



Disponible en ligne sur  
**ScienceDirect**  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
[www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)



## REVUE DE LA LITTÉRATURE

# Contraception masculine

*Male contraception***A. Faix<sup>a</sup>, C. Methorst<sup>b</sup>, V. Hupertan<sup>c</sup>, E. Huyghe<sup>d,e,f,\*</sup>**<sup>a</sup> Clinique Saint-Roch, 560, avenue du colonel Pavelet dit Villars, 34000 Montpellier, France<sup>b</sup> Service de médecine de la reproduction, hôpital des 4 villes, Saint-Cloud, France<sup>c</sup> « Urologie Paris Opéra », cabinet médical, 82, boulevard de Courcelles, 75017 Paris, France<sup>d</sup> Département d'urologie, CHU de Toulouse, hôpital de Rangueil, Toulouse, France<sup>e</sup> Service de médecine de la reproduction, CHU de Toulouse, hôpital Paule-de-Viguier, Toulouse, France<sup>f</sup> Inserm 1203, UMR DEFE, université de Toulouse, université de Montpellier, Montpellier, France

Reçu le 23 août 2023 ; accepté le 4 septembre 2023

**MOTS CLÉS**

Contraception ;  
 Contraception hormonale ;  
 Contraception thermique ;  
 Préservatif ;  
 Indice de Pearl ;  
 Vasectomie sans scalpel

**Résumé**

**Contexte.** — La contraception est un enjeu important de santé mondiale, qui demeure dominée par les contraceptions féminines. Des évolutions concernant les contraceptions masculines pourraient permettre de redistribuer la charge contraceptive.

**Méthodes.** — Une recherche bibliographique a permis de faire l'état des lieux sur les options existantes en rappelant les critères d'une contraception optimale, d'établir les principes d'une consultation pré-contraception masculine et de faire l'état des lieux sur les différentes voies de recherche avec leurs avantages et inconvénients.

**Résultats.** — Les nouvelles options de contraception masculine sont détaillées, qu'elles soient hormonales (androgénothérapies, association de progestatifs et de testostérone) ou non, notamment thermiques, avec les résultats actuels et les voies d'amélioration. Le préservatif et la vasectomie demeurent les 2 seules options validées. Le développement récent de la vasectomie mini-invasive sans scalpel et de techniques d'occlusion permettent de simplifier le geste, de minimiser le risque de complications (douleurs, hématomes, syndrome douloureux post-vasectomie) et d'améliorer l'efficacité. Les questions du regret et des possibilités de reperméabilisation sont également évoquées.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [eric.huyghe@yahoo.fr](mailto:eric.huyghe@yahoo.fr) (E. Huyghe).

**KEYWORDS**

Contraception;  
Hormonal  
contraception;  
Thermal  
contraception;  
Condom;  
Pearl index;  
Non-scalpel  
vasectomy

**Conclusion.** — La question de la contraception masculine va de plus en plus s'imposer en consultation chez l'urologue. Celui-ci devra informer le patient comme le prévoit le cadre légal avant vasectomie, et le conseiller au mieux concernant la technique qui sera souvent mini-invasive sans scalpel ; de nouvelles options réversibles devraient également élargir l'éventail des options disponibles en routine, pour aller progressivement vers une équité contraceptive.

© 2023 Publié par Elsevier Masson SAS.

**Summary**

**Context.** — Contraception is a major global health issue, which is still dominated by female contraception. Developments in male contraception could help redistribute the contraceptive burden.

**Methods.** — A literature search was carried out to review the existing options and the criteria for optimal contraception, to establish the principles of a male pre-contraception consultation, and to review the various research avenues with their advantages and disadvantages.

**Results.** — The new male contraception options are detailed, whether hormonal (androgen therapy, combination of progestins and testosterone) or non-hormonal, particularly thermal, with current results and avenues for improvement. Condom use and vasectomy remain the only 2 validated options. The recent development of minimally invasive vasectomy without the need for a scalpel and of occlusion techniques has simplified the procedure, minimised the risk of complications (pain, haematomas, post-vasectomy pain syndrome) and improved efficacy. The issues of regret and the possibility of repermeabilisation are also raised.

**Conclusion.** — The question of male contraception will become increasingly important in consultations with urologists. The urologist will have to inform the patient, as required by law, before the vasectomy is performed, and provide the best possible advice on the technique, which will often be minimally invasive without the need for a scalpel. New reversible options should also broaden the range of options available on a routine basis, with a view to gradually moving towards contraceptive equity.

© 2023 Published by Elsevier Masson SAS.

## Introduction

Selon les projections, le nombre de personnes habitant sur la planète devrait croître de 2 milliards d'ici à 2050, passant de 7,7 à 9,7 milliards [1]. On peut également remarquer qu'au cours des trois dernières décennies, les taux de grossesses non planifiées sont demeurés élevés. Ces deux raisons expliquent à elles-seules que la contraception demeure une problématique majeure de santé publique.

À ce jour, l'essentiel des méthodes contraceptives concerne la femme et, jusqu'à présent, seules 3 méthodes de contraception masculines sont reconnues par l'Organisation mondiale de la santé : le préservatif, la méthode dite du retrait et la vasectomie [2].

Ceci explique pourquoi la contraception est encore essentiellement portée par la femme. Au cours de la dernière décennie, il y a de plus en plus d'intérêt pour la contraception masculine, à la fois chez les hommes et chez les femmes. La possibilité d'une contraception réversible est réclamée par les hommes à la fois dans un souci d'équité et de basculement de la charge contraceptive, et pour leur apporter la maîtrise de leur fertilité [3]. On estime qu'avoir de nouvelles méthodes masculines réversibles pourrait réduire de manière significative le nombre de grossesses non désirées de 30 à 40 % [4].

Paradoxalement, à l'heure où la société est de plus en plus sensible à cette contraception [5], les compagnies pharmaceutiques investissent peu dans la contraception masculine [6]. Cette tendance peut-elle être inversée ? On peut imaginer que nous sommes à un tournant avec de nouvelles méthodes de contraception masculine prometteuses et une réceptivité fortement positive de la part des hommes et de leurs partenaires [6]. Dans cette revue, nous allons aborder les différentes méthodes contraceptives masculines, qu'elles soient hormonales (androgénothérapies, association de progestatifs et de testostérone) ou non, notamment thermiques, en détaillant leurs résultats actuels et les voies d'amélioration, notamment les techniques de vasectomie mini-invasive sans scalpel et les techniques d'occlusion permettant de simplifier le geste et de diminuer le risque de complications post-vasectomie.

## Méthode

### Recherche bibliographique

Une recherche bibliographique a été réalisée sur la littérature jusqu'en 6/2023.

Les algorithmes de recherches sont détaillés en [Supplément en ligne](#).

Au total, 419 références ont été identifiées sur l'ensemble du champ de la contraception masculine, auxquelles ont été ajoutées des références supplémentaires sur la contraception hormonale ( $n=25$ ), les méthodes non hormonales ( $n=53$ ) et la vasectomie ( $n=283$ ). Au final, après avoir éliminé les références en doublons, celles en dehors du champ d'étude, ou de faible niveau de preuve, 101 références ont été sélectionnées dans cette revue pour leur pertinence.

## Résultats

### Généralités

#### Critères contraceptifs

Les contraceptifs doivent répondre à plusieurs exigences :

- efficacité (mesurée par l'indice de Pearl) ;
- réversibilité ;
- vitesse d'action : le temps nécessaire entre l'initiation du contraceptif et la protection contraceptive doit être aussi court que possible pour prévenir les grossesses non désirées ;
- facilité d'utilisation : les nouveaux contraceptifs doivent être simples à utiliser, qu'ils soient initiés par le patient (pilules et gels) ou initiés par le clinicien (injections et implants), avec des règles claires en cas d'oubli ou d'erreur... ;
- sécurité : les effets secondaires doivent être minimes pour réduire l'arrêt du traitement, en particulier en ce qui concerne la fonction sexuelle.

#### Indice de Pearl

Il mesure l'efficacité d'une méthode contraceptive. Il correspond au nombre de grossesses accidentnelles pour 100 couples qui ont utilisé un moyen contraceptif de façon optimale, sur 12 mois. Le contraceptif le plus efficace chez la femme est l'implant sous-cutané avec une efficacité de 99,9 %.

#### Recherche d'un seuil utilisable en contraception masculine

Les premières études d'efficacité des contraceptions masculines en dehors de la vasectomie ont montré que le taux de grossesse global attribuable aux hommes dont les concentrations de sperme se situaient entre 0 et 3 millions de spermatozoïdes/mL était de 1,4 pour 100 années-personnes (indice de Pearl 1,4) [7]. Une oligospermie sévère (concentration de sperme  $\leq 1$  million par mL) est associée à un risque de grossesse inférieur à 2 % par an. Ce taux d'1 million/mL a été proposé comme seuil d'efficacité contraceptive [8].

#### Évaluation clinique et paraclinique

La consultation chez l'urologue pour contraception masculine est de plus en plus fréquente, pour des patients seuls ou en couple, et à tout âge. L'urologue devra apprécier la situation selon l'âge, le nombre d'enfants éventuels,

l'éventualité d'un projet parental futur, les contraceptions antérieures.

Les méthodes contraceptives masculines recommandées par l'OMS se résument au préservatif, à la vasectomie ou aux méthodes « naturelles » en général déjà essayées (retrait, méthode Ogino...).

Actuellement, avec la généralisation de l'utilisation d'internet et des réseaux sociaux, certains hommes se seront éventuellement déjà orientés vers d'autres options, notamment la contraception thermique.

Il sera important d'évaluer leur fertilité, d'effectuer un examen clinique et de vérifier l'absence de facteurs de risque d'hypofertilité (varicocèle, hypotrophie testiculaire, anomalies des déférents...). Cette consultation peut aussi être l'occasion d'un dépistage individuel du cancer du testicule, puisque le pic d'incidence de cette pathologie se situe entre 30 et 35 ans [9,10]. Dans certains cas, un spermogramme sera demandé et/ou un bilan hormonal. Il sera rappelé, notamment chez l'homme célibataire, que le préservatif reste le seul moyen de lutter contre les IST (infections sexuellement transmissibles) avant d'envisager un autre mode de contraception.

#### Différentes méthodes contraceptives masculines

##### Préservatif

Le préservatif est une contraception temporaire mécanique, actuellement la plus connue et la plus répandue. Lorsqu'ils sont parfaitement utilisés, leurs efficacités contraceptives sont respectivement de 98 % pour le préservatif masculin et 95 % pour le préservatif féminin. Mais en pratique, on observe des taux d'échec jusqu'à 15 % avec le préservatif masculin et 21 % avec le préservatif féminin selon l'utilisation [2,11].

