



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

# Impact de la sclérothérapie antégrade de varicocèle gauche clinique sur le spermogramme



*Favorable impact of left antegrade sclerotherapy of clinical left varicocele on spermogram*

Q. Bonnet<sup>a,\*</sup>, L. Coppens<sup>a</sup>, A. Delvigne<sup>b</sup>,  
D. Waltregny<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Service d'urologie, CHU de Liège, Liège, Belgique

<sup>b</sup> Centre de procréation médicalement assistée, centre hospitalier chrétien, Liège, Belgique

Reçu le 11 décembre 2019 ; accepté le 18 février 2020

Disponible sur Internet le 17 mars 2020

## MOTS CLÉS

Varicocèle ;  
Traitement ;  
Sclérothérapie ;  
Infertilité ;  
Spermogramme

## Résumé

**Objectifs.** — Étudier l'évolution postopératoire précoce des paramètres du sperme après sclérothérapie antégrade (SA) de varicocèle gauche clinique (VGC) chez les hommes consultant pour infertilité avec perturbation du spermogramme, et valider l'efficacité et la sécurité du traitement.

**Matériels et méthodes.** — Étude observationnelle rétrospective monocentrique portant sur des hommes présentant une VGC, consultant en centre de procréation médicalement assistée pour infertilité primaire ou secondaire du couple. Tous les patients ont été opérés par SA via abord scrotal. Après contrôles clinique et échographique à 6 semaines, un spermogramme de contrôle a été réalisé à 3–6 mois de la chirurgie. Les paramètres suivants ont été analysés : numération des spermatozoïdes, motilité, pourcentage de forme normale, et nombre total de spermatozoïdes motiles (« total motile sperm count » [TMSC]).

**Résultats.** — L'étude a porté sur 138 hommes (âge médian 33 ans) avec altération du spermogramme et qui ont subi une SA de la veine spermatique pour VGC. Aucune complication Clavien > 1 n'a été observée. Le contrôle postopératoire a démontré une amélioration significative de tous les paramètres du spermogramme, avec une progression des médianes respectives de 40 % de la numération (55 vs 32 × 10<sup>6</sup>), 80 % de la concentration (20,3 vs 11,1 × 10<sup>6</sup>/ml), de 30 % de la motilité (34,7 % vs 26,5 %), de 60 % du pourcentage de forme normale (4,0 vs 2,5 %) et du TMSC de 75 % (41,5 vs 23,7 × 10<sup>6</sup>) ( $p < 0,005$ ).

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [qbonnet@chuliege.be](mailto:qbonnet@chuliege.be) (Q. Bonnet).

**Conclusions.** – La SA est une technique efficace et sécurisante pour traiter la VGC et améliorer les paramètres du sperme indicateurs de fertilité. Nos résultats suggèrent que ce traitement peut être recommandé aux hommes infertiles présentant une VGC dans la prise en charge de l'infertilité du couple.

**Niveau de preuve.** – 3.

© 2020 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## KEYWORDS

Varicocele;  
Treatment;  
Sclerotherapy;  
Infertility;  
Spermogram

## Summary

**Objectives.** – Study the early postoperative course of sperm parameters after antegrade sclerotherapy (AS) of clinical left varicocele (CLV) in men consulting for infertility with sperm disruption, and to validate the efficacy and safety of treatment.

**Materials and methods.** – Monocentric retrospective observational study of men with CLV, consultant in medically assisted procreation center for primary or secondary infertility of the couple. All patients were operated by SA via scrotal approach. After clinical and ultrasound checks at 6 weeks, a control spermogram was performed at 3–6 months of surgery. The following parameters were analyzed: sperm count, motility, percent of normal form, and total number of motile sperm ("total motile sperm count" [TMSC]).

**Results.** – The study involved 138 men (median age 33 years) with sperm alteration. All patients benefited from AS of their CLV. No Clavian complication > 1 was observed. Postoperative control demonstrated a significant improvement in all spermogram parameters, with a median progression of 40% of the count (55 vs 32 × 10<sup>6</sup>), 80% of the concentration (20.3 vs 11.1 × 10<sup>6</sup>/ml), 30% of the motility (34.7% vs 26.5%), 60% of the normal form percentage (4.0 vs 2.5%) and the 75% TMSC (41.5 vs 23%), 7 × 10<sup>6</sup> ( $p < 0.005$ ).

