urètre masculin et montrant sa paroi postéro-inférieure [17]

- 10. Corps caverneux.
- 11. Albuginée.
- 12. Artère caverneuse.
- 13. Corps spongieux.
- 14. Lacune de Morgagni.
- 15. Gland.
- 16. Fosse naviculaire.

4. Vaisseaux et nerfs : (Figure 16)

4-1. Les artères :

4-1-1. Profondes :

Artères des corps érectiles et de l'urètre pénien, toutes branches de la honteuse interne :

- artère caverneuse ou artère profonde du pénis : pénétrant chacune dans le corps caverneux correspondant et la parcourant de façon axial, tout en donnant de nombreux rameaux en spirale, les artères hélicines.

- artère bulbaire ou transverse profonde du périnée : pour la partie postérieure du corps spongieux.

- artère urétrale ou bulbo-urétrale : pour la partie antérieure du corps spongieux, jusqu'au gland, et pour l'urètre pénien.

- artère dorsale de la verge : branche terminale de la honteuse interne, elle suit la face dorsale du corps caverneux, sur la partie latérale de la gouttière supérieure, de chaque côté de la veine dorsale profonde ; les deux artères, placées sous le fascia pénis, cheminent sur la face dorsale de la verge, jusqu'à la base du gland, ou elles s'anastomosent en anneau artériel d'où naissent des rameaux pour le gland et le prépuce, ainsi que l'artère du frein.

Au cours de son trajet, l'artère dorsale donne une série de collatérales :

.pour le corps caverneux,

.pour le corps spongieux, par 8 à 10 branches circonflexes qui ont contourné le corps caverneux.

4-1-2. Superficielles :

Artères des enveloppes, circulant dans la couche celluleuse, elles proviennent :

- de la honteuse externe : branche de la fémorale commune,

- de la périnéale superficielle, et de la dorsale de la verge.

4-2. Les veines :

4-2-1. Profondes :

Les veines du gland se concentrent en deux plexus latéro-balanique d'où nait la veine dorsale profonde de la verge qui monte entre les deux artères dorsales, dans la gouttière supérieure des corps caverneux, puis passe entre le ligament arque et le ligament transverse du pelvis, pour rejoindre le plexus de Santorini.

Au cours de son trajet, elle reçoit de nombreuses branches :

- latérales : issues du corps spongieux et contournant les corps caverneux,
- supérieurs : issues directement des corps caverneux.

4-2-2. Superficielles :

Se jetant dans la veine dorsale superficielle dont le tronc, souvent double, monte à la face dorsale de la verge, entre fascia pénis et dartos ; parvenue à la racine de la verge, elle rejoint la veine saphène interne (surtout gauche).

4-3. Les lymphatiques :

4-3-1. Profonds :

Drainant les lymphatiques du gland, des corps érectiles, et de l'urètre pénien, ils longent la veine dorsale profonde, et se jettent :

- soit dans les ganglions inguinaux,
- soit dans les ganglions iliaques externes (retro-cruraux).

4-3-2. Superficiels :

Accompagnant la veine dorsale superficielle, ils se terminent dans les ganglions inguinaux du groupe supéro-interne.

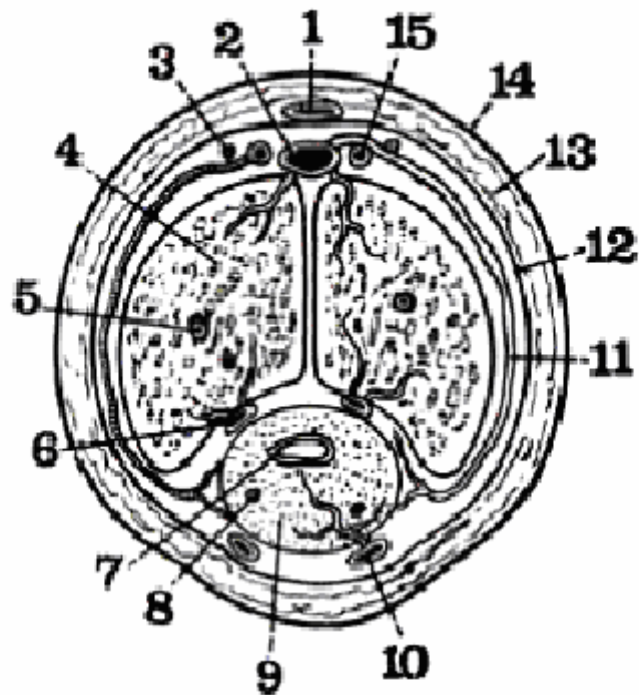


Figure 16 : coupe transversale de la verge. [17]

1. Veine dorsale superficielle.
2. Veine dorsale profonde.
3. Nerf dorsal de la verge.
4. Corps caverneux.
5. Artère caverneuse.
6. Veine caverneuse inférieure.
7. Urètre pénien.
8. Artères bulbo-urétrale.
9. Corps spongieux.
10. Veine bulbo-urétrale.
11. Veine latérale.
12. Fascia pénis.
13. Dartos pénien.
14. Peau de la verge.
15. Artère dorsale de la verge.

4-4. Les nerfs :

4-4-1. Du système cérébro-spinal :

Deux branches du nerf honteux interne :

– nerf dorsal de la verge : qui chemine en dehors de l'artère dorsale de la verge, et donne deux sortes de rameaux : pour le gland et pour le corps caverneux et les téguments de la verge ;

– nerf périnéal : qui donne des filets par ses deux branches :

* profonde dont le rameau uréthro-pénien innerve le corps spongieux et le gland ;

* superficielle qui innerve la face inférieure de la verge jusqu'au prépuce.

4-4-2. Du système sympathique :

Issus du plexus hypogastrique, ils accompagnent les artères formant autour d'elles des plexus ; le plus important accompagne l'artère caverneuse (ou artère profonde du pénis).

Ces nerfs sont à l'origine des phénomènes vasculaires, en particulier artériels, de l'érection.

5. anatomie fonctionnelle :

L'érection permet à la verge normalement flaccide et pendante, d'augmenter de longueur et de volume pour permettre la copulation. L'emmagasinement du sang dans le pénis est à l'origine de l'érection, créée par la dilatation des corps érectiles.

La copulation ou coït est réalisée par la pénétration de la verge en érection dans le vagin. L'éjaculation correspond à l'expulsion du sperme, grâce à la contraction des vésicules séminales, puis du muscle bulbo-caverneux.

II. Rappel physiologique de l'érection : [18]

L'érection, phénomène réflexe complexe, nécessite l'intervention synergique de mécanismes vasculaires et tissulaires, sous contrôle neuropsychique et hormonale. Quoiqu'indispensable, les mécanismes vasculaires n'expliquent pas toute l'érection.

Les corps érectiles se comportent comme une éponge musculaire lisse autonome particulièrement active. Ils jouent moteur grâce à la contractilité de leur musculature lisse trabéculaire et vasculaire (sous contrôle végétatif) et la déformabilité spécifique de chaque corps érectile.

La myorelaxation des corps érectiles explique la tumescence puis l'érection et leur myocontraction, la détumescence et la flaccidité. La rigidification fait aussi intervenir les muscles striés érectiles (sous contrôle somatique).

Les érections végétatives et somatiques surviennent de façon synergique et intriqué, sous l'étroit contrôle du système nerveux, probablement fonction de l'intensité des stimuli périphériques et/ou centraux.

La mobilité et la rigidité acquise lors de l'érection confèrent à la verge des caractéristiques qui la rendent comparable à un membre d'où la dénomination de « Fracture de la verge » lors de rupture traumatique albugino-caverneuse.

Tout traumatisme fracturaire albugino-caverneux rompt l'équilibre complexe vasculo-tissulaire à l'origine de l'érection ce qui explique la détumescence immédiate lors de l'accident.

La destruction du tissu érectile, voire des plexus caverneux, peut-être source d'insuffisance érectile ultérieure.

1. Physio-anatomie fonctionnelle de l'éponge érectile :

L'éponge érectile est composée des corps caverneux et du corps spongieux. Ils sont le support de l'érection. Quoique complémentaire, chacun a un rôle physiologique spécifique qui s'explique par une architecture différente.

1-1. L'étude anatomo-histologique du tissu érectile :

Elle a révélé qu'il est constitué d'espaces vasculaires (aréoles ou espaces sinusoides) circonscrit par d'épaisses cloisons comprenant des fibres collagènes élastiques et des fibres musculaires lisses (cloisons trabéculaires) s'insérant sur un squelette conjonctif.

1-1-1. Squelette conjonctif :

Il est formé d'une enveloppe externe, l'albuginée, d'où émanent de nombreuses cloisons, les trabécules, formant une véritable charpente essentiellement au niveau du corps caverneux où il représente 50 % du volume.

La richesse en fibres collagènes du corps caverneux explique :

- Sa solidité, capable de supporter sans se déformer des pressions intra-caverneuses pouvant atteindre 1000 mm Hg,
- La rigidification des corps caverneux, organes érectiles à haute pression.

Quoique les fibres collagènes soient très peu distensibles, la verge peut doubler de volume grâce à leur disposition particulière, plissées en flaccidité, dépliées en érection.

A l'inverse, le squelette spongieux est beaucoup plus distensible en raison de sa finesse et sa prépondérance en fibres élastiques, d'où l'absence de rigidification du corps spongieux, organe érectile à basse pression.

1-1-2. Fibres musculaires lisses :

Les fibres musculaires lisses trabéculaires s'insèrent dans le squelette conjonctif et ont toutes d'intimes connexions entre elles qui font qu'elles fonctionnent en synergie. Elles sont surtout abondantes au niveau du corps caverneux, occupant près de 50 % du volume chez l'adulte jeune avant de diminuer avec l'âge, expliquant l'atrophie sénile de la verge.

Il en va de même de l'extensibilité de la verge dont il n'est pas encore établi si cette diminution était due à une sclérose des tissus intra pénien ou de l'albuginée.

Les corps érectiles peuvent être ainsi assimilés à un véritable muscle lisse autonome qui a la particularité d'être entouré par une membrane fibreuse, l'albuginée.

1-1-3. Système d'aréoles vasculaires :

Formées d'une couche de cellules endothéliales, elles communiquent largement entre elles et sont connectées au système artério-veineux des corps érectiles.

A l'état flaccide, elles délimitent des lacunes virtuelles qui deviennent sphérique à l'état d'érection.

Le nombre de ces lacunes est plus élevé à la périphérie qu'au centre de la verge.

Elles jouent un rôle de réservoir sanguin, d'où les variations de volume pénien, et rôle régulateur important sur la contractilité des fibres musculaires lisses par leurs sécrétions peptidergiques.

1-2. La vascularisation :

Les phénomènes de l'érection sont sous la dépendance directe de la vascularisation. Les artères à destinée pénienne proviennent des artères honteuses internes (ou artères pudendales) qui donnent pour le corps spongieux les artères du bulbe et les artères urétrales, pour les corps caverneux, les artères caverneuses et les artères dorsales de la verge.

Les artères intracaverneuses donnent des artérioles qui vont se répartir jusqu'aux aréoles via les artères hélicines qui se divisent en bouquets d'artérioles richement vascularisées et innervées.

Au niveau veineux, les veines du gland forment un plexus rétrobalanique se drainant dans les veines dorsales superficielles de la verge et dans les veines dorsales profondes de la verge.

Les veines des corps caverneux sont représentées par des veines émissaires issues du plexus veineux sous-albuginéal extrêmement développé. Ce plexus joue un rôle très important dans le verrouillage du drainage caverneux. Ces veines se drainent ensuite dans le plexus de Santorini, puis dans les veines honteuses internes.

1-3. Muscles striés annexés aux corps érectiles :

Les muscles striés du périnée jouent également un rôle important dans la physiologie de l'érection. Les muscles périnéo-bulbocaverneux et les ischiocaverneux sanglent la racine des corps caverneux et permettent ainsi d'augmenter la rigidité de la verge.

C'est le concept d'hyperérection qui sous-entend une participation active et volontaire de l'homme. La contraction de ces muscles périnéaux permet d'augmenter la rigidité pénienne.

1-4. Contrôle nerveux :

L'érection doit être considérée comme l'un des éléments d'un comportement complexe s'inscrivant dans le cadre général de la fonction de reproduction mâle. En outre l'érection apparaît dans différentes situations : en réponse à des stimulations génitales et périgénitales, à des fantasmes, durant le sommeil paradoxal et bien sûr pendant le coït. Il faut donc postuler que différentes structures médullaires et encéphaliques sont activées par des informations afférentes d'origine centrale ou périphérique pour commander la survenue de l'érection. A l'étage spinal, trois centres peuvent être distingués selon leur rôle et leur localisation. Il s'agit des centres sympathiques thoracolombaires, parasympathique sacré et somatique sacré (noyau d'Onufrowicz ou Onuf). Schématiquement, la moelle épinière contient un ensemble effecteur : les noyaux qui sont à l'origine des voies efférentes végétatives (sympathiques et parasympathiques) destinées au pénis et des voies efférentes somatiques innervant les muscles striés périnéaux, et notamment les muscles ischiocaverneux.

Cet ensemble est sous l'influence d'éléments médullaires d'intégration : les réseaux neuronaux recevant les informations afférentes d'origine pelvipérinéale véhiculées par les fibres végétatives et somatiques issues de cette région anatomique. De plus, le tonus sympathique, par son action contractante sur les fibres musculaires lisses caverneuses, est responsable de la flaccidité de la verge et la levée de l'effet anti-érectile des noyaux sympathiques thoracolombaires fait partie intégrante des mécanismes de l'érection.

Toutefois, les érections réflexes induites par des stimulations périphériques entièrement intégrées à l'étage spinal sont modulées par les niveaux supraspinaux; la section médullaire

facilite les érections réflexes, suggérant ainsi l'existence d'un tonus inhibiteur cérébral. Des voies descendantes excitatrices doivent être aussi évoquées ; la stimulation de certaines structures cérébrales provoque l'érection. Plusieurs noyaux situés dans le bulbe rachidien en particulier le noyau paragigantocellulaire (NPGi) et dans l'hypothalamus (noyau paraventriculaire ; NPV et aire pré-optique médiane ; APOM) sont impliqués dans le contrôle supraspinal des centres médullaires sympathiques thoracolombaires, parasympathique sacré et somatique moteur sacré. Le NPGi, par l'intermédiaire de neurones sérotoninergiques projetant sur les motoneurons du noyau d'Onuf, semble exercer une forte influence inhibitrice sur les contractions réflexes des muscles ischiocaverneux.

