

Traitement des lésions génitales du taureau

Arnaud Sartelet, DMV, PhD, Dipl. ECBHM, Alexandre Topie, DMV

Département Clinique des Animaux de Production,

Clinique Vétérinaire Universitaire, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège

Avenue de Cureghem, 7D, Bat B.42, 4000 Liège, Belgique

asartelet@uliege.be

Mots clés : taureau, pénis, scrotum, testicules, fourreau, urolithiases

Introduction

Les lésions du tractus génital sont fréquentes et peuvent compromettre fortement l'avenir reproducteur d'un taureau. Ces lésions sont détectées lors de l'évaluation du caractère reproducteur du taureau ou suite à accident de saillie. Une évaluation des capacités reproductrices d'un taureau est recommandée à l'achat puis annuellement un à deux mois avant la mise à la reproduction. L'importance d'un examen complet avec un examen clinique, un examen du système locomoteur, un examen du tractus génital et une évaluation du sperme sont essentiels puisque 5,6 à 12 % des taureaux présentent des problèmes physiques les rendant inaptes à la saillie (1). Même si le pronostic vital est rarement engagé, la valeur génétique et la valeur économique, liée à la réforme du reproducteur et son remplacement, sont suffisamment élevées pour justifier la mise en place d'un traitement médical et/ou chirurgical. La proportion de taureaux présentant un problème reproducteur majeur varie entre 5 et 25 % (6). Les lésions du tractus génital mâle sont soit congénitales ou prépubères : souvent détectables lors de la première évaluation avant la mise à la reproduction, soit acquises faisant souvent suite à un accident de saillie ou à une prédisposition anatomique.

Cette présentation abordera la prise en charge chirurgicale des principales maladies congénitales ou acquises affectant l'appareil génital du taureau. Les chirurgies dites de convenance (castration, vasectomie/épididymectomie et déviation de pénis) ne seront pas abordées ici. Nous classerons ces lésions en fonction de la partie du système génitale atteint avec celles affectant 1) le scrotum et les testicules : la cryptorchidie, la hernie inguinale et scrotale et une atteinte testiculaire unilatérale, 2) le pénis : l'hématome du pénis, la papillomatose, la persistance du frein, le défaut d'érection ou d'extériorisation de la verge et le pénis dévié, 3) le prépuce : l'avulsion, le prolapsus préputial et l'anneau de poils et 4) l'urètre : les urolithiases.

Le tractus génital du taureau est caractérisé par la présence d'une courbure sigmoïde du pénis maintenu en place au repos par le muscle rétracteur du pénis. Le pénis du taureau adulte mesure environ 120 cm et s'extériorise de 30 à 50 cm en érection. La longueur minimale extériorisable sous tranquilisation est d'environ 30 cm (4).

L'évaluation annuelle des taureaux avant la mise à la reproduction permet de détecter les fibropapillomes, les anneaux de poils, les lésions du prépuce et l'adénite des vésicules séminales. Une observation quotidienne du taureau en période de reproduction assure une bonne détection d'un hématome du pénis, d'un prolapsus préputiale, d'un phimosis ou d'un paraphimosis permettant une prise en charge rapide afin de garantir une récupération rapide.

2) Scrotum et testicules

a) Cryptorchidie

La cryptorchidie est définie comme un trouble de la migration du testicule pendant la vie foetale. Il est caractérisé par l'absence d'un ou des deux testicules dans le scrotum. Cette maladie est rare chez les bovins (0,17 %). La cryptorchidie est facilement diagnostiquée par la palpation du scrotum ou par voie transrectale. Elle est fréquemment unilatérale et le testicule gauche est plus souvent concerné que le droit (69% vs 31%). Dans 66 % des cas, le testicule cryptorchide se situe dans le trajet inguinal. Le caractère héréditaire préconise la réforme du taureau et la cryptorchidectomie n'a aucun avantage puisque les modifications tumorales du testicule cryptorchide n'apparaissent pas avant l'âge de 8 à 10 ans (6).

b) Hernie inguinale et scrotale

Les hernies inguinales ou scrotales se développent principalement chez les taureaux adultes. On peut cependant rencontrer des hernies inguinales congénitales. La palpation des anneaux inguinaux est recommandée lors de l'évaluation d'un taureau. Normalement, l'anneau permet le passage d'un à deux doigts. Si l'anneau permet le passage de quatre doigts et plus, le taureau est à risque ; il convient de prévenir l'éleveur (4). La plupart des hernies se développent dans le canal inguinal gauche, probablement lié au poids du rumen et à la position couchée des taureaux avec le membre postérieur gauche en abduction. On distingue la hernie inguinale, la plus fréquente, où les intestins restent dans le canal inguinal de la hernie scrotale, très rare, où les intestins herniés descendent dans le scrotum.

