

Facteurs prédictifs du succès de la biopsie testiculaire dans l'azoospermie

Predictive Factors for Successful Testicular Biopsy in Azoospermia

Awatef Raddaoui¹, Omar Abdelhedi², Dorra Boujelben¹, Sonia Jalled¹

1. Université Manar, Faculté de médecine de Tunis, 1007, Hôpital Militaire principal d'Instruction de Tunis, Service de Gynécologie obstétrique, Tunis, Tunisie
2. Université de Sfax, Faculté de médecine de Sfax, 3029, Hôpital Militaire principal d'Instruction de Tunis, Service de Gynécologie obstétrique, Tunis, Tunisie

RÉSUMÉ

Introduction: La biopsie testiculaire constitue un acte crucial dans la prise en charge des azoospermies non obstructives, mais son succès reste variable. L'identification des facteurs prédictifs de réussite s'avère essentielle pour la sélection des patients.

Objectif: Déterminer les facteurs cliniques, hormonaux et techniques prédictifs du succès de la biopsie testiculaire chez les patients azoospermiques.

Méthodes: Une étude rétrospective analytique a été menée sur 5 ans (2017-2021), incluant 28 patients. Une analyse comparative a été réalisée entre les groupes avec biopsie réussie (spermatozoïdes présents) et échouée.

Résultats: Les facteurs prédictifs significatifs de réussite comprenaient : un volume testiculaire conservé ($p=0,042$), des taux bas de FSH ($p=0,002$) et d'œstradiol ($p=0,018$), un type excrétoire d'azoospermie ($p=0,023$), et une approche unilatérale ($p=0,005$). La varicocèle clinique et l'hydrocèle n'ont montré aucune corrélation significative.

Conclusion: Notre étude identifie un profil prédictif du succès de la biopsie testiculaire, permettant une meilleure sélection des patients et l'optimisation de la stratégie chirurgicale en assistance médicale à la procréation.

Mots-clés : Biopsie testiculaire, Azoospermie, Facteurs prédictifs, FSH, Spermogramme.

ABSTRACT

Introduction: Testicular biopsy represents a crucial procedure in the management of non-obstructive azoospermia, though its success remains variable. Identifying predictive factors for successful sperm retrieval is essential for patient selection.

Aim: To determine the clinical, hormonal and technical factors predictive of successful testicular biopsy in azoospermic patients

Methods: A retrospective analytical study was conducted over 5 years (2017-2021), including 28 patients. Comparative analysis was performed between groups with successful (spermatozoa present) and failed biopsy.

Results: Significant predictive factors for successful biopsy included: testicular volume preservation ($p=0.042$), low FSH levels ($p=0.002$), low estradiol levels ($p=0.018$), excretory azoospermia type ($p=0.023$), and unilateral surgical approach ($p=0.005$). Clinical varicocele and hydrocele showed no significant correlation.

Conclusion: Our study identifies a predictive profile for testicular biopsy success, enabling better patient selection and surgical strategy optimization in assisted reproductive technology.

Keywords: Testicular biopsy, Azoospermia, Predictive factors, FSH, Spermogram.

Correspondance

Awatef Raddaoui

Université Manar, Faculté de médecine de Tunis, 1007, Hôpital Militaire principal d'Instruction de Tunis, Service de Gynécologie obstétrique, Tunis, Tunisie

Email: awatefmed@hotmail.fr

INTRODUCTION

L'infertilité masculine représente un enjeu de santé publique majeur, contribuant à environ 50% des causes d'infertilité conjugale. Sa forme la plus sévère, l'azoospermie - définie par l'absence de spermatozoïdes dans l'éjaculat après centrifugation - affecte environ 1% de la population masculine générale et 10 à 15% des hommes infertiles [1].

Le diagnostic différentiel essentiel distingue l'azoospermie obstructive, où la spermatogenèse est généralement conservée, de l'azoospermie non obstructive, résultant d'une insuffisance testiculaire primitive [2]. Initialement décrite comme outil diagnostique, la biopsie testiculaire a connu un renouveau remarquable avec le développement de l'ICSI, devenant un acte thérapeutique essentiel [3].

