

Varicocèle et infertilité masculine

Male infertility and varicocele

B. Diao · M.R. Sy · B. Fall · Y. Sow · A. Sarr · S. Mohamed · B. Sine · P.A. Fall · A.K. Ndoye · M. Ba · B.A. Diagne

Reçu le 20 août 2011 ; accepté le 22 novembre 2011
© SALF et Springer-Verlag France 2012

Résumé Introduction : La responsabilité de l'homme dans l'infertilité du couple est établie par plusieurs travaux. Le but de ce travail est de rapporter les aspects cliniques, spermio- logiques de la varicocèle et d'évaluer les résultats de la varicocélectomie rétro-péritonéale à ciel ouvert.

Patients et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective évaluant les résultats de la varicocélectomie rétro-péritonéale à ciel ouvert, dans le service d'urologie–andrologie du centre hospitalier et universitaire Aristide-Le-Dantec de Dakar, Sénégal. Nous nous sommes intéressés aux patients suivis pour infertilité du couple, porteurs de varicocèle et chez la (les) partenaire(s) de qui aucune autre cause d'infertilité n'a été décelée. Pour l'évaluation des résultats, nous avons comparé les moyennes des paramètres spermatiques pré- et postopératoires en utilisant le test Z (test de comparaison de deux moyennes sur deux séries appariées). Une différence était considérée comme significative si p inférieur ou égal à 0,05.

Résultats : Cinq cent quatorze dossiers ont été retenus au cours de l'exploitation sur une période de six ans (janvier 2005–décembre 2010). L'âge moyen de nos patients était de $36,5 \pm 7,3$ ans. L'infertilité était primaire dans 62,4 %. L'exploitation des spermogrammes préopératoires a permis de noter que l'oligozoospermie sévère (33,7 %) était associée à des degrés divers à une asthénozoospermie et à une thératozoospermie. Ces patients étaient suivis avec un recul moyen de 22 mois (6–48 mois). L'amélioration des paramètres spermatiques était significative, concernant la concentration et la mobilité des spermatozoïdes. Le taux de

grossesses naturelles obtenu dans la série était de 20,8 %. Aucun cas de grossesse naturelle n'a été noté dans le groupe des patients présentant une azoospermie, mais une induction de la spermatogenèse a été notée dans 20,5 % des cas. Près de deux grossesses sur trois (64 %) ont été notées durant les 12 premiers mois postopératoires.

Conclusion : Le traitement chirurgical de la varicocèle permet d'améliorer les paramètres spermatiques, ce qui non seulement permet l'obtention de grossesses naturelles mais également de simplifier les techniques d'Assistance Médicale à la Procréation (AMP) prévues grâce aux nouveaux paramètres. **Pour citer cette revue : Andrologie 22 (2012).**

Mots clés Varicocèle · Infertilité · Varicocélectomie

Abstract Introduction: Male responsibility in couple infertility has been established in several studies. The purpose of this research was to report varicocele clinical and spermatoc aspects and assess the outcomes of open retroperitoneal varicocelelectomy.

Patients and methods: Our study is a retrospective assessment of the outcomes of open retroperitoneal varicocelelectomy at the urology department of Aristide Le Dantec teaching hospital (Senegal). Our focus is on patients with varicocelelectomy facing couple infertility (inability for sexually active couples who are not using contraceptive methods to obtain a pregnancy over a year), patients among which no other infertility cause was revealed in their partner or partners in polygamist households. To assess the results, we compared the averages of preoperative and postoperative spermatoc parameters by using the Z test (comparison test of two averages on two mated series). A difference was regarded as significant if $P \leq 0.05$.