Des terminaisons d'axones issus du NPV, et plus particulièrement de sa partie parvocellulaire, ont été identifiées au voisinage des neurones spinaux préganglionnaires sympathiques thoracolombaires et parasympathiques sacrés. Parmi les neurones du NPV aux projections médullaires, un contingent de nature ocytocinergique semble jouer un rôle activateur important dans la réponse érectile. Le NPV reçoit des afférences périphériques en provenance du pénis et centrales originaires de l'APOM. Cette dernière, qui ne projette pas vers la moelle épinière, occupe une position charnière dans le contrôle de la réponse sexuelle en intégrant des informations de source et de nature diverses (périphérique, centrale, nerveuse, endocrine) et en transcrivant ces informations afférentes en un message effecteur cohérent distribué à d'autres structures hypothalamiques (tel que le NPV) et bulbopontiques (tel que le PGi et les noyaux du raphé). Il faut noter que d'autres régions du cerveau (thalamus, tegmentum ventral, hippocampe et gyrus cingulaire) participant à l'élaboration d'au moins une des séquences du comportement sexuel sont capables de contrôler la réponse érectile. En tant que processus physiologique engageant une circuiterie complexe, l'érection implique de nombreux composés endogènes. Parmi ceux-ci, la sérotonine (5-hydroxytryptamine ; 5-HT), la dopamine, la noradrénaline, l'ocytocine (OT) et les métabolites de la pro-opiomélanocortine représentent les médiateurs les plus actifs connus à ce jour au sein des réseaux bulbospinaux et hypothalamospinaux.

2. Physiologie périphérique de l'érection :

L'érection résulte d'une parfaite coordination de l'interaction complexe de mécanismes neurologique, vasculaire, hormonal, tissulaire et psychologique produisant une augmentation du flux sanguin artériel, une relaxation du tonus des fibres musculaires lisses avec remplissage sanguin rapide à haute pression des sinusoides et une occlusion du retour veineux. Il est actuellement admis que les corps caverneux ont le rôle majeur et en particulier les cellules musculaires lisses de l'arborisation artérielle et des cloisons des espaces sinusoides.

• À l'état flaccide

Il y a une contraction des cellules musculaires lisses. Il en résulte des lacs veineux contractés avec des artères et artérioles sinueuses et étroites qui ne laissent pénétrer dans les espaces sinusoidaux qu'une petite quantité de sang. L'apport artériel est donc faible et les espaces sinusoides sont presque vides. Cette absence de distension permet aux veines émissaires qui perforent l'albuginée de demeurer perméables et d'assurer un retour veineux normal avec un flux permanent artérioveineux. Ce tonus musculaire lisse intrinsèque est contrôlé par des fibres sympathique et parasympathique et leur sécrétion de neuromédiateurs adrénergiques tels la noradrénaline (d'où l'effet négatif du stress sur l'érection) et le neuropeptide P. Des récepteurs $\alpha -1$ adrénergiques sont prédominants dans les cellules musculaires lisses de la veine profonde de la verge alors que les récepteurs $\alpha -2$ dominent dans la paroi des artères caverneuses. Ce tonus α -adrénergique maintenu à un taux constant de base est donc responsable de l'état de flaccidité. Le flux artériel est résistif et voisin de 10 ml/min. La pression intracaverneuse est inférieure ou égale à 10mmHg.

• Après stimulation

Il y a deux phases successives.

a) Phase de tumescence

Il survient une relaxation des cellules musculaires lisses entraînant une vasodilatation artérielle et une expansion large des lacs veineux qui vont ainsi recevoir un afflux de sang très important. La levée du tonus des cellules musculaires lisses est d'origine parasympathique avec une activation des récepteurs cholinergiques des cellules endothéliales et libération d'autres neuromédiateurs tels l'acétylcholine, le vasointestinal polypeptide (VIP) et le monoxyde d'azote (NO). Ils inhibent l'action de la noradrénaline.

Cette première phase de début du remplissage est appelée tumescence. La pression intracaverneuse est alors de 50 à 60mmHg.

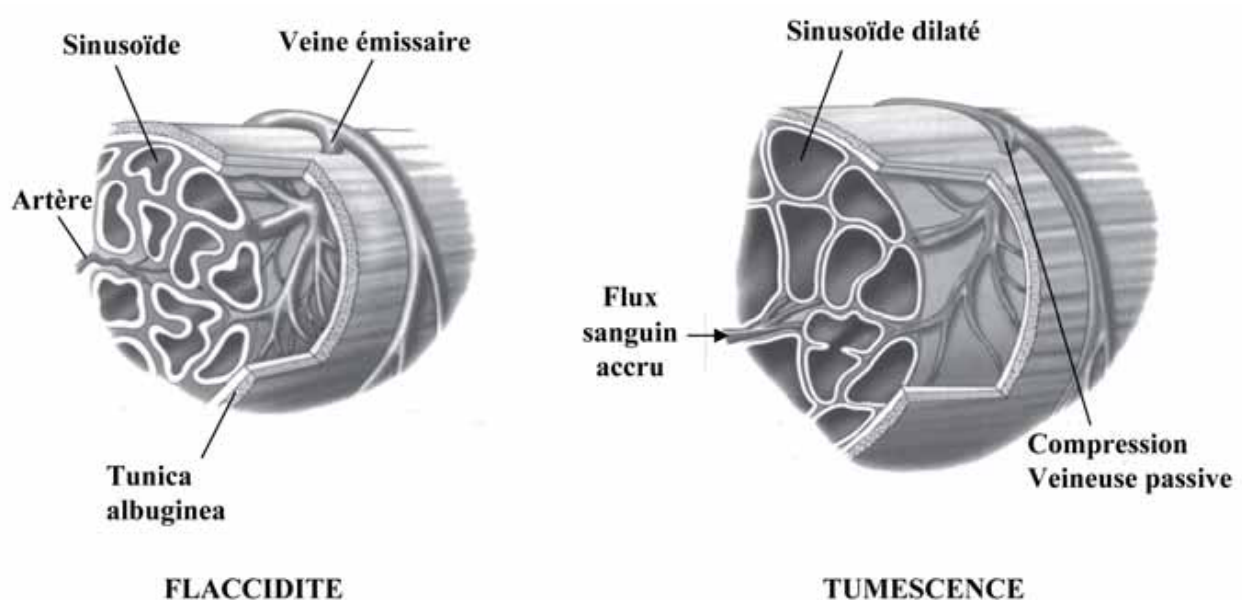


Figure 17 : Evènements vasculaires survenant dans les corps caverneux et responsables de la tumescence pénienne. Une augmentation de l'afflux sanguin au niveau des espaces sinusoides provoque leur dilatation responsable de la compression du plexus veineux drainant les corps caverneux contre la membrane albuginée (tunica albuginea). La résultante est un accroissement marqué du volume puis secondairement de la rigidité des corps caverneux. [18]

b) Rigidité et érection proprement dite

Phase de rigidité :

L'apport de sang entraîne une augmentation de volume des corps caverneux qui produit un écrasement des veines émissaires sur l'albuginée. Cette dernière se distend jusqu'à une certaine limite où elle est devenue inextensible. C'est donc l'augmentation du volume du corps caverneux qui assure en grande partie l'occlusion veineuse avec chute du retour veineux. Elle est complétée par une vasoconstriction des troncs veineux grâce à la disposition périphérique des fibres sympathiques. Les neuromédiateurs entraînent également des contractions des muscles ischio- et bulbo-caverneux chassant le sang vers les corps caverneux.

Phase d'érection :

Proprement dite : l'augmentation de la pression intracaverneuse entraîne une compression progressive des artères caverneuses, diminuant alors l'apport artériel jusqu'à arriver à l'érection et à un équilibre de maintien de celle-ci. Ce nouvel équilibre s'établit autour de 100 mmHg- 120 mmHg. Un flux minime est conservé permettant l'oxygénation du tissu et évitant le priapisme anoxique. La persistance d'un drainage veineux du corps spongieux est physiologique au cours de l'érection et ne sera pas confondue avec un défaut d'occlusion veineuse du système caverneux.

L'éjaculation :

Est contrôlée par l'innervation sympathique des organes génitaux externes et survient par un arc médullaire réflexe avec deux événements successifs. Il y a d'abord émission avec dépôt de liquide séminal dans l'urètre postérieur par contraction de l'ampoule déférentielle, des vésicules séminales et des cellules musculaires lisses prostatiques puis l'éjaculation proprement dite avec expulsion de liquide séminal à travers le méat urétral. Le phénomène d'orgasme est provoqué par stimulation du nerf honteux interne et les multiples contractions périnéales avec une sensation de plaisir issue du cortex cérébral.

c) Détumescence

Durant cette phase, il y a une réaugmentation du tonus musculaire des cloisons des espaces sinusoides par réactivation de la libération de noradrénaline grâce à des neurotransmetteurs non cholinergiques. Cela provoque une réapparition de l'afflux sanguin artériel et facilite le reflux veineux. Il y a ensuite une période réfractaire plus ou moins longue d'inhibition des fonctions érectiles.

Phase érectile	Caractéristiques vasculaires	Caractéristiques nerveuses	Pression intracaverneuse
Flaccidité	Flux sanguin artériel faible (3-5 ml/min)	Tonus sympathique prédominant	Basse (0-10 mmHg)
Tumescence	Flux sanguin artériel augmenté (~25 ml/min) et drainage veineux réduit	Tonus parasympathique prédominant	Augmentation progressive (infrasystolique)
Erection complète	Apport sanguin artériel (5-7 ml/min) et drainage veineux faibles	Tonus parasympathique prédominant	Plateau (systolique)
Erection rigide	Apport sanguin artériel (0-1 ml/min) et drainage veineux minimaux	Activation du système somatique moteur	Augmentation brusque (suprasystolique)
Détumescence	Retour progressif à l'état flaccide	Tonus sympathique prédominant	Retour progressif à l'état flaccide

Tableau II : Les différentes phases de l'érection. [18]

Dans la colonne «caractéristiques vasculaires», les chiffres entre parenthèses indiquent le débit sanguin au niveau de l'artère honteuse, principale source d'approvisionnement en sang des tissus érectiles du pénis

3. Pharmacologie périphérique de l'érection :

La commande périphérique des mécanismes de l'érection et de la détumescence est aujourd'hui connue grâce à l'étude de la régulation du tissu musculaire lisse érectile.

Les fibres musculaires lisses des corps caverneux et des artères à destinée pénienne se relâchent à la suite de libération de neuromédiateurs non adrénérgiques, non cholinérgiques, synthétisés par les neurones parasympathiques post-ganglionnaires présents dans les nerfs caverneux.

Le tonus des fibres musculaires lisses est étroitement dépendant de la concentration de calcium libre intracellulaire. La guanosine 3', 5' -phosphate (GMPc) et l'adénosine 3', 5' -phosphate (AMPc) sont des seconds messagers intracellulaires des neuromédiateurs et des facteurs endothéliaux pro-érectiles. Ils activent des mécanismes enzymatiques responsables d'une baisse de la concentration de calcium libre intracellulaire ayant pour conséquence la relaxation musculaire lisse nécessaire à l'érection. Deux voies :

- Voie NO-GMPc +++ : Le monoxyde d'azote (NO) = principal médiateur local de l'érection, libéré par les terminaisons parasympathiques pro-érectiles et par les cellules endothéliales tapissant les espaces sinusoides augmente la concentration de GMPc dans les fibres musculaires lisses caverneuses.
- Le peptide intestinal vaso-actif libéré par les terminaisons nerveuses autonomes et la prostaglandine E1 augmentent la concentration d'AMPc dans les fibres musculaires lisses caverneuses.

Les nucléotides cycliques AMPc et GMPc sont dégradés par les enzymes phosphodiésterases (PDE). Chez l'homme isoenzymes types 3, 4 et 5 de PDE.

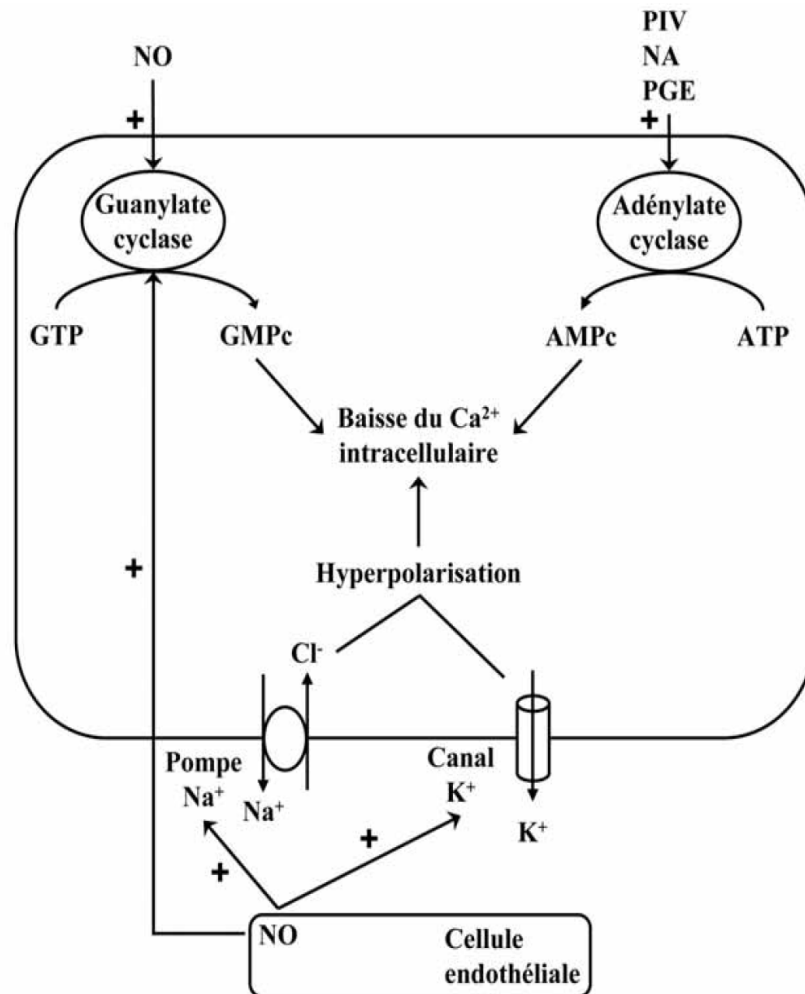


Figure 18 : Représentation schématique des mécanismes intracellulaires responsables de la relaxation des fibres musculaires lisses du tissu érectile. La diminution de la concentration intracellulaire de calcium libre est responsable de la relaxation musculaire.

Abréviations : AMPc, Adénosine monophosphate cyclique ; ATP, Adénosine triphosphate ; GMPC, Guanosine monophosphate cyclique ; GTP, Guanosine triphosphate ; NA, Noradrénaline ; PGE, Prostaglandine E ; PIV, Peptide intestinal vaso-actif. [18]

4. Rôle modulateur de l'oxygène :

L'oxygénation du tissu érectile est logiquement dépendante de l'apport sanguin artériel. La pression partielle en oxygène (PpO^2) dans les corps caverneux flaccides chez l'homme est basse, égale du sang veineux (de 25 à 43 mmHg). La PpO^2 augmente considérablement pendant l'érection, jusqu'à une valeur égale à celle du sang artériel (de 65 à 100 mmHg). In vitro la relaxation de fragments de corps caverneux humains et du lapin, induite par l'acétylcholine ou par la stimulation électrique, est maximale lorsque la PpO^2 égale la pression artérielle. Cette relaxation diminue avec la baisse de la pression partielle en oxygène. In vitro de faibles valeurs de PpO^2 réduisent les concentrations de base de GMPc, et inhibent la synthèse de GMPc induite par la stimulation nerveuse. En anoxie, des fragments de corps caverneux de lapin ne se contractent ni spontanément, ni en réponse à la noradrénaline. De même la relaxation induite par stimulation électrique de champ est abolie. Ces données pourraient expliquer la résistance des priapismes ischémiques aux injections intracaverneuse d'agonistes alpha-adrénergique. D'autre part la synthèse de collagène serait inhibée par l'oxygène. Ainsi s'expliquerait, chez des patients souffrant de trouble de l'érection attribués à une pathologie artérielle, la diminution du rapport fibres musculaire lisses/tissu conjonctif, ce dernier comprenant les fibres collagènes.