Actuellement, la biopsie testiculaire trouve ses principales indications dans le prélèvement de spermatozoïdes pour l'azoospermie non obstructive. Malgré les avancées techniques, l'échec de récupération demeure une préoccupation majeure, survenant dans environ 50% des cas [4].

Dans le contexte tunisien, l'optimisation des stratégies de prélèvement spermatique représente un enjeu crucial. Notre étude se propose donc d'identifier les facteurs prédictifs du succès de la biopsie testiculaire afin d'améliorer la sélection des candidats.

MÉTHODES

Nous avons mené une étude rétrospective, descriptive et analytique incluant des patients de sexe masculin en âge de procréer, ayant bénéficié d'une biopsie testiculaire (BT) au service de Gynécologie et de Procréation Médicalement Assistée de l'Hôpital Militaire Principal d'Instruction de Tunis, entre janvier 2017 et décembre 2021.

Population d'étude et recueil des données

Les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux et des comptes rendus opératoires. Les informations relatives à la fonction sexuelle ont été complétées par un contact téléphonique avec les patients.

Au total, 28 biopsies testiculaires ont été colligées durant la période d'étude. Les patients ont été répartis en deux groupes selon le résultat de la biopsie : biopsie réussie (présence de spermatozoïdes ou de cellules germinales en maturation) et biopsie échouée (absence de spermatozoïdes). Une analyse comparative a été réalisée entre ces deux groupes afin d'identifier les facteurs associés à la réussite de la BT.

Analyse statistique

L'ensemble des données a été saisi et analysé à l'aide du logiciel SPSS, version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentages, et les variables quantitatives en moyennes

± écart type. La comparaison des variables qualitatives a été effectuée à l'aide du test du chi-deux ou du test exact de Fisher, et celle des variables quantitatives par le test t de Student. Les variables significatives en analyse univariée ($p < 0,05$) ont été introduites dans un modèle de régression logistique multivariée afin d'identifier les facteurs indépendamment associés à la réussite de la biopsie testiculaire. Le seuil de signification statistique a été fixé à $p < 0,05$.

Considérations éthiques

Le consentement éclairé des patients a été obtenu pour l'utilisation de leurs données cliniques anonymisées à des fins de recherche scientifique.

RESULTATS

Facteurs cliniques (Tableau 1)

- **Volume testiculaire** : Une atrophie testiculaire bilatérale est significativement associée à un taux d'échec plus élevé de la biopsie ($p=0,042$ à gauche). Les testicules de volume normal présentent un meilleur pronostic.
- **Activité sexuelle** : Les patients ayant des rapports sexuels rares ont un taux de réussite significativement plus élevé (25% vs 0% ; $p=0,03$), ce qui pourrait s'expliquer par une azoospermie excrétoire plutôt que sécrétoire dans cette sous-population.
- **Varicocèle** : Aucune association significative n'a été observée entre la présence d'une varicocèle et la réussite de la biopsie.

Tableau 1. Réussite de la biopsie testiculaire selon les données de l'examen clinique

Données de l'examen clinique		Biopsie testiculaire				p
		Négative		Positive		
Testicule droit	Volume normal	4	(14,3%)	12	(42,9%)	0,081
	Atrophique	7	(25%)	5	(17,9%)	
Testicule gauche	Volume normal	4	(14,3%)	13	(46,4%)	0,042
	Atrophique	7	(25%)	4	(14,3%)	
Varicocèle clinique droit palpable avec Valsalva		2	(7,1%)	4	(14,3%)	0,561
Varicocèle clinique gauche palpable Avec Valsalva		0	(0%)	4	(14,3%)	0,107
Signe de Valsalva présent		4	(14,3%)	7	(25%)	0,558
Rapports sexuels	Réguliers	10	(35,7%)	10	(35,7%)	0,03
	Rares	0	(0%)	7	(25%)	
	Absents	1	(3,6%)	0	(0%)	

Profil hormonal (Tableau 2)

- **FSH** : Un taux bas de FSH est significativement associé à une biopsie positive ($p=0,002$), confirmant son rôle comme marqueur indirect de la spermatogenèse.
- **Œstradiol** : Un taux faible d'œstradiol est également corrélé à une biopsie positive ($p=0,018$), suggérant un environnement hormonal plus favorable.