Results: Five hundred and fourteen cases were examined over 6 years (January 2005–December 2010). The average age of the patients was 36.5 ± 7.3 years. The infertility was primary in 62.4%. The analysis of the preoperative spermograms revealed that severe oligozoospermia (33.7%) was the most common abnormalities in the sperm cells concentrations. The abnormalities in the sperm cells concentrations

B. Fall (✉)
BP 35354 Dakar-Colobane, Dakar, Sénégal
e-mail : bberfall@yahoo.fr

B. Diao · B. Fall · Y. Sow · A. Sarr · S. Mohamed · B. Sine ·
P.A. Fall · A.K. Ndoye · M. Ba · B.A. Diagne
Service d'urologie–andrologie, hôpital Aristide-Le-Dantec,
Dakar, Sénégal

M.R. Sy
Service de cytogénétique et de biologie de la reproduction,
hôpital Aristide-Le-Dantec, Dakar, Sénégal

were variously connected with an asthenozoospermia and to a theratozoospermia. The patients were monitored with an average hindsight of 22 months (6–48 months). The improvement of the parameters was more significant on the concentration and the mobility of sperm cells. The natural pregnancy rate obtained in our study was 20.8%. The registered pregnancies were more important in the group IV (48%). No case of natural pregnancy was noted in the group I but an induction of the spermatogenesis was noted in 20.5% of the cases. About two thirds of natural pregnancies (64%) were noted during the first 12 post-operative months. **Conclusion:** The surgical treatment of varicocele allows improving the spermatogenic parameters. Not only do these improvements help obtain natural pregnancies but also simplify the techniques of ART planned with the preoperative spermatogenic parameters. **To cite this journal: *Andrologie* 22 (2012).**

Keywords Varicocele · Infertility · Varicocelelectomy

Introduction

La responsabilité de l'homme dans l'infertilité du couple est établie par plusieurs travaux [1–4]. Elle est deux fois plus importante que l'infertilité d'origine féminine (31,7 contre 14,7 %), dans les cas où un seul membre du couple est mis en cause [1]. Parmi les causes identifiées d'infertilité masculine, la varicocèle occupe une place importante et est significativement associée à l'altération de la qualité du sperme [1,2,5]. C'est ainsi que notre attitude a consisté à traiter toute varicocèle clinique détectée chez un patient venu consulter pour une infertilité et présentant des altérations de la qualité et de la concentration des spermatozoïdes. Les données contenues dans cet article incluent des données rapportées par notre équipe dans le journal *Andrologie* en 2010 [6]. Le but de ce travail est de rapporter les aspects cliniques, spermologiques de la varicocèle et d'évaluer les résultats de la varicocèlelectomie rétro-péritonéale à ciel ouvert.

Patients et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective évaluant les résultats de la varicocèlelectomie rétro-péritonéale à ciel ouvert, dans le service d'urologie–andrologie du centre hospitalier et universitaire Aristide-Le-Dantec de Dakar, Sénégal. Nous nous sommes intéressés aux patients suivis pour infertilité du couple (incapacité pour un couple sexuellement actif et n'utilisant pas de contraceptif d'obtenir une grossesse sur une année), porteurs de varicocèle, et chez la (les) partenaire(s) de qui aucune autre cause d'infertilité (perturbations hormonales, ménopause, synéchies utérines, sténoses tubaires) n'a

été décelée. Les dossiers des célibataires et ceux des patients qui avaient également d'autres causes d'infertilité (une orchépididymite chronique, une cryptorchidie, une atrophie testiculaire secondaire à un traumatisme ou une torsion du cordon spermatique, une agénésie des canaux déférents) ont été exclus de notre étude.

Durant l'exploitation des dossiers, les paramètres suivants ont été étudiés :

- l'âge du patient ;
- la durée de l'infertilité ;
- les données de l'examen clinique. Les varicocèles détectées étaient classées en trois grades : grade I (n'est palpable que durant la manœuvre de Valsalva), grade II (palpable en permanence en position debout), grade III (directement visible à travers la peau scrotale). L'existence d'une hypotrophie testiculaire était notée et confirmée à l'échographie ;
- le volume testiculaire était mesuré à l'échographique selon la formule de Lambert [7] (longueur × largeur × hauteur × 0,71). Le volume normal retenu dans notre étude était de 23 ± 3 ml [8] ;
- une échographie doppler du contenu scrotal était systématiquement demandée pour confirmer le diagnostic et rechercher une varicocèle controlatérale non retrouvée à la clinique. Le critère échographique retenu dans ce travail était le reflux veineux échographique (considéré comme significatif lorsqu'il était supérieur à trois secondes [9]) ;
- les spermogrammes étaient réalisés dans deux laboratoires : celui de l'institut Pasteur de Dakar, Sénégal et le laboratoire de cytogénétique et de biologie de la reproduction du centre hospitalier universitaire Aristide-Le-Dantec de Dakar, Sénégal.

