



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



RECOMMANDATION

Quelle prise en charge pour les sténoses de l'urètre antérieur chez l'homme ? Recommandations 2021 du Groupe d'urologue de reconstruction uro-génitale (GURU) sous l'égide du CAMS-AFU (Comité d'andrologie et de médecine sexuelle de l'association française d'urologie)

Which management for anterior urethral stricture in male? 2021 guidelines from the uro-genital reconstruction urologist group (GURU) under the aegis of CAMS-AFU (Committee of Andrology and Sexual Medicine of the French Association of Urology)

F.-X. Madec^{a,*}, G. Karsenty^b, R. Yiou^c, G. Robert^d,
E. Huyghe^e, B. Boillot^f, F. Marcelli^g, N.M. Journel^h

^a Service d'urologie, hôpital Foch, 40, rue de Worth, 92150 Suresnes, France

^b Service d'urologie, hôpitaux universitaires de Marseille Conception, 147, boulevard Baille, 13005 Marseille, France

^c Service d'urologie, hôpital Henri-Mondor, CHU Paris est, 51, avenue du Marechal de Lattre de Tassigny, 94010 Créteil Cedex, France

^d Service d'urologie, CHU de Bordeaux GH Pellegrin, 30000 Bordeaux, France

^e Département d'urologie, transplantation rénale et andrologie, CHU de Toulouse, 1, avenue du Professeur Jean-Poulhès, 31400 Toulouse, France

^f Service d'urologie et de la transplantation rénale, CHU de Grenoble, BP 217, 38043 Grenoble cedex 09, France

^g Service d'urologie, CHRU-hôpital Huriez, rue Michel Polonowski, 59037 Lille, France

^h Service d'urologie, Centre Hospitalier Lyon Sud (HCL), chemin du Grand Revoyet, 69310 Pierre Benite, France

Disponible sur Internet le 5 octobre 2021

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : madecfx@hotmail.com (F.-X. Madec).

Reçu le 20 mars 2021 ; accepté le 8 juillet 2021

Disponible sur Internet le 5 octobre 2021

MOTS CLÉS

Sténose de l'urètre ;
Uréthroplastie ;
Muqueuse buccale ;
Urétrotomie ;
Recommandations
françaises

Résumé L'objectif est de proposer les premières recommandations françaises pour le diagnostic, le traitement et le suivi des sténoses de l'urètre antérieur. Ces recommandations ont été établies par le sous-groupe travaillant sur la chirurgie de Reconstruction uro-génitale (GURU) du CAMS-AFU (Comité d'andrologie et de médecine sexuelle de l'association française d'urologie). **Matériel et méthodes.** — Ces recommandations sont inspirées des recommandations de l'*American Urological Association* de 2016 sur les sténoses de l'urètre chez l'homme, augmentées d'un complément de bibliographie de janvier 2016 à décembre 2019. Elles abordent les principaux problèmes rencontrés en 27 points concernant le diagnostic, le traitement et le suivi. S'y ajoutent des schémas anatomiques, un algorithme de traitement, des tableaux de synthèse et de proposition d'évaluation et de suivi.

Résultats. — Les sténoses de l'urètre antérieur sont des lésions fréquentes (0,1 à 1,4 %) chez l'homme. Le diagnostic repose sur un trépied comprenant l'interrogatoire avec questionnaires d'évaluation, la fibroscopie urétrale et l'Urethro-Cystographie rétrograde et mictionnelle (UCRM). Les sténoses méatiques courtes peuvent être traitées par dilatation ou méatotomie sinon on proposera une uréthroplastie. Les sténoses pénienes seront traitées d'emblée par une uréthroplastie. Les sténoses bulbares courtes (< 2 cm) pourront bénéficier d'un traitement endo-urétral en première intention (urétrotomie interne ou dilatation). En cas de récidive ou lorsque la sténose mesure plus de 2 cm, on proposera une uréthroplastie. Les séances répétées d'urétrotomie interne et/ou de dilatations (hétéro ou auto) ne sont plus actuellement recommandées sauf à titre palliatives. L'uréthroplastie sera en général faite avec une greffe de la muqueuse buccale en une ou deux étapes selon l'importance de la sténose et de la qualité des tissus. La résection-anastomose ou les techniques sans transection conserve une place pour les sténoses de l'urètre bulbaire. Une surveillance clinique et éventuellement par une fibroscopie ou une UCRM sera réalisée surtout la première année puis en fonction des symptômes.

Conclusions. — Les sténoses de l'urètre antérieur doivent aujourd'hui être traitées en première intention par une uréthroplastie dans un très grand nombre de cas ; ce qui impose un changement important de paradigme et de pratique. La formation à ses techniques de reconstruction est l'enjeu des années à venir pour pouvoir répondre à la demande.

© 2021 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Urethral stricture;
Urethroplasty;
Buccal mucosa;
uretrotomy;
French guidelines

Summary

Objective. — The purpose of this first french guideline is to provide a clinical framework for the diagnosis, treatment and follow-up of anterior urethral strictures. The statements are established by the subgroup working on uro-genital reconstruction surgery (GURU) from the CAMS-AFU (Andrology and Sexual Medicine Committee from the French Association of Urology).

Material and methods. — These guidelines are adapted from the Male Urethral Stricture : American Urological Association Guideline 2016, updated by an additional bibliography from January 2016 to December 2019. Twenty-seven main scenarios seen in clinical practice are identified: from diagnosis, to treatment and follow-up. In addition, this guidelines are powered by anatomical diagrams, treatment algorithms, summaries and follow-up tables.

Results. — Anterior urethral strictures are a common condition (0,1 à 1,4 %) in men. The diagnosis is based on a trifecta including an examination with patient reported questionnaires, urethroscopy and retrograde urethrography with voiding cystourethrography. Short meatal stenosis can be treated by dilation or meatotomy, otherwise a urethroplasty can be performed. First line treatment of penile strictures is urethroplasty. Short bulbar strictures (< 2 cm) may benefit from endourethral treatment (direct visual internal urethrotomy or dilation). In case of recurrence or when the stenosis measures more than 2 cm, a urethroplasty will be proposed. Repeated endourethral treatment management are no longer recommended except in case of palliative option. Urethroplasty is usually done with oral mucosa graft as the primary option, in one or two stages approach depending on the extent of the stenosis and the quality of the tissues. Excision and primary anastomosis or non-transecting techniques are discussed for bulbar

urethra strictures. Follow-up by clinical monitoring with urethroscopy, or retrograde urethrography with voiding cystourethrography, is performed at least the first year and then on demand according to symptoms.

Conclusion. — Anterior urethral strictures need an open surgical approach and should be treated by urethroplasty in most cases. This statement requires a major paradigm shift in practices. Training urologist through reconstructive surgery is the next challenge in order to meet the demand.

© 2021 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

Les sténoses de l'urètre antérieur (SUrA) de l'homme sont une des plus anciennes pathologies urologiques connues comme en témoignent les dilatateurs en cuivre retrouvés dans des tombeaux de pharaons égyptiens. Leur prise en charge reste mal définie, donnant lieu à un taux élevé de récidives, de réintervention et finalement de recours aux auto-dilatations. Les (SUrA) sont définies par un rétrécissement de la lumière de l'urètre antérieur (du méat au sphincter strié) (Fig. 1 et 2) associé à une fibrose du corps spongieux (spongiosite). Leur fréquence exacte n'a pas été étudiée en France ces 20 dernières années. Les chiffres du début des années 2000 indiquaient que les SUrA étaient le motif de 1,5 million de consultations et 5000 hospitalisations par an aux USA [1] en Grande-Bretagne on estimait à 16 000 le nombre d'urétrotomies et à 700 les urétoplasties pratiquées annuellement [2]. Les étiologies des SUrA varient selon les régions du monde et les conditions socio-économiques : les causes inflammatoires restent majoritaires dans les pays à faible revenu alors que les causes iatrogènes et traumatiques dominent dans les pays à haut revenu [3]. Pour répondre à l'absence de recommandations francophones pour la prise en charge des SUrA nous avons constitué sous l'égide du Comité d'androlologie et de médecine sexuelle de l'association française d'urologie (CAMS-AFU) un Groupe d'Urologue de Reconstruction Uro-génitale (GURU) constitué de chirurgiens pratiquant régulièrement la chirurgie de l'urètre et plus généralement la chirurgie reconstructrice du bas appareil urinaire. Notre objectif était de proposer une stratégie de diagnostic et de traitement des SUrA.

Rappel anatomique et terminologique (Fig. 1 et 2).

Matériel et méthode

Ces recommandations sont adossées aux recommandations de l'*American Urological Association* de 2016 sur les sténoses de l'urètre chez l'homme [4]. Elles adoptent le même plan de stratégie par problèmes répartis en 27 questions cliniques couvrant le diagnostic, le traitement et le suivi des sténoses de l'urètre antérieur (Fig. 1). Ces recommandations ont été augmentées de schémas anatomiques avec précisions de terminologie, d'un algorithme de traitement, de plusieurs points couvrant l'information aux patients et le traitement des sténoses bulbaires courtes ainsi que de tableaux de synthèse et de proposition pour l'évaluation et le suivi. Nous avons réalisé le complément de bibliographie nécessaire par une recherche Pubmed croisant les mots clefs

Tableau 1 Résumé du principe des Grades de recommandation [5].

Grade A de recommandation pour ou contre une action clinique : étude de haut niveau de preuves comparatives, prospectives convergentes
Grade B de recommandation pour ou contre une action clinique : étude de niveau de preuve intermédiaire convergente (comparatives non prospectives)
Grade C de recommandation pour ou contre une action clinique : étude de niveau de preuve faible convergente (séries de cas)
Opinion d'experts : les opinions d'expert ont été établies sur les avis d'experts français et internationaux fondés sur leurs expériences dans le domaine (parfois développée dans des séries de cas)
Principe clinique : principe fondé sur une pratique régulière sans référence biblio

« Urethral stricture, stenosis, Urethroplasty, Meatal stricture, Buccal mucosa graft, Hypospadias, BXO, Urethrotomy (DVIU), Urethral dilatation », de janvier 2016 à décembre 2019. Seuls les articles en anglais ou français étaient retenus. Sept relecteurs (FXM, GK, RY, GR, BB, FM, NMJ) ont sélectionné parmi les 1258 réponses obtenues 87 articles. D'autres références issues de la section bibliographie des articles sélectionnés ou de recherches connexes sur des questions spécifiques (lichen sclérose atrophique, sténose post hypospadias de l'adulte) ont été retenues pour aboutir à 113 références en plus des 46 initialement sélectionnées par le groupe de travail de l'*American Urological Association* (AUA). Ces recommandations sont assorties d'un grade (fort, modéré, conditionnel) lorsqu'un nombre suffisant de publications étaient disponibles et qu'un niveau de preuve pouvait être établi (A, B ou C) (Tableau 1). En l'absence de publications les recommandations étaient gradées en Principe clinique ou Avis d'expert.

Résultats

Diagnostic clinique et radiologique

1. Le diagnostic de sténose urétrale doit être évoqué en cas de faiblesse du jet urinaire, vidange incomplète de la vessie, dysurie, infection urinaire, augmentation du volume résiduel (Grade C).