Le diagnostic est aisé en observant la forme du scrotum avec l'élargissement de la base du scrotum et la tuméfaction de la région inguinale qui est souple et non douloureuse à la

palpation. La compression des vaisseaux testiculaires engendre l'apparition d'œdème au niveau du scrotum. L'intestin grêle (le plus souvent hernié) s'insinuant dans l'anneau inguinal profond est palpable par voie transrectale. Une échographie du scrotum et de la région inguinale permet de confirmer la hernie. Dans la littérature, l'étranglement est rare mais cependant rapide (4). Nos observations personnelles sont un peu contradictoires puisque la plupart des cas référés à la Clinique Vétérinaire Universitaire de l'Université de Liège sont présentés avec un gonflement important du scrotum et un arrêt de transit, signe d'un étranglement alors que les symptômes durent depuis 2 à 5 jours selon les anamnèses.

Le pronostic dépend de la durée des symptômes et des répercussions sur l'état général. La prise en charge consiste à gérer les répercussions sur l'état général, déshydratation, troubles électrolytiques et éventuellement l'état de choc avec la mise en place d'une fluidothérapie. Le traitement de la hernie peut se faire via deux approches, soit par laparotomie par le flanc (du côté de la hernie), soit par un abord inguinal (4). Pour la technique par laparotomie, il s'agit d'une laparotomie classique. L'anneau inguinal profond est palpé et la hernie est réduite par une traction légère sur l'intestin hernié. L'anneau inguinal profond peut être élargi afin de faciliter la réduction. Une fois réduit, la viabilité de l'intestin est évaluée et une entérectomie peut être envisagée si nécessaire. L'anneau inguinal profond est suturé à l'aveugle par des points simples (fil synthétique résorbable, dec. 5 ou 6). L'approche par la voie inguinale se fait sur le taureau sous anesthésie générale. Le taureau est placé en décubitus latéral avec la hernie en position superficielle. Une incision est réalisée au niveau de la région inguinale sur 15 à 20 cm de longueur. Le sac herniaire (vaginale) est ouvert afin de réduire les adhérences et la viabilité de l'intestin est évaluée et une entérectomie est réalisée au besoin. La castration unilatérale est recommandée mais pas nécessaire (observations personnelles). Cependant, il n'est pas garanti que la fonction du testicule soit préservée. L'anneau inguinal superficiel est fermé par des points simples, puis le tissu sous-cutané et la peau sont suturés classiquement. Hormis les complications liées à une entérectomie éventuelle, la principale complication est la persistance de l'œdème qui peut être gérée avec des diurétiques, des anti-inflammatoires non-stéroïdiens et de l'hydrothérapie. Un repos de 2 à 3 mois après l'intervention chirurgicale est recommandé avant la mise à la reproduction (3).

c) Atteinte testiculaire unilatérale

Les indications d'une castration unilatérale sont un trauma (souvent secondaire à un écrasement par un congénère lorsqu'il est couché ou un coup de pied), une hernie inguinale, une torsion du cordon testiculaire, un hématocele ou hydrocele (souvent la conséquence d'un

trauma), une tumeur testiculaire (sertoliome, rare chez les bovins), ou une épидидymite ou une orchite ne répondant pas au traitement médical. Les traitements médicaux sont souvent inefficaces et ne permettent pas de retrouver une fonction testiculaire normale. L'objectif de l'orchidectomie ou castration unilatérale est de préserver le testicule sain dont la spermatogenèse peut être altérée par l'augmentation de température du testicule atteint.

Dans ces cas, il est recommandé d'effectuer la castration en plaçant le taureau en décubitus latéral sous anesthésie générale injectable avec le testicule à retirer en position supérieure.

3) Pénis

a) Hématome du pénis

L'hématome du pénis ou vulgairement appelé la fracture du pénis est l'affection du pénis la plus fréquente. Cette lésion survient lors d'une saillie où le pénis frappe le périnée de la vache ou de la génisse. Cette lésion est plus fréquente chez les jeunes taureaux inexpérimentés mais peut également se produire chez des taureaux plus matures souffrant d'un autre problème (douleur, boiterie) modifiant leur position pendant la monte (1). Le choc engendre une rupture de l'albuginée qui entoure le pénis et provoque une hémorragie. Un hématome va se former petit à petit suite aux saillies suivantes. L'hématome se forme généralement au niveau de la face dorsale du pénis à l'extrémité distale du « S » pénien correspondant à l'insertion du muscle rétracteur du pénis.