**Conclusions.** – SA is an effective and safe technique for treating CLV and improving sperm parameters fertility indicators. Our results suggest that this treatment may be recommended to infertile men with CLV in the management of infertility of the couple.

**Level of evidence.** – 3.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

La varicocèle est définie comme une dilatation anormale du plexus pampiniforme. L'origine de cette anomalie et sa survenue préférentielle du côté gauche est liée au drainage veineux du testicule gauche et plus particulièrement de la veine spermatique interne. L'écoulement sanguin turbulent au sein de cette dernière est favorisé par son insertion à angle droit au niveau de la veine rénale gauche. Un déficit voire une absence de valvule au sein de cette veine est également évoqué pour expliquer le reflux sanguin au niveau du scrotum. Cette pathologie est présente du côté gauche dans plus de 98,8 % des cas, seul 1,1 % des patients présentent cette pathologie bilatéralement et il est exceptionnel de la rencontrer exclusivement à droite (moins de 0,1 % des cas) [1].

La varicocèle est une pathologie fréquente, rapportée dans ± 15 % de la population masculine après la puberté. Cette incidence augmente de façon significative chez les hommes souffrant d'infertilité primaire (± 35 %) et secondaire (± 80 %) [2]. Les mécanismes physiopathologiques qui sous-tendent la genèse d'une altération de la spermatogenèse en rapport avec la varicocèle sont imparfaitement élucidés. L'hyperthermie testiculaire, l'hypoperfusion

testiculaire et l'augmentation du stress oxydatif engendrés par la varicocèle constitueraient autant de facteurs à impact négatif possible sur le fonctionnement testiculaire [3–5].

Des études de plus en plus nombreuses étaient actuellement les bénéfiques – longtemps controversés – de la cure de varicocèle sur la fertilité, même si plusieurs zones d'ombre persistent particulièrement sur l'amélioration du taux de grossesses spontanées [6]. La varicocèle reste en 2019 une des principales causes réversibles d'infertilité masculine.

Parmi les différentes techniques chirurgicales décrites pour traiter la varicocèle, la ligature microchirurgicale par abord subinguinal ou inguinal s'impose progressivement comme le standard de référence (taux de récurrence et de complication bas) [7–10]. Des alternatives d'embolisation et/ou sclérothérapie rétrograde ont été validées en imagerie interventionnelle [11,12].

Depuis plus de 20 ans, nous pratiquons la sclérothérapie antégrade (SA) par abord scrotal décrite par Tauber [13]. Notre travail a visé à apprécier l'efficacité de cette technique sur l'évolution des paramètres du spermogramme au contrôle postopératoire précoce. Nous avons également voulu déterminer si certains facteurs de risques étaient susceptibles d'influencer nos résultats.

## Méthodes

### Schéma et population de l'étude

Nous avons réalisé une analyse monocentrique rétrospective portant sur une période de 13 ans (entre 2004 et 2017). Nous avons inclus tous les hommes qui présentaient une varicocèle clinique (grade 1 à 3) et qui avaient consulté pour infertilité primaire ou secondaire selon la définition de l'OMS avec altérations du spermogramme, vérifiées par un second spermogramme. Tous ont subi une SA de leur varicocèle par le même opérateur.

### Bilan préopératoire

L'évaluation préopératoire a été systématique et a compris une anamnèse détaillée, particulièrement pour dépister les facteurs de risques toxiques. Un examen clinique systématique et une échographie testiculaire bilatérale ont été réalisés pour tous les patients. La varicocèle a été gradée en accord avec la classification de Dubin en position debout et dans une pièce normalement chauffée [14].

Chaque homme avait une ou plusieurs anomalies répertoriées lors de 2 spermogrammes différents espacés d'au moins 4 semaines. Tous ont bénéficié d'un bilan sanguin à visée hormonale (dosage de FSH, LH, inhibine B et prolactine). Enfin, un bilan génétique a été réalisé si la numération de spermatozoïdes de départ était inférieure à  $2 \times 10^6$ /ml, comme le recommande l'AFU depuis 2007 [15].