Les analyses des différents paramètres spermatiques étaient basées sur les critères de l'OMS 1999 [10]. Dans les cas d'azoospermie (absence totale de spermatozoïdes dans l'éjaculat constatée sur deux spermogrammes effectués à au moins un mois d'intervalle avec recherche de spermatozoïdes dans le culot de centrifugation) ou d'oligozoospermie sévère (concentration des spermatozoïdes < 5 millions/ml), un bilan hormonal comportant un dosage de la FSH et de la testostérone plasmatique était réalisé exclusivement à l'institut Pasteur de Dakar, Sénégal. Les valeurs normales étaient comprises entre 2 et 10 UI/ml pour la FSH et entre 2,8 et 8 ng/ml en ce qui concerne la testostérone.

L'azoospermie sécrétoire était définie par une absence totale de spermatozoïde dans l'éjaculat associée à un taux élevé de FSH, supérieur à deux fois la normale. Il n'y a pas eu de cas de TESE (testicular sperm extraction) chez les azoospermiques. L'asthénozoospermie était définie lorsqu'il y avait moins de 50 % de spermatozoïdes mobiles (catégories « a » + « b ») ou moins de 25 % de la catégorie « a » (avec un trajet direct rectiligne). La thératozoospermie

était retenue lorsque moins de 30 % des spermatozoïdes avait une morphologie normale. L'hypospermie était définie par un volume de l'éjaculat inférieur à 2 ml.

Les spermogrammes postopératoires étaient réalisés dans le même laboratoire que le spermogramme préopératoire.

Nous avons identifié quatre groupes en fonction de la concentration des spermatozoïdes :

- groupe I : patients présentant une azoospermie sécrétoire ;
- groupe II : patients présentant une oligozoospermie sévère (concentration des spermatozoïdes < 5 millions/ml) ;
- groupe III : patients présentant une oligozoospermie modérée (concentration des spermatozoïdes = 5–15 millions/ml) ;
- groupe IV : patients présentant une numération subnormale ou normale (concentration des spermatozoïdes > 15 millions/ml avec des anomalies de la morphologie ou de la mobilité des spermatozoïdes).

Les patients ont été opérés par la même technique opératoire qui consistait en un abord iliaque transaponévrotique, à l'union deux tiers internes et tiers externe de la ligne joignant l'ombilic à l'épine iliaque antérosupérieure :

- une incision oblique en bas et en dedans, de 4 cm à cheval sur cette ligne, débutait l'abord pariétal. La peau et le tissu cellulaire sous-cutané étant franchis, l'aponévrose du muscle grand oblique était incisée dans le sens de ses fibres ;
- la lèvre interne de l'aponévrose est alors réclinée, ce qui laisse apparaître la gaine antérieure du muscle grand droit de l'abdomen. Cette gaine antérieure est incisée verticalement sur 4 cm et le bord externe du muscle récliné en dedans exposant ainsi la gaine postérieure ;
- l'incision verticale de cette gaine postérieure permet de découvrir le péritoine. Un décollement digital et un refoulement du péritoine en dedans jusqu'à dépasser le bord interne du muscle iliopsoas permettent de mettre en évidence les vaisseaux gonadiques accolés au péritoine ;
- la veine gonadique est disséquée, sectionnée et ligaturée. Les différents plans aponévrotiques sont refermés par des surjets au Vicryl 1. Un rapprochement sous-cutané au Vicryl 3/0 est réalisé avant la fermeture de la peau.