Le préservatif est, par ailleurs, recommandé et indiqué pour la prévention des infections sexuellement transmissibles. Ce dispositif est, par ailleurs, gratuit sans ordonnance chez les 16/25 ans (hommes et femmes) [12] et gratuit sur ordonnance chez les plus de 25 ans. Deux dispositifs ont l'AMM en ce sens en France [13].

##### Contraception masculine thermique (CMT)

La CMT est basée sur la dépendance à la température de la spermatogenèse chez la plupart des mammifères, y compris les hommes chez qui la température testiculaire est inférieure de 2 à 5 °C à la température corporelle centrale.

Les premières études sur la CMT remontent aux années 1940, avec l'utilisation de bains chauds (40 degré Celsius) sur des périodes courtes (1 heure) [14].

Actuellement, le principe de la CMT est d'augmenter la température testiculaire de 1 à 2 degrés sur une période de plus de 15 heures au cours du nycthémère, via le port d'un dispositif permettant une cryptorchidie bilatérale artificielle. L'efficacité contraceptive de la CMT a été évaluée chez des couples dans trois études monocentriques en induisant une augmentation de 2 °C de la température testiculaire pendant 15 à 24 heures/jour [15–17].

Au total, l'efficacité contraceptive de la CMT a été évaluée chez 51 couples sur plus de 536 mois et aucune grossesse n'a été notée.

L'acceptabilité a été évaluée plus récemment, avec un intérêt pour ce type de contraception retrouvé chez 30 et 45 % des hommes [18].

Actuellement, environ 1000 hommes bénéficient de ce type de contraception en France via l'utilisation de dispositifs non encore évalués. Il est facile de se procurer et même de se fabriquer un dispositif de remontée testiculaire. Aussi, cette pratique se diffuse-t-elle inévitablement. Il est donc préférable d'accompagner au mieux les candidats plutôt que de les laisser l'expérimenter sans accompagnement médical.

Concernant l'utilisation du CMT évalué par Miesusset et al., sont considérées comme contre-indications les situations suivantes : antécédents de cure de hernie inguinale, cryptorchidie, varicocèle, tumeur du testicule et eczéma du scrotum. De plus, il existe des risques pour le conceptus en cas de survenue d'une grossesse sous contraception ou au décours immédiat de celle-ci, car une augmentation des anomalies morphologiques [19] et de l'ADN des spermatozoïdes [20] a été confirmée. Les auteurs des essais sur la CMT conseillent de réaliser une interruption médicale de grossesse en cas de grossesse pendant la durée d'utilisation du dispositif et 3 mois au-delà.

La cryptorchidie est le principal facteur de risque de cancer du testicule [10]. Cependant, à ce jour, il n'existe pas de données à long terme concernant le risque oncogène de la contraception thermique.

### Contraception masculine hormonale (CMH)

La testostérone exogène, seule ou avec un progestatif, supprime la production de GnRH, de LH et de FSH, ce qui réprime la production de testostérone intratesticulaire et, par conséquent, de la spermatogenèse. Les avantages à l'ajout d'un progestatif à la testostérone sont nombreux : augmentation de la rapidité et la profondeur de l'inhibition de la sécrétion de FSH et de LH, et effet testiculaire inhibiteur direct supplémentaire.

L'androgène exogène se lie aux récepteurs cérébraux et des tissus périphériques, maintenant ainsi les fonctions androgéniques telles que la masse musculaire, la pilosité, la libido...

La recherche sur la contraception masculine a commencé il y a plus de 60 ans, et il y a eu des résultats intéressants au cours de la dernière décennie.

La pilule dans le sens du contraceptif oral per os à prise journalière se heurte à la mauvaise biodisponibilité de la testostérone par voie orale qui nécessiterait une prise biquotidienne au minimum.

### Androgène seul : énanthate de testostérone (ET) et undécanoate de testostérone (UT)

Les premières études sur l'utilisation d'énanthate de testostérone (ET) ont été conduites par l'OMS au début des années 1990. Le premier essai, mené par l'OMS, était prospectif international multicentrique sur 271 hommes en bonne santé et fertiles recevant 200 mg de TE IM par semaine. Le protocole proposé était une injection intramusculaire hebdomadaire de 200 mg d'ET (Androtardyl®). Ce protocole reste, à ce jour, le seul validé par l'OMS. L'efficacité était bonne avec 70 % des participants présentant une azoospermie, 90 % présentant une oligospermie sévère (< 3 millions de spermatozoïdes/mL) et un taux de

grossesse de 0,7 par 100 personnes-années (indice de pearl) [8,21]. En effet, les hommes azoospérmes sont entrés dans une phase d'efficacité de 12 mois au cours de laquelle les injections continues de testostérone étaient la seule forme de contraception. Il y a eu 1 grossesse pendant les 1486 mois de la phase d'efficacité.

Le deuxième essai incluait 399 hommes en bonne santé recevant le même protocole de traitement. Chez les hommes ayant une oligoasthénospermie, on a noté quatre grossesses pour 49,5 années-personnes et aucune grossesse pendant 230,4 années-personnes chez des hommes azoospermiques.

L'azoospermie n'a été induite que chez environ 65 % des participants [8].

Après l'arrêt des injections de testostérone, le temps médian de retour à une concentration de spermatozoïdes d'au moins 20 millions/mL était de 3,7 mois (3,6–3,9) et aux valeurs initiales spermogramme était de 6,7 mois [22].

L'undécanoate de testostérone a ensuite été testé avec une efficacité similaire [23].

Les principaux effets indésirables (EI) retrouvés étaient un rebond de la spermatogénèse durant les premières semaines de traitement, de l'acné, une prise de poids, des changements d'humeur, des modifications de la libido et des anomalies de la fonction hépatique. Les EI rendraient l'utilisation au long cours de ces traitements non acceptable, d'où la mise en place d'autres protocoles.

### Combinaisons testostérone-progestatif/Acétate de méthoxyprogesterone

La première étude associant à la testostérone des injections d'acétate de méthoxyprogesterone (IM administrée tous les 3 mois) a montré une bonne efficacité (95 % des hommes présentant des taux de spermatozoïdes à < 1 million/mL, aucune grossesse) et moins d'effets secondaires que la testostérone seule [24]. Cependant, des troubles de l'humeur ont été décrits.

### Diméthandrolone undécanoate (DMAU)

DMAU, converti en médicament actif, la diméthandrolone (DMA), peut se lier aux récepteurs des androgènes et de la progestérone et supprime la FSH, la LH et la testostérone à des seuils compatibles avec l'efficacité contraceptive. Il s'administre de manière quotidienne, per os 200 à 400 mg/j. Plusieurs études ont prouvé son efficacité contraceptive et ses EI peu nombreux ou peu fréquents (aucune hépatotoxicité, prise de poids réduite, augmentation de l'hématocrite, diminution du cholestérol HDL et une légère diminution du désir sexuel). Sa prise doit se combiner à une prise alimentaire [25].

### $11\beta$ -méthyl-19-Nortestostérone $17\beta$ -Dodecylcarbonate ( $11\beta$ -BMNTDC)

Le  $11\beta$ -BMNTDC peut se lier aux récepteurs des androgènes et de la progestérone avec une suppression de la testostérone sérique, de la FSH et de la LH à des niveaux très bas. L'avantage est sa prise per os et ses EI rares (augmentation du poids et du cholestérol LDL). Des études sur une période plus longue sont nécessaires pour envisager une mise sur le marché [26].

**Tableau 1** Résumé des études de contraception masculine hormonale.

	Étude	Nombre de patients	Nombres de grossesses	Échecs pour 100 couples année
Injection hebdomadaire d'ET	OMS 1990 [21]	271	1	0,8 (0,0 à 4,5)
Injection hebdomadaire d'ET	OMS 1996 [8]	357	4	1,4 (0,4 à 3,7)
Injection mensuelle d'UT	Gu et al. 2003 [100]	308	1	
Injection mensuelle d'UT	Gu et al. 2009 [23]	1045	9	1,1 (0,4 à 1,8)
Implant de testostérone tous les 4 à 6 mois + injection d'acétate de dégomédroxyprogesterone tous les 3 mois	Turner et al. 2003 [101]	55	0	0 (0 à 8)
Injection d'UT + injection d'énanthate de noréthistérone toutes les 8 semaines	OMS/CONRAD ; Behr et al. 2016 [24]	320	4	2,2 (0,8 à 5,8)

### **Testostérone plus gel de nestorone (NES-T)**

La nestorone (acétate de séléstérone) est un progestatif puissant disponible sous forme de gel. Il aurait uniquement une action progestative.

Les premières études cliniques sur le gel NES/T (sur des cohortes de taille moyenne, au maximum de 100 patients recrutés par essai) ont montré une grande efficacité pour supprimer les gonadotrophines et la production de sperme [27,28]. Si ces premiers résultats sont confirmés à plus large échelle, l'efficacité du traitement sur la suppression de la spermatogénèse et des gonadotrophines uniquement, les doses minimales efficaces, la tolérance et la très grande acceptabilité parmi les utilisateurs en feraient un contraceptif qui pourrait répondre aux critères de contraceptif satisfaisant [29]. L'absence de grossesse n'a pas été évaluée par ces essais.

Une étude de phase 2b sur l'efficacité contraceptive du gel transdermique NES/T a évalué sur 400 couples l'efficacité contraceptive d'un contraceptif masculin auto-administré quotidiennement. Les résultats sont actuellement en attente de publication.

Les hommes de cette étude avec une suppression adéquate des spermatozoïdes sont évalués sur 52 semaines, au cours de laquelle ils utilisent uniquement ce contraceptif. Le critère de jugement principal de l'étude est le taux de grossesses non désirées, les principaux critères de jugement secondaires étant l'humeur et la fonction sexuelle, évalués par des questionnaires validés.

### **Efficacité**

Le Tableau 1 résume les données d'efficacité des essais de contraception masculine hormonale.

### **Effets indésirables [24,30]**

Les essais cliniques de contraception masculine hormonale n'ont pas rapporté d'événement indésirable grave, ni de trouble métabolique persistant significatif. Les effets secondaires variaient en fonction de la méthode d'administration,

de la posologie et de la combinaison d'androgènes et de progestatifs.

On décrit :

- plus de prise de poids avec l'association testostérone et progestatif ;
- moins d'augmentation de l'hématocrite avec la voie transdermique ;
- diminution plus importante de la HDL cholestérol avec la testostérone per os.

La perception du rapport bénéfice/risque de la contraception masculine est propre à chaque homme et à chaque couple, les effets secondaires de la contraception étant pesés par rapport aux effets d'une grossesse non désirée, le rapport risque/bénéfice pouvant être différent entre homme et femme.