### Technique chirurgicale

Les patients ont été opérés en ambulatoire ou dans le cadre d'une courte hospitalisation en cas de non-éligibilité à l'ambulatoire, majoritairement sous une courte anesthésie générale assistée d'une pression expiratoire positive de 10 cm d'eau lors de l'injection de l'agent sclérosant. Nous avons pratiqué une SA de la veine spermatique gauche par abord scrotal, selon la technique décrite par R. Tauber dans les années 70 [13].

Après dissection du cordon spermatique et ouverture du fascia spermatique interne, une veine du plexus pampiniforme est isolée et cathétérisée par voie antégrade. Une phlébographie est réalisée systématiquement afin de confirmer le drainage vers la veine spermatique interne gauche avant de réaliser l'injection du produit sclérosant (polidocanol [Aethoxysclérol®] 3 %) précédée par une bulle d'air arrêtée au plus près de l'insertion dans la veine rénale gauche.

Il est important de mentionner que tous les patients ont reçu des recommandations précises afin d'éviter la position debout prolongée, l'éviction des efforts abdominaux et manœuvres de valsalva pendant les 8 jours qui suivent l'intervention.

### Suivi postopératoire

L'ensemble des patients a été revu en consultation postopératoire dans un délai de 6 semaines maximum avec examen clinique et échographie en mode doppler à la recherche d'une varicocèle résiduelle. La guérison clinique de la varicocèle a été définie par l'absence d'impulsivité du plexus

**Tableau 1** Normes établies par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'évaluation du spermogramme (2014).

Paramètres	Normes OMS
Volume éjaculatoire	$\geq 1,5$ ml
Concentration de spermatozoïdes ( $\times 10^6$ /ml)	$> 15$ millions/ml
Nombre total de spermatozoïdes ( $\times 10^6$ )	$> 39$ millions
Motilité (mobilité A + B)	$> 32$ %
Formes normales	$> 4$ %

pampiniforme aux efforts de valsalva. La guérison échographique a été définie par la disparition de modification du flux sanguin au valsalva au sein ce même plexus. Un spermogramme de contrôle a été programmé entre 3 et 6 mois après la chirurgie.

### Paramètres analysés et recueil des données

Les données cliniques et biologiques ont été recueillies à partir du dossier médical informatisé. Les informations suivantes ont été prises en compte : âge, grade clinique de la varicocèle, exposition à des toxiques (tabac, toxiques (alcool, chaleur excessive, drogue), ou médicaments), indice de masse corporelle (IMC) et volume testiculaire.

Les paramètres du spermogramme pré- et postopératoires ont été comparés en tenant compte des normes actuellement établies par l'OMS en 2014 [16] (Tableau 1). Ont ainsi été analysés les critères suivants : volume éjaculatoire (ml), concentration de spermatozoïdes ( $\times 10^6$ /ml), nombre total de spermatozoïdes ( $\times 10^6$ /éjaculat), motilité (mobilité progressive A+B en %), pourcentage de formes normales (%), et nombre total de spermatozoïdes normaux et mobiles (« total motile sperm count » [TMSC]).

Nous avons également subdivisé notre cohorte d'hommes en trois sous-catégories en fonction de l'importance de leur oligospermie de départ et nous les avons classés en oligospermie modérée, intermédiaire et sévère (Tableau 2). L'analyse comparative de l'évolution des paramètres du spermogramme a été réalisée de manière globale mais également en fonction des sous-groupes.

