



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



REVUE DE LA LITTÉRATURE

Prothèse pénienne : revue de la littérature des complications infectieuses postopératoires



Penile prosthesis: Systematic review of infectious complications

T. Bodin*, F. Bruyère

Service d'urologie, CHU Bretonneau, 2, boulevard Tonnellé, 37044 Tours cedex, France

Reçu le 4 janvier 2015 ; accepté le 20 février 2015
Disponible sur Internet le 2 avril 2015

MOTS CLÉS

Prothèse pénienne ;
Implant pénien ;
Infection

Résumé

Objectifs. – En l'absence de recommandation standardisée, il a été réalisé une revue de la littérature afin d'établir les données épidémiologiques et bactériologique, les mesures de prévention, l'attitude thérapeutique en fonction de la situation clinique ainsi que les perspectives d'avenir à propos des infections des prothèses péniennes.

Méthodes. – Une revue systématique de la littérature scientifique a été réalisée de la base de donnée Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/>). La recherche a été effectuée entre 1992 et 2014 avec les mots clés suivants : prothèse pénienne, implant pénien, infection. L'article a été élaboré selon les recommandations *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses 2009* (Prisma).

Résultats. – L'analyse de 10 méta-analyses et de séries publiées dans différents centres experts nous a permis de synthétiser la prise en charge préconisée actuellement. Les staphylocoques à coagulase négative étaient les germes les plus fréquemment responsables mais des variations étaient observées secondairement aux pratiques actuelles. La connaissance physiopathologique (biofilm et facteurs de risque) a permis d'élaborer l'antibioprophylaxie, les mesures préventives de l'infection du site opératoire, la conception de prothèses imprégnées d'antibiotiques ou hydrophiles avec trempage antibiotique préimplantatoire, techniques chirurgicales rigoureuses (« Wash-Out », « No Touch »). En cas d'infection avérée, il est conseillé en l'absence de contre-indication de réaliser une technique de sauvetage immédiat permettant de mettre en place une nouvelle prothèse pénienne, évitant ainsi la fibrose des corps caverneux.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : darwu@live.fr (T. Bodin).

Conclusion. – L'ensemble de ces mesures a entraîné une diminution des infections des implants péniers de manière significative aussi bien en cas de primo-implantation que de révision chirurgicale. Les perspectives futures visent à agir soit en amont de l'infection par inhibition de la formation du biofilm et par une action plus efficace des antibiotiques des germes que ce dernier contient ; soit en aval lorsque la technique de sauvetage n'est pas réalisable par l'utilisation de dispositifs intracaverneux « fantômes » facilitant la réimplantation à distance.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Penile prostheses;
Penile implant;
Infection

Summary

Objectives. – In the absence of practice recommendations, it was realized a review of the literature to establish the epidemiological and bacteriological data, prevention of infection, therapeutic attitude according to the clinical situation as well as the future prospects about the infections of penile prostheses.

Methods. – A systematic review of the scientific literature was realized by the base of Pubmed data (<http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/>). The literature search was made between 1992 and 2014 using the keywords: penile prostheses, penile implant, infection. The article was developed according to the recommendations Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses 2009 (Prisma).

Results. – The analysis of 10 meta-analysis and series published in various expert centers allowed us to synthesize the care recommended at present. *Coagulase négative* staphylococcus were germs most frequently persons in charge but variations are secondarily observed in the current practices. The physiopathological knowledge (biofilm and risk factors) allowed to develop the antibiotic antibioprophyllaxis, the precautionary measures of the infection of the operating site, the design of prostheses antimicrobial-impregnated or antibiotic-dipped and meticulous surgical technique ("Wash-Out", "No Touch"). In case of real infection, it was recommended in the absence of contra-indication to realize immediate salvage procedure allowing to set up a new penile prostheses, so avoiding the penile fibrosis.

Conclusion. – All these measures have induced a decrease of the infection of penile implants significantly as well in case of primary implantation as of surgical revision. The future perspectives aim at preventing the infection by inhibition of the formation of the biofilm and by a more effective action of antibiotics about germs which it contains; or to use devices intrapenile "spacer" when the immediate salvage procedure is not feasible to facilitate the next implantation.

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

La mise en place d'une prothèse pénienne est une indication de choix en cas d'inefficacité ou de contre-indication des traitements médicaux. Il est réalisé environ 25 000 procédures par an aux États-Unis [1], il est réalisé environ 600 cas par an actuellement en France. Le taux de satisfaction est important (81–93% [2–4]) et avec une durée d'utilisation plus longue que celle des traitements médicaux [4]. L'évolution des dispositifs des différents types d'implants péniers a permis une nette diminution des dysfonctions mécaniques de 25–44% [5,6] dans les premières études, à 5–10% [4] actuellement. L'infection des implants péniers reste la complication la plus préoccupante devant la difficulté de sa prise en charge et le coût engendré [7]. Le traitement standard est l'ablation de l'ensemble du matériel et le repose d'une prothèse à distance ; cette dernière demeure un challenge chirurgical en raison de la

constitution d'une fibrose des corps caverneux et d'un risque septique accru. La connaissance bactériologique a permis d'améliorer et de développer des procédés permettant de mieux prévenir et de traiter de façon optimale cette complication. En l'absence de recommandation standardisée, il a été réalisé une revue de la littérature à propos des infections des prothèses pénienes.