### **Récupération de la spermatogénèse**

Toutes les méthodes contraceptives hormonales masculines ont prouvé qu'elles étaient réversibles. Le temps nécessaire à la spermatogénèse pour récupérer complètement après suppression est en moyenne de 3,4 mois. Ce délai peut varier en fonction de l'âge, de l'éthnie, du mode d'administration, des hormones et de l'utilisation d'un progestatif, et des paramètres du spermogramme pré-traitement [31].

### **Échec de la suppression de la spermatogénèse**

Environ, 5 à 10 % des hommes ne répondent pas aux différents types de contraceptions hormonales. Plusieurs hypothèses ont été émises : niveaux persistants de testostérone intratesticulaire, rapport FSH/LH, polymorphismes du récepteur des androgènes ou des gonadotrophines [32].

### **Modalités de prescription**

Aujourd'hui, aucune contraception hormonale n'est homologuée.

Le protocole reconnu par l'OMS est la prescription d'ET ou d'UT en monothérapie sans dépasser 18 mois et le patient doit être prévenu de la prescription hors autorisation de mise sur le marché.

Le bilan initial doit rechercher une absence de contre-indication (trouble de l'humeur, antécédent de cancer du sein ou de la prostate, augmentation de l'hématocrite, perturbation du bilan hépatique) et évaluer la fertilité initiale du patient (examen scrotal et spermogramme + spermocytogramme).

Un suivi est nécessaire pour s'assurer de la bonne tolérance du traitement (surveillance clinique et biologique : hématocrite, bilans hépatique et lipidique) ainsi que de son efficacité (spermogramme à 3 mois). Un dosage pré-thérapeutique du PSA doit être envisagé selon l'âge et les antécédents familiaux du patient.

Toute autre modalité de contraception hormonale doit être envisagée dans un cadre de protocole de recherche.

## Contraceptions masculines non hormonales non déférentielles

Depuis la crise des pilules, on note une certaine forme de crainte vis-à-vis des effets secondaires des traitements à base d'hormone. D'autres voies de recherche semblent assez intéressantes : parmi elles, les inhibiteurs de l'acide rétinoïque.

L'acide rétinoïque joue un rôle essentiel dans la spermatogenèse, aidant au développement de la barrière hémato-testiculaire), à la différenciation spermatogoniale et à la spermiation [33].

Plusieurs études sur l'animal ont retrouvé une diminution du nombre de spermatozoïdes et des grossesses [34,35].

Le seul essai chez l'homme date de la fin des années 50 [36], les chercheurs étudiant les antiparasitaires ont noté que les rats recevant des inhibiteurs de l'acide rétinoïque présentaient une infertilité. Cela a conduit à une étude sur les inhibiteurs de l'acide rétinoïque en tant que premiers contraceptifs masculins non hormonaux potentiels.

Au cours de celle-ci, menée sur des hommes au pénitencier de l'État de l'Oregon, environ 60 détenus sont restés azoospermiques pendant 1 an. Cependant, après une prise importante d'alcool, un des « participants » à l'essai a présenté des effets indésirables importants faisant clore l'essai.

De nouveaux essais chez l'homme devraient se tenir dans les années qui viennent.

## Vasectomie

La vasectomie a été pratiquée la première fois en 1899, au départ comme traitement de troubles masturbatoires compulsifs et des infections urinaires du bas-appareil ; ce n'est que quelques années plus tard au début du vingtième siècle que cette intervention devient une méthode de stérilisation très populaire. En France, la vasectomie reste encore une technique minoritaire même si, depuis son autorisation par la loi du 4 juillet 2001 [37], le nombre de vasectomies a été multiplié par plus de 10, passant de 1908 interventions en 2010, à près de 23 306 en 2021 [38]. La vasectomie est une méthode de contraception masculine permanente, sûre et efficace [39], largement diffusée de par le monde, avec autour de 60 millions d'hommes vasectomisés [40], dont plus de 500 000 par an aux États-Unis avec une prévalence de 6,6 % dans ce pays [41]. Par rapport à la ligature des trompes, la vasectomie semble plus efficace pour prévenir la grossesse (taux d'échec inférieur à 0,014 % [42,43] pour la

vasectomie versus 2,64 % pour la ligature des trompes [44]), tout en étant plus simple, plus rapide et moins morbide [45].

### Sélection du patient

Selon l'article L. 2123-1 de la loi n° 2001-588 du 4 juillet 2001 [37] relatif à l'interruption volontaire de grossesse et à la contraception qui précise le cadre juridique et administratif, « Toute personne majeure a le droit d'être informée sur l'ensemble des méthodes contraceptives et d'en choisir une librement ». Cette information incombe à tout professionnel de santé, et donc l'urologue est sollicité pour des informations, souvent après le gynécologue et/ou le médecin référent, pour identifier les questions et interrogations du patient lors d'une première consultation pour vasectomie. Le médecin a la possibilité de ne pas accéder à la demande quelle qu'en soit la raison (patient jeune, sans enfant, célibataire ou pas de pratique de la vasectomie...) et sans à avoir à se justifier. En cas d'accord de l'urologue, il indiquera à l'homme les alternatives contraceptives notamment dans le couple, les risques, la technique et le déroulé de l'intervention, et proposera un deuxième rendez-vous obligatoire 4 mois plus tard pour la prise de décision définitive. Les contre-indications sont le patient mineur et les personnes majeures en situation de handicap mental dont l'altération des facultés mentales a justifié le placement sous tutelle ou sous curatelle.

### Approche et conseils préopératoires

Une fois donné le cadre légal, l'urologue pourra proposer une auto-conservation du sperme (non obligatoire).

Dans le cadre classique de la consultation, une anamnèse médicale sera effectuée avec un focus sur d'éventuels antécédents testiculaires (cryptorchidie, torsion du cordon spermatique, hydrocèle...).

L'examen clinique est particulièrement important pour vérifier le repérage facile des canaux déférents et évaluer une éventuelle particularité technique (testicules haut situés, hydrocèle, orchidopexie, patient avec une sensibilité scrotale inhabituelle, absence des canaux déférents...) pouvant éventuellement modifier ou orienter le geste, notamment sur le choix du mode d'anesthésie.

L'urologue informera ensuite le patient (1) de l'efficacité contraceptive avec une technique d'occlusion efficace (taux d'échec inférieur à 0,6 %) [46], (2) des risques de complications non exceptionnelles, dont le syndrome de douleur chronique post-vasectomie, (3) du risque d'échec tardif (défini par une grossesse survenant après la mise en évidence de l'absence de spermatozoïdes sur le spermogramme postopératoire) exceptionnel (inférieur à 1 sur 2000 vasectomies (0,013–0,04 %) [46]. Compte tenu de la recherche d'informations des patients sur internet, il semble également important de parler des pathologies qui ne sont pas associées à la vasectomie (cancer de la prostate, cancer du testicule, maladies cardiovasculaires). La question de l'association entre vasectomie et cancer de la prostate a notamment fait l'objet de très nombreux articles et revues de la littérature [47,47–57]. Il n'existe aucun lien avéré [46].

De la même manière, il faut rassurer les patients vis-à-vis des dysfonctions sexuelles, notamment la conservation de la libido et de l'éjaculation, et parler de contraception et non de stérilisation ; des études prospectives ont montré l'absence de différence en termes de satisfaction

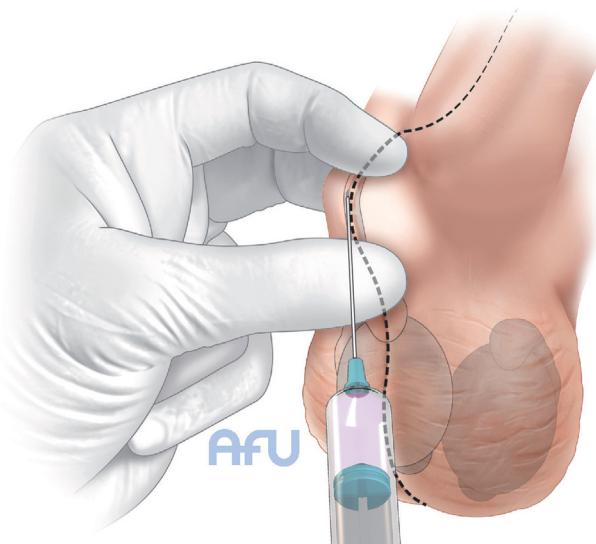
sexuelle [58] et de la qualité des érections [59,60] avant et après vasectomie. Concernant les femmes avec des partenaires vasectomisés, elles avaient une probabilité de 46 % ( $p=0,024$ ) plus élevée d'avoir des rapports sexuels au moins une fois par semaine par rapport aux femmes avec des partenaires non vasectomisés [61]. L'analyse prospective de la fonction sexuelle féminine (FSFI) a montré une amélioration significative dans les domaines désir ( $p<0,05$ ), excitation ( $p<0,05$ ), orgasme ( $p<0,05$ ), lubrification ( $p<0,05$ ) et satisfaction ( $p<0,05$ ) [60].

L'uropathe devra également informer d'un effet contraceptif qui est différé : des spermatozoïdes vivants pouvant être présents dans les canaux déférents et les vésicules séminales, et ainsi devra confirmer l'efficacité contraceptive sur un spermogramme postopératoire (absence de spermatozoïdes ou moins de 100 000 spermatozoïdes immobiles par mL) en général, obtenu après un délai de 3 mois et 20 à 30 ejaculations. L'homme doit aussi être informé du risque de complications mineures survenant précoce-ment dont les complications infectieuses (1–2 %) et les complications hémorragiques (hématomes et ecchymoses 1–2 %) [43,62]. Selon les données prospectives d'un essai randomisé sur 1429 patients [63] et d'une méta-analyse [64] comparant les différentes techniques, le taux de complications varie de 1,9 % à 12,2 % pour les hématomes et 0,2 % à 1,5 % pour les infections. Concernant les douleurs, il faut distinguer les douleurs précoces, présentes dans les deux semaines suivant la vasectomie du syndrome douloureux chronique post-vasectomie qui apparaît au-delà de 3 mois. Une méta-analyse [65] rapporte 9 à 25 % de douleurs à 2 semaines d'une vasectomie et 3 à 8 % de syndrome douloureux chronique (plus de 3 mois de durée). En raison de l'hétérogénéité de la définition des douleurs postopé-ratoires (au repos ou en activité, intensité ou inconfort) et la faiblesse méthodologique des études disponibles, le résultat variait considérablement. Le taux de douleurs post-vasectomie ayant un impact sur la qualité de vie est de 1 à 2 % [43,66].