### Tests statistiques

La normalité des distributions des variables quantitatives a été évaluée par le test de Shapiro-Wilk et par comparaison des valeurs moyennes et médianes. Un test T de Student apparié, ou le test non paramétrique des rangs signé de Wilcoxon si les données ne suivaient pas une loi normale, a été réalisé afin de comparer les données pré- et postopératoires. La comparaison des paramètres entre les groupes indépendants a été réalisée à l'aide d'une Analyse de la variance à 1 critère (ANOVA 1) ou du test non paramétrique de Kruskal-Wallis (KW) selon l'hypothèse de normalité (vérifiée ou non). L'association entre paramètres quantitatifs a été mesurée et testée à l'aide du coefficient de corrélation de Pearson (r) ou du coefficient non paramétrique de Spearman (rs) selon l'hypothèse de normalité. Les résultats ont

**Tableau 2** Description de la population étudiée (n total = 138).

Paramètres	Catégories	%	Nombre
Infertilité	1 <sup>re</sup>	88,4	122
	2 <sup>e</sup>	11,6	16
Concentration en spermatozoïdes ( $\times 10^6$ /ml)	Modérée ( $5-15 \times 10^6$ /ml)	68,4	95
	Intermédiaire ( $2-5 \times 10^6$ /ml)	12	16
	Sévère ( $0-2 \times 10^6$ /ml)	19,6	27
Tabac	Oui	29,0	40
	Non	71,0	98
Toxiques	Oui	13,0	18
	Non	87,0	120
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	< 30	94,5	130
	$\geq 30$	5,5	8
Volume testiculaire (ml)	< 13	93,5	129
	$\geq 13$	6,5	9

**Tableau 3** Complications postopératoires.

Complications	%	Nombre	Type
Clavien 1	< 5	6	Hématome Retard de cicatrisation Douleur inguino-scrotale Douleur lombaire

été considérés comme significatifs au niveau d'incertitude de 5 % ( $p < 0,05$ ). Nous avons utilisé le logiciel SAS version 9.4 pour les analyses statistiques.

## Résultats

Nous avons identifié 142 hommes présentant une varicocèle clinique et ayant consulté dans un contexte d'infertilité primaire ou secondaire. Une SA leur a été proposée. Un patient a présenté un choc anaphylactique à l'induction de la narcose (SA non réalisée) et 3 cas ont été considérés comme échec peropératoire par impossibilité de cathétérisme, et ont donc été exclus de l'analyse des résultats. La faisabilité de l'intervention a été de 97,1 %.

Au total, 138 hommes d'âge médian de 33 ans (min 22–max 57) ont été inclus (Tableau 2). Aucune complication peropératoire n'a été rapportée. Des complications mineures (Clavien 1) ont été rencontrées en postopératoire dans moins de 5 % des cas et aucune complication sérieuse (Clavien 2 ou supérieur) n'a été recensée (Tableau 3).

Tous les hommes ont présenté une guérison clinique de leur varicocèle après SA, attestée par l'absence d'impulsivité du plexus pampiniforme aux efforts de Valsalva, ainsi qu'une guérison échographique confirmée par la disparition de modification du flux sanguin au Valsalva au sein de ce même plexus. À noter que chez quelques patients, le diamètre maximal des veines du plexus est resté  $> 2,5$  mm à la visite postopératoire précoce. Cliniquement nous n'avons déploré aucune hydrocèle secondaire.

## Analyse globale

La comparaison des spermogrammes pré- et postopératoires a permis d'observer une amélioration statistiquement significative du nombre médian total de spermatozoïdes passant de 32 millions en préopératoire à 55 millions en postopératoire ( $p < 0,005$ ) (Fig. 1). La concentration médiane a également été majorée, passant de 11,1 de médiane à  $20,3 \times 10^6$ /ml en postopératoire ( $p < 0,005$ ) (Fig. 2). La motilité médiane a augmenté, passant de 26,5 % à 34,7 % en postopératoire ( $p < 0,005$ ) (Fig. 3). Le pourcentage médian de formes normales a également évolué favorablement en postopératoire puisqu'il est passé de 2,5 % en préopératoire à 4 % en postopératoire ( $p < 0,05$ ) (Fig. 4). Enfin, le TMSC moyen est passé de  $23,7 \times 10^6$  à  $41,5 \times 10^6$  en postopératoire, avec une différence statistiquement significative ( $p < 0,005$ ). Il n'a pas été constaté de changement significatif du volume éjaculatoire en postopératoire ( $p = 0,61$ ).

## Analyse des sous-groupes

Nous avons observé une amélioration significative de quasi tous les paramètres de spermogramme dans tous les sous-groupes de sévérité d'oligospermie, y compris dans le groupe d'oligospermie sévère ( $p < 0,05$ ) ; seule la mobilité progressive A+B dans le groupe « oligospermie intermédiaire » n'a pas été améliorée de manière significative ( $p > 0,05$ ).