La sténose urétrale peut présenter des caractéristiques différentes (localisation, longueur, diamètre, durée

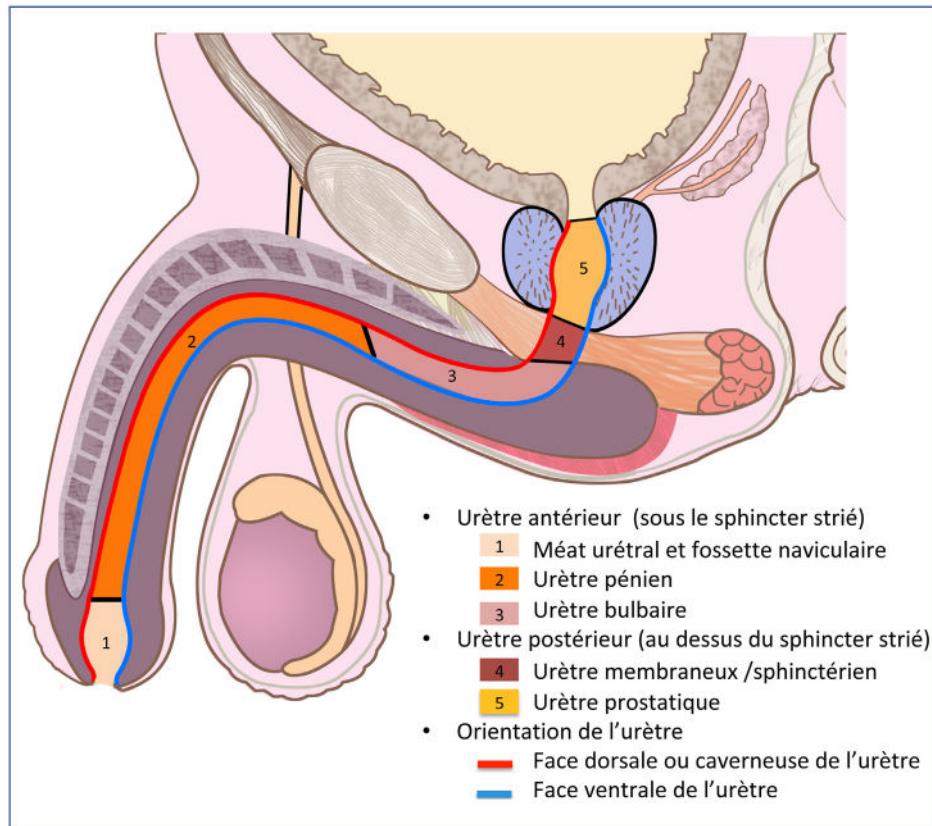


Figure 1. Anatomie et terminologie de l'urètre coupe sagittale.

d'évolution) causant des symptômes lors de la phase de vidange (altération du jet jusqu'à la rétention d'urine), de la phase de remplissage (pollakiurie, urgenterie) et de la phase post-mictionnelle (gouttes retardataires). Des infections urinaires et génitales, des brûlures urétrales, un jet divergent ou des troubles de l'éjaculation [4] font également évoquer une sténose urétrale. Une petite partie des hommes ayant une sténose urétrale et évaluée pour un autre problème urologique n'a aucune manifestation urinaire ou sexuelle [6]. La sténose urétrale fait partie des causes d'obstruction sous-vésicale. Chez les hommes jeunes, l'altération de la vidange vésicale doit faire évoquer en premier une sténose. Les facteurs de risques habituels de sténose urétrale sont les antécédents de chirurgie de l'hypospade, le sondage urétral ou les manœuvres endo-urétrales, les traumatismes de l'urètre, la chirurgie endoscopique et les traitements du cancer de la prostate [5–7]. La chirurgie urologique endoscopique est la cause la plus fréquente de sténoses iatrogènes, la sténose urétrale reste idiopathique chez beaucoup d'hommes [7–8].

Les causes inflammatoires sont des étiologies plus rares en France. Parmi elles, le lichen scléreux représente la cause la plus difficile à traiter. Les sténoses liées à un lichen scléreux ont tendance à être plus longues que les sténoses d'autres étiologies et touchent plus souvent l'urètre pénien [7–8].

Les causes infectieuses liées aux urérites (IST) seraient proportionnellement plus fréquentes au Maghreb et en Afrique [1]. La circoncision peut être pourvoyeuse de sténose du méat [10–11].

2. Après analyse de l'histoire du patient, examen clinique et analyse d'urine, l'évaluation initiale, comporte la réalisation d'auto-questionnaires, une débitmétrie urinaire et une mesure échographique du résidu post-mictionnel (RPM) (Principe clinique).

Les auto-questionnaires orientés sur les troubles mictionnels, tels que le questionnaire IPSS (International Prostate Score Symptom) et USP (Urinary Symptom Profile), peuvent être utilisés, mais sont moins adaptés que l'USS (Urethral Stenosis Surgery PROM) [12] spécifique à cette pathologie, mais non validé en langue française. L'USS est adaptable à l'évaluation initiale, bien que développée pour l'évaluation post-thérapeutique. Des tests non invasifs comme la débitmétrie peuvent montrer une courbe en plateau et un débit urinaire altéré [13–14], un débit > 15 ml/s exclut une sténose significative (< 14 Fr avec une spécificité de 68 % et sensibilité de 93 %) [13]. La mesure du résidu post mictionnel complète cet examen.

3. Le diagnostic de sténose urétrale doit être fait par fibroscopie urétrale et urétéro-cystographie rétrograde et mictionnelle. Parfois une cysto-uréthrogramme antégrade sera réalisée, IRM et échographie urétrale ne sont pas recommandées en pratique courante (Garde C).

L'endoscopie et une imagerie radiologique de l'urètre sont essentielles pour confirmer le diagnostic, évaluer la sévérité de la sténose (classification de la sténose) et guider le choix thérapeutique.

L'étude des antécédents médicaux, l'examen clinique et les mesures préconisées dans les recommandations 1 et 2 ne peuvent formellement confirmer la présence d'une sténose

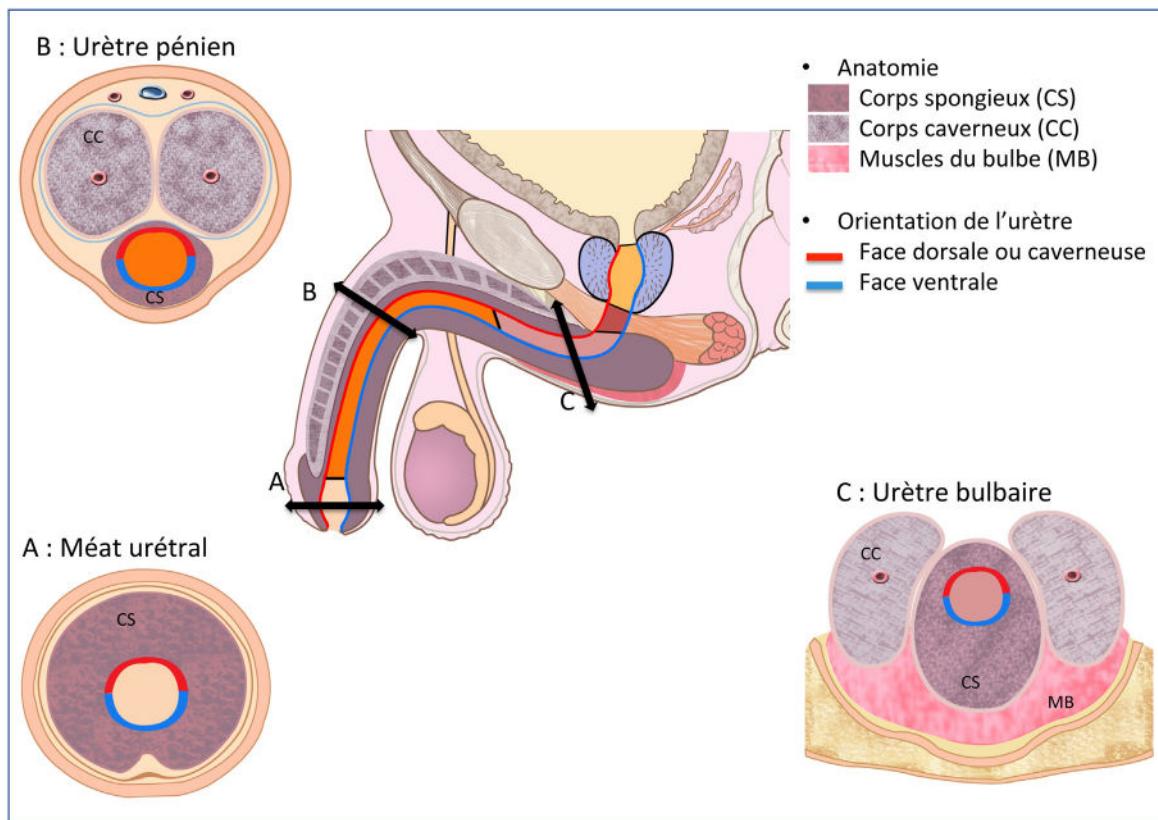


Figure 2. Anatomie et terminologie de l'urètre antérieur coupe transversale.

urétrale. La fibroscopie identifie, localise la sténose urétrale et permet l'évaluation du calibre distal de la sténose, mais la longueur de la sténose et la portion de l'urètre proximal de la sténose ne peuvent être évaluées dans la plupart des cas avec cet examen.

L'uréto-cystographie rétrograde et mictionnelle, sur urine stérile, est l'examen de choix pour délimiter la longueur de la sténose, sa localisation et sa sévérité [16–20]. Cependant, la qualité de l'image et la précision de cet examen qui vont guider la décision chirurgicale sont radiologue dépendant. Cet examen expose au risque d'allergie au produit de contraste. Ce risque est très faible en l'absence d'extravasation, et peut être prévenu par une prémedication par corticoïde et antihistaminique.

L'évaluation de l'urètre d'amont peut être difficile en cas d'occlusion complète ou très serrée de la lumière urétrale. Dans ce cas, l'évaluation peut être complétée par une cysto-uréthrogramme antégrade (par voie sus-pubienne) ou une fibroscopie antégrade pour déterminer l'étendue de la sténose.

L'échographie [21] et l'IRM sont rarement utilisées pour diagnostiquer ou caractériser une sténose urétrale [20]. L'intérêt attendu de ces examens serait de déterminer l'étendue de la spongiosite et la longueur exacte de la sténose urétrale [20,22–34]. Ces examens ne sont pas recommandés en pratique courante.

4. La longueur et la localisation de la sténose urétrale doivent être précisées avant de planifier une intervention pour une sténose urétrale (Opinion d'expert).

La détermination de la longueur et de la localisation permet au patient et à l'urologue d'engager une discussion éclairée concernant les options thérapeutiques, la période péri-opératoire, et les résultats du traitement [16]. Un score de complexité (U-score) a été décrit et serait corrélé à la difficulté opératoire, au taux et au délai de récidive [35–36], intéressant. Il reste peu utilisé en pratique clinique et non validé en langue française.

5. La découverte fortuite d'une sténose urétrale lors d'une RAU ou d'une impossibilité de sondage peut conduire à une prise en charge endoscopique (dilatation ou urétrotomie interne) ou un cathéter sus-pubien (opinion d'expert).

Si une sténose urétrale est identifiée lors d'une tentative de sondage pour une autre intervention chirurgicale, le besoin de drainage urinaire doit être évalué, car la mise en place d'une sonde urétrale n'est pas forcément nécessaire pour des procédures courtes. Si le drainage urinaire est jugé nécessaire, la priorité doit être la sûreté du geste. Les options sont : la pose de cathéter sus-pubien si le gobe est avéré et en l'absence de contre-indication. La réalisation d'une endoscopie permettant une dilatation sous contrôle de la vue voir une urétrotomie. La dilatation à l'aveugle doit être évitée au maximum du fait du risque de fausse route.

Traitements endoscopiques/endo-uretraux des sténoses

6. Les sténoses du méat ou de la fossette naviculaire peuvent être traitées par dilatation ou méatotomie (principe clinique).

Le premier traitement d'une sténose urétrale limitée au méat ou à la fossette naviculaire non compliquée, peut-être une dilatation simple ou une méatotomie. La dilatation est réalisée avec ou sans utilisation de fil guide, mais uniquement dans la mesure où il ne s'agit pas d'une des situations suivantes : hypospadias antérieurement réparé, échec d'un traitement endoscopique, antécédent d'urétoplastie, lichen scléro-atrophique (LSA) [37].