5. Mécanismes intercellulaires :

Même s'il apparaît que plusieurs facteurs indépendants sont associés dans la modulation du tonus des fibres musculaires lisses intrapénienues, il est très probable que l'action générale d'un neuromédiateur est facilitée par la transmission rapide de signaux électriques ou chimiques d'une fibre musculaire lisse à l'autre, par l'intermédiaire de gap-Junction. Il s'agit de canaux mettant en communication le cytoplasme de deux cellules adjacentes : leur présence au sein des corps caverneux fait du tissu érectile un syncytium fonctionnel. Des études récentes ont attribué aux gap-Junction un rôle dans la modulation de la contraction par la stimulation des récepteurs alpha-adrénergiques et de la libération d'endothéline d'une part, ainsi que de la relaxation NO-induite d'autre part.

III. Epidémiologie :

La fracture des corps caverneux est une pathologie rare. Sa fréquence est certainement sous estimée car beaucoup de cas traités ne sont pas toujours publiés [19,20]. La littérature médicale rapporte moins de 605 cas dans le monde jusqu'en 1998 [19]. Seulement 231 cas sont rapportés dans la littérature japonaise jusqu'à 1982 [21,22], et juste 21 cas sont rapportés dans la région de la chine-Taiwan au cours de ces derniers 65 ans [21].

La plus grande série rapportée dans la littérature concerne la série iranienne de Zargooshi publiée en 2009 avec 352 cas [23], suivie par la série tunisienne de Miaadi avec 210 cas publiée en 2003 [24].

En 1991, Mansi en comptabilisait 235 dont 14 de sa série personnelle [2] et en 1998, Mydlo en recensait 250 dans toute la littérature anglosaxone [2, 21,25]. L'incidence de cette pathologie semble donc en augmentation. Pour Eke, cela pouvait être lié à l'apparition de traitements efficaces dans la dysfonction érectile comme le sildénafil [8].

Entre janvier 1935 et juillet 2001, sur 183 publications médicales, 1331 cas de rupture traumatiques des corps caverneux ont été rapportés. Plus de la moitié des cas, 745 (56%) proviennent de la région méditerranéenne y compris la Türkiye [8, 26, 27,28].

En Iran, Zargooshi compte en moyenne un cas par semaine aux urgences du centre hospitalier universitaire ce qui représente 0,63 % des urgences urologiques [25].

Le Maroc figure en troisième position avec 226 cas publiés derrière l'Iran, et les pays de l'Amérique du nord, selon la répartition mondiale des pays en fonction du nombre des cas publiés [8]. (Tableau III)

La série marocaine de Nouri rapporte 56 cas en 7 ans [29], alors que la notre rapporte aussi 56 cas mais en 8 ans.

Tableau III : Répartition mondiale des fractures du pénis jusqu'au juillet 2001. [8]

Pays	Nombre de cas
Usa/Canada	250
Iran	240
Maroc	226
Turquie	117
Egypte	78
Arabie Saoudite	44
Royaume- Uni	43
Japon	32
Bulgarie	31
Italie	30
Espagne	22
Chine/Taiwan	21
Qatar	21
Inde	19
Allemagne	15
Antilles	14
Nigeria	11
France	11

IV. Etiologies des ruptures du corps caverneux :

1. Facteurs prédisposant :

Plusieurs facteurs susceptibles de favoriser les ruptures des corps caverneux, ont été évoqués par certains auteurs [8 ,30].

1-1. L'âge :

La fracture des corps caverneux est une pathologie volontiers observée chez l'adulte jeune.

Dans notre série, la moyenne d'âge de nos patients est 33 ans (de 17 à 70), avec une nette prédominance chez les sujets âgés entre 20 et 30 ans (61 %).

Cette exposition des sujets jeunes a été retrouvée dans la majorité des grandes séries du monde (Tableau IV).

Pour Eke, cela s'explique par la fréquence et la grande vigueur des rapports sexuels à cet âge [8].

Tableau IV : Moyenne d'âge des patients à travers les séries.

Série	Année	Pays	Nombre de cas	Moyenne d'âge des patients
Notre série	2008	Maroc	56	33 ans
Zargooshi [25]	2000	Iran	172	26 ans
Koifman [27]	2003	Brésil	56	33 ans
Muentener [31]	2004	Suisse	29	41 ans
Chung [32]	2006	Hong Kong	11	44 ans
Bar-Yosef [28]	2007	Israël	18	38 ans
Ateyah [33]	2008	Egypte	33	32 ans
Kamdar [20]	2008	USA	8	39 ans
Mazaris [34]	2008	Grèce	8	41 ans
Yapanoglu [35]	2009	Turquie	42	35.2 ans

1-2. Statut marital :

Dans notre série, nous avons constaté que 83 % des patients sont célibataires et 17 % sont mariés, constat similaire dans la plupart des grandes publications mondiales.

Ceci, peut être expliqué par l'augmentation de l'incidence des pratiques masturbatoires violentes parmi les jeunes, aussi par l'inexpérience sexuelle des jeunes célibataires et l'ignorance des propriétés du tissu pénien résultant du manque d'accès à l'information scientifique sur les organes génitaux. Pour Zargooshi, de bonnes informations systématiquement fournies sur la sexualité et l'anatomie génitale pourraient réduire la haute incidence de fracture de la verge en Iran [36].

1-3. Antécédents infectieux vénériens :

Les infections sexuellement transmissibles exposeraient à des processus inflammatoires scléreux, parfois dégénératifs, des structures tissulaires urétrales et péri-urétrales par infiltration de voisinage, créant ainsi une prédisposition aux lésions albugino-caverno-urétrales des traumatismes du pénis.

Les antécédents infectieux n'ont pas été retrouvés dans les cas rapportés dans notre série.

1-4. Processus congénitaux ou acquis, des différentes composantes tissulaires de la verge :

Aucune des publications consultées ne mentionne l'existence de processus malformatifs congénitaux des tuniques fibreuses de la verge ou des corps érectiles, ayant prédisposé à la lésion de l'albuginée.

Les altérations acquises les plus fréquemment rencontrées relèvent de phénomènes cicatriciels post-traumatiques scléro-fibreux susceptibles de fragiliser la verge, ou tumoraux nodulaires bénins d'origine calcique ou goutteux péri-urétraux [37].

De Rose [38] procède au cours de ses interventions chirurgicales sur des patients admis pour fracture de la verge à des biopsies de l'albuginée à distance de la déchirure, avec analyse anatomopathologique, et retrouve des anomalies histologiques de l'albuginée chez six patients sur sept à type de fibrosclérose et des infiltrations pathologiques de cellules lymphocytaires et histiocytaires. Seulement un de ces patients avait une albuginée histologiquement normale.

La maladie de LAPEYRONIE n'a pas été retrouvée dans nos observations. Elle entraîne certes des plaques d'induration des corps caverneux qu'elle détruit, altérant ainsi la fonction érectile, mais ne semble pas être un facteur favorisant.

La rareté des cas survenus sur verge pathologique rapportés dans la littérature ne permet pas de confirmer le rôle des facteurs incriminés, aussi la récurrence d'une fracture de la verge dépend surtout du choix thérapeutique et du délai prématuré de reprise de l'activité sexuelle chez un ancien fracturé de la verge.

2. Les causes déterminantes :

A cause de la gêne du patient, les circonstances exactes de la survenue d'une rupture des corps caverneux sont parfois difficiles à faire préciser.

Les causes les plus communes des ruptures du corps caverneux dépendent largement du secteur géographique. Dans les pays occidentaux, la cause la plus fréquente est «le faux pas du coït». Au moyen orient, les manipulations de la verge visant à stopper l'érection matinale et la masturbation sont les causes les plus fréquemment rencontrées [1, 2,8].

2-1. Faux pas du coït :

C'est l'étiologie la plus fréquemment rapportée dans les séries occidentales, où le coït est revendiqué pour être la cause de rupture dans 30 à 50 % des cas [1,8].

Il s'agit d'un rapport sexuel vaginal vigoureux. Le pénis en érection vient percuter la symphyse pubienne de la partenaire lorsqu'il glisse hors du vagin [2, 39]. Ceci est couramment appelé le «faux pas du coït». Le coït en position verticale peut aussi entraîner une rupture du pénis lorsque la partenaire tombe soudainement, entraînant une courbure brutale du pénis. La fracture peut également survenir lors de jeux sexuels [2]. La rotation de la femme au cours du coït peut rompre une veine pénienne [8].

Il s'agit dans la majorité des cas de rapports hétérosexuels vaginaux consentants mais un cas lors d'un viol a été rapporté [40], aussi un cas lors d'un rapport anal a été décrit aux états unis en 2008 [20].

Quoique classiquement le faux pas du coït soit le plus souvent incriminé dans les ruptures traumatiques des corps caverneux par les auteurs occidentaux [20,22,27,32,34,41,42,43,44,45], il reste relativement rare dans les séries maghrébines [24,29,46,47,48,49] ou le mécanisme le plus souvent rencontré reste la manipulation forcée de la verge, afin de réduire et de camoufler une érection (Tableau V).

On peut expliquer cette différence dans l'étiologie entre ces deux régions, par la grande liberté dans les mœurs en occident qu'en orient [2,8], l'interdiction stricte de relations sexuelles

Fracture du corps caverneux

en dehors du mariage dans les pays musulmans, et aussi par le fait que l'obtention de l'orgasme par la manipulation prend beaucoup plus de temps qu'au cours du rapport sexuel [8].

Dans notre série, aucun cas n'a été en rapport avec le faux pas du coït, alors que la manipulation forcée semble la plus impliquée.

Tableau V : Les principales étiologies des fractures des corps caverneux à travers les grandes publications.

Série	Année	Pays	Nombre de cas	Faux pas du coût	Manipulation forcée
Notre série	2008	Maroc	56	0 %	66.1 %
Nouri [29]	1998	Maroc	56	7.1 %	66 %
Benjelloun [48]	2003	Maroc	123	6.5 %	71.5 %
Ketata [47]	2008	Tunis	123	20.3 %	48 %
Miaadi [24]	2003	Tunis	210	10.4 %	58 %
Zargooshi [23]	2009	Iran	352	7.9 %	78.3 %
Hinev [22]	2000	Bulgarie	25	72 %	16 %
Mydlo [42]	2001	USA	34	94.1 %	5.9 %
Fergany [43]	1999	USA	8	100 %	0 %
Chung [32]	2006	Hong Kong	11	64 %	27 %
Koifman [27]	2003	Brésil	56	94.7 %	5.3 %
Mazaris [34]	2008	Grèce	8	100 %	0 %

2-2. Manipulation de la verge en érection :

De nombreuses manipulations manuelles inadéquates, intempestives, infligées par des sujets sur leur propre verge en état d'érection pour des raisons variées, peuvent provoquer une fracture.

Elles sont à l'origine de 37 cas répertoriés, soit 66.1 % des traumatisés de notre série d'étude qui reste dans les moyennes des résultats des séries maghrébines (tableau V).

Des manœuvres vigoureuses sont employées par les sujets : plissement, torsion, compression, striction à la main ou avec tout autre objet enserrant la verge. Le plus souvent, il s'agit d'une torsion ou encore de l'abaissement de la verge lors d'une tentative de réintégration dans le slip ou le pantalon.

Ailleurs, elle survient lors d'une tentative d'accélérer la détumescence de la verge en érection afin de camoufler l'érection matinale.

Cette manœuvre particulière d'accélérer la détumescence d'une verge en érection dans un contexte de pudeur plus connu en IRAN sous le nom de « TAGHAANDAN » a été la cause de 69.1% de cas de fracture de la verge dans une série de 172 cas publiés en l'an 2000 d'après Zargooshi [25], cette habitude est très répandue dans la province de KERMANSHAH du fait de la croyance des habitants qui stipule que le pénis est constitué d'un os et d'un cartilage, et que pour accélérer sa détumescence il suffit de le craquer comme on craque les doigts de la main [23,25].

Il faut dire que ces raisons sont rarement reconnues d'emblée par les patients qui évoquent la plupart du temps une chute du lit la nuit ou mouvements dans le lit, voire manipulation inconsciente du pénis pendant le sommeil.

2-3. Choc de la verge en érection contre un élément inerte :

Ces traumatismes survenus inopinément sur la verge en état d'intumescence au cours d'un choc contre un élément inerte représentent 13 cas, soit 23.2 % dans notre série d'étude.

Les circonstances évoquées par les patients sont multiples :

- * En roulant dans le lit pendant le sommeil.
- * Choc contre le rebord d'un lit, une porte, un sanitaire.

2-4. Autres causes :

D'autres causes, rares, ont été rapportées dans la littérature :

- * Masturbation à travers le col étroit d'un shaker à cocktail ou dans le tuyau d'un aspirateur [8,42].
- * Projection contre le tableau de bord d'une voiture, pénis en érection, lors d'un freinage brutal [2,8].
- * Pénis coincé dans la portière d'une voiture [2,8]
- * Chute du coin d'une glace [2,25].
- * Chute d'une bicyclette [22].
- * Chute de mur sur pénis en érection [25].
- * Chute d'une brique sur le pénis [2,25].
- * Blessure en cuisinant [2,25].
- * Coup de sabot d'un cheval [35].
- * Blessure par coup de vache [22].
- * Coup de pied au football [2,25].
- * Coup lors d'une rixe ou d'un combat de lutte [2,25].
- * Blessure par balle [2,8].
- * Morsure par un âne, pénis en érection [25].
- * Iatrogène : chirurgie rectale avec écrasement du pénis du patient entre les deux parties de la table d'opération [2,8].
- * En démêlant le pénis d'un vêtement [2,8].

- * Spontanément lors d'une miction qui reste difficile à justifier [8,20].
- * Frapper un pénis en érection contre le siège des toilettes ou un robinet [2, 8,25].
- * Blessure par poignet d'un chariot [25].
- * Traumatisme par hache chez un agriculteur [50].
- * Morsure par la partenaire pendant les préliminaires sexuels [51].

V. Mécanismes et lésions anatomiques des ruptures du corps caverneux :

La fracture de la verge correspond à une rupture de l'albuginée et du corps caverneux sous-jacent. Cette rupture peut s'étendre au corps spongieux et à l'urètre [1, 2, 8,22]. Il peut exister des lésions du corps caverneux sans atteinte de l'albuginée [8,50].

1. Mécanismes des lésions :

La rupture des corps caverneux s'observe quasi-exclusivement sur un pénis en érection et est causée par une courbure non physiologique de l'axe du pénis entraînant une surpression intra-caverneuse [1,2].

La microarchitecture de la verge est faite de fibres de collagènes transversales et de fibres élastiques alignées longitudinales. Les fibres collagènes évitent une trop grande expansion de la verge en érection et permettent un retour à la position de repos lors de la détumescence.