Les données postopératoires sont :

- les complications postopératoires ;

- les contrôles postopératoires étaient réalisés tous les trois mois. Ce travail étant la continuité d'un premier article publié par notre équipe en 2010 dans la revue *Andrologie* [6], nous avons choisi, pour chaque patient, le spermogramme postopératoire qui présentait la concentration de spermatozoïdes mobiles la plus élevée. Les critères d'appréciation des résultats étaient fondés sur :

- la comparaison des paramètres spermatiques (concentration des spermatozoïdes, mobilité et morphologie) ;
- l'existence ou non d'induction de la spermatogenèse (présence de spermatozoïdes en postopératoire chez les azoospermiques en préopératoire) ;
- l'existence ou non d'une grossesse naturelle.

Pour l'évaluation des résultats, nous avons comparé les moyennes des paramètres spermatiques pré- et postopératoires en utilisant un test Z. Une différence était considérée comme significative si p inférieur ou égal à 0,05.

Résultats

Cinq cent quatorze dossiers ont été retenus au cours de l'exploitation sur une période de six ans (janvier 2005–décembre 2010). Cent quarante-trois patients ont été perdus de vue au moment de l'exploitation des dossiers. Ces perdus de vue ont eu un suivi moyen de $17,4 \pm 16,2$ mois. L'âge moyen de nos patients était de $36,5 \pm 7,3$ ans. L'infertilité était primaire dans 62,4 %. La varicocèle était bilatérale dans 96,7 % ($n = 497$). La durée moyenne de l'infertilité était de 5,2 ans (extrêmes : 2 et 15 ans). La répartition selon le grade est rapportée dans le Tableau 1.

L'exploitation des spermogrammes préopératoires, rapportée sur la Figure 1, a permis de noter que l'oligozoospermie sévère notée chez 173 patients (33,7 %) était le trouble de la concentration des spermatozoïdes le plus fréquent.

L'anomalie spermatique la plus fréquente était une oligoasthénotheratozoospermie avec microcéphalie et restes cytoplasmiques (Tableau 2). Cent dix-huit patients (23 %) de notre série présentaient une hypospermie.

Une hypotrophie testiculaire était notée dans 62 % ($n = 78$) des cas dans le groupe I et 26,7 % ($n = 46$) des cas dans le groupe II. L'hypotrophie testiculaire était toujours bilatérale dans le groupe I. Dans le groupe II, elle intéressait le testicule gauche dans 62,5 % ($n = 29$), le testicule droit dans 12,5 % ($n = 6$) des cas et les deux testicules dans 25 %

Tableau 1 Répartition des cas de varicocèles selon le grade et le côté.

	Grade I	Grade II	Grade III	Infraclinique
Côté gauche	170	217	46	79
Côté droit	166	108	7	218

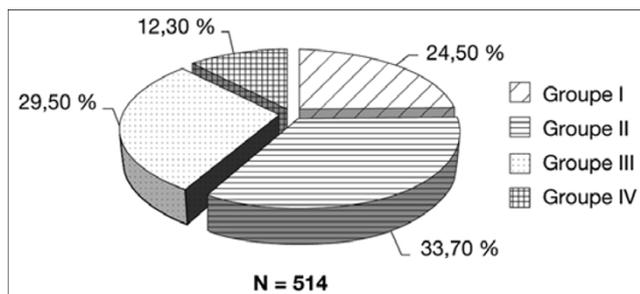


Fig. 1 Répartition des patients selon la concentration des spermatozoïdes

	Nombre de cas	Pourcentage
Oligoasthénotérazoospermie	325	63,2
Oligoasthénozoospermie	172	33,5
Oligozoospermie isolée	17	3,3

des cas ($n = 11$). Aucun cas d'hypotrophie testiculaire n'était noté dans les groupes III et IV. Le nombre de veines ligaturées par côté dans les cas de varicocèle bilatérale ($n = 497$) était d'une veine dans 22 % des cas, de deux veines dans 48 % des cas, de trois veines dans 4 % des cas. Dans 26 % des cas, il existait deux veines d'un côté et une seule veine

du côté opposé. Pour les cas de varicocèle unilatérale ($n = 17$), le nombre de veines était de deux dans huit cas, trois dans cinq cas et d'une veine dans quatre cas. Les complications postopératoires ont été : six cas d'hématome pariétal lié à une lésion des veines de la face postérieure du muscle grand droit de l'abdomen, trois cas de suppuration pariétale.