Ensuite, le mode d'anesthésie sera discuté et décidé avec le patient, le plus souvent local chez un patient non stressé au scrotum standard ou, dans certains cas (anxiété, sensibilité importante des cordons spermatiques, antécédent de chirurgie scrotale, particularités anatomiques), sous séda-tion ou anesthésie générale légère [43,67] ou pour certains avec des alternatives de type hypnose ou MEOPA (Mélange équimolaire oxygène et de protoxyde d'azote). La fiche d'information de l'AFU sera remise, avec le rappel d'une consultation obligatoire dans un délai minimal de 4 mois avec le même uropathe pour valider la décision opératoire et organiser la programmation.

### Risque de regret

Il est important d'identifier les patients à risque augmenté de regret. En effet, le désir de conception des hommes après vasectomie est estimé entre 6 et 7 % [51,68]. Le désir de grossesse des partenaires après la vasectomie du conjoint est estimé à 6,1 % [69]. Les hommes de moins de 30 ans, notamment les célibataires, divorcés ou séparés au moment de la vasectomie et les discordances dans le couple, sont à risque élevé de recourir à une restauration de la fertilité [70,71]. Ils constituent le groupe dans lequel le risque de regret de la vasectomie est plus élevé.



**Figure 1.** Anesthésie de la peau scrotale et du déférent à la xylocaïne.

Dans ce groupe de patients, les méthodes de contraception masculine réversibles devraient être exposées. Ces patients doivent également être informés de la conservation de spermatozoïdes. Ils doivent être informés des possibilités de restauration de la fertilité après vasectomie :

- par une technique de reperméabilisation chirurgicale : vaso-vasostomie (VV) ou vaso-épididymostomie (VE) ;
- par une aide médicale à la procréation (AMP) (spermatozoïdes cryoconservés ou spermatozoïdes obtenus par une chirurgie d'extraction testiculaire).

### Aspects techniques [46]

La vasectomie est une intervention chirurgicale effectuée obligatoirement par un uropathe, courte, effectuée en hospitalisation ambulatoire en France, pouvant le plus souvent être pratiquée sous anesthésie locale.

L'anesthésie locale correspond à injection sous-cutanée xylocaïne 1 à 2 % non adrénalinaée, associée le plus souvent à un bloc des deux canaux déférents. Il faut privilégier le plus petit calibre d'aiguille possible (25 à 32 G) [43,72,73]. L'utilisation d'un injecteur pneumatique pour l'anesthésie locale haute pression est équivalent à l'anesthésie locale avec une aiguille de petit calibre.

### Techniques d'exposition

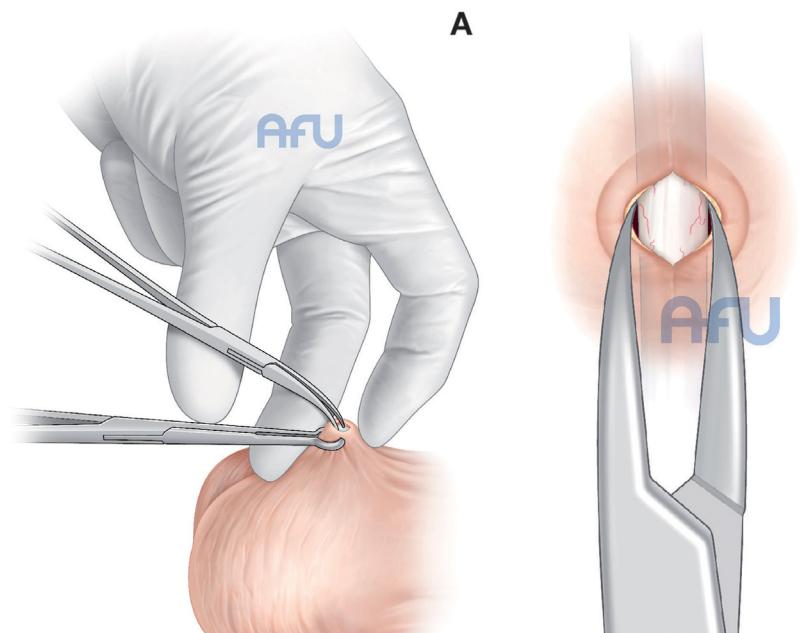
Deux temps méritent d'être individualisés :

- l'isolation/exposition du canal déférent (Fig. 1–3 pour la technique de vasectomie mini-invasive) ;
- l'occlusion du canal déférent (Fig. 4 et 5).

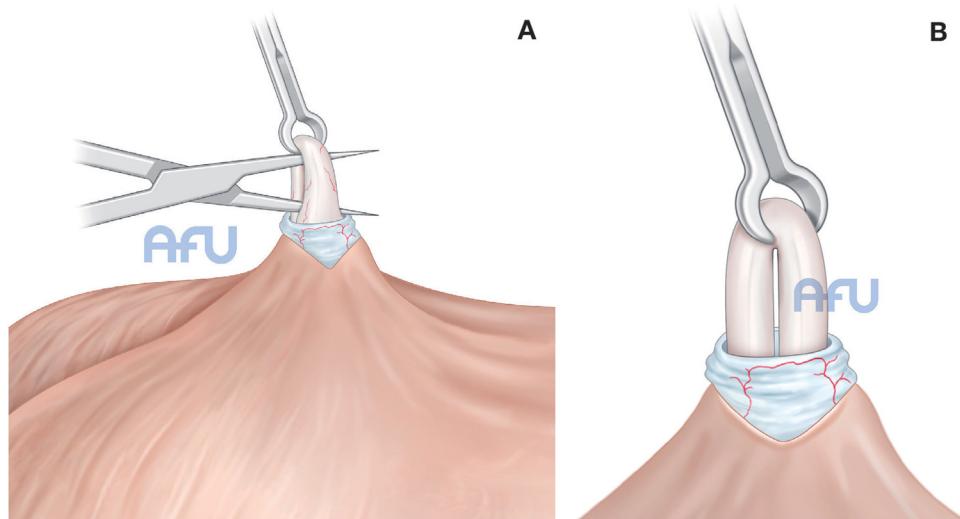
Les méthodes d'isolement des canaux déférents comprennent la vasectomie mini-invasive conventionnelle et la vasectomie mini-invasive dite « no scalpel ». La vasectomie conventionnelle est réalisée par une ou deux incisions d'une dizaine de millimètres.

Toute technique d'isolement, qui utilise les deux principes chirurgicaux clés suivants, doit être classée comme une technique mini-invasive [43] :

- incision(s) inférieure(s) à 10 mm de la peau du scrotum (unique médiane ou bilatérale). Dans le cas d'une incision unique médiane, elle doit être réalisée proche de l'angle



**Figure 2.** a : ouverture de la peau scrotale à l'aplomb du déférent à l'aide de la pince pointue ; b : dissection superficielle du déférent en écartant les mords de la pince pointue.



**Figure 3.** a : dissection du déférent à l'aide de la pince pointue qui est écartée sous le déférent tracté par la pince à anneau ; b : anse déférentielle disséquée et tractée par la pince à anneau.

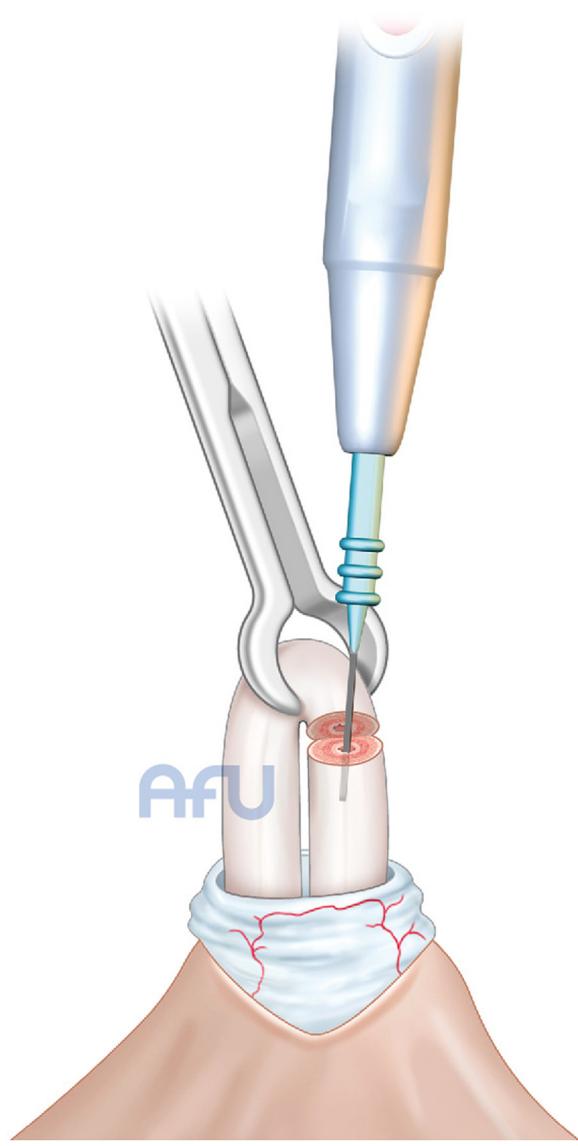
péno-scrotal pour permettre l'accès suffisamment distal sur le déférent afin de faciliter l'anastomose en cas de demande de reperméabilisation [43]. Pour éviter de lier le même canal deux fois, on peut réaliser une légère traction sur chacun des deux canaux pour s'assurer que le testicule homolatéral a été mobilisé [74] ;

- dissection minimale des canaux déférents par l'utilisation d'une pince à anneau pour le déférent et d'une pince mosquito pointue spécifique pour la dissection.

La vasectomie mini-invasive peut-être à accès ouvert (ouverture par incision avant l'application d'un clamp spécifique) ou à accès fermé (application de la pince autour du canal déférent avant l'ouverture cutanée) définissant ainsi

la vasectomie « sans scalpel » [75], réalisée par une voie d'abord scrotale médiane unique.