L'albuginée des corps caverneux mesure 2 mm d'épaisseur lorsque la verge est au repos, mais s'amincit jusqu'à 0,25 mm lors de l'érection où elle devient plus vulnérable aux contraintes mécaniques brusques [21, 32, 35, 39,52]. L'albuginée se rompt au-dessus de 1500mmHg de pression [1, 2, 20, 21,35].

La condition nécessaire à la survenue des lésions est l'érection de la verge. Mais il y'avait des cas décrits dans la littérature dont la survenue de la rupture du pénis était a l'état de flaccidité, comme l'exemple du sujet installé pour une intervention chirurgicale proctologique

qui se fit cisailier la verge pendante entre les deux cuisses, par les deux bras mobiles de la table opératoire [2,8], aussi les cas de fracture de la verge par coup direct sur les organes génitaux externes lors d'un match de foot ou au cours d'un sport de lutte [2,8].

La survenue des lésions est déterminée par le sens de la torsion au cours du traumatisme:

- Rupture isolée et dorsale des deux corps caverneux dans les flexions ventrales.
- Rupture d'un corps caverneux controlatéral et associé quelquefois à celle de l'urètre dans les flexions latérales.
- Rupture ventrale des deux corps caverneux et éventuellement de l'urètre dans les flexions dorsales.

Par ailleurs, il faut souligner que les risques d'atteinte de l'urètre au cours des fractures de la verge sont très élevés lorsque la flexion se fait à l'angle pénoscrotale et au contraire très faible lorsqu'elle se fait à la partie distale de la verge [8].

2. Lésions anatomiques :

Ce traumatisme de la verge affectera l'albuginée d'un ou des deux corps caverneux avec issue de sang. L'extravasation sanguine entre les différentes enveloppes de la verge se traduit par un hématome plus ou moins volumineux selon l'importance de la lésion caverneuse et de l'hémorragie. De plus, il peut se compliquer d'une rupture de l'urètre spongieux entravant la miction.

2-1. La rupture de l'albuginée et lésion du corps caverneux :

Le trait de fracture est le plus souvent unique, unilatérale, et à droite sans que cela puisse être expliqué [1,2].

La direction du trait est le plus souvent transversale [1, 2,8]. Le trait longitudinal est rare, s'il se produit, il est la conséquence de l'extension d'un trait transversal [8].

La fracture peut être bilatérale avec une atteinte de l'urètre associée. La localisation est le plus souvent proximale sur le pénis et plus rarement au niveau du tiers distal [1, 2,8]. Par

ailleurs, le trait de fracture s'observe volontiers à la face dorsale du corps caverneux. La longueur du trait varie de 10 à 25 mm lorsqu'il n'y a pas d'atteinte urétrale associée [1,2].

Des cas rares de rupture simultanée des deux corps caverneux et du corps spongieux avec rupture complète de l'urètre ont été décrits dans la littérature [21].

Le siège le plus fréquent de la rupture semble être situé entre 2 et 4 cm en aval du ligament suspenseur du pénis. On peut l'expliquer par la fréquence de la manipulation forcée comme mécanisme générateur des contraintes biomécaniques qu'elle engendre et du rôle de la sangle formée par le ligament suspenseur du pénis autour des corps caverneux [49].

Dans notre série, la rupture de l'albuginée a été confirmée en temps opératoire chez tous les patients. Le trait était transversal dans tous les cas et sa longueur varie de 1 à 4 cm. On a constaté effectivement une nette prédominance des lésions unilatérales (96.4%), et médiopénienne (76%), avec une prédilection pour le corps caverneux droit (70 %).

2-2. L'hématome :

A la déchirure de l'albuginée, le sang contenu dans les corps érectiles rompus se répand entre les différentes enveloppes des corps caverneux.

L'extrême mobilité et la laxité de ces éléments permettent la rapide diffusion de sang, produisant un hématome qui imprime à la verge une angulation dite « saxophonique », par analogie au saxophone, controlatérale au site fracturaire.

L'envahissement des tissus par le sang se poursuivra jusqu'à ce qu'il rencontrera une barrière naturelle. Il en existe deux parfaitement décrite :

- Le fascia de BUCK qui entoure les corps érectiles et les muscles bulbo-caverneux,
- Le fascia de COLLES qui se prolonge vers le bas avec le dartos et vers le haut avec le fascia superficialis.

Ainsi, si la première barrière est indemne, l'hématome sera uniquement pénien et périnéal. Dans le cas contraire, si elle est rompue au cours de l'accident ou lors d'un sondage inopportun,

l'hématome envahit le scrotum, la région pré et sus-pubienne [20, 25, 26,46]. Le fascia de COLLES avec ses prolongements limite alors l'extension de l'hématome.

Nos observations cliniques confirment parfaitement les constatations anatomiques, et la quasi totalité des hématomes observés chez nos patients ne dépassait pas la verge.

2-3. Rupture urétrale :

L'association d'une lésion urétrale à la fracture d'un ou des deux corps caverneux est rare, et elle est observée dans 10 à 20 % des cas [21, 25,46]. C'est la principale lésion associée à rechercher. Elle est souvent partielle, exceptionnellement complète. Elle s'observe volontiers en cas de fracture bilatérale des corps caverneux [2,46]. La rupture est toujours transversale, si l'on excepte un cas rapporté par Gross [46, 53] qui a décrit une déchirure longitudinale.

Dans le Golf Persique et au Japon, où la cause la plus fréquente de rupture des corps caverneux est la manipulation pénienne, l'atteinte urétrale est rare avec une fréquence variant de 0 à 3% [2,25]. Alors qu'aux états unis et en Europe, où la cause des fractures du corps caverneux est souvent le faux pas du coït, la fréquence de l'atteinte urétrale est de 20 à 38% [25]. Donc, on constate que la rupture urétrale est plus fréquemment retrouvée lorsque la fracture est causée par le coït. Ceci, peut être expliqué par la plus grande violence du traumatisme au cours du coït.

Fergany [43] a trouvé dans l'étude de sa série que 38% des fractures des corps caverneux ont été associées à des ruptures de l'urètre. Il a constaté aussi que les lésions urétrales sont souvent associées à des fractures bilatérales. Il préconise donc une exploration minutieuse de l'urètre chaque fois qu'il y a eu une fracture bilatérale même en absence d'urétrorragie, et l'exploration du corps caverneux controlatéral si une lésion urétrale est associée à une fracture unilatérale.

Dans notre série, deux cas seulement de rupture totale de l'urètre ont été signalés, et ils avaient justement une rupture bilatérale des deux corps caverneux.

Tableau VI : Siège des lésions et incidence des lésions bilatérales et de l'atteinte urétrale dans les ruptures du corps caverneux à travers les séries.

Série	Nombre de cas*	Siège			lésion		atteinte urétrale
		proximal	moyen	distal	unilatérale	bilatérale	
Notre série	56	24 %	76 %	0 %	54 cas	2 cas	2 cas
Zargooshi [25]	91	91.2 %	5.4 %	3.2 %	91 cas	0	2 cas
Fergany [43]	8	75 %	12.5 %	12.5 %	5 cas	3 cas	3 cas
Chung [32]	10	50 %	30 %	20 %	9 cas	1 cas	1 cas
Yapanoglu [35]	42	0 %	100 %	0 %	37 cas	5 cas	0
Abdel Nasser [54]	24	41.7 %	50 %	8.3 %	24 cas	0	0
Ishikawa [55]	8	100 %	0 %	0 %	8 cas	0	0

* : nombre de cas avec site lésionnel documenté.

VI. Diagnostic positif :

1. Clinique :

Le diagnostic de la fracture du corps caverneux est facile et essentiellement clinique. Il repose sur l'interrogatoire et l'examen clinique [26, 28,56]. Néanmoins, certaines formes frustes et/ou associées à des lésions urétrales requièrent l'usage de l'imagerie.

1-1. L'interrogatoire :

Tente de faire préciser les circonstances exactes du traumatisme.

Le délai moyen de consultation est généralement inférieur à 24heures [2, 25,32]. En Afrique Noire les patients ne consultent pas tôt pour des raisons de pudeur et sont vus tardivement pour dysfonction érectile ou induration des corps caverneux [19].

Dans notre série, 82 % des patients ont consulté au cours des premières 24heures.

La symptomatologie est différente selon que la forme soit typique ou fruste.

❖ la forme typique :

Elle est la plus fréquente et s'observe chez la majorité des patients de notre série. La symptomatologie est faite d'une douleur pénienne vive, succédant à une sensation de craquement, suivie aussitôt d'une détumescence rapide de la verge [1, 2, 20, 22, 25, 28,42].

✓ le craquement:

C'est le premier signe perçu annonciateur du traumatisme. Il accompagne ou précède la douleur. C'est un craquement sec, soudain évoquant la rupture d'une tige de maïs ou de verre pouvant d'ailleurs être entendu par la partenaire [2,8]. Son évocation dans le contexte traumatique d'une verge en érection devra toujours faire soupçonner la rupture du corps caverneux.

✓ la douleur:

Elle est immédiatement ressentie plus ou moins vive selon les individus et les circonstances. Elle est souvent intense et immobilise le patient. Certains patients finissent pourtant le rapport sexuel [2,8].

Cette douleur est le plus souvent passagère et son maximum d'intensité correspond au site fracturaire où elle reste souvent localisée. Il arrive que certains patients la localisent faussement et la situent vaguement à la totalité des organes génitaux externes, voire à la région hypogastrique.

La persistance de la douleur et l'inconfort qu'elle génère, voire l'insomnie, amène le patient à consulter précocement en milieu spécialisé.

✓ **la détumescence :**

Dès que la fracture se produit, la flaccidité de la verge succède dans la plupart des cas à l'érection. Ce relâchement du pénis met habituellement le blessé dans l'impossibilité de mener à terme un éventuel coït en cours.

Le blessé constate une déformation de la verge consécutive à l'augmentation du volume qu'elle acquiert au fur et à mesure que les heures s'écoulent.

✓ **les troubles mictionnels :**

Ils permettent d'éliminer ou de suspecter une éventuelle lésion urétrale associée. Elle sera évoquée sur le caractère des mictions spontanées, devenues difficiles, douloureuses et/ou hémorragiques voir impossibles.

La dysurie, voir la rétention complète des urines apparue secondairement et associée à une urétrorragie ou hématurie, fait suspecter une lésion urétrale. L'absence de ses signes n'exclut pas la présence d'une lésion urétrale. Il est possible d'avoir des troubles mictionnels sans rupture urétrale. Ainsi, Mcanninch et Nicolaisen ont rapporté des cas d'urétrorragie sans lésion urétrale patente [57,58].

Mydlo rapporte qu'il n'y a pas de corrélation entre lésion urétrale et urétrorragie ou une hématurie même microscopique [42].

Les heures suivantes au traumatisme sont marquées par l'extension de l'hématome et les troubles mictionnels. Cette symptomatologie obstructive voire de rétention aigue des urines peut s'observer sans atteinte urétrale, en cas d'hématome obstructif.

Quand la rupture urétrale est suspectée, aucun cathéter urétral ne doit être utilisé vue que ce dernier peut transformer une rupture partielle en une rupture complète.

1-2. L'examen physique :

L'état général du patient est bien conservé. Il est fréquent de constater une certaine inquiétude voire une angoisse majeure.

a. A l'inspection :

➤ Absence de lésion cutanée:

Il s'agit là d'un signe spécifiant le caractère fermé des fractures de la verge. Il permet d'éliminer d'emblée un diagnostic différentiel avec les plaies de la verge.

➤ Un hématome :

Il résulte d'une collection hématique issue du ou des corps caverneux rompus. Selon l'importance de la brèche hémorragique et la gravité des lésions, l'hématome peut être relativement minime ou volumineux.

L'hématome et l'œdème sous-cutané vont progressivement se développer donnant l'aspect du pénis en aubergine [2].

En cas de lésion associée de l'urètre, l'hématome est souvent important et son extension au scrotum et au périnée est fonction de l'intégrité des fascias de Buck et de Colles [20, 26,46].

La formation d'un coagulum obstrue la déchirure de l'albuginée, tarit l'hémorragie et rend la douleur plus tolérable.

En l'absence de complications, cet hématome se résorbe progressivement en subissant les phases de transformation habituelle.

➤ Une angulation de la verge :

La déformation de la verge, conséquence de l'hématome, est caractéristique et suffirait à elle seule à faire suspecter la fracture.

Dans les fractures unilatérales, le pénis est dévié du côté controlatéral au site fracturaire. La courbure est d'autant plus prononcée que la solution de continuité est large.

b. A la palpation :

La palpation de l'organe est douloureuse. Elle découvre:

. Une verge rénitente, engorgée.

. Une mobilité anormale.

. Site de la fracture.

Le siège de la lésion est en général facilement reconnaissable. Il se situe au sommet de l'angle de flexion du pénis. Il est le point culminant de la douleur. Il constitue une sorte de lacune difficile à apprécier habituellement en raison de l'infiltration des téguments. Sa reconnaissance revêt un intérêt lors du choix d'une voie d'abord chirurgicale exploratrice et réparatrice des lésions.

Si la rupture est vue tôt, le défaut de l'albuginée peut être palpé. Le « Rolling sign » qui est un signe permettant d'identifier le site de la fracture : le caillot qui se forme au niveau de la fracture est palpable sous la peau du pénis qui roule dessus [2, 20, 25,32].

❖ les formes frustes :

Elles sont plus rares, et se résument aux fractures incomplètes, et aux ruptures des corps caverneux sans lésions de l'albuginée.

La symptomatologie est peu bruyante et le malade n'éprouve pas la nécessité de consulter. Le plus souvent, le blessé perçoit la sensation d'un craquement à l'endroit de la verge. La douleur est cependant légère et l'hématome est trop limité.

❖ les formes vues tardivement :

Elles sont représentées par les malades consultant 15 jours après la survenue de l'accident pour persistance d'une tuméfaction de la verge. L'examen physique objective une collection hématique sous-cutanée et une angulation plus ou moins marquée.

Au delà de deux mois, le malade consulte pour angulation de la verge et troubles de l'érection avec à l'examen une nodosité du corps caverneux palpable signifiant le cal fibreux cicatriciel.

Dans notre série, 3 patients dont l'examen a objectivé un hématome enkysté, n'ont consulté qu'après 21 jours du traumatisme.

2. Les examens paracliniques :

Le diagnostic de rupture des corps caverneux repose sur l'anamnèse et l'examen clinique. Cependant, les examens d'imagerie peuvent apporter des renseignements importants pour préciser le siège exact de la fracture, confirmer un diagnostic douteux, ou pour justifier une attitude thérapeutique.

2-1. L'échographie : (Figure 19)

C'est l'examen morphologique de première intention qui peut montrer le siège de la fracture ainsi que la taille de l'hématome sous-cutané s'il existe [59,60].

C'est un examen peu coûteux, non invasif, facilement accessible mais qui a certaines limites: fractures de petite taille difficilement visibles, volumineux hématome associé à un œdème sous-cutané gênant l'interprétation ou encore un opérateur qui a peu l'habitude de ce type d'examen. La recherche d'une fracture est parfois difficile à mettre en évidence notamment à la partie distale du pénis pour des raisons de contraste et d'échogénicité entre les différents tissus [2].