Les sténoses des hypospadias antérieurement reconstruits et les sténoses avec LSA nécessitent une stratégie spécifique et unique de type urétoplastie avec greffe de muqueuse buccale [38]. Néanmoins, dans le cas du LSA, une large méatotomie, associé à une application prolongée et à haute dose de corticoïdes locaux diminue le risque de récidive par rapport à la méatotomie simple [39]. Enfin, notons qu'il n'y a pas de données bibliographiques apportant une réponse claire à la question : jusqu'à quel calibre faut-il dilater ?

7. Pour traiter les sténoses bulbaires courtes (< 2 cm), on peut proposer en première intention une dilatation ou une urétrotomie endoscopique (UE) ou une urétoplastie (Grade C).

Dilatation et urétrotomie endoscopique donnent les mêmes taux de succès pour les sténoses courtes (environ 35 à 70 %) [40–42]. En cas de dilatation et urétrotomie Il est préférable de les réaliser sous contrôle visuel ou radiologique plutôt qu'à l'aveugle [41].

Le taux de succès est d'autant plus élevé que la sténose est plus courte < 1 cm [43–45], au-delà de 2 cm les résultats des traitements endoscopiques sont moins bons [37,40].

Lorsqu'une urétoplastie est proposée en première intention pour traiter une sténose bulbaire courte l'avantage en termes d'efficacité sera mis en balance avec la nécessité d'une anesthésie plus profonde, une morbidité supérieure et un coût plus élevé.

8. On peut faire de façon équivalente soit une dilatation urétrale soit une urétrotomie endoscopique lorsque l'on veut proposer un traitement endo-urétral pour une sténose urétrale (GradeC).

Les taux de succès et de complication de ces 2 approches sont identiques et elles peuvent être utilisées de manière interchangeable [41]. Peu d'études comparent les techniques endoluminale pour le traitement des sténoses [46–47]. Le taux de succès pour l'urétrotomie interne à la lame froide est de 42 % et de 31 % pour l'urétrotomie laser, différence statistiquement non significative [48]. Une dilatation urétrale est aussi efficace qu'une urétrotomie endoscopique, les deux procédures perdant en efficacité avec la longueur de la sténose (< 2 cm : 60 % ; 2–4 cm : 50 % ; > 4 cm : 20 % à 12 mois) [38]. Une étude rétrospective avec un faible nombre de patients montre à trois ans une efficacité de 35,5 % pour la dilatation au ballon versus 28 % pour l'urétrotomie endoscopique, différence statistiquement non significative [47].

9. La sonde urétrale peut être retirée dans les 72 heures après une dilatation urétrale ou une urétrotomie non compliquées (Grade C).

Les temps de sondage rapportés dans la littérature varient de 24 h à 8 jours [42–45,48,49]. Il n'y a pas de preuve qu'une durée de sondage > à 72 heures améliore les résultats

ou réduise la morbidité des traitements endoscopiques des sténoses de l'urètre. La sonde sera laissée plus longtemps pour le confort du patient ou si l'opérateur pense que le retrait précoce peut augmenter les complications.

10. Pour les patients qui ne sont pas candidats à une urétoplastie (refus ou contre-indication), on peut proposer des auto-dilatations après une urétrotomie interne afin de maintenir la perméabilité urétrale. Il s'agit d'une option palliative (grade C).

Differents programmes d'auto-dilatations (de quotidien à hebdomadaire) ont été étudiés et montrent une réduction du taux de récidive (Risk Ratio 0,52 Intervalle de confiance (IC) 0,32–0,84 p = 0,004) [50–54]. Une durée > à 4 mois faisait mieux qu'une durée < à 3 mois [50–56].

11. Concernant les stents urétraux : les stents définitifs sont contre-indiqués (grade A) et les stents temporaires sont en cours d'évaluation dans certaines indications (opinion d'expert).

Les stents définitifs ne sont plus commercialisés (fort taux de complication et d'échec) [41].

Les pourcentages d'échecs des stents temporaires pour les sténoses bulbaires sont rapportés de 32 à 52 %, adossés à de nombreuses complications (migrations 22 %, hématuries 16 %, incrustations et formations de calculs 13 %, douleurs 30 %). La présence d'un stent est un facteur prédictif indépendant d'une aggravation de la sténose urétrale dans le temps (odd ratio (OR) : 13,7, 95 % IC : 1,7–318,3, p = 0,01) rendant sa prise en charge plus complexe (OR : 6,9, 95 % IC : 1,1–64,5, p = 0,04) [58].

L'utilisation des stents temporaires peut se discuter seulement si la réalisation d'une urétoplastie n'est pas envisageable et ils restent en cours d'évaluation [41].

12. Les informations sur les résultats après urétoplastie (pourcentage de succès, de récidive) et sur la morbidité (taux d'incontinence, taux de fistules, dégradation de la fonction sexuelle, érectile, ejaculatoire...) devront être exposées aux patients opérés.

Les résultats : le taux de succès après urétoplastie varie en fonction de la localisation, de l'étendue de la sténose, et du terrain qui devra aussi être pris en compte (ex : hypospade...). Le taux de récidive varie de 5 à 20 % pour les sténoses courtes et de 20 à 30 % pour les sténoses longues à 5 ans [57–63].

La morbidité varie avec la localisation et le terrain :

Dans le cas de sténoses de l'urètre antérieur, le risque d'incontinence *de novo* varie entre 1 et 5 % [64] à distinguer des gouttes retardataires *de novo* que l'on retrouve notamment après lambeaux et greffes dans 6 % des cas [65].

Les dysfonctions érectiles (DE) *de novo* surviennent en général avec une incidence médiane de 1 % (1 à 38 %) des cas [66–70], mais 86 % des DE disparaissent dans les 6 mois [69]. Les DE surviennent de façon plus fréquente lors des résections-anastomoses que lors des chirurgies avec greffe de muqueuse buccale ou sans transsection urétrale [70].

Dans tous les cas lors d'un prélèvement de muqueuse buccale on préviendra du risque d'hypoesthésie fréquent au début (jusqu'à 40 %), de limitation des mouvements d'ouverture buccale 4,5 % et de sécheresse buccale par lésion du Sténon (4,2 %) [71–72].

Traitement par urétoplastie

13. Avant une urétoplastie il est nécessaire de respecter une période sans sonde ni geste endo-urétral au besoin en mettant en place un cathéter sus-pubien. (Opinion d'expert).

L'évaluation de la sténose urétrale nécessite une période sans manipulation endo-urétrale afin de déterminer la sévérité réelle de la sténose en particulier l'importance du rétrécissement et sa longueur. Il faut retirer une sonde à demeure ou stopper les auto-dilatations avant une exploration radiologique et une prise en charge chirurgicale [57]. Bien qu'aucune étude n'ait évalué cette approche, les experts s'accordent sur une période de « mise au repos de l'urètre » de 4 à 12 semaines. Ceci permet de voir se développer la longueur réelle de la sténose avant son évaluation et son traitement [75]. Une période d'observation similaire est nécessaire avant de réévaluer une sténose après échec de traitement.

14. Les chirurgiens qui ne font pas d'urétoplastie régulièrement devraient adresser leurs patients à une équipe qui en a l'expérience (opinion d'experts).

Lors de la prise en charge d'un patient présentant une sténose récidivante de l'urètre, un praticien ne pratiquant pas les urétoplasties doit envisager de confier ce patient à un chirurgien en ayant l'expérience, car cette technique a un taux de succès supérieur aux traitements endoscopiques itératifs. Il existe des études qui suggèrent, comme pour de nombreuses techniques chirurgicales, que les bons résultats de l'urétoplastie sont corrélés à l'expérience du chirurgien [38,74]. Le pourcentage de succès est de 81 % avec un chirurgien expérimenté versus 53,7 % avec un chirurgien moins expérimenté (jeune chirurgien avec moins de 3 ans d'expérience) [76,77].

Des centres formateurs ou des formations universitaires peuvent être sollicités pour être formés à ce type de prise en charge.

Traitement des sténoses méatiques

15. L'urétoplastie est le traitement de choix d'une récidive de sténose du méat ou de la fossette naviculaire dès la première récidive (GradeC) (Tableau 2).

Les récidives des sténoses du méat ou de la fossette naviculaire ont très peu de chance de répondre à un nouveau traitement par dilatation ou méatotomie [41–42,45,49,75–76]. L'urétoplastie est la meilleure option pour les sténoses complètes et/ou récidivées ainsi que pour les sténoses sur LSA et en cas d'hypospade reconstruit. Certains patients peuvent préférer d'emblée une urétoplastie qui a des taux de succès plus important.

Les urologues ont de nombreuses options chirurgicales pour les sténoses du méat et de la fossette naviculaire, notamment la méatoplastie et plusieurs types d'urétoplasties. La longueur, la localisation et l'étiologie de la sténose ainsi que les résultats cosmétiques et fonctionnels influeront la décision thérapeutique [57].

La fossette naviculaire correspond à l'urètre intra-glandulaire. Sa reconstruction permet d'éviter les conséquences négatives de la méatotomie tant cosmétiques que fonctionnelles. L'urétoplastie en un temps,

dans ces indications elle est réalisée avec l'utilisation de lambeaux cutanés ou de muqueuse buccale.

En l'absence de LSA, les lambeaux cutanés ont été les plus utilisés avec des taux de succès à court terme atteignant 94 % [37–38,63,77–78]. Les sténoses dues au LSA ne sont pas de bons candidats à l'utilisation de la peau dans l'urétoplastie, en raison du risque de récidive [79]. Par contre les plasties par muqueuse buccale ont des taux de succès de 83 à 100 % [80–82].

En cas de sténoses sur hypospade, il n'existe pas de recommandation formelle. Mais dans ces cas, la quasi-absence de réserve de peau oblige le plus souvent à envisager une réparation utilisant de la muqueuse buccale [83–87].

Traitement des sténoses de l'urètre pénien

16. Les sténoses de l'urètre pénien devraient être traitées par une urétoplastie plutôt que par endoscopie à cause du risque élevé de récidive (Grade C) (Tableau 2).

Les sténoses de l'urètre pénien sont plus souvent iatrogènes, secondaires à un hypospadias ou au LSA ; elles ont beaucoup moins de chance d'être traitées définitivement par la dilatation ou l'urétrotomie, sauf certaines sténoses très courtes et jamais traitées [41–42,45,49,75].

Étant donné la faible chance de succès des traitements endoscopiques, la plupart des patients présentant une sténose de l'urètre pénien doivent se voir proposer d'emblée une urétoplastie. Contrairement aux sténoses bulbaires, les sténoses péniciennes ont de grandes chances de devoir être traitées par une greffe ou un lambeau [79,88]. Parmi les techniques d'urétoplastie, les greffes ou les lambeaux seront à privilégier par rapport aux techniques de résection-anastomose qui provoquent des courbures ventrales. Pour les sténoses de l'urètre pénien, l'efficacité des urétoplasties en un temps est de 75,7 %. En cas d'urétoplastie en 2 temps l'efficacité est de 90,5 %, mais avec un taux de reprise chirurgical allant jusqu'à 20 % [41,92].

Les taux de succès sont similaires, quel que soit le tissu utilisé [62,89–90]. Les sténoses étendues d'origine infectieuse nécessitent une prise en charge spécifique qui sera abordée dans un autre article.

Traitement des sténoses bulbaires

17. Les sténoses courtes de l'urètre bulbaire récidivantes après un premier traitement endoscopique, devraient être traitées par une urétoplastie (Tableau 2, Fig. 3). (grade A). Les techniques sans transsection ou les techniques avec greffe de muqueuse buccale sont à privilégier (Avis d'expert).