Chez les 40 patients tabagiques, nous avons relevé une amélioration significativement plus faible du nombre total de spermatozoïdes que chez les patients non tabagiques ( $p = 0,039$ ). Chez les patients tabagiques avec oligospermie intermédiaire, nous avons observé, après traitement, une amélioration de la téatospermie, qui était moins importante que chez les sujets non-fumeurs ( $p = 0,038$ ).

Dans notre cohorte, parmi les 3 patients présentant une azoospermie totale, 2 d'entre eux ont pu retrouver un nombre significatif de spermatozoïdes en postopératoire ( $4 \times 10^6$  pour l'un et  $2 \times 10^5$  pour l'autre).

Enfin, nous n'avons pas démontré de différence statistiquement significative dans l'amélioration du spermogramme par rapport aux autres paramètres étudiés (âge, IMC et grade clinique) ( $p > 0,05$ ).

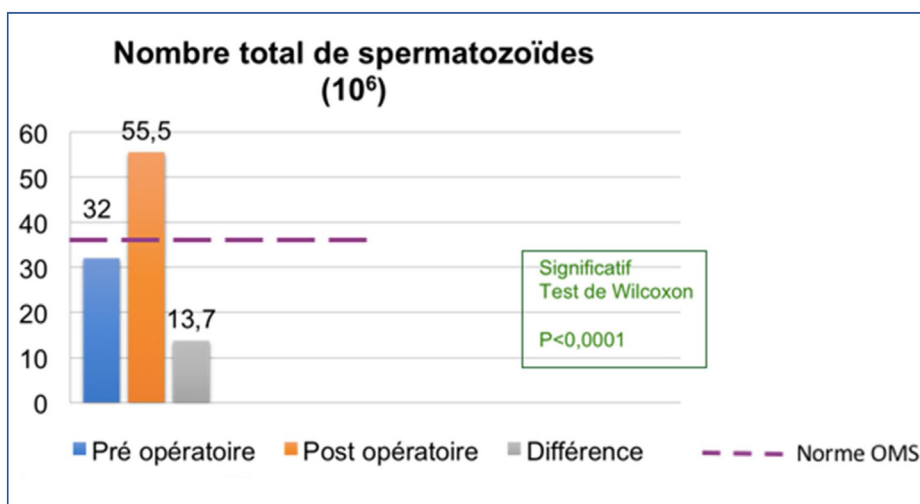


Figure 1. Évolution de la numération totale des spermatozoïdes.

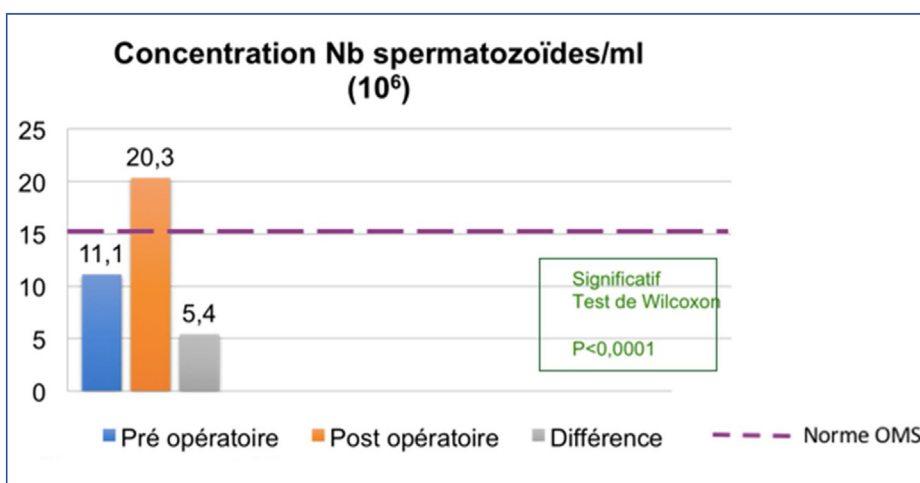


Figure 2. Évolution de la concentration des spermatozoïdes.