La première technique mini-invasive décrite fut la « vasectomie sans scalpel » par Li en 1974 [75]. Cette technique nécessite deux instruments spécifiques : une « pince à anneaux », utilisée pour la préhension du canal déférent avant l'abord cutané et une « pince pointue Mosquito » pour la dissection. Elle consiste en la préhension du canal déférent au travers de la peau après une manœuvre manuelle qui amène le canal sous la peau : « technique des 3 doigts » (Fig. 1–3). Ensuite, la peau est percée directement à l'aide de la pince Mosquito, qui pourra ensuite être utilisée pour disséquer les tissus sous-cutanés jusqu'au canal déférent. Celui-ci sera ensuite extériorisé pour lui appliquer



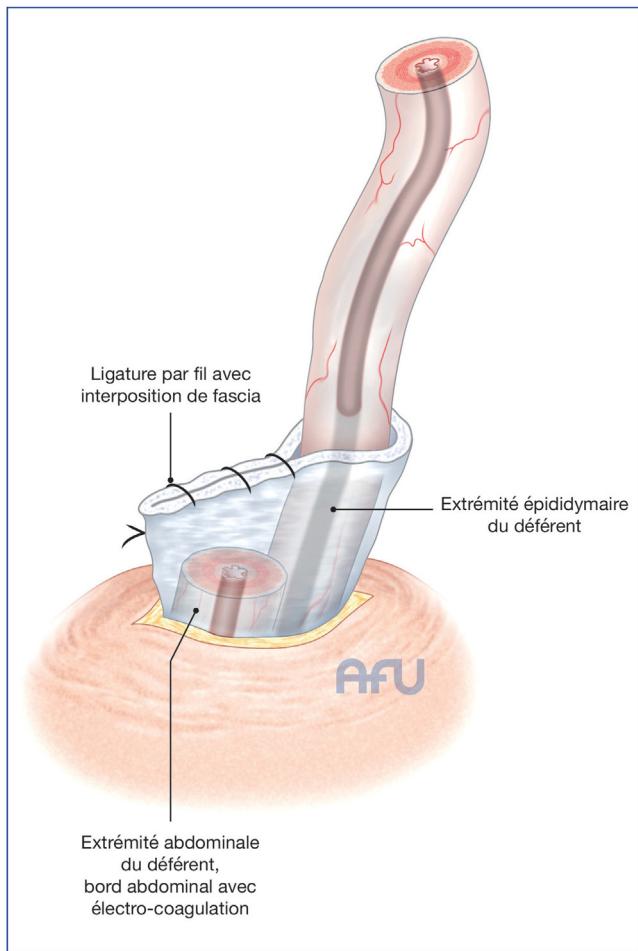
**Figure 4.** Coagulation de la muqueuse déférentielle à l'aide du bistouri électrique.

la technique d'occlusion souhaitée. C'est une technique qui nécessite un apprentissage particulier, la principale difficulté de la technique « sans scalpel » est l'isolement des canaux déférents. L'utilisation d'un modèle peut aider à améliorer la courbe d'apprentissage [76]. L'incision nécessite parfois un ou deux points de fermeture et un pansement simple puisque l'incision avec cette technique est en général inférieure à 5 mm.

D'autres techniques mini-invasives se sont développées avec des résultats similaires [77,78].

Les études disponibles indiquent qu'une procédure mini-invasive entraîne moins d'inconfort pendant la procédure et moins de complications chirurgicales (Tableau 2) [46].

Ces données ont été confirmées par plusieurs méta-analyses de forte puissance qui ont montré que, par rapport aux techniques d'incision, l'approche « sans scalpel » est associée à un risque moindre de complications chirurgicales, à type de saignements et/ou d'hématomes et/ou d'infections [62,64] et devrait donc être favorisée. En 2020,



**Figure 5.** L'extrémité testiculaire est laissée « open end », alors que l'extrémité abdominale est coagulée et enfouie sous une suture permettant une interposition de tissus.

une méta-analyse visant à déterminer l'incidence de la douleur post-vasectomie a montré que l'incidence globale de la douleur périopératoire est près de trois fois plus élevée après une approche conventionnelle qu'avec la technique « sans scalpel » (24 % vs 7 %) [79], et une incidence des douleurs post-vasectomie similaire (5 %). Néanmoins, cette valeur de 5 % issue de la méta-analyse est à considérer avec prudence car :

- la définition formelle du syndrome douloureux post-vasectomie [80] n'a pas été respecté dans les études retenues ;
- l'intervalle de confiance pour les publications « sans scalpel » est très imprécis [IC à 95 % 1 % à 18 %] confirmant l'hétérogénéité entre ces études.

Le taux de douleurs post-vasectomie ayant un impact sur la qualité de vie ne serait que de 1 à 2 % [43,66].

#### Techniques d'occlusion

Si le choix de la voie d'abord pour isoler et exposer le canal déférent hors du scrotum n'a pas d'influence sur l'efficacité contraceptive, de nombreuses techniques d'interruption du canal déférent ont été décrites avec des résultats variables. Néanmoins, très peu d'études de forte puissance ont actuellement été réalisées en combinant les différentes

**Tableau 2** Les complications selon les techniques de vasectomie.

Étude	Complications	Vasectomie classique (%)	Vasectomie mini-invasive (%)	<i>p</i>
Nirapathpongporn et al., 1990 [58]	Complications	3,1	0,4	< 0,001
Sokal et al., 1999 [24]	Hématomes	12,2	1,9	< 0,01
	Infections	1,5	0,2	0,04
	Aucune douleur périopératoire	60,2	66,8	< 0,05
	Présence de douleurs postopératoires	56,7	45,3	< 0,01
Christensen et al. 2002 [59]	Hématomes	15,9	9,5	NS
	Infections	11,4	7,1	NS
	Douleurs périopératoires	65,9	66,7	NS

techniques d'interruption du canal déférent. Les membres du panel du guide de pratique sur la vasectomie de l'AUA 2012 [43] ont étudié systématiquement les différentes techniques, seules ou associées. Au total, 94 études avaient été retenues pour un total de 128 516 patients. La principale difficulté a été l'hétérogénéité des études (protocole, technique d'occlusion et durée de suivi) ainsi que le fait qu'il y a peu d'études « pures ». Dans la grande majorité, on a étudié des combinaisons des méthodes d'occlusion suivantes : ligature par fil, cautérisation intraluminale de la muqueuse du déférent, côté abdominal (distal) ou les deux, thermique ou électrocoagulation, clips (agrafes) métalliques, excision d'un segment du canal déférent, interposition du fascia d'une des deux extrémités, prostatique (distale) ou testiculaire (proximale) par fils ou clips métalliques, plication sur lui-même d'une ou des deux extrémités laissant libre l'extrémité proximale testiculaire « open-end », électrocoagulation étendue du canal déférent (sans section) (technique Marie Stopes).

L'analyse des études permet de conclure que la technique la plus fréquemment utilisée est probablement l'excision-ligature du canal déférent, mais avec des taux de recanalisation précoce (25 %) et d'échec (12 %) [81], l'écart s'expliquant par le caractère transitoire des recanalisations précoces qui finissent par se fermer et aboutissent à une vasectomie réussie. La longueur d'excision d'un segment de canal déférent influence l'efficacité de la vasectomie au-delà de 4 cm [46]. Cependant, l'excision d'un segment aussi long nécessite une dissection étendue du canal donc expose à un risque plus élevé de complications, et rendre difficile une hypothétique reperméabilisation. La coagulation de la muqueuse des extrémités déférentielles est très répandue et efficace avec un taux d'échec inférieur à 1,0 % dans la majorité des études. L'association à l'interposition de fascia entre les deux extrémités du canal déférent sectionnées à la coagulation améliore l'efficacité avec des taux d'échec encore plus faible (0,6 %), voire moins, en laissant l'extrémité proximale (testiculaire) du canal déférent libre (« open-end ») (Fig. 5). L'examen histologique des fragments des canaux déférents excisés n'est plus obligatoire, et reste au libre arbitre de l'urologue; en effet, c'est le spermogramme et non pas l'examen histologique qui définit la réussite ou l'échec de la vasectomie.

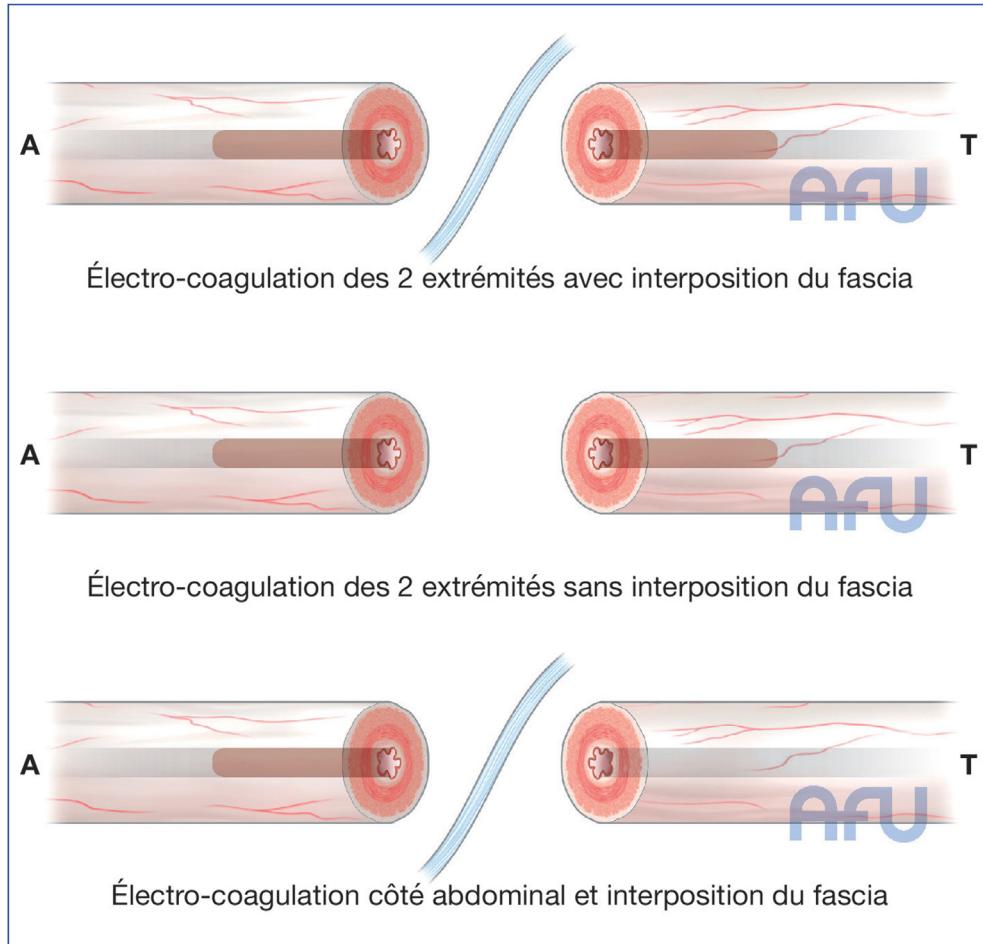
### Période postopératoire et évaluation de l'efficacité contraceptive

Des consignes de repos sportif et sexuel sont conseillées pour 5 à 10 jours. Un traitement antalgique de palier 1 peut être prescrit. Une consultation postopératoire n'est pas systématique une fois les consignes et une ordonnance de spermogramme de contrôle à 3 mois remises. Ce dernier a pour but de confirmer l'efficience du traitement ou de détecter les échecs et/ou recanalisations précoces. Les spermatozoïdes mobiles disparaissent quelques semaines après la vasectomie [81]. Dans la littérature, le temps nécessaire pour atteindre l'azoospermie est variable, avec de possibles variations interindividuelles, mais surtout en lien avec la technique d'occlusion réalisée (Fig. 6). [81] Plus l'intervalle de temps entre la vasectomie et le spermogramme augmente, plus le taux d'azoospermie est important. Malgré un faible niveau de preuve, un nombre minimum de 20 à 30 ejaculations avant le spermogramme de contrôle semble favoriser l'obtention de l'azoospermie à 3 mois [82]. Si le spermogramme à 3 mois confirme l'azoospermie ou s'il persiste de rares spermatozoïdes non mobiles (< 100 000/mL), aucun contrôle additionnel n'est recommandé. En effet, en cas de rares spermatozoïdes immobiles présents (< 100 000 spermatozoïdes immobiles par mL) à 3 mois, la plupart des patients deviennent azoospermes à 6 mois. L'échec est défini comme la présence de spermatozoïdes mobiles ou > 100 000 spermatozoïdes immobiles/mL à 6 mois et une nouvelle vasectomie devra être envisagée.