Méthodes

Une revue systématique de la littérature scientifique a été réalisée à partir de la base de donnée Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/>), nous avons étendu notre recherche à partir des références des articles pertinents. La recherche a été effectuée avec les mots-clés de l'arborescence Mesh suivants : prothèse pénienne, implant pénien, infection. Une première sélection a été réalisée à

la lecture des titres et des résumés. Seuls les articles en langue anglaise ou française, publiés à partir de 1992 et avec population d'au moins 50 cas, ont été analysés. Le niveau de preuve de chaque étude retenue a été établi selon le système établi par l'*Oxford centre for evidence-based medicine* (Durieux N, Pasleau F, Howick J. *The Oxford 2011 levels of evidence 2011*). L'élaboration de cette revue de la littérature s'est basée sur la check-list *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses 2009* (Prisma), qui nous a permis de réaliser une revue de la littérature standardisée de l'ensemble des publications malgré le faible effectif d'études prospectives retrouvées.

Résultats

Notre analyse de la littérature s'est appuyée sur 10 méta-analyses répertoriées dans le [Tableau 1](#) et sur 6 études de cohorte répertoriées dans le [Tableau 2](#) et 21 études rétrospectives. Les résultats de ces différentes études étaient difficilement comparables, étant donné la variabilité au niveau des implants péniens (malléables, semi-rigides, gonflables, imprégnés ou non d'antibiotiques), de l'usage des antibiotiques pendant la période périopératoire et des échantillons de population (indications chirurgicales, primo-implantation ou reprise chirurgicale, populations à risque : diabétique, lésion médullaire, immunosuppression, etc.).

Discussion

Données épidémiologiques et bactériologiques

Épidémiologie

L'incidence de survenue d'une infection après la mise en place d'un implant pénien était variable de 1,2 à 11,5%. Dans les études ayant fait la distinction entre les primo-implantations et les poses itératives de prothèses, elle variait respectivement de 0,1–7% et de 0–33,3% [[2–4,8–31](#)] ([Tableau 3](#)).

Facteurs de risques d'Infection des implants péniens

Les résultats de la littérature vis-à-vis des facteurs de risque favorisant les infections de prothèses péniennes restaient contre-versés [[32](#)]. Les patients diabétiques étaient le facteur de risque potentiel le plus fréquemment rencontré. Certaines études n'ont pas montré d'augmentation du risque infectieux chez les patients diabétiques [[2,3,8](#)]. D'autres ont décrit une augmentation du risque septique sans lui apporter non plus une valeur statistique significative [[9–13](#)]. Ces études étaient majoritairement rétrospectives et d'effectif modeste. Quatre études ont permis de mettre en évidence de manière significative que le diabète était un facteur de risque d'infection des implants péniens dont l'étude de Mulcahy portant sur 31 341 cas [[4,14–16](#)]. Plus précisément, il a été étudié dans deux études un risque septique accru en cas de diabète déséquilibré en se rapportant au taux d'hémoglobine glyquée ou A1C. L'étude de Bishop a décrit un taux d'infection de 31% (4/13) en cas

de taux d'hémoglobine A1C supérieur à 11,5% alors qu'il était de 5% chez les patients diabétiques avec un taux d'hémoglobine A1C inférieur à 11,5% ($p < 0,009$) et de 5,5% (5/90) sur l'ensemble de la population [[17](#)]. Celle de Wilson n'a pas montré de risque septique significatif en cas de patient diabétique de 8,8% versus 4% ; ni de différence du taux d'hémoglobine A1C entre les populations de prothèses infectées ou non [[11](#)]. Wilson a également montré dans une autre étude un risque accru en cas de lésion médullaire de 9% versus 5% ($p = 0,0037$) [[13](#)].

Il était également montré une augmentation de la survenue d'une infection en cas de reprise chirurgicale [[1,2,18,32–34](#)]. Wilson a montré un taux d'infection significativement plus élevé en cas de reprise chirurgicale qu'en cas de primo-implantation respectivement 10% versus 3% ($p < 0,001$) [[13](#)], les résultats étaient similaires dans l'étude de Chung, soit 3,5% versus 0,1% ($p < 0,05$) [[8](#)]. Les résultats de l'étude de Çakan montraient une diminution significative du taux d'infection avec l'expérience chirurgicale, il était de 17% les quatre premières années alors qu'il était de 7,01% les quatre années suivantes et de 6,45% les quatre dernières ($p < 0,05$) [[16](#)].