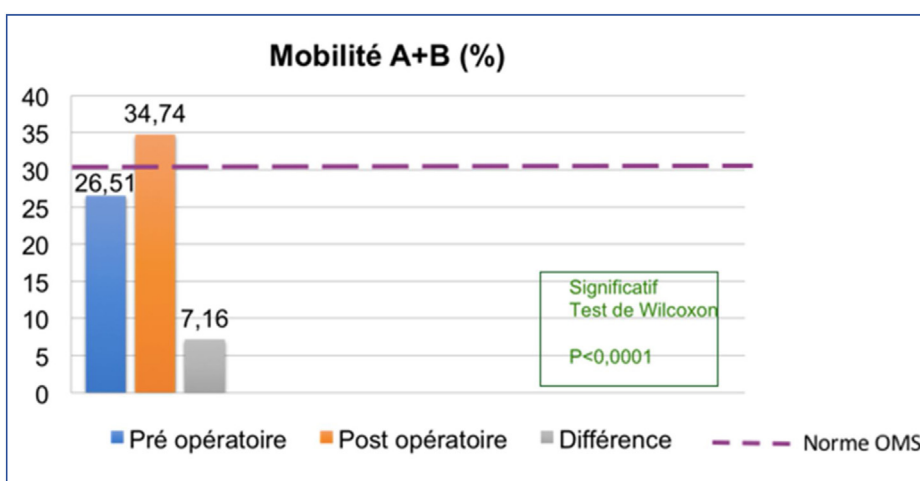


Figure 3. Évolution de la mobilité des spermatozoïdes.

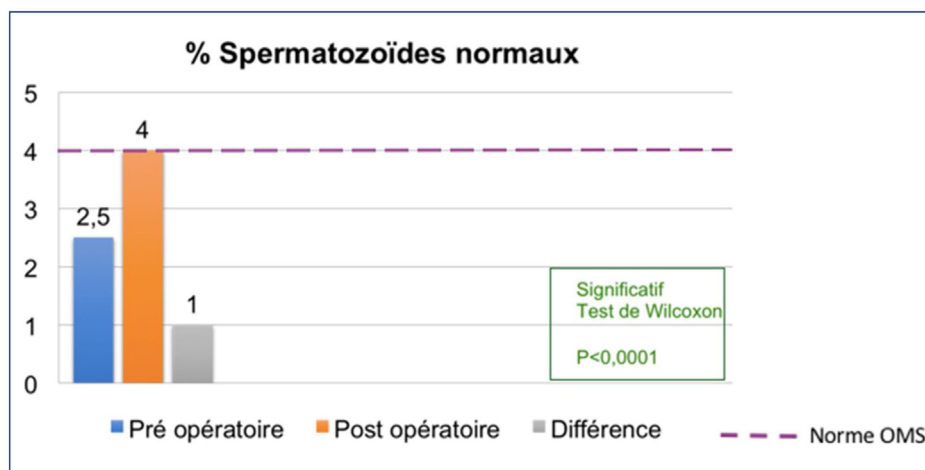


Figure 4. Évolution du pourcentage de forme normale des spermatozoïdes.

## Discussion

Notre étude a eu pour but d'étudier l'évolution post-opératoire précoce des paramètres du sperme et valider l'efficacité et la sécurité de la SA pour le traitement de la varicocèle. Ce travail a étudié une cohorte d'hommes consultant pour infertilité et chez lesquels il a été démontré une perturbation du spermogramme.

De nombreuses études observationnelles ont illustré la correction ou l'amélioration des paramètres du sperme habituellement considérés comme déterminants de la fertilité masculine après chirurgie de varicocèle. Cette impression globale favorable a été remise en doute au début des années 2000 notamment par les méta-analyses successives du comité Cochrane de 2001, 2004 et 2008 [17–19]. Il avait été retenu qu'il n'y avait pas de preuve suffisante pour affirmer que la correction de la varicocèle avait un impact positif sur la fertilité.