L'intérêt d'un second traitement endoscopique en cas de récidive d'une sténose bulbaire est depuis longtemps remis en cause [41,49]. Son efficacité est faible et transitoire même pour les sténoses courtes [76,91]. À l'inverse l'urétoplastie permet d'obtenir un taux de succès satisfaisant au long cours [4,92], en général supérieur à 85 % [93–95]. L'essai contrôlé randomisé OPEN trial a de nouveau confirmé cette prise en charge [100–101].

En cas de sténoses courtes et serrées d'un centimètre ou moins, on proposera les techniques d'excision-anastomose :

Tableau 2 Synthèse de la prise en charge des sténoses de l'urètre antérieure de l'adulte.

Localisation de la sténose	Traitement de première intention	Traitement de la récidive	Type d'urétoplastie Recommandée (123)*	
Méat urétral et fossette naviculaire	< 5 mm		Objectif mictionnel et esthétique 1. Méatoplastie si < 5mm (Incision verticale suture horizontale, lambeau Y-V du gland...) Urétoplastie si > 5mm avec greffe MB 2. Urétoplastie avec lambeau pédiculé (similaire aux techniques d'hypospade) 3. Urétrostomie sous-coronale**	
	Traitement par dilatation ou méatoplastie	Méatoplastie ou urétoplastie		
	> 5mm ou situation particulière (hypospade, lichen, antécédent d'urétoplastie)			
Urétoplastie				
Pénien	Sténose longue ou courte, pas d'urétrotomie interne ni de dilatation		1. Urétoplastie avec greffe de MB 2. Urétoplastie avec lambeau / greffe de peau en 1 ou 2 temps 3. Urétrostomie périnéal**	
Bulbaire	< 2 cm			
	Traitement endoscopique urétrotomie interne ou dilatation	Urétoplastie Faible efficacité d'un nouveau traitement endoscopique	1. Excision anastomose (sans ou avec transection du corps spongieux) 1'. Urétoplastie avec greffe de MB 3. Urétrostomie périnéale**	
	> 2 cm			
	Urétoplastie Faible efficacité du traitement endoscopique	Urétoplastie	1. Urétoplastie avec greffe de MB en 1 temps 1'. Urétoplastie avec greffe de MB en 2 temps 3. Urétrostomie périnéale**	

- la technique d'excision-anastomose avec section du corps spongieux (urétrorraphie termino-terminale) reste intéressante [96], avec une efficacité de 85,5 % à 97 % [41], mais elle interrompt la vascularisation spongieuse en sectionnant transversalement les artères bulbares ;
- pour éviter ce traumatisme, les techniques d'excision-anastomose avec préservation vasculaire, appelée urétoplastie sans transsection se sont développées [97–98] avec une efficacité similaire de 93,2 à 99 % [41]. Elles auraient comme intérêt de réduire la dysfonction érectile ainsi que des troubles trophiques du gland. Par ailleurs, elles permettraient de conserver un environnement vasculaire de bonne qualité en limitant l'atrophie des tissus facilitant la cicatrisation et la prise d'une greffe d'élargissement en position ventrale future [99]. Bien que ces techniques sans transsection aient montré leur efficacité et leur fiabilité [100–101], elles n'ont pas encore montré leur supériorité par rapport à l'urétrorraphie termino-terminale [102]. En attendant, puisque le principe de la préservation vasculaire semble logique et cohérent, nous proposons de favoriser ces techniques en cas de sténose bulbaire courte dès que cela est possible et de réservier l'urétrorraphie termino-terminale (résection-anastomose) en cas de tissus urétraux de mauvaise qualité.

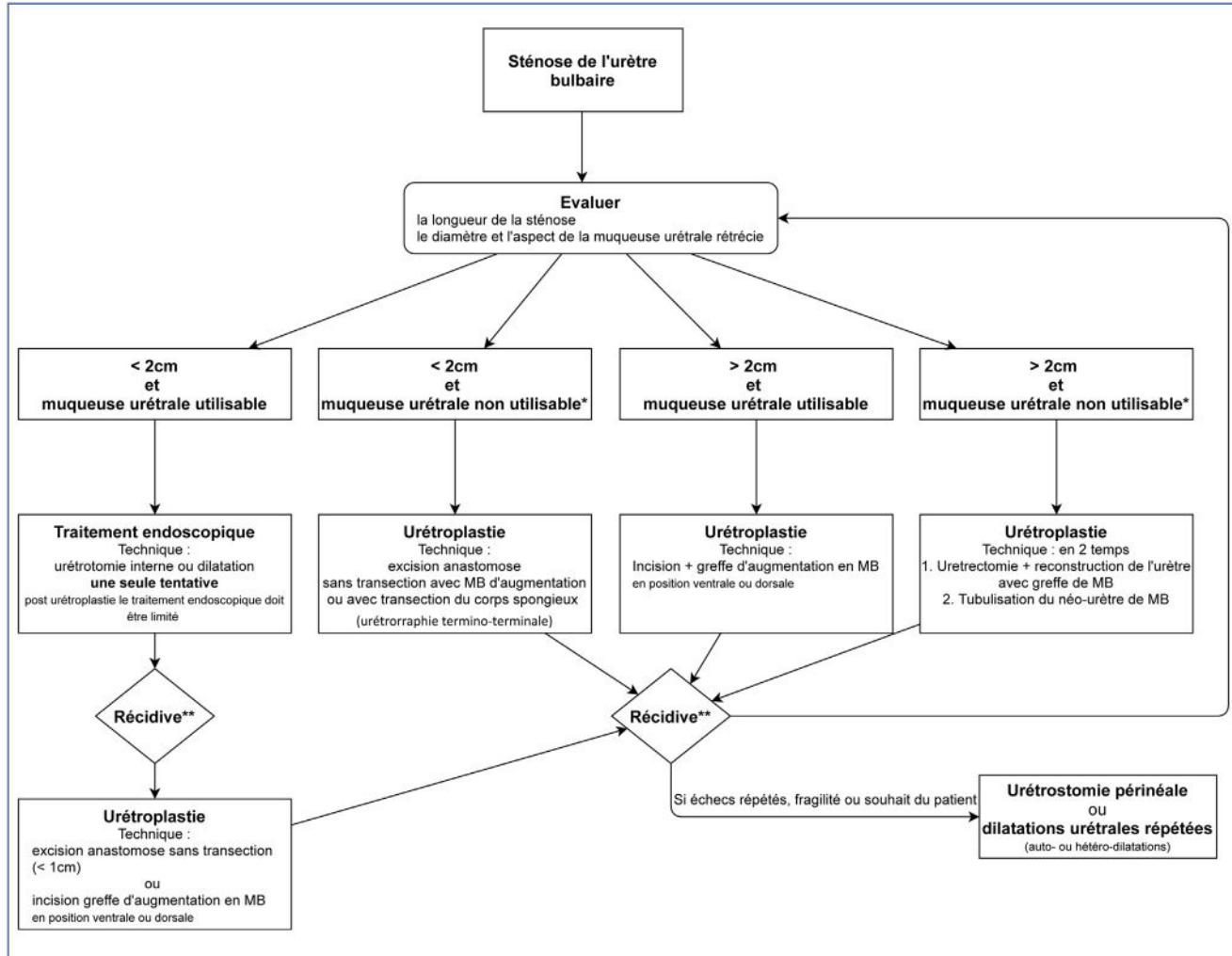
En cas de sténoses incomplètes mesurant entre 1 et 2 cm on proposera plus volontiers une urétoplastie avec greffe de muqueuse buccale pour éviter les sutures sous tension. La greffe de muqueuse buccale pourra être placée sur la face ventrale ou dorsale avec des taux de succès élevés 73 à 95 % [109–112].

18. Les sténoses longues (≥ 2 cm) de l'urètre bulbaire devraient être traitées par une urétoplastie première, à cause du faible taux de succès de l'urétrotomie endoscopique et de la dilatation (GradeC).

Les sténoses longues répondent moins bien aux traitements endoscopiques avec de faibles taux de succès (moins de 20 % si la sténose fait plus de 4 cm) [40]. Alors que dans ces cas, le taux de succès de l'urétoplastie par greffe de muqueuse buccale est supérieur à 80 % [103–105].

Étant donné la faible efficacité du traitement endoscopique, l'urétoplastie doit être proposée aux patients présentant des sténoses longues, et réalisée selon des techniques variables basées sur l'expérience du chirurgien qui, le plus souvent, réalisera un élargissement ou un remplacement de l'urètre sténosé.

19. Les sténoses longues et multi-segmentaires seront traitées par des techniques en un temps ou en plusieurs temps, en utilisant des lambeaux cutanés, de muqueuse buccale ou une combinaison de différentes techniques. (GradeC)



Les sténoses longues et multi-segmentaires (souvent nommées sténoses pan urétrales) sont communément définies comme des sténoses de plus de 10 cm de long, réparties sur l'urètre pénien et bulbaire. Ces sténoses sont particulièrement complexes à traiter chirurgicalement [106]. Les cliniciens doivent savoir que les traitements endoscopiques ont très peu de chances de régler le problème, et de toute façon que de manière très temporaire [41–42,45,49,75,76,107], c'est pourquoi on préférera réaliser une urétoplastie ou une urérostomie périnéale.

L'urétoplastie est alors plus complexe, plus longue avec parfois plusieurs temps opératoires, avec plus de complications et des risques d'échecs plus importants [59,106,108]. Certains patients préféreront une urérostomie périnéale pour éviter une reconstruction lourde ou alors une solution palliative avec prise en charge endoscopique à long terme plus ou moins auto dilatations.

Ces techniques difficiles ont des résultats aléatoires, à l'évidence meilleurs dans les centres d'urologie à importante activité reconstructrice.

La reconstruction des sténoses pan urétrales pourra être réalisée avec tout l'arsenal des techniques de reconstruction, plusieurs sources de tissu ont été utilisées dans ces pan urétoplasties et évaluées dans des petites séries de patients (greffe de muqueuse, de peau libre et lambeau cutané pédiculé [106,109–110]). Les résultats des urétoplasties sont les mêmes, quelle que soit la nature des tissus utilisés. La supériorité évoquée des lambeaux de double nature n'a pas été confirmée, mais reste une bonne option pour les sténoses complètes [82,111–116]. Les techniques en plusieurs temps peuvent être proposées dans les cas les plus sévères ou dans les hypospadias multi opérés [83–87].

20. L'urérostomie définitive peut être l'alternative à une urétoplastie complexe ou en cas d'échecs répétés [Grade C]

L'urérostomie peut être utilisée comme un traitement temporaire ou définitif des sténoses de l'urètre antérieur. Le but est d'améliorer la qualité de vie en permettant une miction facile.

Les indications de cette opération peuvent être : les sténoses récidivantes ou d'emblée complexes de l'urètre antérieur, l'âge avancé, les comorbidités médicales, le LSA extensif, les nombreux échecs d'urétoplasties, le choix du patient [37, 117–118].

Les patients bénéficiant d'une urérostomie ont rapporté une bonne qualité de vie, bien que des retouches chirurgicales puissent être nécessaires pour maintenir le résultat à long terme [117–118].

Il n'y a pas de données démontrant la supériorité d'une technique d'urérostomie par rapport à une autre, en matière de perméabilité à long terme (*Tableau 2*).