Le diagnostic est assez aisé. Le taureau peut présenter des signes de douleurs et d'inconfort. Il peut présenter une éversion de la muqueuse préputiale voire un paraphimosis. Une tuméfaction dorsale au pénis juste en avant du scrotum est observée. Une échographie de la tuméfaction peut permettre de confirmer le diagnostic d'hématome.

Le pronostic et le choix du traitement dépendent de la taille de l'hématome. Pour un hématome de moins de 15 ou 20 cm (selon certains auteurs) de diamètre, un traitement conservateur et un repos de 6 semaines sont recommandés. Le traitement conservateur consiste en une hydrothérapie à l'eau froide au début (pendant 4 jours) puis à l'eau chaude avec un massage du fourreau pour éviter les adhérences pendant 3 semaines (4). L'utilisation d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens est recommandée pendant la première semaine après le trauma. Certains auteurs recommandent la mise en place d'une antibiothérapie de couverture (pénicilline, 44.000 UI/kg) (7). Lorsque l'hématome a un diamètre supérieur à 15-20 cm, un drainage chirurgical est recommandé avec un taux de succès supérieur (75-80 %) au traitement conservatif (33 %) (10). Il est conseillé de réaliser ce drainage chirurgical 5 à 7 jours après le

trauma pour éviter la fibrose et la formation du caillot qui arrive en général après 10 jours post-trauma.

L'intervention chirurgicale est réalisée sous anesthésie générale ou sédation profonde associée à une anesthésie locorégionale (type épidurale haute ou anesthésie du nerf honteux) avec le taureau placé en décubitus latéral. Une incision verticale est réalisée sur le côté du fourreau en regard de l'hématome. Après extériorisation du pénis, l'hématome est individualisé et ouvert pour vidanger et débrider son contenu. La cavité est rincée avec une solution isotonique (NaCl 0,9% ou Ringer-lactate). Certains auteurs ne voient aucun bénéfice de la fermeture de la capsule de l'hématome (1). Le pénis est remis en place et le plan sous-cutané et la peau sont suturés classiquement avec un surjet simple. Il est recommandé un repos de 2 à 3 mois à l'issue de l'intervention. La formation d'un sérome est fréquente.

Les principales complications sont l'abcès, la déhiscence de plaie, l'insensibilité du pénis et la récurrence à la reprise de la monte. L'abcès peut être drainé chirurgicalement avec la mise en place d'un drain et cicatrisation par seconde intention (4).

b) Tumeur du pénis = papillomatose

Le fibropapillome du pénis ou verrue est la tumeur la plus fréquente du pénis chez le taureau et il est causé par le papillomavirus bovin de type I. On retrouve des verrues chez la femelle du même troupeau au niveau des trayons et de la vulve. Les verrues se rencontrent principalement chez les jeunes taureaux de moins de deux ans. L'élevage en groupe et le comportement de monte entre les congénères favorisent l'apparition de fibropapillomes du pénis (7). Les verrues sont diagnostiquées principalement lors de l'évaluation des capacités reproductrices du taureau ou par l'éleveur qui observe une masse au niveau du pénis ou une gêne lors de la saillie. Lorsque la tumeur est importante, elle peut engendrer un phimosis (= incapacité à extérioriser le pénis), un paraphimosis (= incapacité à rétracter le pénis). Les saignements et la surinfection altèrent également la qualité du sperme. Bien que les fibropapillomes régressent normalement spontanément, le processus est lent et leur exérèse chirurgicale est indiquée (4). La plupart des papillomes du pénis sont pédiculés et peuvent se retrouver sur toute la longueur du pénis, du gland à la jonction préputiale. La fréquence d'observation varie entre 0,2 et 1,8 % (9, 12).

L'exérèse peut se réaliser sur taureau debout avec une tranquilisation pour faciliter l'extériorisation de la verge associé à une anesthésie locale (nerf dorsal du pénis) ou locorégionale (bloc du nerf honteux). L'exérèse se fait facilement au scalpel ou au bistouri électrique. Il faut cependant être prudent de ne pas léser l'urètre (une sonde urinaire peut être mise en place) au risque de créer une fistule urétrale (5). Cependant, lorsque la tumeur est importante, il

est nécessaire de contrôler l'hémostase par ligature (13). La suture de la muqueuse du pénis au niveau de la zone d'exérèse peut être suturée à l'aide de points simples (ex : Vicryl® 3-0). Un repos de 3 semaines est recommandé. Le pronostic est bon et peu de complications sont recensées.