Bactériologie

Les germes décrits responsables étaient majoritairement des germes cutanés qui contaminaient l'implant au moment de sa pose [[35,36](#)]. Les staphylocoques à coagulase négative étaient le plus souvent mis en évidence tels que les *Staphylococcus epidermidis* et *Staphylococcus aureus* [[19,20,35–37](#)]. De manière moins fréquente mais constante, il existait des sepsis d'implants à *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerogènes*, *Enterococcus*, *Serratia* ainsi qu'à *Candida* [[35–37](#)]. De manière plus récente, il a été rapporté une variation des germes responsables depuis l'utilisation d'implants immergés Titan, Coloplast® ou imprégnés d'antibiotiques type Inhibizone, Ams® ayant pour cible les germes de la flore cutanée. On observait une augmentation de l'incidence d'infections par des germes plus virulents (*P. aeruginosa*, *E. coli*, etc.) avec des manifestations cliniques plus précoces et sévères non accessibles à une chirurgie de sauvetage [[21,36–38](#)].

Analyse du biofilm

Le biofilm correspondait à une matrice hydratée de polysaccharides et protéines (75–90%) et de bactéries (10–25%) [[39](#)] qui se disposait sous la forme d'une couche mince adhérente à la surface des dispositifs médicaux intracorporels [[40](#)]. Cette matrice créait une barrière de protection pour ces bactéries face aux défenses immunitaires de l'organisme et aux antibiotiques à visée curative [[35](#)]. Dans l'étude de Licht et al., les cultures bactériologiques après ablation pour des raisons non infectieuses de dispositifs médicaux étaient positives à 40% pour les implants péniens et à 36% pour les sphincters artificiels [[22](#)]. Des cultures positives étaient retrouvées également dans l'étude de Henry à 70% des prothèses péniennes dont l'ablation était réalisée pour des raisons mécaniques [[41](#)]. Les germes les plus souvent retrouvés étaient les staphylocoques à coagulase négative dont majoritairement le *S. epidermidis* [[22,39,41](#)]. Ces études étaient en faveur d'un risque infectieux quiescent en

Tableau 1 Références des méta-analyses.

Références	Revue	Année	Population	Type d'études
Darouiche et al. [1]	Urology	2013	NA	Méta-analyse
Schoepen et Staerman [32]	Prog Urol	2002	NA	Méta-analyse
Hinds et al. [33]	J Sex Med	2012	NA	Méta-analyse
Sadeghi-Nejad [34]	J Sex Med	2007	NA	Méta-analyse
Muench [36]	J Urol	2013	NA	Méta-analyse
Mandava et al. [37]	J Urol	2012	NA	Méta-analyse
Wilson et Costerton [38]	J Sex Med	2012	NA	Méta-analyse
Choong et Whitfield [39]	BJU Int	2000	NA	Méta-analyse
Stewart et Costerton [40]	Lancet	2001	NA	Méta-analyse
Bruyère et al. [42]	Prog Urol	2014	NA	Méta analyse

NA : non applicable.

présence d'un biofilm, expliquant ainsi un risque septique plus important lors d'une révision chirurgicale qu'en cas de primo-implantation [35,39].

Prévention du risque septique

Prévention de l'infection du site opératoire (Iso)

Différentes mesures étaient recommandées afin de diminuer les infections des sites opératoires (Iso). Il était nécessaire de réaliser au moins une douche préopératoire avec une solution moussante antiseptique [36,42]. Pour la dépilation, les avis restaient variés. Un consensus français sur la gestion préopératoire des risques infectieux ne recommandait pas la dépilation systématique, par contre si elle était réalisée, il était préférable de tondre plutôt que de raser et de la limiter le plus possible au site opératoire [42]. D'autre étude avaient une préférence pour le rasage en salle opératoire [36]. Le consensus français recommandait de réaliser une détertion du site opératoire seulement en cas de peau souillée [42]. La désinfection devait être large et réalisée avec une solution antiseptique alcoolique [1,36,42], dans ce domaine, c'est la chlorhexidine qui a été la plus étudiée dans la littérature. L'utilisation de champs adhésifs semblait

à proscrire devant le risque de majoration du risque infectieux, par contre il n'existait pas de recommandation pour l'utilisation de champs adhésifs imprégnés d'antiseptique [42]. Il semblait aussi nécessaire de respecter certaines mesures générales préopératoires : urines stériles, absence de foyer infectieux (cutané ou à distance), contrôle optimal du diabète, lavage préopératoire stérile des mains, limitation du trafic du personnel et utilisation de flux laminaire en salle d'intervention [36,37].

Antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie était indispensable pour minimiser le risque infectieux lors de la pose d'implants péniens. L'analyse de la littérature montrait que seulement une minorité des études la mentionnait et qu'il existait une grande hétérogénéité [43] aussi bien au niveau des molécules administrées que de la durée d'utilisation. Les plus fréquemment rencontrées étaient l'utilisation en intraveineux de céfazoline [3,4,19] ou de vancomycine associée à la gentamicine [8,20], elles étaient soit utilisées en préopératoire au moment de l'induction anesthésique uniquement, soit prolongées en postopératoire jusqu'à la sortie d'hospitalisation ou pendant 7 jours. Les recommandations américaines préconisaient l'utilisation 30 minutes avant l'incision d'une antibioprophylaxie intraveineuse par

Tableau 2 Références des études de cohorte.

Références	Revue	Année	Population	Type d'études
Ménard et al. [4]	Prog Urol	2007	282	Étude de cohorte
Bishop et al. [17]	J Urol	1992	90	Étude de cohorte
Wilson et al. [19]	Urology	2007	467	Étude de cohorte
Kava et al. [21]	J Sex Med	2011	168	Étude de cohorte
Licht et al. [22]	J Urol	1995	90	Étude de cohorte
Katz et al. [43]	J Sex Med	2012	129	Étude de cohorte

Tableau 3 Taux d'infection selon les études.

Références	Revue	Année	Population (nombre)	Type d'intervention (nombre)	Infection (%)
Minervini et al. [2]	BJU	2005	504	Primo-implantation (387)	8 ^a 7 ^b
				Repose (95)	11 ^c
Souillac et al. [3]	Prog Urol	2009	118	NA	11,5 ^a
Ménard et al. [4]	Prog Urol	2007	282	NA	2,2 ^a
Chung et al. [8]	World J Urol	2013	955	Primo-implantation (771)	0,1 ^b
				Repose (184)	0 ^c
Obadia et al. [9]	Prog Urol	2013	50	NA	10 ^a
Jarow [10]	J Urol	1996	167	Primo-implantation (114)	6,6 ^a 1,8 ^b
				Repose (30)	13,3 ^c
Wilson et al. [11]	J Urol	1998	389	NA	5,4 ^a
Garber et Marcus [12]	Urology	1998	360	Primo-implantation	1,7 ^b
Wilson et Delk [13]	J Urol	1995	1251	Primo-implantation (823)	5 ^a 3 ^b
				Repose (428)	10 ^c
Mulcahy et Carson [14]	Eur Urol	2011	31 341	Primo-implantation	1,7 ^b
Montorsi et al. [15]	Eur Urol	2000	200	NA	6 ^a
Cakan et al. [16]	Int Urol Nephrol	2003	135	Primo-implantation (111)	8,89 ^a 6,31 ^b
				Repose (24)	33,33 ^c
Bishop et al. [17]	J Urol	1992	90	NA	5,5 ^a
Quesada et Light [18]	J Urol	1993	214	Primo-implantation (124)	3 ^a 0,5 ^b
				Repose (90)	6,6 ^c
Wilson et al. [19]	Urology	2007	467	Primo-implantation (306)	1,7 ^a 0,33 ^b
				Repose (161)	4,3 ^c
Abouassaly et al. [20]	J Sex Med	2006	55	NA	1,8 ^a
Kava et al. [21]	J Sex Med	2011	242	Primo-implantation (170)	3,4 ^b 6,9 ^c
				Repose (72)	
Licht et al. [22]	J Urol	1995	87	Repose (87)	7 ^c
Nehra et al. [23]	J Urol	2012	11 396	NA	2,7 ^a
Droggin et al. [24]	J Sex Med	2005	152	NA	2 ^a
Carson [25]	J Urol	2004	4205	Primo-implantation (4205)	3,2 ^b
Serefoglu et al. [26]	J Sex Med	2012	36 391	Primo-implantation IPP non imprégnés (7031)	4,6 ^b 1,4 ^b
				IPP imprégnés (29 360)	
Carson et al. [27]	J Urol	2011	39 005	Primo-implantation	1,2 ^b
Henry et al. [28]	J Urol	2005	183	Repose (183)	4,9 ^c
				Repose simple (43)	11,6 ^c
				Lavage + Repose (140)	2,9 ^c
Eid et al. [29]	J Urol	2012	2347	Primo-implantation (1974)	1,2 ^a 1,1 ^b
				Repose (373)	1,6 ^c
Deuk Choi et al. [30]	J Urol	2001	273	Primo-implantation	0,75 ^b
Rossi et al. [31]	Prog Urol	1993	58	NA	10,3 ^a

NA: non applicable.

^a Taux d'infection de l'ensemble de l'étude.^b Taux d'infection en cas de primo-implantation.^c Taux d'infection en cas de repose.

céphalosporine de première génération ou de vancomycine soit jusqu'à 24 heures après l'intervention [35], soit en lui associant un relai per os de sulfaméthoxazole-trimétoprime pendant 4 à 5 jours [1]. Les recommandations françaises du Cifu 2008 et de la Sfar 2010 préconisaient l'utilisation intraveineuse de céfazoline 2 grammes ou en cas d'allergie de vancomycine 15 mg/kg dans un délai maximum de 90 minutes avant l'intervention, en cas de renouvellement, il était conseillé de ne pas dépasser 24 heures d'utilisation [44].