L'échographie permet d'identifier la localisation exacte et l'orientation transversale ou longitudinale du ou des traits de fracture sous la forme d'un défaut de l'albuginé. L'hématome sous cutané associé est bien visible sous la forme d'une collection échogène [61]. Il n'existe pas de signal Doppler dans l'hématome qu'il soit intra ou extra caverneux. Le doppler couleur permet de vérifier l'intégrité du réseau artériel et veineux du pénis et la pulsation de l'hématome [62] (Figure 20).

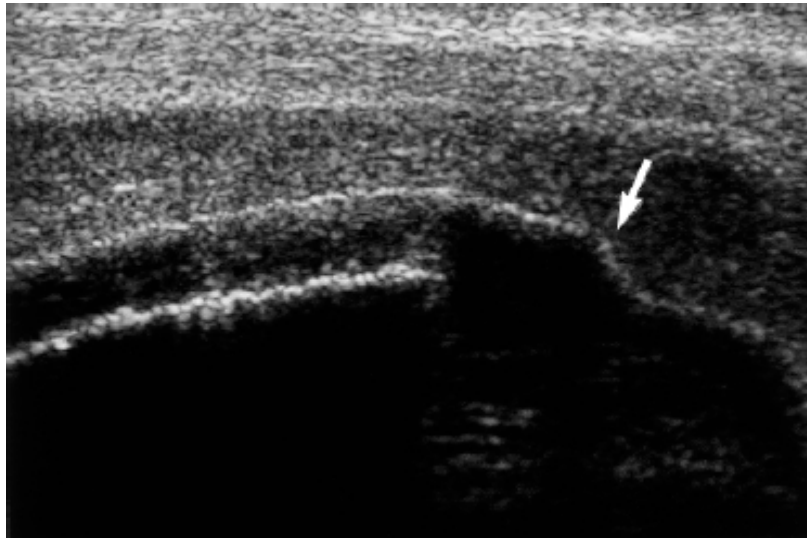


Figure 19 : Image longitudinale d'une fracture du corps caverneux.

La rupture de l'albuginée (trait hyperéchogène) est identifiable (la flèche) [63].

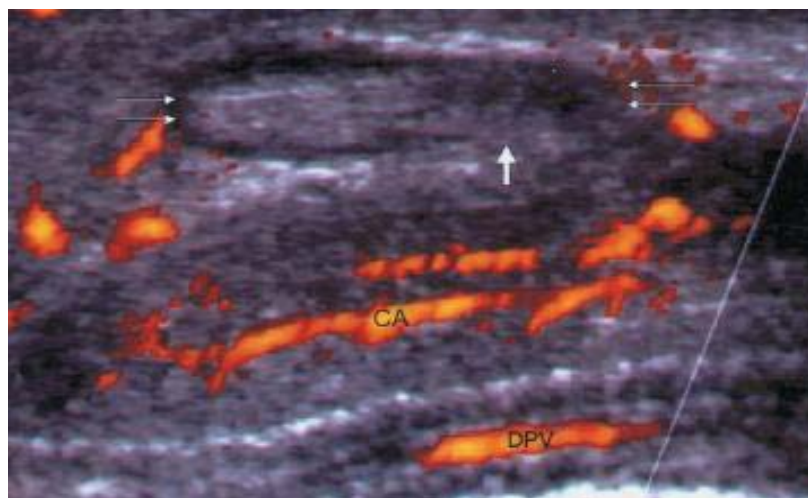


Figure 20 : Image longitudinale en écho-doppler du tiers distal du corps caverneux droit montrant une rupture longitudinale de l'albuginée (flèche). L'artère caverneuse (CA) et la veine dorsale du pénis (DPV) sont intactes [62].

2-2. La cavernographie : (Figure 21)

Il s'agit d'un procédé radiologique d'opacification des corps caverneux. Ses indications dans l'exploration des affections du pénis furent multiples (maladie de LAPEYRONIE, métastases néoplasiques, carcinome primaire, priapisme). Il s'agit en fait de l'examen le plus simple qui permet le diagnostic de fracture de la verge. La cavernographie est réalisable avec ou sans anesthésie [64,65]. En cas de rupture des corps caverneux, il existe un extravasa de produit de contraste hors du corps caverneux par la brèche de l'albuginée.

C'est un examen invasif mais simple dans sa réalisation ne nécessitant pas un appareillage sophistiqué.

Si certains auteurs la préconisent pour tous les cas de fracture du pénis [66,67], d'autres en limitent l'indication à l'évaluation des patients consultants plus de 24 heures après le traumatisme afin de guider l'indication de traitement conservateur ou chirurgical [68].

Cet examen peut se compliquer d'un priapisme [69], de réactions allergiques [70], d'une fibrose des corps caverneux par extravasa de produit de contraste, d'infection [71] et il existe des faux négatifs lorsqu'un caillot vient obturer rapidement la brèche [22, 65,66] conduisant alors à traiter de manière conservatrice une rupture vraie de l'albuginée. Cet examen peut aggraver l'hématome post traumatique et demeure irradiant et douloureux [71].

Une fois réalisée, la cavernographie permet :

- . De visualiser les deux corps caverneux.
- . De préciser le corps caverneux affecté et le siège de sa lésion.
- . De souligner l'intégrité ou la déchirure de l'albuginée du corps caverneux blessé lorsque celle-ci est franche.
- . D'imprégner et de dessiner les limites de l'hématome péri-lésionnel.
- . De noter une éventuelle association de la plaie caverneuse avec une rupture spongio-urétrale.

Actuellement, la place de cet examen reste exceptionnelle voire inexistante comme le montre l'étude de Zargooshi [23].

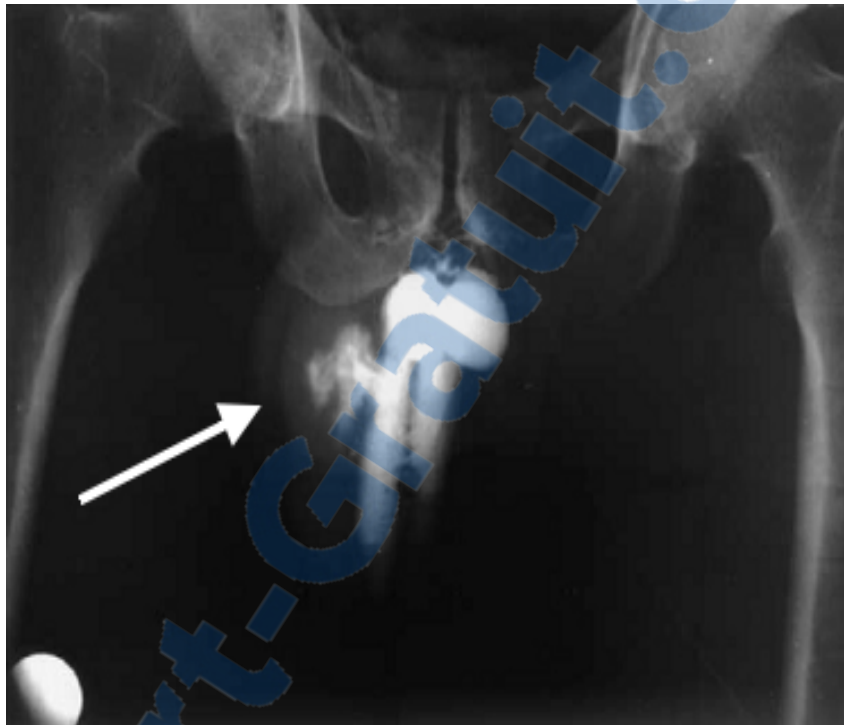


Figure 21 : Cavernographie montrant une extravasation massive du produit de contraste (flèche) témoignant d'une rupture du corps caverneux droit [72].

2-3. L'urétrocystographie rétrograde: (Figure 22)

C'est l'examen qui a été le plus utilisé pour faire le diagnostic de rupture de l'urètre associé à une fracture des corps caverneux.

Plusieurs études rapportent des faux négatifs en raison de la compression urétrale par l'hématome [73].

Fergany [43] propose cet examen en pré-opératoire à tous les patients qui présentent une urétrorragie après fracture du pénis.

Zargooshi [25] réalise cet examen en cas d'urétrorragie, d'hématurie macroscopique ou de dysurie associée à la rupture des corps caverneux mais pas en cas d'hématurie microscopique isolée.

Pour Mydlo [64], l'urétrocystographie rétrograde doit être appliquée dans tous les cas suspectant une rupture urétrale avec ou sans urétrorragie.

L'absence d'extravasation du produit de contraste ne doit pas, en cas de sémiologie clinique évocatrice, faire sous-estimer le risque de rupture de l'urètre qui justifie un contrôle endoscopique per-opératoire [69,73].



Figure 22 : Urétrographie rétrograde montrant une obstruction totale de l'urètre proximal avec extravasation du produit de contraste [74].

2-4. L'Imagerie par résonance magnétique (IRM) : (Figure 23)

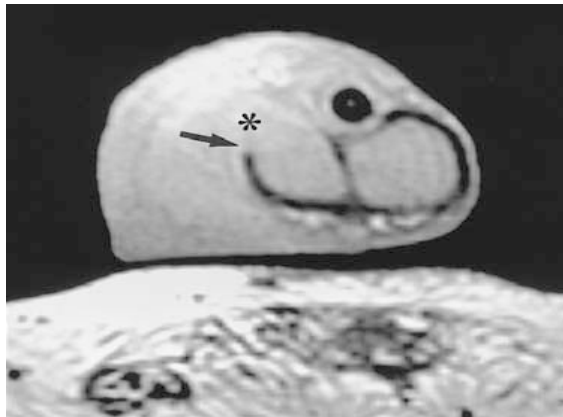
L'imagerie par résonance magnétique permet une étude anatomique précise des composantes organiques péniennes. Elle visualise finement les lésions si minimes, et montre la localisation et l'étendue de la rupture de l'albuginée.

Elle peut constituer une aide au bilan lésionnel dans les cas douteux, notamment dans les formes vues tardivement et permettrait de justifier dans certains cas de ruptures minimes de l'albuginée isolées une attitude thérapeutique conservatrice.

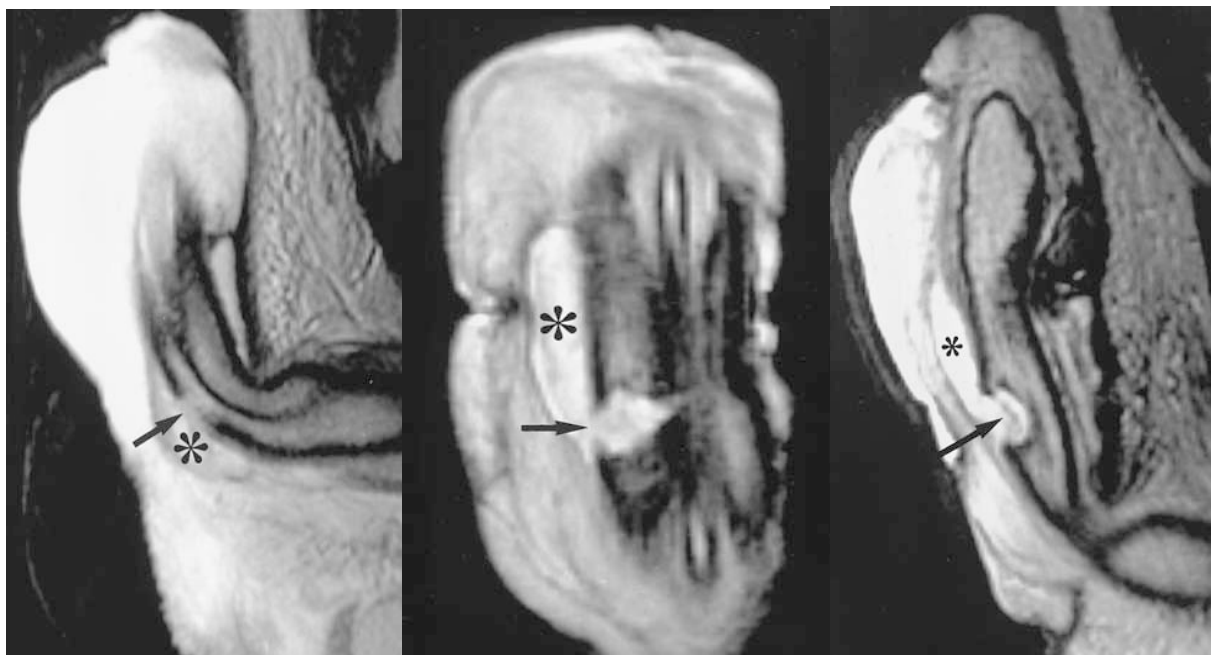
Maubon rapporte une étude dans laquelle il a comparé la sensibilité de l'échographie et de l'IRM dans le diagnostic de rupture des corps caverneux. L'IRM était supérieure avec une sensibilité de 100% [75].

Immédiatement après le traumatisme, l'albuginée visible sous la forme d'un trait en hyposignal présente une solution de continuité bien visible en T1 et souvent non détectable en T2. L'hématome sous-cutané est mieux visible en T1 qu'en T2 alors que l'hématome intra-caverneux, visible en T2, l'est surtout en T1 après injection de Gadolinium [71]. Après injection de Gadolinium en T1, la muqueuse de l'urètre renvoie un hypersignal précoce qui permet de suivre son trajet et de mettre en évidence un éventuel défaut muqueux [76].

Cependant, même si l'IRM peut aider au diagnostic et surtout localiser la rupture, permettant pour certains de limiter l'incision chirurgicale réparatrice, elle n'est pas réalisée en routine, ne serait-ce que pour des problèmes de coût et d'accessibilité [77].



a.



b.

c.

d.

Figure 23 : plaie de la tunique de l'albuginée. (a) image axiale en mode T1 démontre la discontinuité de l'intensité basse du signal de l'albuginée (la flèche) et l'hématome environnant (*) dans la face ventrale du corps caverneux droit. (b) image sagittale en mode T2 obtenue chez un patient différent montre la rupture de l'albuginée (la flèche) avec l'hématome environnant (*) au niveau de la partie moyenne du pénis. (c, d) coupe sagittale et coronale en mode T2 obtenues chez encore un autre patient démontre une plaie transversale de l'albuginée (la flèche) avec l'hématome environnant (*) [52].

VII. Diagnostic différentiel :

1. La rupture du ligament suspenseur du pénis :

En effet, la clinique est superposable: le craquement et la douleur survenant à la suite d'une déflexion ventrale du coït. Cependant, la détumescence est absente lors de la rupture du ligament suspenseur de la verge.

Le diagnostic est confirmé par la constatation d'une hypermobilité de la verge à la cavernographie après érection artificielle.

2. Maladie de La Peyronie :

Les formes de fracture de la verge vues tardivement ressemblent à la maladie de La Peyronie. Cependant, la multiplicité des nodules et l'absence de notion de traumatisme caractérise cette maladie.