Les patients étaient suivis avec un recul moyen de 22 mois (6–48 mois). Les comparaisons des moyennes paramètres spermatiques pré- et postopératoires sont rapportées dans les Tableaux 3, 4 et 5. L'amélioration des paramètres était plus significative sur la concentration et la mobilité des spermatozoïdes. Une induction de la spermatogenèse a été notée chez 26 patients (20,5 %) des cas du groupe I.

Le nombre de grossesses naturelles obtenu dans la série était de 107 cas (20,8 %). Les grossesses enregistrées en fonction du groupe sont rapportées sur la Figure 2. Aucun cas de grossesse naturelle n'a été noté dans le groupe I. Près de deux grossesses sur trois (64 %) ont été notées durant les 12 premiers mois postopératoires.

Discussion

La relation entre varicocèle et infertilité est un débat qui est toujours d'actualité. Plusieurs travaux ont fait mention de l'influence néfaste de la varicocèle sur les paramètres spermatiques, depuis que Tulloch [11] a rapporté, en 1952,

Groupes	Concentration moyenne des spermatozoïdes en préopératoire	Concentration moyenne des spermatozoïdes en postopératoire	<i>p</i>
Groupe I ($n = 126$)	00	150 263 ± 431 593 ¥	< 0,03
Groupe II ($n = 173$)	1 210 320 ± 1 140 852,64 ¥	9 931 250 ± 9 467 103 ¥	< 0,01
Groupe III ($n = 152$)	9 740 722,22 ± 4 060 988,29 ¥	14 666 667 ± 8 208 299 ¥	< 0,0001
Groupe IV ($n = 63$)	22 921 053 ± 7 163 653 ¥	24 421 053 ± 6 672 378 ¥	0,4

¥ : moyenne ± écart type.

Groupes	Moyenne des pourcentages spermatozoïdes de mobilité normale en préopératoire	Moyenne des pourcentages spermatozoïdes de mobilité normale en postopératoire	<i>p</i>
Groupe I ($n = 126$)	0	19,34 ± 8,27 ¥	–
Groupe II ($n = 173$)	38,4 ± 18,8 ¥	45,6 ± 23,5 ¥	< 0,02
Groupe III ($n = 152$)	42,93 ± 12,72 ¥	51,4 ± 19,5 ¥	< 0,02
Groupe IV ($n = 63$)	42,46 ± 11,36 ¥	53,82 ± 8,56 ¥	< 0,00001

¥ : moyenne ± écart type.

Groupes	Moyenne des pourcentages de spermatozoïdes de morphologie normale en préopératoire	Moyenne des pourcentages de spermatozoïdes de morphologie normale en postopératoire	<i>p</i>
Groupe I (<i>n</i> = 126)	0	11,66 ± 7,36 ‡	–
Groupe II (<i>n</i> = 173)	14,83 ± 7,73 ‡	26,78 ± 9,64 ‡	< 0,00001
Groupe III (<i>n</i> = 152)	28,21 ± 10,53 ‡	30,03 ± 11,6 ‡	0,4
Groupe IV (<i>n</i> = 63)	27,4 ± 15,4 ‡	28,75 ± 13,78 ‡	0,2

‡ : moyenne ± écart type.