Le carcinome à cellules squameuses est une tumeur maligne que l'on rencontre très rarement chez le taureau adulte. Le diagnostic se fait par biopsie et la réforme de l'animal atteint est recommandée.

c) Persistance du frein

A la naissance, la « peau » du pénis est en continuité avec la « peau » du prépuce et celles-ci ne se séparent qu'entre 3 et 10 mois sous la dépendance des hormones pour laisser le pénis libre à la puberté. La séparation des deux feuillets se fait de l'avant vers l'arrière et la dernière zone à se séparer est le raphé du pénis qui se situe sur la face ventrale. Dans certains cas, la séparation est incomplète ; une ou plusieurs bandes de tissus peuvent persister entre le gland et la couche interne du prépuce : la persistance du frein. Ces adhérences engendrent une érection incomplète et une incurvation du pénis. Selon les auteurs, la fréquence varie entre 0,4 et 16 % (9, 12).

Le caractère héréditaire est à prendre en considération dans la prise en charge. Le traitement chirurgical est cependant très simple, rapide et peu onéreux justifiant sa réalisation. L'anesthésie puis l'extériorisation du pénis sont similaires à celles de l'exérèse du papillome. Les adhérences sont généralement étroites et une simple section aux ciseaux de Metzenbaum est suffisante. Par prudence, des ligatures de part et d'autre de l'incision sont mises en place avant la section. L'utilisation du bistouri électrique est une alternative. Il n'y a pas de soins particuliers après l'intervention chirurgicale et le taureau doit être mis au repos pendant 2 à 3 semaines (1).

d) Déviation du pénis

La déviation du pénis est une atteinte congénitale liée à un défaut du ligament apical du pénis ou une affection acquise suite à un trauma. Dans l'atteinte congénitale, on observe 3 formes : un pénis en S si le ligament apical est trop court, une déviation ventrale si le ligament est trop long et une déviation spirale ou en « crochet » si le ligament ne se maintient pas en place lorsque le pénis est en érection (8). Les déviations du pénis n'empêchent pas l'érection et

l'éjaculation mais ne permettent pas une saillie naturelle normale. Pour corriger ce défaut, deux techniques chirurgicales sont décrites : la technique utilisant l'albuginée du pénis pour renforcer le ligament apical du pénis et la technique de greffe avec l'utilisation du *fascia lata* (13). Le caractère héréditaire n'est pas prouvé mais le coût et la complexité de ces interventions chirurgicales qui, dans certains cas, doivent être répétées et le pronostic réservé rendent la prise en charge chirurgicale réservée à des taureaux de très haute valeur dont l'objectif est la saillie naturelle. Les déviations du pénis n'entravent pas la récolte du sperme.

e) Défaut d'érection ou d'extériorisation du pénis

D'autres causes moins fréquentes peuvent conduire à un défaut d'érection ou d'extériorisation du pénis : micro-pénis (extériorisation < 30 cm sous tranquilisation), muscle rétracteur du pénis trop court, shunt vasculaires du corps caverneux. Bien qu'un traitement chirurgical existe pour cette dernière, avec un taux de succès de 50 % (14), la réforme des taureaux est indiquée. Il convient de garder ces diagnostics en tête lors de l'évaluation de l'appareil génital du taureau.

4) Prépuce

Généralement, les lésions du prépuce sont saisonnières avec une augmentation de l'incidence pendant la période de paturage (53 %) par rapport à la période hivernale (33 %) (2).

a) Avulsion du prépuce

L'avulsion du prépuce est une lésion que l'on rencontre principalement chez les taureaux prélevés au moyen d'un vagin artificiel et très rarement chez les taureaux utilisés en saillie naturelle (4). L'avulsion (déchirure de la muqueuse) se produit principalement au niveau de la jonction entre la peau du prépuce et la peau du pénis. L'étiologie est peu connue mais une atrophie de la « peau » du prépuce est suspectée. Cette lésion se rencontre principalement chez des jeunes taureaux lors de leurs premières récoltes ou après une période de repos. Une cicatrisation par seconde intention est envisageable mais le délai pour une récupération complète est d'environ 1 an. Une prise en charge chirurgicale rapide est recommandée avec une ligature des vaisseaux et une suture de la muqueuse préputiale à l'aide d'un fil synthétique résorbable déc. 3-0. Un repos de 60 jours est recommandé avec un contrôle par extériorisation manuelle du pénis après 30 jours (4).