La maladie de La Peyronie, ou induration plastique des corps caverneux, fut décrite en 1743 par François Gigot de La Peyronie, premier chirurgien du roi Louis XV et fondateur de l'Académie royale de chirurgie. Elle se caractérise par l'apparition d'une ou plusieurs plaques fibreuses au niveau de l'albuginée des corps caverneux. Souvent responsable de douleurs et d'une courbure de la verge en érection, cette maladie retentit sur la fonction sexuelle avec un impact psychologique non négligeable. D'évolution imprévisible, elle régresse parfois après quelques années. Aucun traitement médical n'est actuellement efficace, et seule la chirurgie peut corriger une courbure de verge empêchant ou gênant les relations sexuelles.

3. La rupture de la veine dorsale profonde du pénis :

Il s'agit d'un accident traumatique du pénis. Le mécanisme de survenue est identique à celui de la fracture de la verge. La symptomatologie ressemble à une rupture traumatique des corps caverneux.

L'absence de signes urinaires et l'infiltration hématique post-traumatique confinée à l'espace du fascia de Buck, limitée à la partie mobile du pénis et respectant le tissu sous-cutané scrotal, doivent faire suspecter le diagnostic.

Les examens radiologiques ne permettent pas d'identifier la rupture de cette veine. Cependant, la cavernographie élimine l'existence de lésion traumatique corporéale érectile et seule l'exploration chirurgicale peut la confirmer [78,79].

4. Rupture d'une phlébite de la veine superficielle dorsale du pénis secondaire à la maladie de "MONDOR" :

Il s'agit d'un processus inflammatoire veineux, avec phénomène thrombotique secondaire à un processus septique ou à une anomalie de la coagulation.

Le mécanisme de la rupture de la veine est comparable à celui de la rupture du corps caverneux, qui se rompt lorsqu'elle est sollicitée brutalement d'autant plus que la paroi de la veine est affaiblie par l'inflammation.

Le tableau clinique simule parfaitement une fracture du corps caverneux avec notamment une tuméfaction hématique, et une douleur pénienne vive.

Les points essentiels qui doivent faire évoquer ce diagnostic sont : un début plus insidieux, l'absence d'une détumescence immédiate, et les signes généraux qui sont plus marqués notamment la fièvre.

L'exploration chirurgicale confirme la rupture de la veine superficielle et permet de procéder à sa ligature [80].

VIII. Traitement :

Le traitement des fractures du corps caverneux a connu une grande évolution. Le traitement conservateur est rarement indiqué de nos jours, alors qu'il était le traitement de base. Ses résultats sont moins satisfaisants que ceux du traitement chirurgical précoce.

1. Buts de traitement :

- Réparation ad integrum des lésions.
- Préservation des fonctions copulatoire et mictionnelle.
- Prévenir la survenue de séquelles.

2. Les moyens thérapeutiques :

2-1. Traitement conservateur :

Les premiers auteurs pensaient que tout geste qui vise à réduire la fracture pouvait exposer le blessé à des complications, d'autant plus que l'hématome crée un tamponnement qui limite l'hémorragie. L'abstention de toute manipulation paraissait alors le plus logique des traitements.

En 1954, Thompson a recommandé pour traiter les fractures du corps caverneux, un sondage urétral, avec des compresses froides appliquées sur les organes génitaux externes et un bandage compressif associés à une médication orale à base d'anti-inflammatoires, des antibiotiques, des œstrogènes ou des anti-androgènes pour éviter des érections spontanées des patients [11]. Néanmoins, pour El-Sherif, l'obtention d'érections de bonne qualité après fracture du pénis peut avoir un effet psychologique positif sur le patient [81].

La conduite à tenir face à une lésion urétrale associée, dépendait du caractère des mictions après l'accident. Seule la survenue d'une rétention vésicale complète imposait une dérivation urinaire sus-pubienne.

Plus tard est apparue la mise en place d'une sonde de FOLEY de faible calibre, multiperforée, placée dans l'urètre antérieur. Cette attitude a été préconisée pour s'assurer de l'intégrité urétrale et de faciliter les mictions.

Si le traitement médical a été jadis le moyen thérapeutique le plus utilisé, en permettant quelquefois la disparition de l'œdème, la résorption de l'hématome et la régression de la douleur, il reste cependant inefficace sur la lésion elle-même.

Plusieurs études rétrospectives ont montré un taux élevé de complications pour l'approche non chirurgicale de 10 à 53% [43,64]. Fergany a montré un taux d'environ 30% de courbure pénienne après les traitements non chirurgicaux [43].

2-2. Traitement chirurgical :

Le délai de prise en charge chirurgicale d'une fracture du corps caverneux simple ou compliquée d'une lésion urétrale a fait l'objet de discussions sans qu'aucune attitude consensuelle ne soit encore établie. Elle est considérée par des uns comme un traumatisme à urgence immédiate, alors que d'autres la qualifie d'urgence différée.

Pour des uns [59,82], la réparation chirurgicale différée permet de bénéficier de l'hémostase physiologique, sans avoir recours à la pose de garrot source d'ischémie tissulaire d'aval, et d'évacuer aisément les caillots. L'existence de lésions urétrales associées n'auraient rien de spécifique et leur traitement après dérivation urinaire sus-pubienne peut aussi être réalisé à distance, ce qui correspondrait à l'attitude prônée pour les ruptures urétrales quelle que soit leur étiologies.

Pour d'autres [83] le traitement chirurgical d'urgence permet de contrôler l'hémorragie, de limiter les infiltrations tissulaires péri-lésionnelles, source de gêne lors de la réparation des lésions, voire d'imperfection cicatricielle à distance. De plus une lésion urétrale associée serait un argument supplémentaire en faveur d'un traitement chirurgical précoce.

Après une revue non exhaustive de la littérature, il semble bien que la rupture des corps caverneux semble devoir être opérée, dès que le diagnostic est posé.

a- L'anesthésie :

Le traitement peut se faire sous anesthésie locale [54], sous rachianesthésie [8], ou sous anesthésie générale. L'anesthésie locale peut n'avoir qu'une efficacité partielle sur la douleur générant un inconfort et une certaine anxiété pour le patient. Malgré cela, Albany défend l'abord électif du pénis sous anesthésie locale permettant un retour du patient à domicile le jour même [40].

b- La voie d'abord :

Pour opérer une fracture du pénis, le chirurgien dispose de plusieurs voies d'abord : la voie coronale au niveau du sillon balano-préputial, la voie longitudinale élective directe sur le site fracturaire, la voie inguino-scrotale, la voie péno-scrotale moyenne haute et la voie suprapubienne [8]. Mais la voie coronale et la voie élective restent les voies d'abord principales, les plus fréquemment utilisées.

➤ L'incision coronale (figure 9) au niveau du sillon balano-préputial avec dégantage complet de la verge a l'avantage de permettre un large accès aux corps caverneux, mais expose à des complications telles que l'infection, l'œdème et la nécrose cutanée dont la fréquence varie de 14 à 25% [25, 40, 46,84]. C'est une voie esthétique [53] qui est particulièrement indiquée quand la fracture est de siège distale, bilatérale ou associée à une atteinte urétrale [46].

Pour Albany [40], défenseur de l'abord électif, l'incision coronale est inutile et traumatisante car dans l'immense majorité des cas la déchirure de l'albuginée siège à la partie proximale du pénis. De plus, selon ce même auteur, cette incision risque de léser des rameaux nerveux sous-cutanés pouvant par la suite générer des troubles de la sensibilité au niveau du pénis. Il faut penser à prévenir le patient avant l'intervention qu'en cas d'incision coronale, une circoncision sera souvent réalisée. Pour Fergany, s'il existe une rupture urétrale associée, il faut tenter de conserver le prépuce car celui-ci pourra être utilisé plus tard pour une éventuelle uréthroplastie [43].

➤ L'incision élective (figure 8) est une incision simple, latérale et longitudinale en regard d'un des corps caverneux permettant ainsi un abord électif du foyer de fracture sans risque accru de complications mais parfois au prix d'une cicatrice inesthétique. Elle est préconisée lors des lésions du tiers proximal et de la racine de la verge en l'absence de lésions urétrales [37,85].

➤ L'incision inguino-scrotale est très utile en cas de lésions proximales, mais elle ne permet pas un accès facile à l'urètre, et les résultats esthétiques ne sont pas satisfaisants [86].

➤ L'incision péno-scrotale moyenne haute représente une alternative de l'incision coronale, qui donne d'excellents résultats sur le plan esthétique en évitant la dissection excessive [8].

➤ L'incision supra-pubienne permet une bonne exposition des corps caverneux et semble très utile pour la chirurgie pénienne vasculaire [87].

Dans notre série, tous les patients ont été traités chirurgicalement sous anesthésie générale dans 60% des cas, et sous rachianesthésie dans 40% des cas. L'exploration chirurgicale était chez 73% des patients par voie élective, alors qu'elle était par voie coronale sur le sillon balano-préputial chez 27% des patients.

Les grands principes du traitement chirurgical consistent à :

- Evacuer l'hématome,
- Faire l'hémostase,
- Parer et suturer une déchirure de l'albuginée,
- Réparer une rupture de l'urètre si elle existe.

c- Evacuation de l'hématome et hémostase :

Le contrôle de l'hémorragie peut s'avérer délicat dans certains cas et le recours à un garrot élastique à la racine de la verge peut alors être nécessaire [88].

Il devra être de courte durée afin d'éviter une éventuelle lésion ischémique tissulaire cutanée distale.

Une fois l'abord lésionnel réalisé et les différents fascias incisés, le traitement consiste à évacuer l'hématome plus ou moins organisé selon le délai d'intervention.

L'évacuation des caillots expose la déchirure de l'albuginée et du ou des corps caverneux rompus.

Les saignements d'origine veineux sont contrôlés par ligature [77, 79,89]. La prise en charge des plaies artérielles est plus controversée avec différentes options de traitements possibles comme la ligature [90], l'artérialisation de la veine dorsale [91], ou encore la réalisation de microanastomoses vasculaires [87]. Les deux derniers traitements n'offrent pas de bons résultats [92]. De plus, la dysfonction érectile parfois observée après fracture de la verge semble plus liée à une cause veineuse qu'à une cause artérielle rendant alors illusoire ces tentatives de réparations artérielles [67].

Dans toutes les interventions chirurgicales, une sonde urétrale est placée avec ou sans atteinte urétrale [42], ce qui n'était pas le cas dans notre série.

d- Suture de l'albuginée :

La réparation de l'albuginée se fait généralement en suivant l'axe longitudinal de la verge à l'aide de points séparés de fil résorbable ou non résorbable 3/0 ou 4/0. Les fils non résorbables sont volontiers réservés aux rares cas de récurrences [1,2].

Zargooshi conseille de faire des points séparés inversants lorsqu'on utilise du fil non résorbable pour éviter de palper ces fils sous la peau [25]. Cependant ces fils non résorbables peuvent être une source d'inconfort notamment au moment des rapports sexuels en raison de la finesse de la peau du pénis.

La cicatrisation de l'albuginée riche en fibres de collagène dure environ 6 semaines et selon Puneekar [93], des phénomènes de réorganisation architecturale du réseau de collagène à ce niveau peuvent se poursuivre pendant pratiquement 2 ans. Selon ces données, il faut donc recommander une abstinence sexuelle postopératoire.

En per-opératoire, il est possible de s'assurer du résultat final de l'opération et de l'étanchéité des sutures en perfusant le corps caverneux réparé avec une solution de sérum physiologique : on observe ainsi un déplissement du pénis (érection artificielle).

e- Réparation d'une rupture de l'urètre associée :

En présence d'une lésion urétrale associée, la réparation de la lésion albugino-caverneuse est suivie de la réparation de la plaie urétrale.

Le traitement de ces deux lésions, urétrale et des corps caverneux, se fait par un débridement local suivi par un cathétérisme transurétral.

Auparavant, l'urètre est libéré en avant et en aval des corps caverneux, ce qui permet la suture de l'albuginée jusqu'à la ligne médiane et la suture urétrale sans tension.

Elle se fait généralement avec le même fil employé pour la suture de l'albuginée, sur une sonde de Foley tutrice facilitant la réfection et la suture des tranches de section par quelques points séparés.

L'attitude thérapeutique est univoque quand la lésion urétrale est totale : elle consiste en une réparation chirurgicale urgente de l'urètre et des corps caverneux. Si la rupture urétrale est incomplète, l'attitude n'est pas consensuelle: certains auteurs préconisent la dérivation des urines par cystostomie seule ou par cathétérisme urétral. D'autres préfèrent la réparation chirurgicale [46]. Une urétroscopie per-opératoire sera réalisée au moindre doute de rupture urétrale [43].

Le drainage urétral est assuré par une sonde multi perforée placée au niveau de l'urètre antérieur et laisser pendant 5 à 10 jours. La dérivation urinaire est assurée par un drain sus-pubien laissé en place 15 à 21 jours [46].

Au troisième mois, une urétrocystographie rétrograde et mictionnelle est le plus souvent suffisante pour contrôler l'évolution de la lésion urétrale [46].

f- Drainage :

Le drainage du tissu sous-cutané est inutile et source d'infection [1,2].

g- Pansement :

Les pansements, quelle que soit la voie d'abord choisie, doivent laisser visible le gland pour identifier le plus précocement possible un problème ischémique.

h- Prescription post-opératoire :

En post-opératoire, Mydlo recommande la prescription quotidienne de diethylstilbestrol pendant 1 à 2 semaines pour diminuer les érections et ainsi le risque de récurrence de la rupture de l'albuginée [64], alors que Derouiche [94] traite tous ses patients avec du diazépam à la dose quotidienne de 10 mg pendant 3 semaines.

L'antibiothérapie proposée dans cette pathologie est extrêmement variable en fonction des équipes. Les céphalosporines sont le plus souvent utilisées jusqu'à un maximum de huit jours après l'intervention [2].

Dans notre série, les patients ont bénéficié d'une médication orale à base de diazépam à la dose de 10 mg par jour pendant 15 jours, et d'anti-inflammatoire non stéroïdien pendant une semaine. L'antibiothérapie n'a été prescrite que chez les 2 patients ayant une rupture urétrale.

3. Indications :

Il y a donc deux grandes attitudes possibles dans la prise en charge des ruptures des corps caverneux cependant le traitement chirurgical précoce, comme nous l'avons dit, représente actuellement le traitement de référence dans cette pathologie. D'une manière générale, le traitement chirurgical permet une hospitalisation plus courte et réduit le risque de dysfonction érectile et de courbure du pénis résiduelle.