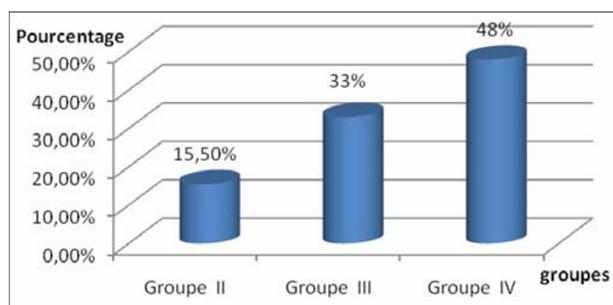


Fig. 2 Taux de grossesses à terme dans les différents groupes

un cas de guérison d'une infertilité masculine après varicocélectomie. Cette relation entre varicocèle et infertilité masculine a été suspectée devant l'existence de varicocèle à des taux significatifs dans les populations d'infertiles [12–14]. La prévalence de la varicocèle peut atteindre 65,6 % chez les infertiles primaires [6] et 81 % chez les infertiles secondaires [14].

L'incrimination de la varicocèle dans l'infertilité secondaire pourrait s'expliquer par une détérioration progressive des paramètres spermatiques, aggravée par la baisse connue de la fécondité avec l'âge des couples dans une population générale [15]. Ainsi, une paternité antérieure ne saurait être synonyme d'une résistance des cellules germinales aux effets délétères d'une varicocèle déjà présente [14].

Plusieurs théories ont été avancées pour expliquer le mécanisme de l'altération des paramètres spermatiques en cas de présence de varicocèle : l'augmentation de la température au niveau des testicules, l'hypoxie locale par stagnation de sang veineux pauvre en oxygène, le reflux des métabolites toxiques venant du rein ou de la surrénale. La théorie concernant l'augmentation de la température intrascrotale a été mise en évidence à partir d'un modèle expérimental et elle affecterait les deux testicules même si la varicocèle est unilatérale [16].

Sur le plan clinique, la prédominance de la varicocèle bilatérale dans notre série (96,7 %) a été rapportée par d'autres auteurs [6,17]. Ce constat renforce l'approche

clinique qui veut que la varicocèle soit considérée comme une affection bilatérale [18]. L'hypotrophie testiculaire associée à la sévérité de la baisse de la concentration des spermatozoïdes dans notre étude témoigne d'une réduction des tubes séminifères qui représentent environ 95 % du volume testiculaire [16]. Elle constitue une indication opératoire pour la varicocèle et est considérée comme un signe de gravité [19].

Les altérations cytospermiologiques seraient la conséquence d'une baisse de la spermatogenèse, d'une desquamation des gamètes immatures dans la lumière tubulaire et d'un épaissement de la paroi des tubes séminifères [2]. MacLeod [20] a insisté sur l'existence d'un profil cytospermiologique particulier en cas d'association entre varicocèle et infertilité. Il a noté l'existence d'une oligoasthénospermie associée à une microcéphalie avec une tête allongée et des anomalies de la pièce intermédiaire telles qu'une angulation ou des restes cytoplasmiques. Ces anomalies rapportées à 63,2 % dans notre série ont été également relevées par d'autres auteurs [21,22].

Du point de vue thérapeutique, l'intérêt du traitement de la varicocèle infraclinique peut être discuté. Mais il est important de noter que les petites veines contribuent significativement au problème d'augmentation de la pression hydrostatique transmettant ainsi cette élévation de pression au plexus pampiniforme. De ce fait, c'est moins le diamètre des veines que l'élévation de la pression hydrostatique dans la microcirculation testiculaire qui entraîne la stagnation du sang veineux et l'hypoxie au niveau testiculaire [23].