Utilisation de prothèses imprégnées d'antibiotiques

Depuis la mise sur le marché en avril 2001 des prothèses péniennes imprégnées d'antibiotiques, leur utilisation n'a cessé d'augmenter jusqu'à supplanter les prothèses non imprégnées devant une diminution significative des infections postopératoires dans de nombreuses études. Il a été constaté une diminution du taux de sepsis postopératoire en cas d'utilisation d'implant imprégné de minocycline-rifampicine type inhibizone Ams[®] par rapport à des prothèses non imprégnées [23,24], de manière significative dans les études de Carson ($p=0,0049$) [25], de Serefoglu et al. (1,4% versus 4,6%, $p<0,001$) [26] et de Wilson (0% versus 3%, $p=0,0021$ chez les patients non diabétiques et 1% versus 8%, $p=0,0141$ chez les patients diabétiques) [19]. Un autre type de prothèse type Mentor, puis Titan Coloplast[®] a été également mise au point afin de répondre au même procédé mais elle correspondait à une prothèse hydrophile et non imprégnée avec nécessité de trempage dans une solution antibiotique avant la pose, l'étude de Dhabuwala montrait une diminution du risque infectieux plus important en cas d'utilisation de la prothèse Titan Coloplast[®] avec trempage dans la rifampicine-gentamicine par rapport à l'inhibizone d'Ams[®] (0% versus 1,3%, $p=0,03$) [45]. L'utilisation de ce type d'implant permettait également de diminuer le risque de survenue de surinfection en cas de révision chirurgicale, Abouassaly et al. décrivaient un taux de sepsis de 1,8% alors qu'il était habituellement décrit entre 10 et 13% dans la littérature avec des implants standards [20], les études comparatives de Mulcahy 1,47% versus 4,17% ($p<0,0001$) [14] et de Carson 6,7% versus 12,5% ($p=0,002$) [27] retrouvaient des résultats également significatifs. Wilson insistait sur le fait que cette diminution du taux d'infection après révision chirurgicale d'un implant pénien avec ce type de prothèse nécessite la réalisation d'une irrigation des corps caverneux peropératoire par des antibiotiques (« Washout » décrit par Brant, puis Mulcahy [35,46,47] : **Tableau 4**) pour que les résultats restent significatifs : le taux d'infection était de 5% et 10% respectivement en cas de prothèse imprégnée ou non, mais ce même taux était de 10% en cas d'utilisation de prothèse imprégnée sans « washout » contre 2,45% si le « washout » était réalisé de manière concomitante ($p=0,0095$) [19]. Des résultats significatifs avaient également été retrouvés dans une étude équivalente par Henry (11,6% versus 2,9%, $p=0,034$) [28].

Technique « No touch »

En partant du principe que la majorité des infections étaient dues aux germes saprophytes de la peau et dans le but de

diminuer le plus possible les sepsis post-implantation, il a été réalisé une technique chirurgicale dite « No Touch » pour éviter tout contact de l'implant et de ces différents composants avec la peau. La technique décrite par Eid utilisait de manière standard un champ adhésif iodé par lequel il était extériorisé les organes génitaux externes ; pour la technique « No Touch », il était ajouté un champ stérile non adhésif permettant de recouvrir l'écarteur de Scott, l'ouverture était fixée au fascia de Buck ou au Dartos et ainsi l'implant était isolé du derme et de l'épiderme [29,36]. Les résultats montraient un taux d'infection respectivement de 5,3%, 2% et 0,46% ($p<0,0001$) en cas d'utilisation de prothèse non imprégnées (132), de prothèses imprégnées (704) et de prothèses imprégnées avec technique « No Touch » (1511) [29].

Traitement des infections des implants péniens

Traitement standard des infections des implants péniens

L'antibiothérapie ne pouvait être recommandée comme prise en charge isolée en cas d'infection d'un implant pénien [32]. La prise en charge la plus classique restait l'antibiothérapie large spectre associée au traitement chirurgical. Ce dernier consistait initialement à l'ablation de tous les composants de la prothèse, la réalisation de prélèvements bactériologiques et au lavage-drainage de la zone d'implantation [32]. Il était ensuite réalisé une adaptation de l'antibiothérapie selon les résultats bactériologiques qui était poursuivi par voie orale de manière prolongée. La pose d'un nouvel implant pénien ne pouvait être envisager avant un délai de 3 à 6 mois, mais cela exposait à des difficultés techniques par la formation d'une fibrose intracaverneuse (raccourcissement de la taille de la verge, difficulté de dilatation des corps caverneux) [8,15].