Le traitement conservateur reste d'indication exceptionnelle et marginale dans la littérature. Certains auteurs le recommandent dans des indications bien précises :

cavernographie normale en présence d'une histoire clinique évocatrice pour Das [95]; cavernographie montrant une minime rupture unilatérale de l'albuginée pour Dever [65]; rupture des corps caverneux par morsure d'un âne en raison du risque septique pour Zargooshi [25]. Le refus par le patient de l'intervention chirurgicale, attitude en fait relativement fréquente, est bien sûr aussi une indication forcée de traitement conservateur. Le taux de complications dans les traitements conservateurs varie de 10 à 53% et comporte notamment un risque d'érections douloureuses, d'hématomes persistants pouvant s'infecter et évoluer vers l'abcédation, de fistules artério-veineuses, d'impuissances et de ruptures urétrales méconnues [16, 43,88]. Nicolaisen rapporte un taux de complications de 29% dans l'expérience du San Francisco General Hospital en cas de traitement conservateur et aucune complication chez les patients qui ont bénéficié d'une réparation chirurgicale précoce [58]. Bennani, quant à lui, montrait un taux de complications de 40,7% et 8,2% respectivement [96]. Mydlo a récemment publié de meilleurs résultats chez 5 patients qui avaient refusé la chirurgie. Ainsi, 4 patients sur 5 présentaient une fonction érectile normale et un seul présentait une courbure du pénis séquellaire [41].

IX. Résultats thérapeutiques :

1. Résultats globaux :

Les résultats à long terme portent sur 50 patients revus en consultation parmi les 56 cas dont les résultats et les suites ont été précisées après un recul moyen de 9 mois.

Nos résultats thérapeutiques globaux après ce suivi se sont avérés dans la moyenne des grandes publications médicales. (Tableau VII)

Tableau VII : Comparaison des résultats des autres séries avec la notre.

Série	Durée moyenne du suivi	Bons résultats (%)	Plaque fibreuse (%)	Courbure de la verge (%)	Insuffisance sexuelle (%)
Bar-Yosef [28]	40 mois	61.1	-	11.1	27.8
Yapanoglu [35]	18 mois	95.2	2.4	2.4	2.4
Abdel Nasser [54]	6 mois	95.8	-	4.2	-
Muentener [31]	67 mois	72.4	-	6.9	10.3
Beysel [72]	14 mois	100	-	-	-
Mydlo [42]	24 mois	94	-	6	-
El Taher [97]	3 mois	66.8	16.6	8.3	8.3
Ishikawa [55]	30 mois	88.9	-	-	11.1
Fergany [43]	19 mois	100	-	-	-
Mazaris [34]	24 mois	100	-	-	-
Hinev [22]	24 mois	60	16	8	12
Dincel [45]	21 mois	90.9	9.1	-	-
Notre série	9 mois	100	-	-	-

2. Résultats en fonction du délai de consultation :

Le délai de consultation de nos patients variait entre 3 heures et 25 jours. 82 % des patients ont consulté au cours des premières 24 heures, alors que 3 patients n'ont été vus qu'après 21 jours.

53 patients de notre série ont été opérés dès leurs admissions, alors que 3 patients n'ont été opérés qu'après 48 heures. (Tableau VIII)

Tableau VIII : Résultats en fonction du délai de consultation.

Série	Délai de consultation	Bon résultats
Zargooshi [25]	J ₀ – J ₁₅	95.2 %
Abdel Nasser [54]	J ₁ – J ₄	95.8 %
Abolyosr [50]	J ₀	100 %
Muentener [31]	J ₀ – J ₂₁	72.4 %
Beysel [72]	J ₀ – J ₂	100 %
Mydlo [42]	J ₀ – J ₃	94 %
El Taher [97]	J ₀ – J _{1.5}	66.8 %
Fergany [43]	J ₀ – J ₉	100 %
Chung [32]	J ₀ – J ₇	54.5 %
Notre série	J ₀ – J ₂₅	100 %

3. Résultats selon le traitement :

Fergany rapporte un taux élevé d'environ 30 % de courbure de la verge après traitement conservateur [43]. D'autres complications ont été annoncées incluant la fibrose pénienne, des hématomes persistants pouvant s'infecter et évoluer vers l'abcédation, et de rupture urétrale méconnue [98].

Les données disponibles dans la littérature montrent comment l'approche interventionnelle devrait être préférée dans tous les cas de fracture de la verge.

Muentener [31], a montré dans sa série des résultats satisfaisants chez 92% des patients traités chirurgicalement, comparé avec seulement 59 % chez ceux traités médicalement. La réparation chirurgicale précoce (24-36 heures) semble être associée aux bons résultats fonctionnels et un taux bas de complications en comparaison avec le traitement conservateur et le traitement chirurgical retardé [98,99].

Le département d'urologie de Cleveland Clinic Foundation a annoncé un temps d'hospitalisation d'un jour en cas de réparation de la tunique d'albuginée seule, et de 5 à 6 jours pour la réparation combinée de l'albuginée et de l'urètre, contre 14 jours de séjour hospitalier pour les patients traités d'une manière conservatrice [43].

A la lumière de ces données, on devrait offrir une approche conservatrice seulement si les patients refusent la procédure chirurgicale. Bien que l'on ait montré que la chirurgie permet de réduire l'incidence de complications de fracture de la verge.

Dans la grande série de 172 patient traités chirurgicalement, aucune complication per ou post-opératoire n'a été noté, et les patients ont quitté l'hôpital après 1.1 jour en moyenne (2 heures à 4 jours) [25]. Dans une autre série de 68 hommes iraniens avec des fractures de la verge, Asgari n'a annoncé aucune complication significative après la chirurgie, et les patients ont été déchargés à la maison 1 à 2 jours post-opératoirement [100].

Fergany n'a annoncé aucune complication après la réparation chirurgicale de 8 fractures du pénis, sauf une infection d'étendue urinaire en post-opératoire [43]. Seulement 2 de ces patients ont présenté une perte de la rigidité pendant l'érection. D'autre part, Nane a trouvé 6 cas de

dysfonctionnement érectile sur 36 patients (16.6%) dans un suivi à long terme après réparation chirurgicale de rupture des corps caverneux [101].

Dans notre série, tous les patients ont été traités chirurgicalement et l'évolution était favorable dans tous les cas.

Les complications annoncées dans la littérature [8] :

- Courbure de la verge.
- Douleur pénienne lors du coït.
- Erection douloureuse.
- Pseudo-diverticule et anévrisme de la verge.
- Dysfonctionnement érectile.
- Priapisme.
- Récidive de la fracture de la verge.
- Lymphœdème.
- Abscess du pénis.
- Nécrose de la peau du pénis, gangrène et amputation pénienne.
- Plaque fibreuse du pénis.
- Fistule uréthro-caverneuse, spongio-caverneuse, et uréthro-cutanée.
- Fistule artério-veineuse.
- Sténose urétrale.
- Complication psychologique.

4. Prévention :

On a remarqué que les informations sur les propriétés anatomiques de la verge, la physiologie de l'érection et la fracture de la verge manquaient même chez les étudiants en médecine mis à part quelques uns qui ont passé un stage en service d'urologie. Donc, on trouve que l'éducation sexuelle reste d'un grand appoint dans la prévention de ce genre de traumatisme particulièrement au sein des jeunes adultes : ne pas adopter des positions acrobatiques non physiologiques lors des rapports sexuels, ne pas traiter ses organes génitaux externes avec brutalité, et finalement démystifier ce traumatisme, briser ce tabou par une bonne information entre praticiens et patients pour encourager ces derniers à consulter rapidement et ne pas hésiter à en parler.

Conclusion

La rupture des corps caverneux de la verge est une pathologie rare de l'adulte jeune. La manipulation forcée de la verge en érection est le mécanisme le plus évoqué, ainsi que le faux pas du coït.

La fracture, audible par le patient, s'accompagne d'une détumescence rapide de la verge avec constitution progressive d'un hématome donnant l'aspect de la verge aubergine.

Le diagnostic est clinique, cependant les examens radiologiques comme l'imagerie par résonance magnétique nucléaire, l'échographie ou encore la cavernographie peuvent être d'une grande utilité pour rechercher le siège exact du foyer de fracture.

Le traitement des ruptures de l'albuginée des corps caverneux est chirurgical, par voie élective chaque fois que cela est possible, et consiste à évacuer l'hématome sous-cutané, suturer la déchirure de l'albuginée et traiter une éventuelle rupture de l'urètre associée. Le traitement conservateur doit être exceptionnel et réservé aux patients refusant la chirurgie car il génère un nombre plus important de complications dont le patient aura été clairement informé (érections douloureuses, hématomes persistants pouvant s'infecter, fistules artérioveineuses, impuissances et ruptures urétrales méconnues).

Résumés

Résumé

Introduction : La rupture traumatique des corps caverneux est une entité clinique rare, elle survient au décours d'un traumatisme de la verge en érection et désigne la rupture de leur enveloppe.

Patients et méthodes : Une enquête rétrospective menée au service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech entre janvier 2000 et décembre 2007, a permis de recenser une série de 56 cas de patients admis pour rupture traumatique du corps caverneux.

Résultats : La manipulation forcée semble le mécanisme le plus fréquemment rapporté par nos patients, derrière le retournement sur la verge en érection, et le traumatisme direct de la verge contre un élément dur et inerte. Il s'agit d'une pathologie de l'adulte jeune (âge moyen 33 ans) avec une large prédominance des jeunes célibataires. Le diagnostic est clinique grâce à une anamnèse et un examen physique bien conduit. La symptomatologie est presque stéréotypée : le craquement, la douleur, la détumescence, l'hématome et la courbure de la verge signent la rupture du corps caverneux. La survenue de troubles mictionnels et/ou d'urétrorragie évoque une lésion urétrale associée. Aucun examen paraclinique ne semble être indispensable. Tous nos patients ont été traités chirurgicalement, et l'évolution était favorable dans tous les cas.

Conclusion : La prise en charge chirurgicale précoce est seule garante d'un bon résultat fonctionnel à long terme réduisant de surcroît la durée d'hospitalisation.

Mots clés : Rupture, corps caverneux, verge, traumatisme.

Summary

Introduction: The traumatic rupture of the corpus cavernosum is a rare clinical entity; it occurs with the waning of a traumatism of the penis in erection and indicates the rupture of their envelope.

Materials and methods: A retrospective investigation led to the service of urology of Military Avicenne hospital of Marrakech between January 2000 and December 2007, made it possible to count a series of 56 cases of patients admitted for traumatic rupture of the cavernous body.

Results: The forced handling of the penis in erection seems the mechanism most frequently reported by our patients, behind the rolling over of the penis in erection, and the traumatic collision of the penis in erection against a hard and inert element. It is a disease of the young adult (average age 33 years) with a broad prevalence of the young single people. The diagnosis is clinical by an interrogation and a good physical examination. Physical signs are almost stereotyped: the cracking, the pain, the sudden detumescence, the swelling, ecchymosed and the curve of the penis sign the rupture of the corpus cavernosum. Occurred of disorders avoiding and/or blood on urethral meatus evokes an associated urethral lesion. No examination paraclinic seems to be essential. All our patients were surgically treated, and the evolution was favorable in every case.

Conclusion: The early surgical treatment is only guarantor of a good functional result in the long run reducing the duration of hospitalization.

Key words: Rupture, corpus cavernosum, trauma

مُلخَّص

المقدمة : الإنفثاق الجرحي للجسم الكهفي هي حالة سريرية نادرة، تنجم عقب كدمة للقضييب وهو في حالة إنتصاب، ونعني بها تمزق غلافه.

الأدوات و الطرق : عقب دراسة إستعدادية أجريت بمصلحة جراحة المسالك البولية بالمركز الإستشفائي العسكري ابن سينا بمراكش ما بين يناير 2000 و دجنبر 2007 مكنت من تعداد 56 حالة إنفثاق جرحي للجسم الكهفي.

النتائج : التناول اليدوي للقضييب بقوة وهو في حالة إنتصاب يشكل أهم آليات الإصابة بالإنفثاق الجرحي للجسم الكهفي و التي أبلغ عنها معظم مرضاني، بعد الإنقلاب القضيب في حالة إنتصاب، ثم إرتطام القضيب ضد جسم صلب ساكن. يتعلق الأمر بحالة مرضية تهم الشخص الشاب البالغ (معدل العمر 33 سنة) مع غلبة واضحة للشباب غير المتزوج. تشخيص هذه الحالة المرضية سريري محض، يعتمد على الإستنتطاق مع الفحص السريري الجيد. الأعراض السريرية تكون شبه كليشية : طفقة، آلام، نهاية سريعة للإنتصاب، تضخم و إعوجاج القضيب، علامات تُأشر بإنفثاق جرحي للجسم الكهفي. ظهور صعوبات في التبول، أو نزيف دموي عبر مجرى البول مؤشر سريري لإصابة الإحليل. لا ضرورة لفحوصات إشعاعية من أجل تشخيص هذه الإصابة. كل مرضاني تم علاجهم بواسطة الجراحة، دون تسجيل أية نتيجة عملية سيئة على الأمد البعيد .

الخلاصة : العلاج الجراحي المبكر هو الضامن الوحيد لنتائج عملية حسنة على الأمد البعيد مقصرا بكثير مدة إستشفاء المريض.

الكلمات المفتاح : إنفثاق، جسم كهفي، قضييب، كدمة

Bibliographie

- 1. Paparel P, Ruffion A.**
Rupture des corps caverneux : aspects techniques de la prise en charge.
Ann Urol 2006; 40:267–272.
- 2. Grima F, Paparel P, Devonec M, Perrin P, Caillot JL, Ruffion A.**
Prise en charge des traumatismes des corps caverneux du pénis.
Prog Urol 2006; 16:12–18.
- 3. Trye CB.**
Case of a rupture of the corporosa cavernosa penis.
Med Com 1784–1790 London; ii:158–162.
- 4. Franck JP.**
De Curandis Hominum morbis.
Liber V, pars II, 1807; p.281.
- 5. Mott V.**
Laceration of the corpus cavernosum penis, commonly called fracture of the penis,
illustrated by two cases.
The Tr New-York acad Med 1847; i:99–103.
- 6. Hugier.**
Rupture complète du canal de l'urètre, rupture partielle du corps caverneux, mort.
Bulletin de la Société de Chirurgie de Paris, Avril 1853 ; iii:514–518.
- 7. Demarquay M, Parmentier LE.**
Lésions du pénis déterminées par le coït.
Publication du Moniteur des Sciences Médicales et Pharmaceutiques, Paris, 1861; iii:323.
- 8. Eke N.**
Fracture of the penis.
Br J Surg 2002; 89:555–565.
- 9. Redi R.**
Un cas de fracture du pénis.
J Urol 1926; 22:36–44.
- 10. Puigvert A, Macia J.**
Rupture des corps caverneux.
J Urol 1946–1947; 53:431.

- 11. Thompson RF.**
Rupture of the penis.
J Urol 1954; 71:226.
- 12. Fernstrom U.**
Rupture of the penis: report of one operated case and review of literature.
Acta Chir Scand 1957; 113:211–217.
- 13. Creecy AA, Beazlie FS, Jr.**
Fracture of the penis: traumatic rupture of corpora cavernosa.
J Urol 1957; 78:620–627.
- 14. Waterhouse K, Gross M.**
Trauma to the genito urinary tract: a 5 years experience with 251 cases.
J Urol 1969; 101:241.
- 15. Fetter TR, Gartman E.**
Traumatic rupture of penis. Case report.
Am J Surg 1936; 32:371–372.
- 16. Jallu A, Wani NA, Rashid PA.**
Fracture of the penis.
J Urol 1980; 123:285–286.
- 17. Bouchet A, Cuillert J.**
Anatomie topographique, descriptive, et fonctionnelle : l'abdomen, la région rétropéritonéale, le petit bassin, le périnée. Tome 4. 2ème édition. Paris, France: SIMEP, 1991, p 2355–2370.
- 18. Clement P, Giuliano F.**
Neurophysiologie et neuropharmacologie de l'érection et de l'éjaculation.
Louvain médical 2007; 126:78–87.
- 19. Bouya PA.**
Les fractures du penis.
Prog Urol 2005; 15:742–744.
- 20. Kamdar C, Mooppan MMU, Hong Kim, Gulmi FA.**
Penile fracture: preoperative evaluation and surgical technique for optimal patient outcome.
Br J Urol Int 2008; 102:1640–1644.