La varicocélectomie a amélioré les paramètres spermatiques comme cela a été rapporté dans plusieurs autres séries [6,18,21,24]. Le taux élevé de patients du groupe I n'ayant pas obtenu d'induction de la spermatogenèse après varicocélectomie devrait faire rechercher des anomalies chromosomiques parce qu'elles augmentent avec la baisse de la concentration des spermatozoïdes chez les patients présentant une oligozoospermie ou une azoospermie [25,26]. Cependant, du fait de leurs coûts élevés, ces examens cytogénétiques ne sont pas à la portée de nos patients et constituent un facteur

limitant important de l'exploration des couples infertiles dans notre contexte

Le taux global de grossesse rapporté dans notre série (20,8 %) ne semble pas militer en faveur d'un impact significatif de la varicocélectomie sur l'obtention de grossesse naturelle dans les couples infertiles. Cela d'autant plus qu'un taux de grossesse spontanée de 33 % a été rapporté dans une revue incluant 2 026 couples hypofertiles, non explorés et non traités [27]. Cependant, l'analyse des taux de grossesse par groupe permet une meilleure lecture et a révélé des résultats encourageants que confortent ceux rapportés par Jallouli et al. [24]. Ces derniers ont réalisé une étude rétrospective évaluant les résultats du traitement de la varicocèle chez 164 patients en identifiant quatre groupes en fonction du TMC (*total motile sperm count*). Le taux global de grossesses naturelles dans leur série était de 35,9 % mais passait respectivement à 41 et 66 % pour les groupes III (22 patients, $1,5 \times 10^6/\text{ml} \leq \text{TMC} \leq 5 \times 10^6/\text{ml}$) et IV (59 patients, $\text{TMC} > 5 \times 10^6/\text{ml}$).

Pour les couples n'ayant pas eu de grossesse, 48,5 % des patients ont une amélioration du TMC, permettant de simplifier la technique d'AMP prévue en préopératoire par une autre plus simple [24] ; et même d'éviter la biopsie testiculaire en vue d'une ICSI chez les patients présentant au départ une azoospermie.

La plus grande fréquence de grossesses obtenues dans la première année postopératoire dans notre série rejoint les résultats de Jallouli et al. [24]. Il a constaté que le maximum de grossesses a été obtenu entre le 6^e et le 16^e mois postopératoire, avec un pic de fréquence entre le 2^e et le 14^e mois.

La cause de l'infertilité masculine n'est pas toujours la varicocèle, mais cette dernière mérite d'être recherchée systématiquement car elle constitue une affection dont le bénéfice du traitement sur l'amélioration des paramètres spermatiques et l'obtention de grossesses naturelles est indéniable. De plus en plus d'experts reconnaissent l'intérêt de réaliser le traitement de la varicocèle chez les hommes infertiles présentant une varicocèle clinique avec perturbation des paramètres spermatiques [28,29].

Conclusion

La varicocèle est significativement retrouvée chez les hommes présentant une infertilité. Les altérations spermiologiques concernent aussi bien la concentration des spermatozoïdes que la qualité du sperme. Même si le mécanisme d'altération des paramètres spermatiques n'est pas bien élucidé, le traitement chirurgical de la varicocèle permet d'améliorer les paramètres spermatiques, ce qui non seulement aboutit à l'obtention de grossesses naturelles mais également

permet de simplifier les techniques d'AMP prévues avec les paramètres spermatiques préopératoires.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