b) Prolapsus préputial

L'éversion ou prolapsus du prépuce est fréquente chez les races du genre *Bos indicus* présentant un fourreau large et pendant, ou chez les races de type « sans cornes » ayant une absence ou une faiblesse du muscle rétracteur du prépuce. Le prolapsus du prépuce peut être permanent ou intermittent pendant la miction, lors de la saillie ou lorsque le taureau est stressé (4). Le prolapsus est donc un facteur prédisposant ou une conséquence de trauma au niveau du prépuce. Dans cette condition, le prépuce est sujet à la dessiccation et aux blessures pouvant mener à la formation d'abcès, au paraphimosis (11), au phimosis ou à la fibrose du prépuce. Le prolapsus préputial est présent chez 3 % des taureaux dans les genres indiqués ci-dessus.

Le diagnostic est aisé et la prise en charge doit être rapide pour éviter les lésions irréversibles au niveau du pénis (11). Les lésions superficielles de grade 1 peuvent être traitées conservativement avec un soutien par bandage du prépuce et un traitement médical (antibiotiques et anti-inflammatoires non-stéroïdiens). Pour les lésions plus sévères avec de la nécrose (grade 2 à 4), un traitement chirurgical est recommandé. En cas de lésions chroniques, il est indiqué de vérifier que le taureau ne présente pas de l'anurie ou de la dysurie. Une palpation de la vessie par voie transrectale permet d'identifier un globe vésical.

Avant toute mise en place de traitement, le pronostic reproducteur suite à un prolapsus préputial est réservé. La prise en charge rapide consiste à remettre rapidement le pénis et le prépuce en place dans le fourreau, de traiter médicalement et de laisser cicatriser par seconde intention les petites lésions. Le traitement préventif d'un prolapsus chronique du prépuce peut être réalisé par circoncision du prépuce extériorisé sans extérioriser le pénis. Cette procédure peut se faire sur un taureau debout. En cas de nécrose du prépuce ou de lésions importantes, une résection avec anastomose du prépuce ou posthioplastie est indiquée avec le pénis en extension ce qui permet d'évaluer le prépuce et le pénis. Cette technique est réalisée sous anesthésie générale. Un repos de 6 semaines est recommandé après l'intervention chirurgicale. Chez les bovins de type *Bos indicus*, une seconde intervention est souvent nécessaire. En cas de paraphimosis avec nécrose du pénis, une amputation du pénis avec une uréthroscopie est indiquée (11). Le succès du traitement est dépendant de la technique utilisée : posthioplastie (90 %) *versus* circoncision (43 %). Sous anesthésie générale volatile, le succès est de 100 % alors qu'il est de 63 % pour les taureaux opérés sous anesthésie injectable et loco-régionale. La capacité à extérioriser le pénis avant l'intervention chirurgicale améliore significativement le pronostic (2).

c) Anneau de poils

L'identification d'un anneau de poils à la base de prépuce se fait au moment de l'évaluation du caractère reproducteur d'un taureau. Il se retrouve principalement chez les jeunes taureaux élevés en groupe et est lié aux saillies entre les congénères. Les poils formant un anneau peuvent étrangler le pénis et causer des dommages plus profonds au niveau de l'urètre avec la formation d'une fistule urétrale ou de l'innervation (rare) du pénis avec une désensibilisation (7). Le traitement est simple et il suffit de couper l'anneau de poils. Il est malgré tout nécessaire d'examiner correctement le pénis extériorisé et de contrôler un mois après le traitement.

5) Urolithiases

L'urolithiase obstructive est un état dans lequel des sels précipités et des minéraux insolubles obstruent l'écoulement de l'urine pouvant aller du bassin rénal où l'urine est formée à l'urètre distal où l'urine est excrétée du corps. Il s'agit d'une maladie métabolique affectant les ruminants mâles (castrés ou non) et est une cause importante de morbidité et de mortalité chez ces derniers. De manière générale, les urolithes se forment via une agrégation d'une forte concentration de minéraux ionisés et solubles (cristalloïdes). Cela donne des cristaux insolubles. Des mucoprotéines serviraient de matrice à la cristallisation. En se basant sur un certain nombre d'études menées sur le sujet, on constate que les jeunes individus sont les plus touchés.