Principes chirurgicaux des urétoplasties

21. La muqueuse buccale est le tissu de substitution de référence à greffer lors d'une urétoplastie (Opinion d'expert).

La muqueuse buccale est le meilleur tissu de substitution pour les urétoplasties. La satisfaction des patients est meilleure avec la muqueuse buccale, car il y a moins de gouttes retardataires et moins de problèmes qu'en utilisant la peau pénienne [119–120]. La muqueuse buccale peut être prélevée au niveau de la joue, qui offre la plus grande zone de prélèvement, sous la langue ou la face interne de la lèvre inférieure. Le prélèvement réalisé au niveau de la joue donne moins de complications que celui réalisé au niveau de la lèvre inférieure [121]. Un essai randomisé comparant le prélèvement jugal et lingual montre que des complications mineures persistent plus longtemps après prélèvement sous lingual [72] alors que d'autres études ne retrouvent pas de différences [122–123]. Aucune étude ne retrouve de complications majeures. Lorsque l'on réalise un prélèvement au niveau de la joue, le site donneur peut être suturé ou non sans risque [124]. Le choix de fermer ou non le site donneur est un choix du chirurgien.

En cas de contre-indication au prélèvement de muqueuse buccale, l'utilisation de lambeau ou de greffe de peau saine et glabre est à privilégier [41].

22. Les greffons de type allogreffe, xénogreffes ou avec un tissu synthétique ne doivent pas être utilisés en dehors d'un protocole expérimental (Opinion d'expert)

L'utilisation de greffons non autologues pourrait être indiquée chez les patients en échec d'urétoplastie et qui n'ont pas de tissus disponibles pour une réparation avec greffon. Toutefois, les études jusqu'à aujourd'hui sont limitées et le succès à long terme n'est pas connu [135–138]. Les patients éligibles à de tels traitements devraient être envoyés à un centre référent réalisant un essai clinique utilisant une allogreffe, une xénogreffe ou du tissu synthétique.

23. La réalisation d'une urétoplastie par greffon tubulaire en un temps n'est pas recommandée (opinion d'expert)

La réalisation d'une urétoplastie par greffon tubulaire est une technique qui consiste à enrouler un greffon autour d'une sonde afin de remplacer un segment complet d'urètre. Cette approche lorsqu'elle est réalisée en un temps présente un grand risque de resténose et ne devrait pas être réalisée [129]. Lorsqu'il n'y a pas d'autre possibilité, un greffon

tubulaire peut être réalisé, mais avec un résultat moins bon que les lambeaux de type onlay [130–131]. Il existe des alternatives valables incluant les greffes combinées : greffe dorsale combinée à un lambeau ventral ou une combinaison de greffe ventrale et dorsale selon la technique d'Asopa ou encore des urétoplasties en 2 temps avec lambeau de peau local ou greffe de muqueuse buccale.

24. L'utilisation de peau avec poils comme tissu de substitution n'est pas recommandée (Principe clinique)

L'utilisation de peau avec poils pour réaliser une urétoplastie pourrait entraîner des calculs urétraux, des infections urinaires à répétition et une diminution du jet due à une obstruction du canal urinaire en conséquence cette technique devra être évitée sauf lors des rares cas où il n'existe pas d'alternative [132]. La présence de poils intra-urétraux devra être suspectée en cas de récidive des symptômes lorsque le patient a eu une urétoplastie complexe par lambeau de peau scrotale ou périnéale (hypospade...).

25. En cas de lichen scléreux (LS) suspecté, une biopsie est recommandée pour rechercher une néoplasie (Principe clinique)

Il est communément trouvé au niveau de la région génitale et peut être associé avec des sténoses de l'urètre méatique ou sur des urètres multi-reconstruits (post hypospade) [133–135]. Pour faire le diagnostic de lichen scléreux, la biopsie reste la technique de référence. Le pourcentage de cancer avec LS a été rapporté entre 2 et 8,6 %, imposant de réaliser des biopsies [135–138].

26. En cas de lichen scléreux entraînant une sténose urétrale il ne faut pas réparer avec de la peau génitale (Grade B)

Les objectifs de la prise en charge du LS sont de soulager les symptômes, prévenir et traiter les sténoses urétrales, prévenir et détecter les transformations cancéreuses [134]. Le traitement des lésions génitales du LS réduit les symptômes irritatifs, les saignements et peuvent prévenir les sténoses méatiques et la progression de l'atteinte urétrale. Les traitements topiques sont des dermocorticoïdes, des inhibiteurs de la calcineurine qui permettent la régression des manifestations cutanées externes [134,139]. La reconstruction de l'urètre antérieur doit éviter l'utilisation de greffes de peau libre ou de lambeau de peau génitale pédiculé, car les résultats à long terme ont montré des taux d'échec importants [79,123,140].

Suivi postopératoire

27. Surveillance des patients pour identifier les récidives après traitement endoscopique ou urétoplastie (opinion d'expert) (*Tableau 3*).

Une récidive de sténose urétrale suivant un traitement endoscopique ou une urétoplastie peut survenir durant la période du post opératoire nécessitant un contrôle post-opératoire à 3 mois, 1 an et selon la clinique. L'évaluation post opératoire se fera avec la débitmétrie et le RPM (en connaissant ses limites) et la symptomatologie évaluée si possible par un questionnaire type USS (en cours de validation) *Tableau 3*.

La surveillance a pour but de définir le succès anatomique et/ou fonctionnel. Le succès anatomique est la

Tableau 3 Evaluation et suivi post opératoire des sténoses urétrales antérieures.

	Évaluation	
	Fonctionnel	Anatomique
Préopératoire	Questionnaires score USS (IPSS, USP)	Débitmétrie—RPM Fibroscopie UCRM
Postopératoire 15–21 jours	Généralement Imagerie (cystographie mictionnelle avant retrait du KTSP) ^a	
3–6 mois	Questionnaires Scores	débitmétrie—RPM Fibroscopie ^b UCRM ^b
12–15 mois	Questionnaires Scores	débitmétrie—RPM Fibroscopie ^b —UCRM ^b
Au long cours selon symptomatologie ^{a,b}	Questionnaires Scores	débitmétrie—RPM

IPSS : International prostate score symptôme ; USP : Questionnaire de symptômes urinaires (Urinary Symptom Profil) ; USS : Urethral Stricture Surgery ; KTSP : cathéter sus-pubien ; RPM : résidu post mictionnel ; UCRM : uréthro cystographie rétrograde et mictionnelle.
^a Recherche d'une extravasation ou d'une fistule.
^b Les examens (fibro et UCRM) seront réalisés selon la symptomatologie du patient.

Tableau 4 Résumé des recommandations.

Diagnostic et évaluation

Les patients atteints d'une sténose de l'urètre présentent des symptômes d'obstruction sous vésicales et/ou des infections urinaires (Grade C).

L'évaluation complète des sténoses de l'urètre antérieur s'effectue par le couple UCRM et fibroscopie qui permet de préciser la localisation, la longueur et le diamètre de la sténose afin de proposer un traitement adapté (Grade C).

Traitement

Les sténoses du méat ou de la fossette naviculaire peuvent être traitées par dilatation ou méatotomie (principe clinique).

Les sténoses bulbaires courtes (< 2 cm) et sans traitement préalable peuvent être traitées par traitement endoscopique (Grade C).

Avant une urétoplastie, il est nécessaire de respecter une période sans sonde ni geste endo-urétral (4 à 12 semaines) au besoin en mettant en place un cathéter sus-pubien (Opinion d'expert).

L'urétoplastie est le traitement de choix d'une sténose du méat ou de la fossette naviculaire dès la première récidive (Grade C).

Les sténoses de l'urètre pénien devraient être traitées par une urétoplastie en première intention (Grade C).

Les sténoses courtes de l'urètre bulbaire récidivantes, après un premier traitement endoscopique, devraient être traitées par une urétoplastie (Grade A).

Les sténoses longues (≥ 2 cm) de l'urètre bulbaire devraient être traitées par une urétoplastie (Grade C).

L'urérostomie définitive peut être l'alternative à une urétoplastie complexe ou en cas d'échecs répétés (Grade C).

La muqueuse buccale est le tissu de substitution de référence à greffer lors d'une urétoplastie (Opinion d'expert).

capacité à franchir une urétoplastie sans forcer avec un fibroscope souple et le succès fonctionnel ce sont les critères débimétriques ($Q_{max} > 10\text{--}15 \text{ ml/s}$) et l'amélioration des symptômes urinaires. Un succès fonctionnel isolé

prédispose à une récidive plus précoce ce qui impose une surveillance plus rapprochée.

Un suivi prolongé est nécessaire lorsqu'il existe un risque plus important de récidive (échec du premier traitement

Tableau 5 Summary of recommendations.**Diagnosis and assessment**

Patients with urethral strictures complain of lower urinary tract symptoms or urinary tract infections (Grade C).

Urethroscopy combined with retrograde and voiding urethrography to assess the location, length and urethral narrowing of the stricture for an appropriate treatment plan (Grade C).

Treatment

Meatal stenosis is primarily treated by urethral dilatation or meatotomy.
(Clinical principle)

Short bulbar stricture (< 2 cm) is primarily treated by direct vision internal urethrotomy or dilatation (Grade C).

Before considering urethroplasty a period of urethral rest (4 to 12 week) without any form of urethral manipulation is mandatory to identify the true extent of the fibrotic segments.
During this period, a suprapubic catheter should be inserted in case of urinary retention
(Expert opinion).

Urethroplasty is recommended for recurrent meatal stenosis (Grade C).

Urethroplasty is recommended as primary treatment for penile strictures (Grade C).

Urethroplasty is recommended for recurrent short bulbar strictures
(Grade A).

Urethroplasty is recommended as primary treatment for long bulbar strictures (> 2 cm) (Grade C).

Perineal uretrostomy is an alternative for patients with repeated failed treatment or complex urethral stenosis (Grade C).

Oral mucosa free graft is used as first choice when graft urethroplasty is needed
(expert opinion).

endoscopique ou échec d'une première uréthroplastie, tabagisme actif, diabète, sténose longue, sténose en lien avec du lichen, hypospadias, réparation avec greffe ou lambeau) [60,61,63,64,76118150–157]. Pour explorer une récidive, on utilisera l'association de la clinique, de l'uréto-cystoscopie et de l'UCRM [20–27,158,159].

Conclusions

Les sténoses de l'urètre antérieur (SURA) sont des affections emblématiques de l'urologie reconstructrice. Notre Groupe d'Urologue de Reconstruction Uro-génitale (GURU) propose pour la première fois des recommandations pour la prise en charge des SURA en français. Ces recommandations succèdent à celles de l'AUA [4] et plus récemment de l'EAU [41] réaffirmant les différentes étapes de la prise en charge. Si le diagnostic peut être suspecté cliniquement, c'est le couple fibroscopie/UCRM qui est indispensable au bilan pré-thérapeutique complet d'une SURA. Le programme thérapeutique sera établi en fonction du site et de la longueur de la sténose, mais aussi de son retentissement, des attentes du patient et de son terrain. Les sténoses du méat courtes peuvent être traitées en première intention par dilatation ou méatoplastie. Les autres sténoses de l'urètre pénien relèvent d'emblée d'une uréthroplastie. C'est dans l'urètre bulbaire qu'une tentative d'urérotomie endoscopique à sa place pour les sténoses de moins de

2 cm. En cas d'échec ou de sténose d'emblée > 2 cm, le recours à une technique d'uréthroplastie est recommandé, car elle s'accompagne de 80 à 90 % de succès. La muqueuse buccale est à l'heure actuelle le matériau de choix des reconstructions avec apport de tissu supplémentaire. Les auto-dilatations adjuvantes ou d'entretien et les dilatations itératives constituent dans toutes les localisations une approche palliative de prise en charge d'une SURA, qui doit être assumée comme telle. Les auto-dilatations rendent plus complexe un traitement curatif par uréthroplastie ultérieure. L'objectif principal du traitement d'une SURA est d'obtenir un succès fonctionnel (vidange vésicale complète rapide et confortable) idéalement évalué, en plus d'une débitmétrie, par un questionnaire patient spécifique : l'USS dont la version française est en cours de validation. Le succès anatomique défini par le passage aisément d'un fibroscope CH17 au travers de la zone traitée pourrait avoir une valeur pronostique quant à la durée du succès. Des récidives y compris tardives (> 3 à 5 ans) existent pour tous les types de SURA et justifient un suivi à long terme des patients traités. Les principales recommandations sont résumées dans les Tableaux 4 et 5.