Les recanalisations tardives chez des patients avec une azoospermie postopératoire confirmée représentent un taux de 0,04 %, soit approximativement 1 grossesse sur 2000 patients vasectomisés [83].

### Complications

Les complications sont rapportées chez 1 à 2 % des hommes. Il s'agit d'hématomes significatifs, infection locale et douleurs chroniques ; les complications plus graves sont très exceptionnelles. La complication tardive la moins rare est le syndrome douloureux post-vasectomie, formellement défini comme une douleur testiculaire unilatérale ou bilatérale intermittente ou constante d'une durée de trois mois ou plus qui interfère de manière significative avec les activi-



**Figure 6.** Différents types d'occlusion déférentielle recommandés.

tés quotidiennes du patient. L'incidence est très fluctuante selon les études, de 0,4 à 20 % [79], le taux du syndrome douloureux post-vasectomie ayant un impact sur la qualité de vie est de 1 à 2 % [43,66]. Son étiologie est encore mal définie, mais différents mécanismes physiopathologiques sont évoqués [84-87] : atteinte directe des structures du cordon spermatique, compression des terminaisons nerveuses sur le site de la vasectomie par l'inflammation cicatricielle, surpression due à la congestion épидidymaire (en rapport avec une hyperpression intratubulaire), fibrose péri-nerveuse, granulome spermatique, turgescence épидidymaire, altération de l'innervation déférentielle et composante immunologique (formation d'anticorps anti-spermatozoïdes présents chez 60 à 80 % des hommes après vasectomie). Il existe également d'autres tableaux cliniques avec une douleur scrotale persistante et constante, douleur à l'éjaculation, douleur pendant l'activité physique, dyspareunie orgasmique et sensation de tension des canaux déférents. L'évaluation de la douleur chronique après une vasectomie nécessite de connaître le début des symptômes, son siège et sa durée depuis la vasectomie. Il est recommandé d'utiliser une échelle visuelle analogique (EVA) pour rendre compte de son intensité [79,80]. Un questionnaire validé a récemment été publié pour évaluer et suivre les douleurs scrotales chroniques [88]. L'examen clinique peut aider au diagnostic recherchant une hydrocèle, une

varicocèle, une hernie inguinale, une torsion testiculaire positionnelle et intermittente, une infection, une douleur neuropathique d'origine pudendale, une douleur ou une augmentation du volume de l'épididyme, un granulome cicatriciel du cordon. Les examens complémentaires (imagerie par échographie scrotale avec Doppler couleur ou IRM, analyse cytobactériologique d'urines et ou sperme) seront guidés par l'examen clinique.

Enfin, pour isoler le testicule comme origine de la douleur, un bloc du cordon spermatique peut être effectué [42]. Il s'agit d'un test analgésique avec injection de 20 mL de lidocaïne, bupivacaïne ou ropivacaïne à 0,25 % sans épinéphrine dans le cordon spermatique au niveau du tubercle pubien. Le test est positif si la douleur régresse jusqu'à 1 à 2 jours après l'injection et sera un argument pour une atteinte nerveuse du cordon, voire un argument pour un traitement ultérieur par micro-dénervation du cordon spermatique [42,89]. Il s'agit d'un test à la fois diagnostique et thérapeutique, car les patients qui répondent à un bloc cordonal sont plus susceptibles de répondre à un traitement chirurgical par micro-dénervation du cordon spermatique [84]. Une fois le diagnostic posé, le traitement doit commencer par des approches comportementales et/ou pharmacologiques non invasives [89]. Le traitement médical commence généralement par la prise régulière d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) pen-

**Tableau 3** Options chirurgicales en cas de syndrome douloureux post-vasectomie.

Modalités chirurgicales	Indications
Excision granulome spermatique déférentiel	Granulome douloureux palpable
Vaso-vasostomie	Si douleur épididymaire et recul sur fertilité
Épididymectomie	Douleur isolée uniquement à l'épididyme
Micro-dénervation du cordon spermatique	Si test analgésique du cordon positif > 50 %
Orchidectomie	En dernier recours et en cas d'échec de tous les traitements médicaux et chirurgicaux et bloc cordonal positif

dant 2 semaines. Si les AINS n'améliorent pas la douleur testiculaire, les traitements recommandés en deuxième intention sont les antidépresseurs et les anticonvulsivants comme la gabapentine ou la prégabaline. Des études rétrospectives à faible effectif ont montré une amélioration chez les patients atteints de syndrome douloureux post-vasectomie. Les anticonvulsivants ont été recommandés pour soulager le syndrome douloureux post-vasectomie, mais les études trouvent qu'ils sont plus efficaces chez les patients souffrant de douleurs testiculaires idiopathiques [84,89]. L'utilisation d'analgesiques opioïdes n'est pas recommandée comme traitement au long cours pour les patients atteints de syndrome douloureux post-vasectomie [90] compte tenu du risque addictif. La rééducation péri-neale, l'acupuncture, l'auriculothérapie (acupuncture du pavillon de l'oreille) ou la stimulation nerveuse électrique transcutanée (TENS), peuvent être proposées exclusivement ou en combinaison avec la pharmacothérapie. Ces options non invasives peuvent être proposées aux patients dès le diagnostic [91]. Exceptionnellement, en cas d'échec au traitement médical bien conduit, il est licite d'envisager une intervention chirurgicale [84,85,92]. Les modalités chirurgicales envisageables sont résumées dans le Tableau 3 [46]. Il s'agit de l'exérèse d'un granulome palpable et sensible avec excision large des extrémités sectionnées [84,85], l'épididymectomie en cas de douleur isolée de l'épididyme, en particulier chez ceux qui présentent des anomalies structurelles notées à l'examen ou à l'échographie [84,93], la reperméabilisation avec vaso-vasostomie (entrant une régression de la douleur dans 69 à 100 % des cas, lorsque la douleur est localisée au site de la vasectomie et/ou à l'épididyme et si le patient accepte le risque de restauration de la fertilité [92,94,95]), la micro-dénervation du cordon spermatique (pour certains la technique de choix chez les patients ayant un bloc du cordon positif [régression des douleurs à plus de 50 %] et des douleurs diffuses du testicule, de l'épididyme et du cordon [42,85,91]) ; une orchidectomie peut être envisagée en dernier recours pour les patients souffrant de douleurs chroniques testiculaires invalidantes [89], mais il est très important d'informer les patients qu'aucune intervention chirurgicale n'est efficace à 100 % sur le syndrome post-vasectomie.

## Vasectomie réversible

Depuis les années 1970, plusieurs études ont été menées afin de développer des méthodes pour occlure de manière réversible le canal déférent. Un dispositif indien d'occlusion des canaux déférents appelé RISUG (*Reversible Inhibition of Sperm Under Guidance*) a été étudié dans plusieurs essais cliniques chez l'homme [96]. La procédure initiale est réalisée sous guidage échographique. Plus précisément, une solution de styrène maléique anhydre est injectée dans les canaux déférents, obstruant efficacement le canal et empêchant le passage des spermatozoïdes lors de l'éjaculation. Les données de plusieurs petits essais cliniques de RISUG sont disponibles [97]. Ensemble, ces études démontrent une contraception efficace sur des périodes allant jusqu'à un an chez les hommes [98]. Le RISUG a obtenu une autorisation de mise sur le marché en Inde comme contraception irréversible et une étude de phase IV est en cours. Cependant, aucune donnée provenant d'essais à grande échelle ou de démonstration de réversibilité n'a été publiée.

Une autre formulation du RISUG, appelée « ValsalgelTM » aux États-Unis, a été testée comme contraceptif pendant un an chez l'animal (lapin et singe) [99] et est actuellement en phase d'expérimentation.

## Conclusion

À l'heure actuelle, la vasectomie et le préservatif demeurent les 2 seules méthodes validées pour la contraception masculine. La vasectomie mini-invasive sans scalpel a largement démontré son efficacité et ses moindres complications par rapport aux autres techniques chirurgicales. Cette technique simple, sûre, écologique et efficace doit continuer de se développer dans une stratégie cohérente d'accès à l'équité contraceptive.

Quant à la contraception thermique, elle est encore en cours d'évaluation et considérée comme expérimentale. Il paraît important que les médecins puissent informer les candidats à ce type de contraception en insistant sur la nécessité d'un examen médical, d'un spermogramme et d'une information avant de l'initier. Enfin, les contraceptions hormonales, en dehors de la contraception par testostérone seule sont en phase 3, mais devraient dans un avenir à moyen terme pouvoir être mises sur le marché avec une AMM. Il est donc temps d'augmenter l'investissement dans la contraception masculine, afin de mieux répondre aux enjeux de planification familiale et des droits reproductifs.

## Supplément en ligne. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur [http://www.science direct.com](http://www.sciencedirect.com) et <https://doi.org/10.1016/j.purol.2023.09.004>.