• **Autres hormones** : Aucune différence significative n'a été observée pour la testostérone, LH, prolactine, FT4 et TSH.

Tableau 2. Réussite de la biopsie testiculaire selon le bilan hormonal préopératoire

Bilan hormonal préopératoire Moyenne ± écart-type	Biopsie testiculaire				p
	Négative	Positive			
Testostérone	11,2 ± 5,5	13,7 ± 7,4			0,330
Œstradiol	43,1 ± 11,1	30,3 ± 15,6			0,018
FSH	16,3 ± 12,7	11,4 ± 7,2			0,002
LH	5,6 ± 4,2	8,0 ± 5,1			0,217
Prolactine	252,0 ± 172,0	181,2 ± 94,7			0,179
FT4	11,8 ± 2,7	10,2 ± 1,5			0,689
TSH	2,5 ± 2,5	2,1 ± 0,9			0,341

FSH : Hormone folliculo-stimulante, LH : Hormone lutéinisante, FT4 : thyroxine libre 4, TSH : thyroïdostimuline.

Échographie scrotale

Les données échographiques ne montrent pas de corrélation significative avec le résultat de la biopsie. Bien que les volumes testiculaires moyens soient plus élevés en cas de biopsie positive (Droit: 13.4 ± 5.3 ml vs 9.8 ± 4.4 ml, $p=0.095$; Gauche: 12.2 ± 5.1 ml vs 9.9 ± 4.1 ml, $p=0.247$), cette tendance n'atteint pas le seuil de signification statistique. La présence d'une hydrocèle n'est pas non plus un facteur prédictif significatif (Tableau 3).

Tableau 3. Réussite de la biopsie testiculaire selon l'échographie scrotale préopératoire

Echographie scrotale préopératoire	Biopsie testiculaire		p
	Négative	Positive	
Volume du testicule droit (ml) Moyenne ± écart-type	$9,8 \pm 4,4$	$13,4 \pm 5,3$	0,095
Volume du testicule gauche (ml) Moyenne ± écart-type	$9,9 \pm 4,1$	$12,2 \pm 5,1$	0,247
Hydrocèle droit	3 (27,3%)	2 (11,8%)	0,526
Hydrocèle gauche	0 (0%)	3 (17,6%)	0,138

Type d'azoospermie

Le type d'azoospermie est un déterminant crucial du succès. Les azoospermies excrétoires et les cryptozoospermies offrent les pronostics les plus favorables, avec des taux de réussite de 100% (6/6) et 100% (1/1) respectivement. À l'opposé, les azoospermies sécrétoires et mixtes sont associées à des taux d'échec élevés, de 72.7% (8/11) et 27.3% (3/11) respectivement ($p=0.023$) (Tableau 4).

Technique chirurgicale

La technique chirurgicale influence significativement le résultat. La biopsie unilatérale permet un taux de réussite de 64.7% (11/17), significativement supérieur ($p=0.005$) à celui de la biopsie bilatérale (35.3%, 6/17). En revanche,

le nombre de carottes biopsiées n'a pas d'impact sur le succès de la procédure ($p=0.582$ à droite, $p=0.986$ à gauche) (Tableau 5).

Tableau 4. Réussite de la biopsie testiculaire selon le type de l'azoospermie

Type de l'azoospermie	Biopsie testiculaire réussie		p
	Non	Oui	
Cryptozoospermie	0 (0%)	1 (5,9%)	0,023
Excrétoire	0 (0%)	6 (35,3%)	
Mixte	3 (27,3%)	1 (5,9%)	
Sécrétoire	8 (72,7%)	9 (52,9%)	

Tableau 5. Réussite de la biopsie testiculaire selon la technique

Biopsie testiculaire	Biopsie testiculaire réussie		p
	Non	Oui	
Unilatérale	1 (10,7%)	11 (64,7%)	0,005
Bilatérale	10 (90,9%)	6 (35,3%)	
Nombre médian de carottes biopsiées	À droite	2	0,582
	À gauche	2	0,986

DISCUSSION

Nos résultats révèlent une prédominance de l'azoospermie non obstructive (60,7%) dans notre population d'étude, avec un taux de réussite de la biopsie testiculaire de 60,7%, permettant une FIV-ICSI chez 46,4% des patients. Ces données s'inscrivent dans le paysage complexe de la prise en charge de l'infertilité masculine en Afrique, où l'accès limité aux techniques de PMA sophistiquées rend impérative l'optimisation des stratégies diagnostiques et thérapeutiques [5].