En 2011, la première étude de niveau d'évidence 1B a été publiée par T. Abdel-Meguid et al. Cette étude prospective randomisée a comparé les taux de grossesse entre groupe d'hommes traités de leur varicocèle par rapport à un groupe de patients témoins non traités. Les résultats de cette étude ont mis en évidence un taux de grossesse spontanée inférieur (13,9 % contre 33,9 %), mais aussi l'absence de modification des paramètres du spermogramme dans le groupe témoin, alors que tous les paramètres ont été significativement améliorés dans le groupe traité où il a été dénombré plus de 2 fois plus de grossesses spontanées [20]. Ceci explique que les conclusions du comité Cochrane de 2012 ont été plus positives que celles émises antérieurement, admettant l'existence de « preuves (bien que faibles) suggérant que le traitement d'une varicocèle chez les hommes infertiles peut améliorer les chances de conception au sein d'un couple » [6]. Par conséquent les recommandations actuelles sont en faveur d'une prise en charge chirurgicale de la varicocèle clinique chez les hommes infertiles.

En accord avec plusieurs publications récentes [11,12,21], nos résultats obtenus à partir d'une cohorte relativement importante de patients, comparable à celles d'études publiées précédemment, montrent un impact favorable du traitement de la varicocèle sur tous les

paramètres du sperme à court terme, et ce indépendamment de l'importance de l'oligospermie de départ. L'analyse des sous-groupes a par ailleurs permis de mettre en avant l'effet néfaste du tabac sur l'amélioration de la qualité du sperme, également indépendamment de la sévérité de l'oligospermie. Ces données plaident en faveur de l'utilité de sensibiliser les hommes infertiles à l'arrêt du tabac avant toute prise en charge.

Les résultats de la présente étude montrent un taux de succès très élevé de la SA, démontré par l'absence de récurrence clinique et échographique de la varicocèle chez tous les patients traités, sans complications sérieuses. Récemment, la littérature a fait état d'un cas de nécrose partielle du colon gauche ayant requis une colectomie segmentaire et d'un autre cas de paraplégie après SA de varicocèle [22,23]. Ces cas sont, à notre connaissance, uniques mais plaident sans doute pour le respect strict du protocole opératoire. Les gênes et douleurs abdominales parfois rencontrées en postopératoire – vraisemblablement d'origine rétropéritonéale et probablement liées à la thrombophlébite de la veine spermatique – sont très rarement importantes, ne nécessitant en général que des antidouleurs de palier 1 durant quelques jours.

Notre étude comporte plusieurs limitations. D'une part, nous avons réalisé une analyse monocentrique rétrospective dans laquelle toutes les procédures chirurgicales ont été réalisées par le même opérateur. Nous pensons néanmoins que la technique de SA nécessite une courbe d'apprentissage relativement courte, ne requérant pas de matériel spécifique et peut donc par conséquent être reproduite facilement.

D'autre part, nous n'avons pas étudié l'impact de nos résultats sur les taux de grossesse spontanée ou non. Plusieurs autres études dont certaines randomisées contrôlées avec groupe témoin, ont montré un meilleur rendement des techniques d'aide à la procréation chez les patients préalablement traités de leur varicocèle par rapport aux patients non traités [24]. Le bénéfice du traitement en matière de fertilité ne semble donc pas se limiter au taux de grossesses spontanées. L'ensemble des résultats présentés dans ce travail nous encourage à poursuivre l'utilisation de la

technique de SA dans le contexte du couple infertile avec altération du spermogramme.

## Conclusions

Les résultats de cette étude montrent que la SA est efficace et sécurisante pour traiter la varicocèle gauche clinique. Cette procédure permet en outre d'améliorer de manière significative les paramètres de fertilité du sperme de patients infertiles endéans les 3 à 6 mois qui suivent l'intervention.