La localisation de l'obstruction urinaire peut se situer au niveau de la jonction vésiculo-urétrale, de la courbure ischiale ou de la 2^{ème} courbure du « S » pénien chez les bovins. Les signes cliniques et l'examen spécial du système urinaire orienteront sur la localisation et le traitement à mettre en place. La majorité des cas d'obstructions urinaires à urolithiases nécessitent une intervention chirurgicale dans la prise en charge du patient.

Différentes techniques chirurgicales sont envisageables en fonction du cas. On retrouve notamment principalement l'urétrostomie périnéale haute ou basse en fonction de la race et/ou de la localisation du calcul. Certains de ces traitements chirurgicaux entraînent la fin des capacités reproductrices du mâle entier et d'autres sont sujets à certaines complications. La sténose urétrale et donc la ré-obstruction constitue la complication majeure la plus rapportée.

Urétrostomie périnéale

Cela consiste à aboucher l'urètre pénien au niveau du périnée. L'urine s'écoule ainsi par cet orifice. L'orifice se situe proximement à la 2^{ème} courbure de l'inflexion sigmoïde de l'urètre. L'urétrostomie périnéale peut faire suite une section ou non du pénis.

Conclusion

Il est clair que l'observation des taureaux destinés à la reproduction est essentielle dans la détection précoce des lésions du système génital mâle. Une évaluation rapide, un diagnostic précis de l'atteinte et un traitement précoce si nécessaire permettent une meilleure récupération et une meilleure reprise de la fonction reproductrice. Même si ces maladies sont fréquentes chez le mâle, au niveau du praticien, elles restent sporadiques. Malgré tout, il convient de sensibiliser les éleveurs utilisant des taureaux de saillies de la nécessité de cette évaluation en début d'année avant la mise à la reproduction. Ceci est à intégrer dans les conseils d'élevages. La prise en charge de ces maladies est réalisable en exploitation tout en prenant garde d'assurer la sécurité du praticien, de l'éleveur et du taureau examiné. L'extériorisation de la verge est un élément indispensable de l'évaluation du taureau.

Références

1-ANDERSON D. Surgery of the prepuce and penis. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2018 ; 24 : 245-251.

2-DESROCHERS A, SAINT JEAN G, ANDERSON D. Surgical management of preputial injuries in bulls: 51 cases (1986-1994). Can. Vet. J. 1995 ; 36: 553-556.

3-EWOLDT JM. Surgery of the scrotum. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2018 ; 24 : 253-266.

4-GILBERT RO, CABLE C, FUBINI S, STEINER S. Surgery of the bovine reproductive system and urinary tract. In: Farm Animal Surgery, Elsevier inc., second Ed ; 2017 : 439-503.

5-HEPPELMAN M, STRUVE K, HANSMANN F, SEEHUSEN F, KEHLER W. Urethral fistula after resection of penile fibropapilloma in a Holstein Friesian bull. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. 2019 ; 161(9): 553-557.

6-HOPKINS FM. Diseases of the reproductive system of the bull. In: Large animal

Theriogenology, Saunder Elsevier, second Ed ; 2007 : 240-243.

7-HOPPER R. Management of male reproductive tract injuries and disease. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2016 ; 32 : 497-510.

8-MORGAN G. Surgical correction of abnormalities of the reproductive organs and preparation of teaser animals. In: Large animal Theriogenology, Saunder Elsevier, second Ed ; 2007 : 240-243.

9-MOSAHEB MF, LADDS AH, LADDS PW. The pathology of the external genitalia of bulls in Northern Australia. Aust. Vet. J. 1973; 49: 512-6.

10-MUSSER JM, G ST-JEAN G, J G VESTWEBER, T G PEJSA TG. Penile hematoma in bulls: 60 cases (1979-1990) , J. Am. Vet. Med. Assoc. 1992; 201(9): 1416-8.

11-SARTELET A, DAHMANI A, TOUATI K. Partial Penile amputation after traumatic injury in a Holstein Friesian sire. XXVIIth World Buiatrics Congress, 2012, Lisbonne, Portugal.

12-SPITZER JC, HOPKINS FM, WEBSTER HW, F D KIRKPATRICK, H S HILL. Breeding soundness examination of yearling beef bulls. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1988; 193: 1075-9.

13-WEAVER AD, ATKINSON O, SAINT JEAN G, STEINER A. Bovine surgery and lameness. Wiley blackwell, third Ed ; 2018: 226-265.

14-YOUNG SL, HUDSON RS, WALKER DF. Impotence in bulls due to vascular shunts from the corpus cavernosum penis. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1977; 171: 643-8.