Remerciements

Les auteurs remercient William Akakpo et Cyril Guillot-Tantay pour leur aide à la réalisation de la bibliographie.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Santucci RA, Joyce GF, Wise M. Male urethral stricture disease. *J Urol* 2007;177(5):1667–74.
- [2] Mundy AR. Words of wisdom. Re: outcome of dorsal buccal graft urethroplasty for recurrent urethral strictures. *Eur Urol* 2009;55(4):991–2.
- [3] Latini JM, McAninch JW, Brandes SB, Chung JY, Rosenstein D. SIU/ICUD Consultation on urethral strictures: epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. *Urology* 2014;83:S1–7.
- [4] Nuss GR, Granieri MA, Zhao LC, Thum DJ, Gonzalez CM. Presenting symptoms of anterior urethral stricture disease: a disease specific, patient reported questionnaire to measure outcomes. *J Urol* 2012;187(2):559–62.
- [5] Stein DM, Thum DJ, Barbagli G, Kulkarny S, Sansalone S, Paradeshi A, et al. A geographic analysis of male urethral stricture aetiology and location. *BJU Int* 2013;112(6):830–4.
- [6] Lumen N, Hoebeke P, Willemsen P, De Troyer B, Pieters R, Oosterlinck W. Etiology of urethral stricture disease in the 21st century. *J Urol* 2009;182(3):983–7.
- [7] Seo IY, Lee JW, Park SC, Rim JS. Long-term outcome of primary endoscopic realignment for bulbous urethral injuries: risk factors of urethral stricture. *Int Neurourol J* 2012;16(4):196.
- [8] Persad R, Sharma S, McTavish J, Imber C, Mouriquand PD. Clinical presentation and pathophysiology of meatal stenosis following circumcision. *Br J Urol* 1995;75(1):91–3.
- [9] Morris BJ, Krieger JN. Does circumcision increase meatal stenosis risk? A systematic review and meta-analysis. *Urology* 2017;110:16–26.
- [10] Jackson MJ, Sciberras J, Mangera A, Brett A, Watkin N, N'Dow JMO, et al. Defining a patient-reported outcome measure for urethral stricture surgery. *Eur Urol* 2011;60(1):60–8.
- [11] Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW. Changes in uroflowmetry maximum flow rates after urethral reconstructive surgery as a means to predict for stricture recurrence. *J Urol* 2011;186(5):1934–7.
- [12] Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW. The use of uroflowmetry to diagnose recurrent stricture after urethral reconstructive surgery. *J Urol* 2010;184(4):1386–90.
- [13] Angermeier KW, Rourke KF, Dubey D, Forsyth RJ, Gonzalez CM. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: evaluation and follow-up. *Urology* 2014;83:S8–17.
- [14] Oosterlinck W, Lumen N. Traitement endoscopique des sténoses de l'urètre. Encyclopédie médico-chirurgicale, urologie. *EMC* 2006;41:322.
- [15] Mahmud SM, El KS, Rana AM, Zaidi Z. Is ascending urethrogram mandatory for all urethral strictures? *JPMA J Pak Med Assoc* 2008;58(8):429–31.
- [16] Andersen J, Aagaard J, Jaszcak P. Retrograde urethrography in the postoperative control of urethral strictures treated with visual internal urethrotomy. *Urol Int* 1987;42(5):390–1.
- [17] Babnik Peskar D, Visnar Perovic A. Comparison of radiographic and sonographic urethrography for assessing urethral strictures. *Eur Radiol* 2004;14:137–44.
- [18] Morey AF, McAninch JW. Role of preoperative sonourethrography in bulbar urethral reconstruction. *J Urol* 1997;158(4):1376–9.
- [19] McAninch JW, Laing FC, Jeffrey RB. Sonourethrography in the evaluation of urethral strictures: a preliminary report. *J Urol* 1988;139(2):294–7.
- [20] Gupta S, Majumdar B, Tiwari A, Gupta RK, Kumar A, Gujral RB. Sonourethrography in the evaluation of anterior urethral strictures: correlation with radiographic urethrography. *J Clin Ultrasound JCU* 1993;21(4):231–9.
- [21] Akano AO. Evaluation of male anterior urethral strictures by ultrasonography compared with retrograde urethrography. *West Afr J Med* 2007;26(2):102–5.
- [22] Gong EM, Arellano CMR, Chow JS, Lee RS. Sonourethrogram to manage adolescent anterior urethral stricture. *J Urol* 2010;184(S):1699–702.
- [23] Mitterberger M, Christian G, Pinggera GM, Bartsch G, Strasser H, Pallwein L, et al. Gray scale and color Doppler sonography with extended field of view technique for the diagnostic evaluation of anterior urethral strictures. *J Urol* 2007;177(3):992–6.
- [24] Choudhary S, Singh P, Sundar E, Kumar S, Sahai A. A comparison of sonourethrography and retrograde urethrography in evaluation of anterior urethral strictures. *Clin Radiol* 2004;59(8):736–42.
- [25] Kochakarn W, Muangman V, Viseshsindh V, Ratana-Olarn K, Gojaseni P. Stricture of the male urethra: 29 years experience of 323 cases. *J Med Assoc Thail Chotmaihet Thangphaet* 2001;84(1):6–11.
- [26] Heidenreich A, Derschum W, Bonfig R, Wilbert DM. Ultrasound in the evaluation of urethral stricture disease: a prospective study in 175 patients. *Br J Urol* 1994;74(1):93–8.
- [27] D'Elia A, Grossi FS, Barnaba D, Larocca L, Sallustio G, De Palma M, et al. Ultrasound in the study of male urethral strictures. *Acta Urol Ital* 1996;10(4):275–7.
- [28] Gupta N, Dubey D, Mandhani A, Srivastava A, Kapoor R, Kumar A. Urethral stricture assessment: a prospective study evaluating urethral ultrasonography and conventional radiological studies. *BJU Int* 2006;98(1):149–53.
- [29] Pushkarna R, Bhargava SK, Jain M. Ultrasonographic evaluation of abnormalities of the male anterior urethra. *Indian J Radiol Imaging* 2000;10(2):89–91.
- [30] Samaiyer SS, Shukla RC, Dwivedi US, Singh PB. Role of sonourethrography in anterior urethral stricture. *Indian J Urol* 1999;15(2):146.
- [31] Chiou RK, Anderson JC, Tran T, Patterson RH, Wobig R, Taylor RJ. Evaluation of urethral strictures and associated abnormalities using high-resolution and color Doppler ultrasound. *Urology* 1996;47(1):102–7.
- [32] Nash PA, McAninch JW, Bruce JE, Hanks DK. Sonourethrography in the evaluation of anterior urethral strictures. *J Urol* 1995;154(1):72–6.
- [33] Alwaal A, Sanford TH, Harris CR, Osterberg EC, McAninch JW, Breyer BN. Urethral stricture score is associated with anterior urethroplasty complexity and outcome. *J Urol* 2016;195(6):1817–21.
- [34] Eswara JR, Han J, Raup VT, Dielubanza E, Gonzalez CM, Vetter JM, et al. Refinement and validation of the urethral stricture score in categorizing anterior urethral stricture complexity. *Urology* 2015;85(2):474–7.
- [35] Morey AF, Lin HC, DeRosa CA, Griffith BC. Fossa navicularis reconstruction: impact of stricture length on outcomes and assessment of extended meatotomy (first stage Johanson) maneuver. *J Urol* 2007;177(1):184–7.
- [36] Meeks JJ, Barbagli G, Mehdiratta N, Granieri MA, Gonzalez CM. Distal urethroplasty for isolated fossa navicularis and meatal strictures. *BJU Int* 2012;109(4):616–9.
- [37] Tausch TJ, Peterson AC. Early aggressive treatment of lichen sclerosus may prevent disease progression. *J Urol* 2012;187(6):2101–5.
- [38] Steenkamp JW, Heyns CF, de Kock ML. Internal urethrotomy versus dilation as treatment for male urethral strictures: a prospective, randomized comparison. *J Urol* 1997;157(1):98–101.