## Déclaration de liens d'intérêts

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

## Références

- [1] Damsgaard J, Joensen UN, Carlsen E, Erenpreiss J, Blomberg Jensen M, Matulevicius V, et al. Varicocele is associated with impaired semen quality and reproductive hormone levels: a study of 7035 healthy young men from six European countries. *Eur Urol* 2016;70(6):1019–29.
- [2] Jarow JP, Coburn M, Sigman M. Incidence of varicoceles in men with primary and secondary infertility. *Urology* 1996;47(1):73–6.
- [3] Chakraborty J, Hikim APS, Jhunjhunwala JS. Stagnation of blood in the microcirculatory vessels in the testes of men with varicocele. *J Androl* 1985;6(2):117–26.
- [4] Fujisawa M, Yoshida S, Kojima K, Kamidono S. Biochemical changes in testicular varicocele. *Arch Androl* 1989;22(2):149–59.
- [5] Agarwal A, Prabakaran S, Allamaneni SS. Relationship between oxidative stress, varicocele and infertility: a meta-analysis. *Reprod BioMed* 2006;12(5):630–3.
- [6] Kroese ACJ, de Lange NM, Collins J, Evers JLH. Surgery or embolization for varicoceles in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;10. CD000479.
- [7] Williams DH, Karpman E, Lipshultz LI. Varicocele: surgical techniques in 2005. *CUAJ* 2006;13(Suppl. 1):13–7.
- [8] Amelar RD. Early and late complications of inguinal varicocelectomy. *J Urol* 2003;170(2):366–9.
- [9] Jarow J, Sigman M, Kolettis, Lipshultz LR, McClure RD, Nangia AK, et al. The optimal evaluation of the infertile male: AUA best practice statement. American Urological Association; 2011 <http://auanet.org>.
- [10] Jungwirth A, Diemer T, Kopa Z, Krausz C, Minhas S, Tournaye H. EAU Guidelines on Male Infertility. EAU Guidelines. 2019. ISBN 978-94-92671-04-2.
- [11] Ficarra V, Porcaro AB, Righetti R, Cerruto MA, Pilloni S, Cavalleri S, et al. Antegrade scrotal sclerotherapy in the treatment of varicocele: a prospective study. *BJU Int* 2002;89(3):264–8.
- [12] Keene DJB, Cervellione RM. Antegrade sclerotherapy in adolescent varicocele patients. *J Pediatric Urol* 2017;13(3), 305.e1-305.e6.
- [13] Tauber R, Pfeiffer D. Surgical Atlas. Varicocele: antegrade scrotal sclerotherapy. *BJU Int* 2006;98(6):1333–44.
- [14] Dubin L, Amelar RD. Varicocele size and results of varicocelectomy in selected subfertile men with varicocele. *Fertility Sterility* 1970;21(8):606–9.
- [15] Évaluation de l'homme infertile: Recommandations AFU 2007. <https://www.urofrance.org/base-bibliographique/evaluation-de-lhomme-infertile-recommandations-afu-2007>.
- [16] World Health Organization, éditeur. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva: World Health Organization; 2010, 271 p.
- [17] Evers JL, Collins JA, Vandekerckhove P. Surgery or embolisation for varicocele in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;(1). CD000479.
- [18] Evers JL, Collins JA. Surgery or embolisation for varicocele in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(3). CD000479.
- [19] Evers JHLH, Collins J, Clarke J. Surgery or embolisation for varicoceles in subfertile men. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(3). CD000479.
- [20] Abdel-Meguid TA, Al-Sayyad A, Tayib A, Farsi HM. Does varicocele repair improve male infertility? An evidence-based perspective from a randomized, controlled trial. *Eur Urol* 2011;59(3):455–61.
- [21] Zucchi A. Treatment of varicocele: randomized prospective study on open surgery versus Tauber antegrade sclerotherapy. *J Androl* 2005;26(3):328–32.
- [22] Rossi M, Jacobs D, Wespes E, Roumeguère T, Raynal P. Spinal cord injury following antegrade scrotal sclerotherapy for varicocele: a case report. *Urol Int* 2018;101(4):478–80.
- [23] Vicini P, Di Pierro GB, Grande P, Voria G, Antonini G, De Marco F, et al. Large bowel infarct following antegrade scrotal sclerotherapy for varicocele: a case report. *CUAJ* 2014;8(910):641.
- [24] Samplaski MK, Lo KC, Grober ED, Zini A, Jarvi KA. Varicocelectomy to "upgrade" semen quality to allow couples to use less invasive forms of assisted reproductive technology. *Fertility Sterility* 2017;108(4):609–12.