- Diao B, Faye O, Fall PA, et al (2006) Profil spermiologique de l'époux dans les couples infertiles en milieu négro-africain au Sénégal. *Andrologie* 16:247–52
- Abdelrahim F, Mostafa A, Hamdy A, et al (1993) Testicular morphology and function in varicocele patient. Preoperative and postoperative histopathology. *Br J Urol* 72:643–7
- Gat Y, Zukerman Z, Feldberg D, et al (2003) Adolescent varicocele. Is it a unilateral disease? *Urology* 62:742–6
- Lee J, Binsaleh S, Lo K, Jarvi K (2008) Varicoceles: the diagnostic dilemma. *J Androl* 29:143–6
- World Health Organization (1992) The influence of varicocele on parameters of fertility in a large group of men presenting to fertility clinics. *Fertil Steril* 57:1289–93
- Fall B, Diao B, Sow Y, et al (2010) Impact de la varicocélectomie chez les patients ayant une azoospermie non obstructive ou une oligozoospermie sévère. *Andrologie* 20:257–61
- Lambert B (1951) The frequency of mumps and of mumps orchitis and the consequences of sexuality and fertility. *Acta Genet Med* 2:1–16
- Cockett AT, Takihara H, Costentino MJ (1984) The varicocele. *Fertil Steril* 41:5–11
- Cornud F, Belin X, Amar E, et al (1999) Varicocele: strategies in diagnosis and treatment. *Eur Radiol* 9:536–45
- World Health Organisation (1999) WHO Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction, 4th ed. Cambridge University Press, Cambridge UK
- Tulloch WS (1953) Consideration of sterility, subfertility in the male. *Edinb Med J* 59:29–34
- Takihara H, Sakatoku J, Cockett ATK (1991) The pathophysiology of varicocele in male infertility. *Fertil Steril* 55:861–8
- Niang L, Ndoye M, Labou I, et al (2009) Profil épidémiologique et clinique de l'infertilité masculine à l'hôpital général de Grand-Yoff, Sénégal : à propos de 492 cas. *Andrologie* 19:103–7
- Gorelick JL, Goldstein M (1993) Loss of fertility in men with varicocele. *Fertil Steril* 59:613–6
- Schwartz D, Mayaux M J, Spira A, et al (1983) Semen characteristics as a function of age in 833 fertile men. *Fertil Steril* 39:530–5
- Dale McGuire R (1991) Male infertility. In: *Smith Urology*, 12th edition, pp 489–718
- Mathews GJ, Mathews ED, Goldstein M (1998) Induction of spermatogenesis and achievement of pregnancy after microsurgical varicocelectomy in men with azoospermia and severe oligoasthenospermia. *Fertil Steril* 70:71–5
- Gat Y, Bachar GN, Zukerman Z, et al (2004) Varicocele: a bilateral disease. *Fertil Steril* 81:424–9
- Sigman M, Jarro JP (1997) Ipsilateral testicular hypotrophy is associated with decreased sperm counts in infertile men with varicoceles. *J Urol* 158:605–7
- MacLeod J (1965) Seminal cytology in the presence of varicocele. *Fertil Steril* 16:735–57
- Gueye SM, Fall PA, Ndoye AK, et al (1999) Influence du traitement chirurgical de la varicocèle sur la qualité du sperme. *Andrologie* 9:376–9

22. Adjiman M (1998) The varicocele. In: Adjiman M (ed) The current treatment of male infertility. John Libbey Eurotex ED, pp 93–102
23. Gat Y, Zukerman Z, Chakraborty J, Gornish M (2005) Varicocele, hypoxia and male infertility, fluid mechanics analysis of the impaired testicular venous drainage system. Hum Reprod 20:2614–9
24. Jallouli H, Slimen MH, Sahnoun A, et al (2008) Le traitement chirurgical de la varicocèle améliore la fertilité et aide à la procréation médicalement assistée. Prog Urol 18:543–9
25. Vincent MC, Daudin M, De Mas MP, et al (2002) Cytogenetic investigations of infertile men with low sperm counts: a 25-year experience. J Androl 23:18–22
26. Reteif AE, Van Zyl JA, Menkveld R, et al (1984) Chromosome studies in 496 infertile men with a sperm count below 10 million/ml. Hum Genet 66:162–4
27. Schlesinger MH, Wilets IF, Nagler H (1994) Treatment outcome after varicolectomy. A critical analysis. Urol Clin North Am 21:517–29
28. Wagner L, Tostain J (2007) Varicocèle et infertilité masculine : recommandations comité andrologie AFU 2006. Prog Urol 17:12–7
29. The Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine (2006) Report on varicocele and infertility. Fertil Steril 86:S93–S5

springer.com

The Innovative Website Focused on You

- ▶ Sign up for SpringerAlerts to get the latest news in your field
- ▶ Save money through Springer's Online Sales
- ▶ Order with special savings – for authors, journal contributors, society members and instructors
- ▶ Find all books and journals
- ▶ Download free e-sample copies of journals and book chapters



springer.com – be the first to know