- 21. Chow YC, Chau K, Lo KY, Lin WC, Chang HK, Yang S.**
Penile fracture: A rare case of simultaneous rupture of the corpus cavernosa, corpus spongiosum, and penile urethra.
JTUA 2003; 14:83–86.
- 22. Hinev A.**
Fracture of the penis: Treatment and complications.
Acta Med Okayama 2000; 54:211–216.
- 23. Zargooshi J.**
Sexual function and tunica albuginea wound healing following
Penile fracture: An 18 year follow-up study of 352 patients from Kermanshah, Iran.
J Sex Med 2009; 6:1141–1150.
- 24. Miaadi N, Ben Slama R, and all.**
Penile fracture: a retrospective study of 210 cases.
Euro Urol Supp 2003; 3:4.
- 25. Zargooshi J.**
Penile fracture in Kermanshah, Iran: report of 172 cases.
J Urol 2000; 164:364–366.
- 26. Cole FL, Vogler RW.**
Fractured penis.
J Amer Acad Nur Pract 2006; 18:45–48.
- 27. Koifman L, Cavalcanti AG, Manes CH, Filho DR, Favorito LA.**
Penile fracture – experience in 56 cases.
Int Braz J Urol 2003; 29:35–39.
- 28. Bar-Yosef Y, Greenstein A, Beri A, Lidawi G, Matzkin H, Chen J.**
Dorsal vein injuries observed during penile exploration for suspected penile fracture.
J Sex Med 2007; 4:1142–1146.
- 29. Nouri M, Koutani A, Tazi K, El Khadir K, Ibn Attya A, Hachimi M, Lakrissa A.**
Les fractures du pénis: A propos de 56 cas.
Prog Urol 1998; 8:542–547.
- 30. Bouchoto O, Guillonnet B, Buzelin JM, Aurigüe J.**
Traumatismes récents de l'urètre.
EMC. Urologie–gynécologie 1991; 4:1330.

- 31. Muentener M, Suter S, Hauri D, Sulser T.**
Long-term experience with surgical and conservative treatment of penile fracture.
J Urol 2004; 172:576–579.
- 32. Chung CH, Szeto YK, Lai KK.**
Fracture of the penis: A case series.
Hong Kong Med J 2006; 12:197–200.
- 33. Ateyah A, Mostafa T, Abdel Nasser T, Shaeer O, Abdel Hadi A, Abd Al-Gabbar M.**
Penile fracture: surgical repair and late effects on erectile function.
J Sex Med 2008; 5:1496–1502.
- 34. Mazaris EM, Livadas K, Chalikopoulos D, Bisas A, Deliveliotis C, Skolarikos A.**
Penile fractures: immediate surgical approach with a midline ventral incision.
Br J Urol Int 2009; 104:520–523.
- 35. Yapanoglu T, Aksoy Y, Adanur S, Kabadayi B, Ozturk G, Ozbey I.**
Seventeen years experience of penile fracture: conservative vs.surgical treatment.
J Sex Med 2009; 6:2058–2063.
- 36. Zargooshi J.**
Penile fracture in Kermanshah, Iran: the long-term results of surgical treatment.
Br J Urol Int 2002; 89:890–894.
- 37. Naraynsingh V. and all.**
Fracture of the penis.
Br I Surg 1985; 72:305–306.
- 38. De Rose AF, Giglio M, Carmignani G.**
Traumatic rupture of the corpora cavernosa: new physiopathologic acquisitions.
Urology 2001; 57:319–322.
- 39. Rao A, Surendrababu NRS.**
Snap sound and detumescence: fracture penis.
J Postgrad Med 2007; 53:255–256.
- 40. Eke N, Elenwo SN.**
Penile fracture from attempted rape.
Orient J Med 1990; 11:37–38.

- 41. Mydlo JH, Gershbein AB, Macchia RJ.**
Nonoperative treatment of patients with presumed penile fracture.
J Urol 2001; 165:424–425.
- 42. Mydlo JH.**
Surgeon experience with penile fracture.
J Urol 2001; 166:526–529.
- 43. Fergany AF, Angermeier KW, Montague DK.**
Review of Cleveland Clinic experience with penile fracture.
Urology 1999; 54:352–355.
- 44. Kuyumcuoglu U, Erol D, Baltaci L, Pekgul S, Ozkardes H.**
Traumatic rupture of the corpus cavernosum.
Int Urol Nephrol 1990; 22:363–366.
- 45. Dincel C, Caskurlu T, Resim S, Bayraktar Z, Tasçi AI, Sevin G.**
Fracture of the penis.
Int Urol Nephrol 1998; 30:761–765.
- 46. Touiti D, Ameer A, Beddouch A, Oukheira H.**
La rupture de l'urèthre au cours des fractures de la verge. A propos de 2 observations.
Prog Urol 2000; 10:465–468.
- 47. Ketata H, Kechou S, Hadjslimen M, Bouacida M, Bahloul A, Mhiri MN.**
Penile fractures: the long-term results of immediate surgical management.
Eur Urol Suppl 2008; 7:263.
- 48. Benjelloun M, Rabii R, Bennani S, Querfani B, Joual A, El Mrini M.**
La fracture du corps caverneux. A propos de 123 cas.
Af J Urol 2003; 9:48–52.
- 49. Touiti D, Ameer A, Beddouch A, Oukheira H.**
La rupture traumatique du corps caverneux. A propos de 42 cas.
Af J Urol 2001; 7:27–33.
- 50. Abolyosr A, Abdel Moneim AE, Abdelatif AM, Abdalla MA, Imam HMK.**
The management of penile fracture based on clinical and magnetic resonance imaging findings.
Br J Urol Int 2005; 96:373–377.

- 51. Losanoff JE, Neal De JR, Jones JW.**
Penile injury.
J Urol 2001; 166:1388–1389.
- 52. Choi MH, Kim B, Ryu JA, Lee SW, Lee KS.**
MR imaging of acute penile fracture.
Radiographics 2000; 20:1397–1405.
- 53. Manguin P, Pascal B, Cukier J.**
Accidental urethral rupture during coïtus.
J Urol 1983, 89:27–34.
- 54. Abdel Nasser T, Mostafa T.**
Delayed surgical repair of penile fracture under local anesthesia.
J Sex Med 2008; 5:2464–2469.
- 55. Ishikawa T, Fujisawa M, Tamada H, Inque T, Shimatani N.**
Fracture of the penis: nine cases with evaluation of reported cases in Japan.
Int J Urol 2003; 10:257–260.
- 56. Zargooshi J.**
Trauma as the cause of peyronie’s disease: penile fracture as a model of trauma.
J Urol 2004; 172:186–188.
- 57. Mc Aninch JW, Kahn RI, Jeferey RB.**
Major traumatic and septic genital injury.
J Traumatol 1984; 24:291–298.
- 58. Nicolaisen GS, Melanud A, Williamo RD, Mc Aninch JW.**
Rupture of the corpus caversum: surgical management.
J Urol 1983; 130:917–919.
- 59. El Bahnasawy MS, Gomha MA.**
Penile fractures: the successful outcome of immediate surgical intervention.
Int J Impot Res 2000; 12:273–277.
- 60. Nane I, Esent T, Tellaloglu S, Selhanoglu M, Akinci M.**
Penile fracture: emergency surgery for preservation of penile functions.
Andrologia 1991; 23:309–311.

- 61. Nomura JT, Sierzenski PR.**
Ultrasound diagnosis of penile fracture.
J Emerg Med 2008. Oct 2 [Epub ahead of print].
- 62. Kervancioglu S, Ozkur A, Bayram MM.**
Color Doppler sonographic findings in penile fracture.
J Clin Ultrasound 2005; 33:38–42.
- 63. Wilkins CJ, Sriprasad S, Sidhu PS.**
Colour Doppler ultrasound of the penis.
Clin Radiol 2003; 58:514–523.
- 64. Mydlo JH, Hayyeri M, Macchia RJ.**
Urethrography and cavernosography imaging in a small series of penile fractures: a comparison with surgical findings.
Urology 1998; 51:616–619.
- 65. Dever DP, Saraf PG, Catanese RP, Feinstein MJ, Davis RS.**
Penile fracture: operative management and cavernosography.
Urology 1983; 22:394–396.
- 66. Grosman H. and all.**
The role of corpus cavernosography in acute "Fracture of the penis".
Radiology 1982; 144:787–788.
- 67. Gontero P, Sidhu PS, Muir GH.**
Penile fracture repair: assessment of early results and complications using color Doppler ultrasound.
Int J Impot Res 2000; 12:125–128.
- 68. De Stefani S, Stubinski R, Ferneti F, Simonato A, Carmignani G.**
Penile fracture and associated urethral injury.
Scientific World Journal 2004; 4:92–99.
- 69. Pliskow RJ, Ohme RK.**
Corpus cavernosography in acute fracture of the penis.
AJR Am J Roentgenol 1979; 133:331–332.
- 70. Uder M, Gohl D, Takahashi M, Derouet H, Defreyne L, Kramann B, Schneider G.**
MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up.
Eur Radiol 2002; 12:113–120.

- 71. Agraval SK, Morgan BE, Shafique M, Shazely M.**
Experience with penile fracture in Saudi Arabia.
Br J Urol 1991; 67:644–646.
- 72. Beysel M, Tekin A, Gurdal M, Yucebas E, Sengor F.**
Evaluation and treatment of penile fracture: accuracy of clinical diagnosis and the value of corpus cavernosography.
Urology 2002; 60:492–496.
- 73. Cumming J, Jenkins JD.**
Fracture of the corpora and urethral rupture during sexual intercourse.
Br J Urol 1991; 67:327.
- 74. Chin TH, Andrew J.**
Penile fracture with complete urethral rupture.
Asian J Surg 2003; 26:126–127.
- 75. Maubon AJ, Roux JO, Faix A, Segui B, Ferru JM, Rouanet JP.**
Penile fracture: MRI demonstration of a urethral tear associated with a rupture of the corpus cavernosum.
Eur Radiol 1998; 8:469–470.
- 76. Fedel M, Venz S, Andreessen R, Sudhoff F, Loaning SA.**
The value of Magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture with atypical clinical findings.
J Urol 1996; 155:1924–1927.
- 77. Nehru-Babu M, Hindry D, Al-Saffar N.**
Rupture of the dorsal vein mimicking fracture of the penis.
Br J Urol Int 1999; 84:179–180.
- 78. Biserte J, Nivet J.**
Traumatisme de l'urètre antérieur: diagnostic et traitement.
Ann Urol 2006; 40: 220–232.
- 79. Nicely E, Costabile A, Moule J.**
Rupture of the deep dorsal vein of the penis during sexual intercourse.
J Urol 1992; 147:150–152.

- 80. Herrero PE, Megias GJ, Puertas RM, Torrus TP, Sanchez MM.**
Penile hematoma caused by deep dorsal vein rupture during intercourse.
Arch Esp Urol 2000; 53:473–475.
- 81. El Sherif AF, Dauleh M, Allowneh N, Vijayan P.**
Management of fracture of the penis in Qatar.
Br J Urol 1991; 68:622–625.
- 82. Hamdy AH, Khaleel AA, Elijah K, Yousef A, Akram M, Adel AL H.**
Penile fractures: diagnosis and outcome of immediate surgical management.
Arab J Urol 2003; 1:18–20.
- 83. Naraynsingh V, Ramdass MJ, Thomas D, Maharaj D.**
Delayed repair of a fractured penis: a new technique.
Int J Clin Pract 2003; 57:428–429.
- 84. Miller S, Mc Aninch JW.**
Penile fracture and soft tissue injury. In: Traumatic and Reconstructive Urology. Edited by JW. Mc Aninch. Philadelphia: W.B.Saunders, 1996; 59:693–698.
- 85. Ozen HA, Erkan I, Alkibay T, Kendi S, Remzi D.**
Fracture of the penis and long-term results of surgical treatment.
Br J Urol 1986; 58:551–552.
- 86. Mellinger BC, Douenias R.**
New surgical approach for operative management of penile fracture and penetrating trauma.
Urology 1992; 39:429–432.
- 87. Konnak JW, Ohl DA.**
Microsurgical penile revascularization using the central corporeal penile artery.
J Urol 1998; 142:305–308.
- 88. Meares EM Jr.**
Traumatic rupture of the corpus cavernosum.
J Urol 1971; 105:407.
- 89. Waller DA, Britton JP, Ferro MA.**
Rotational injury of the penis.
Br J Urol 1990; 65:425.

- 90. Mostafa H.**
Rupture of the dorsal artery of the penis as a result of sexual intercourse.
J Urol 1967; 97:314.
- 91. Levine FJ, Goldstein I.**
Vascular reconstructive surgery in the management of erectile dysfunction.
Int J Impot Res 1990; 2:59–61.
- 92. Moriel EZ, Mehringer CM, Schwartz M, Rajfer J.**
Cavernous artery obstruction following blunt trauma to the penis.
J Urol 1993; 149:599–601.
- 93. Punekar SV, Kinne JS.**
Penile refracture.
Br J Urol Int 1999; 84:183–184.
- 94. Derouiche A, Belhaj K, Hentati H, Hafsia G, Slama MRB, Chebil M.**
Management of penile fractures complicated by urethral rupture
Int J Impot Res 2008; 20:111–114.
- 95. Das S, Amar AD.**
Fracture of the penis
J Fam Pract 1986; 23:71–72.
- 96. Bennani S, El Mrini M, Meziane F, Benjelloun S.**
La rupture traumatique du corps caverneux. A propos de 25 cas et revue de la
littérature.
Ann Urol 1992; 26:355–359.
- 97. El-Taher AM, Aboul-Ella HA, Sayed MA, Gaafar AA.**
Management of penile fracture.
J Trauma 2004; 56:1138–1140.
- 98. Morey AF, Metro MJ, Carney KJ, Miller KS, Mc Aninch JW.**
Consensus on genitourinary trauma: external genitalia.
Br J Urol Int 2004; 94:507–515.
- 99. Kibria SA, Islam MF, Bhuyan ZI.**
Fracture penis – a study of twenty cases.
Bangladesh Med Res Counc Bull 2001; 27:33–37.

100. Asgari MA, Hosseini SY, Safarinejad MR, Samadzadeh B, Bardideh AR.

Penile fractures: evaluation, therapeutic approaches and long-term results.

J Urol 1996; 155:148-149.

101. Nane I, Tefekli A, Armagan A, Sanli O, Kadioglu A.

Penile vascular abnormalities observed long-term after surgical repair of penile fractures.

Int J Urol 2004; 11:316-320.