## Déclaration de liens d'intérêts

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

## Références

- [1] United nations. L'évolution démographique; 2023 [Disponible sur : <https://www.un.org/fr/un75/shifting-demographics>].
- [2] WHO Family Planning: a global handbook for providers. 2018 World Health Organization and Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. [Internet]. Disponible sur : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260156/9780999203705-eng.pdf?sequence=1>.
- [3] Nickels, NC. Interest Among U. s. Men for new male contraceptive options: consumer research study 2019 (male contraceptive initiative). Disponible sur : [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Interest+Among+U.s.+Men+for+New+Male+Contraceptive+Options:+Consumer+Research+Study&author=LM+Nickels&publication\\_year=2019&t](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Interest+Among+U.s.+Men+for+New+Male+Contraceptive+Options:+Consumer+Research+Study&author=LM+Nickels&publication_year=2019&t).
- [4] Dorman E, Perry B, Polis CB, Campo-Engelstein L, Shattuck D, Hamlin A, et al. Modeling the impact of novel male contraceptive methods on reductions in unintended pregnancies in Nigeria, South Africa, and the United States. *Contraception* 2018;97(1):62–9.
- [5] Sedgh G, Singh S, Hussain R. Intended and unintended pregnancies worldwide in 2012 and recent trends. *Stud Fam Plann* 2014;45(3):301–14.
- [6] Page ST, Blithe D, Wang C. Hormonal male contraception: getting to market. *Front Endocrinol* 2022;13:891589.
- [7] Waites GMH. Development of methods of male contraception: impact of the World Health Organization Task Force. *Fertil Steril* 2003;80(1):1–15.
- [8] World Health Organization Task Force on Methods for the Regulation of Male Fertility. Contraceptive efficacy of testosterone-induced azoospermia and oligozoospermia in normal men. *Fertil Steril* 1996;65(4):821–9.
- [9] Mottet N. Épidémiologie du cancer du testicule. *Prog Urol* 2003;13(5 Suppl 2):1243.
- [10] Murez T, Fléchon A, Savoie PH, Rocher L, Camparo P, Morel-Journel N, et al. Recommandations françaises du Comité de cancérologie de l'AFU – actualisation 2020–2022 : tumeurs germinales du testicule. *Prog Urol* 2020;30(12):S280–313.
- [11] Fu H, Darroch JE, Haas T, Ranjit N. Contraceptive failure rates: new estimates from the 1995 National Survey of Family Growth. *Fam Plann Perspect* 1999;31(2):56–63.
- [12] Gratuité des préservatifs en pharmacie pour les moins de 26 ans [Internet]. Disponible sur : <https://www.gouvernement.fr/actualite/les-preservatifs-accessibles-gratuitement-en-pharmacie-pour-les-18-25-ans#:~:text=Les%20jeunes%20de%20moins%20de,comptez%20du%20201er%20janvier%202023.&text=L%27accès%20aux%20préservatifs%20masculins,8%20décembre%202022%20Emmanuel%20Macron>.
- [13] 2 préservatifs remboursés par l'Assurance Maladie [Internet]. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/haute-garonne/assure/actualites/moins-de-26-ans-certains-preservatifs-desormais-pris-en-charge-100-sans-ordonnance>.
- [14] Macleod J, Hotchkiss RS. The effect of hyperpyrexia upon spermatozoa counts in men. *Endocrinology* 1941;28(5):780–4.
- [15] Miesusset R, Grandjean H, Mansat A, Pontonnier F. Inhibiting effect of artificial cryptorchidism on spermatogenesis. *Fertil Steril* 1985;43(4):589–94.
- [16] Miesusset R, Bujan L. The potential of mild testicular heating as a safe, effective and reversible contraceptive method for men. *Int J Androl* 1994;17(4):186–91.
- [17] Shafik A. Testicular suspension as a method of male contraception: technique and results. *Adv Contracept Deliv Syst CDS* 1991;7(3–4):269–79.
- [18] Amouroux M, Miesusset R, Desbriere R, Opinel P, Karsenty G, Paci M, et al. Are men ready to use thermal male contraception? Acceptability in two French populations: new fathers and new providers. Hardee K, éditeur. *PLOS ONE* 2018;13(5):e0195824.
- [19] Abdelhamid MHM, Walschaerts M, Ahmad G, Miesusset R, Bujan L, Hamdi S. Mild experimental increase in testis and epididymis temperature in men: effects on sperm morphology according to spermatogenesis stages. *Transl Androl Urol* 2019;8(6):651–65.
- [20] Ahmad G, Moinard N, Esquerré-Lamare C, Miesusset R, Bujan L. Mild induced testicular and epididymal hyperthermia alters sperm chromatin integrity in men. *Fertil Steril* 2012;97(3):546–53.
- [21] World Health Organisation task force. Contraceptive efficacy of testosterone-induced azoospermia in normal men. World Health Organization Task Force on methods for the regulation of male fertility. *Lancet Lond Engl* 1990;336(8721):955–9.
- [22] Contraceptive efficacy of testosterone-induced azoospermia in normal men. World Health Organization Task Force on methods for the regulation of male fertility. *Lancet* 1990;336(8721):955–9. PMID: 1977002.
- [23] Gu Y, Liang X, Wu W, Liu M, Song S, Cheng L, et al. Multicenter Contraceptive efficacy trial of injectable testosterone undecanoate in Chinese men. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94(6):1910–5.
- [24] Behre HM, Zitzmann M, Anderson RA, Handelsman DJ, Lestari SW, McLachlan RI, et al. Efficacy and safety of an injectable combination hormonal contraceptive for men. *J Clin Endocrinol Metab* 2016;101(12):4779–88.
- [25] Yuen F, Thirumalai A, Pham C, Swerdloff RS, Anawalt BD, Liu PY, et al. Daily oral administration of the novel androgen 11 $\beta$ -MNTDC markedly suppresses serum gonadotropins in healthy men. *J Clin Endocrinol Metab* 2020;105(3):e835–47.
- [26] Wu S, Yuen F, Swerdloff RS, Pak Y, Thirumalai A, Liu PY, et al. Safety and pharmacokinetics of single-dose novel oral androgen 11 $\beta$ -Methyl-19-nortestosterone-17 $\beta$ -Dodecylcarbonate in men. *J Clin Endocrinol Metab* 2019;104(3):629–38.
- [27] Anawalt BD, Roth MY, Ceponis J, Surampudi V, Amory JK, Swerdloff RS, et al. Combined nestorone–testosterone gel suppresses serum gonadotropins to concentrations associated with effective hormonal contraception in men. *Andrology* 2019;7(6):878–87.
- [28] Mahabadi V, Amory JK, Swerdloff RS, Bremner WJ, Page ST, Sitruk-Ware R, et al. Combined transdermal testosterone gel and the progestin nestorone suppresses serum gonadotropins in men. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94(7):2313–20.
- [29] Roth MY, Shih G, Ilani N, Wang C, Page ST, Bremner WJ, et al. Acceptability of a transdermal gel-based male hormonal contraceptive in a randomized controlled trial. *Contraception* 2014;90(4):407–12.
- [30] Surampudi P, Swerdloff RS, Wang C. An update on male hypogonadism therapy. *Expert Opin Pharmacother* 2014;15(9):1247–64.
- [31] Liu PY, Swerdloff RS, Christenson PD, Handelsman DJ, Wang C. Rate, extent, and modifiers of spermatogenic recovery after hormonal male contraception: an integrated analysis. *Lancet* 2006;367(9520):1412–20.
- [32] Zhang FP, Pakarainen T, Poutanen M, Toppari J, Huhtaniemi I. The low gonadotropin-independent constitutive production of testicular testosterone is sufficient to maintain spermatogenesis. *Proc Natl Acad Sci* 2003;100(23):13692–7.
- [33] Schleif MC, Havel SL, Griswold MD. Function of retinoic acid in development of male and female gametes. *Nutrients* 2022;14(6):1293.
- [34] Chung SSW, Cuellar RAD, Wang X, Reczek PR, Georg GI, Wolgemuth DJ. Pharmacological activity of retinoic acid receptor alpha-selective antagonists in vitro and in vivo. *ACS Med Chem Lett* 2013;4(5):446–50.