Traitement de sauvetage immédiat des infections des implants péniens

Devant le challenge chirurgical que représentait la mise en place dans un second temps d'une nouvelle prothèse pénienne après un épisode d'infection, il a été élaboré un procédé de « sauvetage » permettant la remise en place immédiate d'un implant. Cette technique de sauvetage immédiat a été inspirée d'autres spécialités chirurgicales confrontées à des infections prothétiques nécessitant un changement immédiat tel que dans l'étude de Bandyk et al. en 1991 [48]. Pour les implants péniens, il était utilisé des solutions successives d'antiseptiques et d'antibiotiques selon le même procédé pour irriguer les corps caverneux entre l'ablation et la pose d'une nouvelle prothèse [46,47] (**Tableau 4**). Il était rapporté un taux de succès de 82–91% selon les études [36,46,47]. Les centres experts précisaient que cette technique de sauvetage nécessitait une antibiothérapie adaptée prolongée d'au moins un mois et de respecter certaines contre-indications : infection purulente ou précoce, érosion ou nécrose cutanée, plaie urétrale et diabète déséquilibré [1,46,49].

Tableau 4 Sept solutions antiseptiques et antibiotiques d'irrigation dans la technique de sauvetage immédiat.

		Posologie	Dilution
1	Kanamycine Bacitracine	80 mg 1 mg	500 mL sérum physiologique
2	Eau oxygénée	250 mL	250 mL sérum physiologique
3	Povidone iodée	250 mL	250 mL sérum physiologique
4	Vancomycine Gentamycine	1 g 80 mg	5 L sérum physiologique en pression ou 500 mL sérum physiologique
5	Povidone iodée	250 mL	250 mL sérum physiologique
6	Eau oxygénée	250 mL	250 mL sérum physiologique
7	Kanamycine Bacitracine	80 mg 1 mg	500 mL sérum physiologique

Perspectives

Les connaissances sur le biofilm laissent envisager des actions possibles pour une prévention optimale des infections des implants péniens. Un blocage enzymatique pourrait empêcher sa formation au moment de la pose, l'identification de sa présence permettrait de connaître le sujet le plus à risque en cas de révision chirurgicale et de mieux les prendre en charge [39]. Une action plus efficace sur les germes contenus dans le biofilm diminuerait le risque d'infection quiescente qu'ils représentent [36,38,39].

L'antibioprophylaxie et les dispositifs utilisés actuellement (imprégné d'antibiotique ou hydrophile avec trempage antibiotique préalable) entraîneraient une variation de flore bactérienne responsable des infections de prothèses en faveur de germes plus virulents (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter...*), il représentaient environ 25% des infections, auparavant, pour devenir majoritaires actuellement. Ces germes étaient responsables d'infection plus précoces et plus sévères pour lesquelles la technique de sauvetage et de repose immédiate étaient contre-indiquées [1,36,38]. Il semblerait donc nécessaire d'envisager une adaptation des antibiotiques utilisés afin de prévenir l'émergence de ce type d'infection.

La contre-indication à la réalisation de cette technique de sauvetage avec repose immédiate exposait à la formation d'une fibrose intracaverneuse et ainsi à la difficulté chirurgicale de repose à distance, il se développe actuellement un dispositif intracaverneux « fantôme » à base de sulfate de calcium associé à des antibiotiques (vancomycine-tobramycine) qui peut être utilisé après ablation de l'implant infecté. Il permettrait de traiter l'infection et de diminuer la formation de la fibrose et ainsi de faciliter la repose d'un nouvel implant à distance [50].

Conclusion

L'absence d'étude prospective randomisée concernant les infections des implants péniens rend difficile l'élaboration de recommandations fondées sur les preuves de l'*evidence based-medicine*, l'analyse des méta-analyses et des séries

publiées nous a permis de synthétiser la prise en charge préconisée actuellement.

La connaissance des germes concernés (staphylocoques à coagulase négative le plus fréquemment), du biofilm et des facteurs de risque d'infection a permis d'élaborer les mesures préventives les plus efficaces : l'antibioprophylaxie, les mesures préventives de l'infection du site opératoire, la conception de prothèses imprégnées d'antibiotiques ou hydrophiles avec trempage antibiotique préimplantatoire, techniques chirurgicales rigoureuses (« Wash-Out », « No Touch »). L'ensemble de ces mesures a entraîné une diminution des infections des implants péniens de manière significative aussi bien en cas de primo-implantation que de révision chirurgicale.

Par contre en cas d'infection avérée, il serait conseillé en l'absence de contre-indication de réaliser l'ablation de l'ensemble des composants du dispositif, un lavage abondant avec des solutions successives d'antiseptiques et d'antibiotiques et de remettre en place une nouvelle prothèse pénienne dans le même temps. Cette prise en charge permettrait d'éviter le challenge chirurgical que représente la repose d'un nouveau implant à distance avec le risque de fibrose des corps caverneux séquellaire.