- [39] Heyns CF, Steenkamp JW, De Kock ML, Whitaker P. Treatment of male urethral strictures: is repeated dilation or internal urethrotomy useful? *J Urol* 1998;160(2):356–8.
- [40] Launonen E, Sairanen J, Ruutu M, Taskinen S. Role of visual internal urethrotomy in pediatric urethral strictures. *J Pediatr Urol* 2014;10(3):545–9.
- [41] Lumen N, Campos-Juanatey F, Dimitropoulos K, Greenwell T, Martins FE, Osman N, et al. EAU Guidelines on urethral Strictures; 2021 <https://uroweb.org/guideline/urethral-strictures/>.
- [42] Hafez AT, El-Assmy A, Dawaba MS, Sarhan O, Bazeed M. Long-term outcome of visual internal urethrotomy for the management of pediatric urethral strictures. *J Urol* 2005;173(2):595–7.
- [43] Kumar S, Kapoor A, Ganesamoni R, Nanjappa B, Sharma V, Mete UK. Efficacy of holmium laser urethrotomy in combination with intralesional triamcinolone in the treatment of anterior urethral stricture. *Korean J Urol* 2012;53(9):614–8.
- [44] Zehri AA, Ather MH, Afshan Q. Predictors of recurrence of urethral stricture disease following optical urethrotomy. *Int J Surg* 2009;7(4):361–4.
- [45] Atak M, Tokgöz H, Akduman B, Erol B, Dönmez I, Hancı V, et al. Low-power holmium: YAG laser urethrotomy for urethral stricture disease: comparison of outcomes with the cold-knife technique. *J Med Sci* 2011;27(11):503–7.
- [46] Vicente J, Salvador J, Caffaratti J. Endoscopic urethrotomy versus urethrotomy plus Nd-YAG laser in the treatment of urethral stricture. *Eur Urol* 1990;18(3):166–8.
- [47] Yu S-C, Wu H-Y, Wang W, Xu L-W, Ding G-Q, Zhang Z-G, et al. High-pressure balloon dilation for male anterior urethral stricture: single-center experience. *J Zhejiang Univ Sci B* 2016;17(9):722–7.
- [48] Holzhauer C, Roelofs AWTM, Kums AC, Weijerman PC, van Balken MR. Is the laser mightier than the sword? A comparative study for the urethrotomy. *World J Urol* 2018;36(4):663–6.
- [49] Srivastava A, Dutta A, Jain DK. Initial experience with lingual mucosal graft urethroplasty for anterior urethral strictures. *Med J Armed Forces India* 2013;69(1):16–20.
- [50] Pansadoro V, Emiliozzi P. Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: long-term followup. *J Urol* 1996;156(1):73–5.
- [51] Khan S, Khan RA, Ullah A, ul Haq F, ur Rahman A, Durrani SN, et al. Role of clean intermittent self catheterisation (CISC) in the prevention of recurrent urethral strictures after internal optical urethrotomy. *J Ayub Med Coll Abbottabad JAMC* 2011;23(2):22–5.
- [52] Afzidi NG, Khan M, Nazeem S, Hussain A, Ahmad S, Aman Z. Intermittent urethral self dilatation for prevention of recurrent stricture. *J Postgrad Med Inst* 2010;24(3):239–43.
- [53] Matanhelia SS, Salaman R, John A, Matthews PN. A prospective randomized study of self-dilatation in the management of urethral strictures. *J R Coll Surg Edinb* 1995;40(5):295–7.
- [54] Kjaergaard B, Walter S, Bartholin J, Andersen JT, Nøhr S, Beck H, et al. Prevention of urethral stricture recurrence using clean intermittent self-catheterization. *Br J Urol* 1994;73(6):692–5.
- [55] Bødker A, Ostri P, Rye-Andersen J, Edvardsen L, Struckmann J. Treatment of recurrent urethral stricture by internal urethrotomy and intermittent self-catheterization: a controlled study of a new therapy. *J Urol* 1992;148(2 Pt 1):308–10.
- [56] Murthy PV, Gurunada Rao TH, Srivasta A, Sitha Ramaiah K, Ramamurthy N, Sasidharan K. Self-dilatation in urethral stricture recurrence. *Indian J Urol* 1997;14(1):33–5.
- [57] Tammela TL, Permi J, Ruutu M, Talja M. Clean intermittent self-catheterization after urethrotomy for recurrent urethral strictures. *Ann Chir Gynaecol Suppl* 1993;206:80–3.
- [58] Horiguchi A, Shinchi M, Masunaga A, Ito K, Asano T, Azuma R. Do transurethral treatments increase the complexity of urethral strictures? *J Urol* 2018;199(2):508–14.
- [59] Brandes SB, Morey AF. Advanced male urethral and genital reconstructive surgery. Panurethral strictures. Book Springer; 2014. p. 231–48, <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-7708-2> [ch17].
- [60] Kessler TM, Schreiter F, Kralidis G, Heitz M, Olianis R, Fisch M. Long-term results of surgery for urethral stricture: a statistical analysis. *J Urol* 2003;170(3):840–4.
- [61] Kinnaird AS, Levine MA, Ambati D, Zorn JD, Rourke KF. Stricture length and etiology as preoperative independent predictors of recurrence after urethroplasty: a multivariate analysis of 604 urethroplasties. *Can Urol Assoc J J Assoc Urol Can* 2014;8:5–6.
- [62] Andrich DE, Dunglison N, Greenwell TJ, Mundy AR. The long-term results of urethroplasty. *J Urol* 2003;170(1):90–2.
- [63] Barbagli G, Guazzoni G, Lazzeri M. One-stage bulbar urethroplasty: retrospective analysis of the results in 375 patients. *Eur Urol* 2008;53(4):828–33.
- [64] Barbagli G, Kulkarni SB, Fossati N, Larcher A, Sansalone S, Guazzoni G, et al. Long-term followup and deterioration rate of anterior substitution urethroplasty. *J Urol* 2014;192(3):808–13.
- [65] Virasoro R, Eltahawy EA, Jordan GH. Long-term follow-up for reconstruction of strictures of the fossa navicularis with a single technique. *BJU Int* 2007;100(5):1143–5.
- [66] Hampson LA, Elliott SP, Erickson BA, Vanni AJ, Myers JB, McClung C, et al. Multicenter analysis of urinary urgency and urge incontinence in patients with anterior urethral stricture disease before and after urethroplasty. *J Urol* 2016;196(6):1700–5.
- [67] Cotter KJ, Flynn KJ, Hahn AE, Voelzke BB, Myers JB, Smith TG, et al. Prevalence of post-micturition incontinence before and after anterior urethroplasty. *J Urol* 2018;200(4):843–7.
- [68] Mundy AR. Results and complications of urethroplasty and its future. *Br J Urol* 1993;71(3):322–5.
- [69] Martínez-Piñeiro JA, Cárcamo P, García Matres MJ, Martínez-Piñeiro L, Iglesias JR, Rodríguez Ledesma JM. Excision and anastomotic repair for urethral stricture disease: experience with 150 cases. *Eur Urol* 1997;32(4):433–41.
- [70] Dogra PN, Singh P, Nayyar R, Yadav S. Sexual dysfunction after urethroplasty. *Urol Clin North Am* 2017;44(1):49–56.
- [71] Blaschko SD, Sanford MT, Cinman NM, McAninch JW, Breyer BN. De novo erectile dysfunction after anterior urethroplasty: a systematic review and meta-analysis. *BJU Int* 2013;112(5):655–63.
- [72] Feng C, Xu Y-M, Barbagli G, Lazzeri M, Tang C, Fu Q, et al. The relationship between erectile dysfunction and open urethroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Sex Med* 2013;10(8):2060–8.
- [73] Barbagli G, Fossati N, Sansalone S, Larcher A, Romano G, Dell'Acqua V, et al. Prediction of early and late complications after oral mucosal graft harvesting: multivariable analysis from a cohort of 553 consecutive patients. *J Urol* 2014;191(3):688–93.
- [74] Lumen N, Vierstraete-Verlinde S, Oosterlinck W, Hoebeke P, Palminteri E, Goes C, et al. Buccal versus lingual mucosa graft in anterior urethroplasty: a prospective comparison of surgical outcome and donor site morbidity. *J Urol* 2016;195(1):112–7.
- [75] Terlecki RP, Steele MC, Valadez C, Morey AF. Urethral rest: role and rationale in preparation for anterior urethroplasty. *Urolog* 2011;77(6):1477–81.
- [76] Fall B, Sow Y, Diallo Y, Sarr A, Ze ondo C, Thiam A, et al. Urethroplasty for male urethral strictures: experience

- from a national teaching hospital in Senegal. *Afr J Urol* 2014;20(2):76–81.
- [77] Andrich DE, Mundy AR. A Fellowship programme in reconstructive urological surgery: what is it and what is it for? *BJU Int* 2010;106(1):108–11.
- [78] Steenkamp JW, Heyns CF, de Kock ML. Outpatient treatment for male urethral strictures-dilatation versus internal urethrotomy. *South Afr J Surg* 1997;35(3):125–30.
- [79] Santucci R, Eisenberg L. Urethrotomy has a much lower success rate than previously reported. *J Urol* 2010;183(5):1859–62.
- [80] Onol SY, Onol FF, Onur S, Inal H, Akbaş A, Köse O. Reconstruction of strictures of the fossa navicularis and meatus with transverse island fasciocutaneous penile flap. *J Urol* 2008;179(4):1437–40.
- [81] Armenakas NA, Morey AF, McAninch JW. Reconstruction of resistant strictures of the fossa navicularis and meatus. *J Urol* 1998;160(2):359–63.
- [82] Venn SN, Mundy AR. Urethroplasty for balanitis xerotica obliterans. *Br J Urol* 1998;81(5):735–7.
- [83] Chowdhury PS, Nayak P, Mallick S, Gurumurthy S, David D, Mossadeq A. Single stage ventral onlay buccal mucosal graft urethroplasty for navicular fossa strictures. *Indian J Urol Soc India* 2014;30(1):17–22.
- [84] Onol SY, Onol FF, Gümuş E, Topaktas R, Erdem MR. Reconstruction of distal urethral strictures confined to the glans with circular buccal mucosa graft. *Urology* 2012;79(5):1158–62.
- [85] Goel A, Goel A, Dalela D, Sankhwar SN. Meatoplasty using double buccal mucosal graft technique. *Int Urol Nephrol* 2009;41(4):885–7.
- [86] Kozinn SI, Harty NJ, Zinman L, Buckley JC. Management of complex anterior urethral strictures with multistage buccal mucosa graft reconstruction. *Urology* 2013;82(3):718–22.
- [87] Al-Ali M, Al-Hajaj R. Johanson's staged urethroplasty revisited in the salvage treatment of 68 complex urethral stricture patients: presentation of total urethroplasty. *Eur Urol* 2001;39(3):268–71.
- [88] Meeks JJ, Erickson BA, Gonzalez CM. Staged reconstruction of long segment urethral strictures in men with previous pediatric hypospadias repair. *J Urol* 2009;181(2):685–9.
- [89] Noll F, Schreiter F. Meshgraft urethroplasty using split-thickness skin graft. *Urol Int* 1990;45(1):44–9.
- [90] Myers JB, McAninch JW, Erickson BA, Breyer BN. Treatment of adults with complications from previous hypospadias surgery. *J Urol* 2012;188(2):459–63.
- [91] Greenwell TJ, Venn SN, Mundy AR. Changing practice in anterior urethroplasty. *BJU Int* 1999;83:631–5.
- [92] Manger A, Patterson JM, Chapple CR. A systematic review of graft augmentation urethroplasty techniques for the treatment of anterior urethral strictures. *Eur Urol* 2011;59:797–814.
- [93] Manger A, Chapple C. Management of anterior urethral stricture: an evidence-based approach. *Curr Opin Urol* 2010;20(6):453–8.
- [94] Barbagli G, Fossati N, Montorsi F, Balò S, Rimondi C, Larcher A, et al. Focus on internal urethrotomy as primary treatment for untreated bulbar urethral strictures: results from a multivariable analysis. *Eur Urol Focus* 2020;6(1):164–9.
- [95] Bayne DB, Gaither TW, Awad MA, Murphy GP, Osterberg EC, Breyer BN. Guidelines of guidelines: a review of urethral stricture evaluation, management, and follow-up. *Transl Androl Urol* 2017;6(2):288–94.
- [96] Wessells H, Angermeier KW, Elliott S, Gonzalez CM, Kodama R, Peterson AC, et al. Male urethral stricture: American urological association guideline. *J Urol* 2017;197(1):182–90.
- [97] Chapman DW, Cotter K, Johnsen NV, Patel S, Kinnaird A, Erickson BA, et al. Nontransecting techniques reduce sexual dysfunction after anastomotic bulbar urethroplasty: results of a multi-institutional comparative analysis. *J Urol* 2019;201(2):364–70.
- [98] Robine E, Rigaud J, Luyckx F, Le Clerc Q-C, Madec F-X, Bouchot O, et al. Analysis of success rates of urethroplasty for adult male bulbar urethral stricture: a systematic review. *Prog Urol* 2017;27(2):49–57.
- [99] Eltahawy EA, Virasoro R, Schlossberg SM, McCammon KA, Jordan GH. Long-term followup for excision and primary anastomosis for anterior urethral strictures. *J Urol* 2007;177(5):1803–6.
- [100] Goulaou B, Carnell S, Shen J, MacLennan G, Norrie J, Cook J, et al. Surgical treatment for recurrent bulbar urethral stricture: a randomised open-label superiority trial of open urethroplasty versus endoscopic urethrotomy (the OPEN Trial). *Eur Urol* 2020;78(4):572–80.
- [101] Stephenson R, Carnell S, Johnson N, Brown R, Wilkinson J, Mundy A, et al. Open urethroplasty versus endoscopic urethrotomy - clarifying the management of men with recurrent urethral stricture (the OPEN trial): study protocol for a randomised controlled trial. *BioMed Central* 2015;16(1):600.
- [102] Cotter KJ, Hahn AE, Voelzke BB, Myers JB, Smith TG, Elliott SP, et al. Trends in urethral stricture disease etiology and urethroplasty technique from a multi-institutional surgical outcomes research group. *Urology* 2019;130:167–74.
- [103] Jordan GH, Eltahawy EA, Virasoro R. The technique of vessel sparing excision and primary anastomosis for proximal bulbous urethral reconstruction. *J Urol* 2007;177(5):1799–802.
- [104] Andrich DE, Mundy AR. Non-transecting anastomotic bulbar urethroplasty: a preliminary report. *BJU Int* 2012;109(7):1090–4.
- [105] Verla W, Oosterlinck W, Waterloos M, Lumen N. Vessel-sparing excision and primary anastomosis. *Jove j* 2019:143, <http://dx.doi.org/10.3791/58214>.
- [106] Anderson KM, Blakely SA, O'Donnell CI, Nikolavsky D, Flynn BJ. Primary non-transecting bulbar urethroplasty long-term success rates are similar to transecting urethroplasty. *Int Urol Nephrol* 2017;49(1):83–8.
- [107] Virasoro R, DeLong JM. Non-transecting bulbar urethroplasty is favored over transecting techniques. *World J Urol* 2020;38(12):3013–20.
- [108] Barbagli G, Bandini M, Balò S, Sansalone S, Butnaru D, Lazzeri M. Surgical treatment of bulbar urethral strictures: tips and tricks. *Int Braz J* 2020;46(4):3013–8 [51138(12)].
- [109] Barbagli G, Palminteri E, Lazzeri M, Turini D. Interim outcomes of dorsal skin graft bulbar urethroplasty. *J Urol* 2004;172(4):1365–7.
- [110] Barbagli G, Montorsi F, Guazzoni G, Larcher A, Fossati N, Sansalone S, et al. Ventral oral mucosal onlay graft urethroplasty in nontraumatic bulbar urethral strictures: surgical technique and multivariable analysis of results in 214 patients. *Eur Urol* 2013;64(3):440–7.
- [111] McLaughlin MD, Thrasher JB, Celmer A, Bruegger D. Buccal mucosal urethroplasty in patients who had multiple previous procedures. *Urology* 2006;68(6):1156–9.
- [112] Furr JR, Wisenbaugh ES, Gelman J. Urinary and sexual outcomes following bulbar urethroplasty-an analysis of 2 common approaches. *Urology* 2019;130:162–6.
- [113] Barbagli G, Palminteri E, Guazzoni G, Montorsi F, Turini D, Lazzeri M. Bulbar urethroplasty using buccal mucosa grafts placed on the ventral dorsal or lateral surface of the urethra: are results affected by the surgical technique? *J Urol* 2005;174(3):955–8.
- [114] Levine LA, Strom KH, Lux MM. Buccal mucosa graft urethroplasty for anterior urethral stricture repair: evaluation of the impact of stricture location and lichen sclerosus on surgical outcome. *J Urol* 2007;178(5):2011–5.
- [115] Pahwa M, Gupta S, Pahwa M, Jain BDK, Gupta M. A comparative study of dorsal buccal mucosa graft substitution