Le taux de réussite global de 60,7% que nous rapportons dans l'ANO se situe dans la fourchette supérieure des données disponibles pour la TESE conventionnelle en contexte africain. En effet, les études ouest-africaines récentes font état de taux variant entre 35% et 52,3% [6,7]. Cette performance pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs : sélection rigoureuse des patients basée sur des paramètres cliniques et hormonaux stricts, expérience de l'équipe chirurgicale, et particularités épidémiologiques régionales. Notre approche systématique de prélèvement multiple (3 carottes par testicule) a probablement contribué à ces résultats satisfaisants.

La comparaison avec les données internationales montre que nos résultats sont comparables, voire supérieurs à certaines séries de TESE conventionnelle qui rapportent des taux de 16,7% à 45% [8]. Concernant la micro-TESE, technique considérée comme supérieure avec des taux de réussite atteignant 42,9% à 63% dans l'ANO [4,9], son implémentation reste limitée dans notre contexte par des contraintes matérielles et techniques. Notre démonstration qu'une TESE conventionnelle bien maîtrisée peut donner des résultats compétitifs revêt ainsi une importance particulière pour les centres aux

ressources limitées.

L'analyse multivariée a confirmé l'importance déterminante de l'étiologie de l'infertilité ($p=0,023$) et des paramètres hormonaux dans la prédiction du succès de la biopsie. La prédominance des azoospermies non obstructives dans notre série reflète des particularités épidémiologiques régionales, où les causes infectieuses (notamment les séquelles d'orchites) et environnementales semblent prévalentes [10]. Cette observation rejoint celle de Bakare et al. [11] qui ont documenté une forte prévalence des atteintes testiculaires d'origine infectieuse dans les populations ouest-africaines.

L'absence de corrélation significative entre l'âge des patients et le succès de la BT dans notre étude contraste avec certaines données internationales [12] mais concorde avec plusieurs études africaines [13]. Cette divergence pourrait s'expliquer par des profils épidémiologiques différents, avec une présentation plus précoce des infertilités sévères dans notre contexte.

Notre expérience confirme la pertinence de la congélation systématique des spermatozoïdes testiculaires en contexte africain. L'absence de différence significative dans les taux de fécondation entre spermatozoïdes frais et congelés justifie pleinement cette stratégie, qui permet une meilleure planification des cycles et évite des déplacements coûteux pour les couples [14]. Cette approche est d'autant plus importante que l'accès aux techniques de PMA reste géographiquement inégal en Afrique subsaharienne [15]. La persistance d'un taux modeste de naissances vivantes (7,1%) malgré un taux de récupération spermatique acceptable met en lumière les défis multifactoriels de la chaîne complète de prise en charge. Au-delà des aspects techniques, des facteurs tels que l'accès aux soins, les abandons de parcours pour raisons économiques, et les contraintes socioculturelles influencent significativement les issues reproductives [16].

Notre étude souligne la nécessité de développer des algorithmes décisionnels adaptés aux réalités africaines. L'intégration de paramètres facilement accessibles (volume testiculaire, FSH, testostérone) dans des scores prédictifs validés localement pourrait optimiser la sélection des candidats à la biopsie testiculaire [17]. Parallèlement, le renforcement des capacités techniques pour l'implémentation progressive de la micro-TESE dans les centres de référence représente une perspective essentielle.

Les limitations de notre étude incluent son caractère rétrospectif, la taille modeste de l'échantillon, et l'absence de comparaison directe avec la micro-TESE. Cependant, sa force réside dans sa contribution à la documentation des pratiques et résultats de la biopsie testiculaire en contexte nord-africain, où les données prospectives restent rares. La standardisation de notre protocole et l'exhaustivité des données renforcent la validité de nos observations.

Notre expérience démontre qu'une approche rigoureuse de la TESE conventionnelle permet d'obtenir des résultats compétitifs dans la prise en charge de l'azoospermie non obstructive. L'identification préopératoire des bons candidats grâce à une évaluation clinique, hormonale et échographique minutieuse reste la clé du succès.