Les perspectives futures visent à agir soit en amont de l'infection par inhibition de la formation du biofilm et par une action plus efficace des antibiotiques des germes que ce dernier contient ; soit en aval lorsque la technique de sauvetage n'est pas réalisable par l'utilisation de dispositifs intracaverneux « fantômes » facilitant la réimplantation à distance.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Darouiche RO, et al. North American consensus document on infection of penile prostheses. *Urology* 2013;82:937–42.

- [2] Minervini A, Ralph DJ, Pryor JP. Outcome of penile prosthesis implantation for treating erectile dysfunction: experience with 504 procedures. *BJU Int* 2006;97:129–33.
- [3] Souillac I, et al. Implants péniens hydrauliques: résultats, complications et facteurs pronostiques. *Prog Urol* 2009;19:563–71.
- [4] Menard J, Tremeaux JC, Faix A, Staerman F. Prothèses péniennes: évaluation multicentriques des pratiques: résultats d'une série de 282 implantations. *Prog Urol* 2007;17:229–34.
- [5] Furlow WL. Surgical management of impotence using the inflatable penile prosthesis: experience with 103 patients. *Br J Urol* 1978;50:114–7.
- [6] Kaufman JJ, Lindner A, Raz S. Complications of penile prosthesis surgery for impotence. *J Urol* 1982;128:1192–4.
- [7] Montague DK. Periprosthetic infections. *J Urol* 1987;138:68–9.
- [8] Chung E, Van CT, Wilson I, Cartmill RA. Penile prosthesis implantation for the treatment for male erectile dysfunction: clinical outcomes and lessons learnt after 955 procedures. *World J Urol* 2013;31:591–5.
- [9] Obadia F, et al. Implants péniens hydrauliques: enquête de satisfaction, résultats et complications. Étude retrospective portant sur 50 patients consécutifs primo-implantés au CHU de Nice entre 2000 et 2009. *Prog Urol* 2013;23:1419–27.
- [10] Jarow JP. Risk factors for penile prosthetic infection. *J Urol* 1996;156:402–4.
- [11] Wilson SK, Carson CC, Cleves MA, Delk JR. Quantifying risk of penile prosthesis infection with elevated glycosylated hemoglobin. *J Urol* 1998;159:1537–9 [discussion 1539–40].
- [12] Garber BB, Marcus SM. Does surgical approach affect the incidence of inflatable penile prosthesis infection? *Urology* 1998;52:291–3.
- [13] Wilson SK, Delk JR. Inflatable penile implant infection: predisposing factors and treatment suggestions. *J Urol* 1995;153:659–61.
- [14] Mulcahy JJ, Carson CC. Long-term infection rates in diabetic patients implanted with antibiotic-impregnated versus non impregnated inflatable penile prostheses: 7-year outcomes. *Eur Urol* 2011;60:167–72.
- [15] Montorsi F, et al. AMS three-piece inflatable implants for erectile dysfunction: a long-term multi-institutional study in 200 consecutive patients. *Eur Urol* 2000;37:50–5.
- [16] Cakan M, Demirel F, Karabacak O, Yalçinkaya F, Altuğ U. Risk factors for penile prosthetic infection. *Int Urol Nephrol* 2003;35:209–13.
- [17] Bishop JR, et al. Use of glycosylated hemoglobin to identify diabetics at high-risk for penile periprosthetic infections. *J Urol* 1992;147:386–8.
- [18] Quesada ET, Light JK. The AMS 700 inflatable penile prosthesis: long-term experience with the controlled expansion cylinders. *J Urol* 1993;149:46–8.
- [19] Wilson SK, et al. Infection reduction using antibiotic-coated inflatable penile prosthesis. *Urology* 2007;70:337–40.
- [20] Abouassaly R, Angermeier KW, Montague DK. Risk of infection with an antibiotic coated penile prosthesis at device replacement for mechanical failure. *J Urol* 2006;176:2471–3.
- [21] Kava BR, Kanagarajah P, Ayyathurai R. Contemporary revision penile prosthesis surgery is not associated with a high-risk of implant colonization or infection: a single-surgeon series. *J Sex Med* 2011;8:1540–6.
- [22] Licht MR, Montague DK, Angermeier KW, Lakin MM. Cultures from genitourinary prostheses at reoperation: questioning the role of *S. epidermidis* in periprosthetic infection. *J Urol* 1995;154:387–90.
- [23] Nehra A, Carson CC, Chapin AK, Ginkel AM. Long-term infection outcomes of 3-piece antibiotic impregnated penile prostheses used in replacement implant surgery. *J Urol* 2012;188:899–903.
- [24] Droggin D, Shabsigh R, Anastasiadis AG. Antibiotic coating reduces penile prosthesis infection. *J Sex Med* 2005;2:565–8.