- urethroplasty by dorsal urethrotomy approach versus ventral sagittal urethrotomy approach. *Adv Urol* 2013;124836.
- [116] Kulkarni SB, Joshi PM, Venkatesan K. Management of panurethral stricture disease in India. *J Urol* 2012;188(3):824–30.
- [117] Stormont TJ, Suman VJ, Oesterling JE. Newly diagnosed bulbar urethral strictures: etiology and outcome of various treatments. *J Urol* 1993;150(5):1725–8.
- [118] Breyer BN, McAninch JW, Whitson JM, Eisenberg ML, Mehdizadeh JF, Myers JB, et al. Multivariate analysis of risk factors for long-term urethroplasty outcome. *J Urol* 2010;183(2):613–7.
- [119] Hussein MM, Moursy E, Gamal W, Zaki M, Rashed A, Abozaid A. The use of penile skin graft versus penile skin flap in the repair of long bulbo-penile urethral stricture: a prospective randomized study. *Urology* 2011;77(5):1232–7.
- [120] Mathur RK, Sharma A. Tunica albuginea urethroplasty for panurethral strictures. *Urol J* 2010;7(2):120–4.
- [121] Palminteri E, Berdondini E, Shokeir AA, Iannotta L, Gentile V, Sciarra A. Two-sided bulbar urethroplasty using dorsal plus ventral oral graft: urinary and sexual outcomes of a new technique. *J Urol* 2011;185(5):1766–71.
- [122] Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW. Single-stage segmental urethral replacement using combined ventral onlay fasciocutaneous flap with dorsal onlay buccal grafting for long segment strictures. *BJU Int* 2012;109(9):1392–6.
- [123] Goel A, Goel A, Jain A. Buccal mucosal graft urethroplasty for penile stricture: only dorsal or combined dorsal and ventral graft placement? *Urology* 2011;77(6):1482–6.
- [124] Hudak SJ, Lubahn JD, Kulkarni S, Morey AF. Single-stage reconstruction of complex anterior urethral strictures using overlapping dorsal and ventral buccal mucosal grafts. *BJU Int* 2012;110(4):592–6.
- [125] Gelman J, Siegel JA. Ventral and dorsal buccal grafting for 1-stage repair of complex anterior urethral strictures. *Urology* 2014;83(6):1418–22.
- [126] Palminteri E, Manzoni G, Berdondini E, Di Fiore F, Testa G, Poluzzi M, et al. Combined dorsal plus ventral double buccal mucosa graft in bulbar urethral reconstruction. *Eur Urol* 2008;53(1):81–9.
- [127] Peterson AC, Palminteri E, Lazzeri M, Guanzoni G, Barbagli G, Webster GD. Heroic measures may not always be justified in extensive urethral stricture due to lichen sclerosus (balanitis xerotica obliterans). *Urology* 2004;64(3):565–8.
- [128] Barbagli G, De Angelis M, Romano G, Lazzeri M. Clinical outcome and quality of life assessment in patients treated with perineal urethrostomy for anterior urethral stricture disease. *J Urol* 2009;182(2):548–57.
- [129] Soliman MG, Abo Farha M, El Abd AS, Abdel Hameed H, El Gamal S. Dorsal onlay urethroplasty using buccal mucosa graft versus penile skin flap for management of long anterior urethral strictures: a prospective randomized study. *Scand J Urol* 2014;48(5):466–73.
- [130] Dubey D, Vijjan V, Kapoor R, Srivastava A, Mandhani A, Kumar A, et al. Dorsal onlay buccal mucosa versus penile skin flap urethroplasty for anterior urethral strictures: results from a randomized prospective trial. *J Urol* 2007;178(6):2466–9.
- [131] Kamp S, Knoll T, Osman M, Häcker A, Michel MS, Alken P. Donor-site morbidity in buccal mucosa urethroplasty: lower lip or inner cheek? *BJU Int* 2005;96(4):619–23.
- [132] Xu Y-M, Feng C, Sa Y-L, Fu Q, Zhang J, Xie H. Outcome of 1-stage urethroplasty using oral mucosal grafts for the treatment of urethral strictures associated with genital lichen sclerosus. *Urology* 2014;83(1):232–6.
- [133] Trivedi S, Kumar A, Goyal NK, Dwivedi US, Singh PB. Urethral reconstruction in balanitis xerotica obliterans. *Urol Int* 2008;81(3):285–9.
- [134] Rourke K, McKinny S, St Martin B. Effect of wound closure on buccal mucosal graft harvest site morbidity: results of a randomized prospective trial. *Urology* 2012;79(2):443–7.
- [135] Xu Y-M, Fu Q, Sa Y-L, Zhang J, Song L-J, Feng C. Outcome of small intestinal submucosa graft for repair of anterior urethral strictures. *Int J Urol Off J Jpn Urol Assoc* 2013;20(6):622–9.
- [136] Palminteri E, Berdondini E, Colombo F, Austoni E. Small intestinal submucosa (SIS) graft urethroplasty: short-term results. *Eur Urol* 2007;51(6):1695–701.
- [137] Farahat YA, Elbahnasy AM, El-Gamal OM, Ramadan AR, El-Abd SA, Taha MR. Endoscopic urethroplasty using small intestinal submucosal patch in cases of recurrent urethral stricture: a preliminary study. *J Endourol* 2009;23(12):2001–5.
- [138] Chapple C. Tissue engineering of the urethra: where are we in 2019? *World J Urol* 2020;38(9):2101–5.
- [139] Johnson EK, Kozinn SI, Johnson KL, Kim S, Diamond DA, Retik AB. Use of buccal mucosa grafts for urethral reconstruction in children: a retrospective cohort study. *BMC Urol* 2014;14:46.
- [140] Srivastava A, Vashishtha S, Singh UP, Srivastava A, Ansari MS, Kapoor R, et al. Preputial/penile skin flap, as a dorsal onlay or tubularized flap: a versatile substitute for complex anterior urethral stricture. *BJU Int* 2012;110(11):1101–8.
- [141] McAninch JW, Morey AF. Penile circular fasciocutaneous skin flap in 1-stage reconstruction of complex anterior urethral strictures. *J Urol* 1998;159(4):1209–13.
- [142] Barbagli G, De Angelis M, Palminteri E, Lazzeri M. Failed hypospadias repair presenting in adults. *Eur Urol* 2006;49(5):887–95.
- [143] Das S, Tunuguntla HS. Balanitis xerotica obliterans-a review. *World J Urol* 2000;18(6):382–7.
- [144] Pugliese JM, Morey AF, Peterson AC. Lichen sclerosus: review of the literature and current recommendations for management. *J Urol* 2007;178(6):2268–76.
- [145] Depasquale I, Park AJ, Bracka A. The treatment of balanitis xerotica obliterans. *BJU Int* 2000;86(4):459–65.
- [146] Barbagli G, Palminteri E, Mirri F, Guazzoni G, Turini D, Lazzeri M. Penile carcinoma in patients with genital lichen sclerosus: a multicenter survey. *J Urol* 2006;175(4):1359–63.
- [147] Nasca MR, Innocenzi D, Micali G. Penile cancer among patients with genital lichen sclerosus. *J Am Acad Dermatol* 1999;41(6):911–4.
- [148] Powell J, Robson A, Cranston D, Wojnarowska F, Turner R. High incidence of lichen sclerosus in patients with squamous cell carcinoma of the penis. *Br J Dermatol* 2001;145(1):85–9.
- [149] Kirtschig G, Becker K, Günthert A, Jasaitiene D, Cooper S, Chi C-C, et al. Evidence-based (S3) Guideline on (ano-genital) Lichen sclerosus. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2015;29(10):1–43.
- [150] Blaschko SD, McAninch JW, Myers JB, Schloemer BJ, Breyer BN. Repeat urethroplasty after failed urethral reconstruction: outcome analysis of 130 patients. *J Urol* 2012;188(6):2260–4.
- [151] Helmy TE, Sarhan O, Hafez AT, Dawaba M, Ghoneim MA. Perineal anastomotic urethroplasty in a pediatric cohort with posterior urethral strictures: critical analysis of outcomes in a contemporary series. *Urology* 2014;83:1145–8.
- [152] Singh BP, Andankar MG, Swain SK, Das K, Dassi V, Kaswan HK, et al. Impact of prior urethral manipulation on outcome of anastomotic urethroplasty for post-traumatic urethral stricture. *Urology* 2010;75(1):179–82.
- [153] Figler BD, Malaebs BS, Dy GW, Voelzke BB, Wessells H. Impact of graft position on failure of single-stage bulbar urethroplasties with buccal mucosa graft. *Urology* 2013;82(5):1166–70.
- [154] Barbagli G, Morgia G, Lazzeri M. Dorsal onlay skin graft bulbar urethroplasty: long-term follow-up. *Eur Urol* 2008;53(3):628–33.

- [155] Gimbernat H, Arance I, Redondo C, Meilán E, Ramón de Fata F, Angulo JC. Analysis of the factors involved in the failure of urethroplasty in men. *Actas Urol Esp* 2014;38(2):96–102.
- [156] Hwang JH, Kang MH, Lee YT, Park DS, Lee SR. Clinical factors that predict successful posterior urethral anastomosis with a gracilis muscle flap. *Korean J Urol* 2013;54(10):710–4.
- [157] Whitson JM, McAninch JW, Elliott SP, Alsikafi NF. Long-term efficacy of distal penile circular fasciocutaneous flaps for single stage reconstruction of complex anterior urethral stricture disease. *J Urol* 2008;179(6):2259–64.
- [158] Kostakopoulos A, Makrychoritis K, Deliveliotis C, Nazlidou I, Picramenos D. Contribution of transcutaneous ultrasonography to the evaluation of urethral strictures. *Int Urol Nephrol* 1998;30(1):85–9.
- [159] Bircan MK, Sahin H, Korkmaz K. Diagnosis of urethral strictures: is retrograde urethrography still necessary? *Int Urol Nephrol* 1996;28(6):801–4.