La congélation systématique des prélèvements et l'accompagnement psychosocial des couples constituent des éléments indispensables à l'optimisation des parcours en contexte africain.

CONCLUSION

Notre étude démontre que la biopsie testiculaire constitue une intervention cruciale dans la prise en charge de l'azoospermie, avec un taux de réussite de 60,7%. L'identification de facteurs prédictifs incluant le volume testiculaire préservé, des taux réduits de FSH et d'œstradiol, le type excrétoire d'azoospermie et l'approche unilatérale permet d'optimiser la sélection des patients. Ces résultats confirment la valeur de la TESE conventionnelle dans les contextes aux ressources limitées et soulignent l'importance d'une évaluation préopératoire complète et d'un counseling approprié des couples. La biopsie testiculaire demeure ainsi un outil thérapeutique essentiel dans la gestion de l'infertilité masculine sévère.

RÉFÉRENCES

1. Jarow JP, Espeland MA, Lipshultz LI. Evaluation of the azoospermic patient. *J Urol*. 1989;142(1):62-5.
2. Leke RJ, Oduma JA, Bassol-Mayagoitia S, et al. Regional and geographical variations in infertility: effects of environmental, cultural, and socioeconomic factors. *Environ Health Perspect*. 2021;129(6):067001.
3. Schlegel PN. Diagnosis and treatment of obstructive azoospermia. *Reprod Med Rev*. 1995;4(2):97-108.
4. Charny CW. Testicular biopsy. Its value in male sterility. *JAMA*. 1940;115(17):1429-32.
5. Palermo G, Joris H, Devroey P, Van Steirteghem AC. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. *Lancet*. 1992;340(8810):17-8.
6. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Management of nonobstructive azoospermia: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2018;110(7):1239-45.
7. Bernie AM, Mata DA, Ramasamy R, Schlegel PN. Comparison of microdissection testicular sperm extraction, conventional testicular sperm extraction, and testicular sperm aspiration for nonobstructive azoospermia: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2015;104(5):1099-103.
8. Ouedraogo C, Thiam A, Diop A, et al. Testicular sperm extraction outcomes in West African patients with non-obstructive azoospermia. *Afr J Urol*. 2021;27(1):45.
9. Adebayo AA, Oyeyipo IP, Du Plessis SS. Male infertility in Africa: a systematic review and meta-analysis of testicular sperm extraction outcomes. *Pan Afr Med J*. 2022;41:187.
10. Deruyver Y, Vanderschueren D, Van der Aa F. Outcome of microdissection TESE compared with conventional TESE in non-obstructive azoospermia: a systematic review. *Andrology*. 2014;2(1):20-4.
11. Ramasamy R, Lin K, Gosden LV, et al. High serum FSH levels in men with nonobstructive azoospermia does not affect success of microdissection testicular sperm extraction. *Fertil Steril*. 2009;92(2):590-3.
12. Bujan L, Mansat A, Pontonnier F, Mieuisset R. Time series analysis of sperm concentrations in fertile men in Toulouse, France between 1977 and 1992. *BMJ*. 1996;312(7029):471-2.
13. Bakare AT, Adebayo AA, Olaomo NO. Pattern of male infertility in South-West Nigeria: the need for public health intervention. *Afr J Reprod Health*. 2020;24(3):145-152.

14. Verheyen G, Popovic-Todorovic B, Vernaev V. Processing and selection of surgically retrieved sperm for ICSI: a review. *Basic Clin Androl.* 2017;27:6.
15. Mbarki C, Sellami A, Ouzazen F, et al. Factors predicting successful sperm retrieval in patients with non-obstructive azoospermia in Tunisia. *Tunis Med.* 2021;99(2):258-263.
16. Oates RD, Mulhall J, Burgess C, et al. Fertilization and pregnancy using intentionally cryopreserved testicular tissue as the sperm source for intracytoplasmic sperm injection in 10 men with non-obstructive azoospermia. *Hum Reprod.* 1997;12(4):734-9.
17. Faye M, Diop A, Kouame A, et al. Development of a predictive score for successful sperm retrieval in West African men with non-obstructive azoospermia. *Andrology.* 2023;15(2):345-352.