- [25] Carson CC. Efficacy of antibiotic impregnation of inflatable penile prostheses in decreasing infection in original implants. *J Urol* 2004;171:1611–4.
- [26] Serefoglu EC, et al. Long-term revision rate due to infection in hydrophilic-coated inflatable penile prostheses: 11-year follow-up. *J Sex Med* 2012;9:2182–6.
- [27] Carson CC, Mulcahy JJ, Harsch MR. Long-term infection outcomes after original antibiotic impregnated inflatable penile prosthesis implants: up to 7.7 years of follow-up. *J Urol* 2011;185:614–8.
- [28] Henry GD, et al. Revision washout decreases penile prosthesis infection in revision surgery: a multicenter study. *J Urol* 2005;173:89–92.
- [29] Eid JF, Wilson SK, Cleves M, Salem EA. Coated implants and "no touch" surgical technique decreases risk of infection in inflatable penile prosthesis implantation to 0.46%. *Urology* 2012;79:1310–5.
- [30] Deuk Choi Y, Jin Choi Y, Hwan Kim J, Ki Choi H. Mechanical reliability of the AMS 700CXM inflatable penile prosthesis for the treatment of male erectile dysfunction. *J Urol* 2001;165:822–4.
- [31] Rossi D, et al. Les prothèses de verge gonflables. Expérience à propos de 58 cas implantations. *Prog Urol* 1993;3:796–802.
- [32] Schoepen Y, Staerman F. Prothèses péniennes et infection. *Prog Urol* 2002;12:377–83.
- [33] Hinds PR, Wilson SK, Sadeghi-Nejad H. Dilemmas of inflatable penile prosthesis revision surgery: what practices achieve the best outcomes and the lowest infection rates? (CME). *J Sex Med* 2012;9:2483–91 [quiz 2492].
- [34] Sadeghi-Nejad H. Penile prosthesis surgery: a review of prosthetic devices and associated complications. *J Sex Med* 2007;4:296–309.
- [35] Wilson SK. Pearls, perils and pitfalls of prosthetic urology, a troubleshooting Manual for Physicians. 1st ed., 2008.
- [36] Muench PJ. Infections versus penile implants: the war on bugs. *J Urol* 2013;189:1631–7.
- [37] Mandava SH, Serefoglu EC, Freier MT, Wilson SK, Hellstrom WJG. Infection retardant coated inflatable penile prostheses decrease the incidence of infection: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2012;188:1855–60.
- [38] Wilson SK, Costerton JW. Biofilm and penile prosthesis infections in the era of coated implants: a review. *J Sex Med* 2012;9:44–53.
- [39] Choong S, Whitfield H. Biofilms and their role in infections in urology. *BJU Int* 2000;86:935–41.
- [40] Stewart PS, Costerton JW. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *Lancet* 2001;358:135–8.
- [41] Henry GD, et al. Penile prosthesis cultures during revision surgery: a multicenter study. *J Urol* 2004;172:153–6.
- [42] Bruyère F, et al. Mise à jour 2013 de la conférence de consensus « Gestion préopératoire du risque infectieux ». *Prog Urol* 2014;24:545–50.
- [43] Katz DJ, Stember DS, Nelson CJ, Mulhall JP. Perioperative prevention of penile prosthesis infection: practice patterns among surgeons of SMSNA and ISSM. *J Sex Med* 2012;9:1705–12 [quiz 712–4].
- [44] Bruyère F, et al. Recommandations de bonnes pratiques cliniques: l'antibioprophylaxie en chirurgie urologique par le comité d'infectiologie de l'Association française d'urologie (CIAFU). *Prog Urol* 2010;20:101–8.
- [45] Dhabuwala C, Sheth S, Zamzow B. Infection rates of rifampin/gentamicin-coated Titan coloplast penile implants. Comparison with inhibizone-impregnated AMS penile implants. *J Sex Med* 2011;8:315–20.

- [46] Brant MD, Ludlow JK, Mulcahy JJ. The prosthesis salvage operation: immediate replacement of the infected penile prosthesis. *J Urol* 1996;155:155–7.
- [47] Mulcahy JJ. Long-term experience with salvage of infected penile implants. *J Urol* 2000;163:481–2.
- [48] Bandyk DF, Bergamini TM, Kinney EV, Seabrook GR, Towne JB. In situ replacement of vascular prostheses infected by bacterial biofilms. *J Vasc Surg* 1991;13:575–83.
- [49] Zargaroff S, et al. National trends in the treatment of penile prosthesis infections by explantation alone versus immediate salvage and reimplantation. *J Sex Med* 2014;11:1078–85.
- [50] Swords K, Martinez DR, Lockhart JL, Carrion R. A preliminary report on the usage of an intracorporal antibiotic cast with synthetic high purity CaSO₄ for the treatment of infected penile implant. *J Sex Med* 2013;10:1162–9.