- [35] Chung SSW, Wang X, Wolgemuth DJ. Prolonged oral administration of a pan-retinoic acid receptor antagonist inhibits spermatogenesis in mice with a rapid recovery and changes in the expression of influx and efflux transporters. *Endocrinology* 2016;157(4):1601–12.
- [36] Heller CG, Moore DJ, Paulsen CA. Suppression of spermatogenesis and chronic toxicity in men by a new series of bis (dichloroacetyl) diamines. *Toxicol Appl Pharmacol* 1961;3(1):1–11.
- [37] Loi n° 2001-588 [Internet]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000222631/>.
- [38] Huyghe E, Ducrot Q, Costa N. Increasing trends of vasectomy in France. *Basic Clin Androl* 2023.
- [39] Zini A, Grantmyre J, Chow V, Chan P. UPDATE—2022 Canadian urological association best practice report: vasectomy. *Can Urol Assoc J* 2022;16(5):E231–6.
- [40] Pile JM, Barone MA. Demographics of vasectomy — USA and international. *Urol Clin North Am* 2009;36(3):295–305.
- [41] Sharma V, Le BV, Sheth KR, Zargaroff S, Dupree JM, Cashy J, et al. Vasectomy demographics and postvasectomy desire for future children: results from a contemporary national survey. *Fertil Steril* 2013;99(7):1880–5.
- [42] Philip T, Guillebaud J, Budd D. Late failure of vasectomy after two documented analyses showing azoospermic semen. *Br Med J Clin Res Ed* 1984;289(6437):77–9.
- [43] Sharlip ID, Belker AM, Honig S, Labrecque M, Marmor JL, Ross LS, et al. Vasectomy: AUA guideline. *J Urol* 2012;188(6S):2482–91.
- [44] Schwarz EB, Lewis CA, Dove MS, Murphy E, Zuckerman D, Nunez-Eddy C, et al. Comparative effectiveness and safety of intrauterine contraception and tubal ligation. *J Gen Intern Med* 2022.
- [45] Trussell J, Lalla AM, Doan QV, Reyes E, Pinto L, Gricar J. Cost effectiveness of contraceptives in the United States. *Contraception* 2009;79(1):5–14.
- [46] Hupertan V, Graziana JP, Schoentgen N, Boulenger de Haute-clocque A, Chaumel M, Ferretti L, et al. Recommandations du Comité d'andrologie et de médecine sexuelle de l'AFU concernant la prise en charge de la vasectomie. *Prog Urol* 2023 [manuscrit PUROL-D-22-00270].
- [47] Rohrmann S, Paltoo DN, Platz EA, Hoffman SC, Comstock GW, Helzlsouer KJ. Association of vasectomy and prostate cancer among men in a Maryland cohort. *Cancer Causes Control CCC* 2005;16(10):1189–94.
- [48] Sidney S. Vasectomy and the risk of prostatic cancer and benign prostatic hypertrophy. *J Urol* 1987;138(4):795–7.
- [49] Sidney S, Quesenberry CP, Sadler MC, Guess HA, Lydick EG, Cattolica EV. Vasectomy and the risk of prostate cancer in a cohort of multiphasic health-checkup examinees: second report. *Cancer Causes Control CCC* 1991;2(2):113–6.
- [50] Liu LH, Kang R, He J, Zhao SK, Li FT, Wan SP, et al. Vasectomy and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Andrology* 2015;3(4):643–9.
- [51] Duan H, Deng T, Chen Y, Zhao Z, Wen Y, Chen Y, et al. Association between vasectomy and risk of testicular cancer: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2018;13(3):e0194606.
- [52] Coady SA, Sharrett AR, Zheng ZJ, Evans GW, Heiss G. Vasectomy, inflammation, atherosclerosis and long-term followup for cardiovascular diseases: no associations in the atherosclerosis risk in communities study. *J Urol* 2002;167(1):204–7.
- [53] Nienhuis H, Goldacre M, Seagroatt V, Gill L, Vessey M. Incidence of disease after vasectomy: a record linkage retrospective cohort study. *BMJ* 1992;304(6829):743–6.
- [54] Goldacre MJ, Wotton CJ, Seagroatt V, Yeates D. Cancer and cardiovascular disease after vasectomy: an epidemiological database study. *Fertil Steril* 2005;84(5):1438–43.
- [55] Bertero E, Hallak J, Gromatzky C, Lucon AM, Arap S. Assessment of sexual function in patients undergoing vasectomy using the international index of erectile function. *Int Braz J Urol* 2005;31(5):452–8.
- [56] Hofmeyr DG, Greeff AP. The influence of a vasectomy on the marital relationship and sexual satisfaction for the married man. *J Sex Marital Ther* 2002;28(4):339.
- [57] Mohamad Al-Ali B, Sham loul R, Ramsauer J, Bella AJ, Scrinzi U, Treu T, et al. The effect of vasectomy on the sexual life of couples. *J Sex Med* 2014;11(9):2239–42.
- [58] Jamieson DJ, Costello C, Trussell J, Hillis SD, Marchbanks PA, Peterson HB, et al. The risk of pregnancy after vasectomy. *Obstet Gynecol* 2004;103(5 Pt 1):848–50.
- [59] Holman CDJ, Wisniewski ZS, Semmens JB, Rouse IL, Bass AJ. Population-based outcomes after 28,246 in-hospital vasectomies and 1,902 vasovasostomies in Western Australia. *BJU Int* 2000;86(9):1043–9.
- [60] Alshahrani S, Agarwal A, Assidi M, Abuzenadah AM, Durairaj-nayagam D, Ayaz A, et al. Infertile men older than 40 years are at higher risk of sperm DNA damage. *Reprod Biol Endocrinol RBE* 2014;12:103.
- [61] Li SQ, Goldstein M, Zhu J, Huber D. The no-scalpel vasectomy. *J Urol* 1991;145(2):341–4.
- [62] Cook LA, Pun A, Gallo MF, Lopez LM, Van Vliet HAAM. Scalpel versus no-scalpel incision for vasectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;3:CD004112.
- [63] Leslie TA, Illing RO, Cranston DW, Guillebaud J. The incidence of chronic scrotal pain after vasectomy: a prospective audit. *BJU Int* 2007;100(6):1330–3.
- [64] Seikkula H, Kaipa A, Hirvonen E, Rantanen M, Pitkäniemi J, Malila N, et al. Vasectomy and the risk of prostate cancer in a Finnish nationwide population-based cohort. *Cancer Epidemiol* 2020;64:101631.
- [65] Giovannucci E, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. A prospective cohort study of vasectomy and prostate cancer in US men. *JAMA* 1993;269(7):873–7.
- [66] Hiatt RA, Armstrong MA, Klatsky AL, Sidney S, Alcohol consumption, smoking, and other risk factors and prostate cancer in a large health plan cohort in California (United States). *Cancer Causes Control CCC* 1994;5(1):66–72.
- [67] Doolittle J, Kansal J, Dietrich P, Brink S, McNamara M, Moyer A, et al. Is opioid-free post-vasectomy analgesia a pain? A single surgeon experience. *Urology* 2021;154:40–4.
- [68] Coe TM, Curington J. An inexpensive yet realistic model for teaching vasectomy. *Int Braz J Urol* 2015;41(2):373–8.
- [69] Moon HJ. Minimally invasive vas surgery using a newly designed double-ringed clamp. *World J Urol* 2010;28(2):205–8.
- [70] Nirapathpongorn A, Huber DH, Krieger JN. No-scalpel vasectomy at the King's birthday vasectomy festival. *Lancet Lond Engl* 1990;335(8694):894–5.
- [71] Charles DK, Anderson DJ, Newton SA, Dietrich PN, Sandlow JI. Vasectomy regret among childless men. *Urology* 2023;172:111–4.
- [72] Tan WP, Levine LA. Micro-denervation of the spermatic cord for post-vasectomy pain management. *Sex Med Rev* 2018;6(2):328–34.
- [73] Campbell K, Lipshultz L. Current trends and therapies in orchialgia management. *Ther Adv Urol* 2021;13 [17562872211026432].
- [74] Rogers MD, Koletts PN. Vasectomy. *Urol Clin North Am* 2013;40(4):559–68.
- [75] Auyeung AB, Almejally A, Alsaggar F, Doyle F. Incidence of post-vasectomy pain: systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(5):1788.
- [76] Davis BE, Noble MJ, Weigel JW, Foret JD, Mebus WK. Analysis and management of chronic testicular pain. *J Urol* 1990;143(5):936–9.

- [77] Kumar V, Kaza RM. A combination of check tug and fascial interposition with no-scalpel vasectomy. *J Fam Plann Reprod Health Care* 2001;27(2):100.
- [78] Labrecque M, Hays M, Chen-Mok M, Barone MA, Sokal D. Frequency and patterns of early recanalization after vasectomy. *BMC Urol* 2006;6:25.
- [79] Moss WM. A comparison of open-end versus closed-end vasectomies: a report on 6,220 cases. *Contraception* 1992;46(6):521–5.
- [80] Errey BB, Edwards IS. Open-ended vasectomy: an assessment. *Fertil Steril* 1986;45(6):843–6.
- [81] Shoskes DA, Calixte N, Tadros N, Li J, Parekattil S. Validation of the chronic orchialgia symptom index for men with chronic orchialgia/chronic scrotal contents pain. *Urology* 2018;119:39–43.
- [82] Gerrard ER, Sandlow JI, Oster RA, Burns JR, Box LC, Kolettis PN. Effect of female partner age on pregnancy rates after vasectomy reversal. *Fertil Steril* 2007;87(6):1340–4.
- [83] Patel AP, Smith RP. Vasectomy reversal: a clinical update. *Asian J Androl* 2016;18(3):365–71.
- [84] Smith-Harrison LI, Smith RP. Vasectomy reversal for post-vasectomy pain syndrome. *Transl Androl Urol* 2017;6(Suppl 1):S10–3.
- [85] Lee JY, Cho KS, Lee SH, Cho HJ, Cho JM, Oh CY, et al. A comparison of epididymectomy with vasectomy reversal for the surgical treatment of postvasectomy pain syndrome. *Int Urol Nephrol* 2014;46(3):531–7.
- [86] Polackwich AS, Tadros NN, Ostrowski KA, Kent J, Conlin MJ, Hedges JC, et al. Vasectomy reversal for postvasectomy pain syndrome: a study and literature review. *Urology* 2015;86(2):269–72.
- [87] Horovitz D, Tjong V, Domes T, Lo K, Grober ED, Jarvi K. Vasectomy reversal provides long-term pain relief for men with the post-vasectomy pain syndrome. *J Urol* 2012;187(2):613–7.
- [88] Khalafalla K, Arafa M, Elbardisi H, Majzoub A. Non-pharmacological treatments for chronic orchialgia: a systemic review. *Arab J Urol* 2021;19(3):401–10.
- [89] Chawla A, Bowles B, Zini A. Vasectomy follow-up: clinical significance of rare non-motile sperm in postoperative semen analysis. *Urology* 2004;64(6):1212–5.
- [90] Korthorst RA, Consten D, van Roijen JH. Clearance after vasectomy with a single semen sample containing < than 100,000 immotile sperm/mL: analysis of 1073 patients. *BJU Int* 2010;105(11):1572–5.
- [91] Griffin T, Tooher R, Nowakowski K, Lloyd M, Maddern G. How little is enough? The evidence for post-vasectomy testing. *J Urol* 2005;174(1):29–36.
- [92] Badrakumar C, Gogoi NK, Sundaram SK. Semen analysis after vasectomy: when and how many? Semen analysis after vasectomy. *BJU Int* 2000;86(4):479–81.
- [93] Cortes M, Flick A, Barone MA, Amatya R, Pollack AE, Otero-Flores J, et al. Results of a pilot study of the time to azoospermia after vasectomy in Mexico City. *Contraception* 1997;56(4):215–22.
- [94] Goldstein M. Microspike approximator for vasovasostomy. *J Urol* 1985;134(1):74.
- [95] Herrel L, Hsiao W. Microsurgical vasovasostomy. *Asian J Androl* 2013;15(1):44–8.
- [96] Guha SK, Singh G, Ansari S, Kumar S, Srivastava A, Koul V, et al. Phase II clinical trial of a vas deferens injectable contraceptive for the male. *Contraception* 1997;56(4):245–50.
- [97] Sharma RS, Mathur AK, Singh R, Das HC, Singh GJ, Toor DPS, et al. Safety & efficacy of an intravasal, one-time injectable & non-hormonal male contraceptive (RISUG): a clinical experience. *Indian J Med Res* 2019;150(1):81–6.
- [98] Khilwani B, Badar A, Ansari AS, Lohiya NK. RISUG® as a male contraceptive: journey from bench to bedside. *Basic Clin Androl* 2020;30:2.
- [99] Waller D, Bolick D, Lissner E, Premanandan C, Gamerman G. Azoospermia in rabbits following an intravasal injection of Vasalge™. *Basic Clin Androl* 2016;26(1):6.
- [100] Gu YQ, Tong JS, Ma DZ, Wang XH, Yuan D, Tang WH, et al. Male hormonal contraception: effects of injections of testosterone undecanoate and depot medroxyprogesterone acetate at eight-week intervals in Chinese men. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(5):2254–62.
- [101] Turner L, Conway AJ, Jimenez M, Liu PY, Forbes E, McLauchlan RI, et al. Contraceptive efficacy of a depot progestin and androgen combination in men. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(10):4659–67.