



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

Prévalence et rôle des IgG anti-*Chlamydia trachomatis* chez une population d'hommes infertiles au Maroc



Prevalence and role of IgG anti-Chlamydia trachomatis in a population of infertile men in Morocco

M. Frikh^{a,*}, N. Mrimar^a, J. Kasouati^b, A. Hamzaoui^a,
A. Maleb^c, A. Lemnouer^a, O. Choukairi^d,
M. Barkiyou^d, M. El Ouennass^a

^a Service de bactériologie, hôpital militaire d'instruction Mohammed V, faculté de médecine et pharmacie, université Mohammed V, avenue des FAR, Hay Riad, 10100 Rabat, Maroc

^b Service d'hygiène et de médecine de collectivité, hôpital militaire d'instruction Mohamed V Rabat, université Mohammed V, Rabat, Maroc

^c Faculté de médecine, université Mohammed Premier, Oujda, Maroc

^d Laboratoire d'histo-embryologie et cytogénétique, faculté de médecine et de pharmacie, université Mohamed V, Rabat, Maroc

Reçu le 23 octobre 2018 ; accepté le 6 août 2019

Disponible sur Internet le 28 août 2019

MOTS CLÉS

Chlamydia trachomatis ;
Infertilité masculine ;
Sérologie

Résumé

Introduction. – L'infertilité est un problème mondial de santé publique qui affecte 15 % des couples en âge de procréer. L'infertilité masculine est en cause dans 20 à 50 % des cas. Ces chiffres sont en nette augmentation de par le monde. Plusieurs facteurs peuvent être responsables de cette infertilité avec en particulier les facteurs hormonaux, génétiques, toxiques ou infectieux. Ces derniers sont dominés principalement par l'infection à *Chlamydia*. Parmi les complications les plus graves de cette infection, on retrouve les troubles de fertilité liés à l'urétrite, l'épididymite et à l'azoospermie totale irréversible chez l'homme et les obstructions tubaires et les grossesses extra-utérines chez la femme.

* Auteur correspondant. Laboratoire d'histo-embryologie et cytogénétique, faculté de médecine et de pharmacie, université Mohamed V, Rabat, Maroc.

Adresses e-mail : frikmed@yahoo.fr (M. Frikh), dr_mrimar@hotmail.com (N. Mrimar), jalal.kasouati@um5s.net.ma (J. Kasouati), abd.hamzaoui93@gmail.com (A. Hamzaoui), maleb.adil@gmail.com (A. Maleb), lemnouera@yahoo.fr (A. Lemnouer), omarchokairi@yahoo.fr (O. Choukairi), malikabarkiyou@hotmail.com (M. Barkiyou), elouennassm@yahoo.fr (M. El Ouennass).

Objectif. – Déterminer la prévalence des IgG anti-*Chlamydia trachomatis* chez les hommes consultant pour infertilité et analyser l'association entre le contact antérieur avec cette bactérie et l'altération de la qualité du sperme et la fonction des spermatozoïdes.

Matériel et méthodes. – Étude prospective sur 26 mois de 143 patients adressés au service pour bilan d'infertilité du couple. Les données démographiques, le caractère primaire ou secondaire de l'infertilité, les facteurs de risque (tabac, hernie inguinale, varicocele et antécédents d'infections urogénitales), les paramètres spermatiques (volume, mobilité, PH, vitalité et anomalies morphologiques) ont été étudiés ainsi que la détermination du titre des IgG anti-*C. trachomatis*. La prévalence de l'infection à *Chlamydia* ainsi que son impact sur les différents paramètres du spermogramme ont été analysés.

Résultats. – L'âge moyen des patients était de $38,5 \pm 8,55$ ans. L'infertilité était primaire chez 72 % des patients. Parmi les patients, 54,5 % avaient un spermogramme anormal. Une sérologie *Chlamydia* était positive chez 37,1 % des patients dont 58,5 % avaient un spermogramme anormal. L'analyse des différents paramètres spermatiques chez les patients *Chlamydia* positive et *Chlamydia* négative retrouve une altération significative de la vitalité dans le groupe *Chlamydia* positive avec un OR à 2,41, $p=0,02$, (IC95 % : 1,15–5,06).

Conclusion. – La prévalence de l'infection à *Chlamydia* est élevée chez les hommes infertiles. Les IgG anti-*Chlamydia* seraient associés à une altération de la vitalité des spermatozoïdes sans altération significative des autres paramètres spermatiques.

Niveau de preuve. – 3.

© 2019 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Chlamydia trachomatis;
Male infertility;
Serology

Summary

Introduction. – Infertility is a global public health problem that affects 15% of couples of child-bearing age. Male infertility is involved in 20 to 50% of cases. These figures are sharply increasing around the world. Several factors may be responsible for this infertility with especially hormonal, genetic, toxic or infectious factors. The latter are dominated mainly by *Chlamydia* infection. Among the most serious complications of this infection are infertility related to urethritis, epididymitis and irreversible total azoospermia in men and tubal obstructions and ectopic pregnancies in women.

Study objective. – To determine the prevalence of IgG anti-*Chlamydia trachomatis* in men consulting for infertility and the association between previous contact with this bacterium and the impairment of sperm quality and sperm function.

Material and methods. – Prospective study over 26 months of 143 patients referred to the service for infertility assessment of the couple. Demographic data, primary or secondary character of infertility, risk factors (tobacco, inguinal hernia, varicocele and history of urogenital infections), semen parameters (volume, mobility, pH, vitality and morphological abnormalities) were studied as well as the determination of the anti-*C. trachomatis* IgG titer. The prevalence of *Chlamydia* infection and the association of the infection and alteration of the various parameters of the semen were analyzed.

Results. – The average age of patients was 38.5 ± 8.55 . Infertility was primary in 72% of patients. Among the patients, 54.5% had an abnormal spermogram. *Chlamydia* IgG antibodies were positive in 37.1% of patients whose 58.5% had abnormal spermogram. Analysis of sperm parameters of patients with and without IgG *C. trachomatis* showed an altered vitality in *Chlamydia* positive patients with an OR at 2.41, $P=0.02$, (95% CI: 1.15–5.06).

Conclusion. – The prevalence of *Chlamydia* infection is high in infertile male. *C. trachomatis* IgG antibodies may be associated with an alteration of spermatozoa vitality without significant impairment of other semen parameters.

Level of evidence. – 3.

© 2019 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

D'après l'OMS, l'infertilité est l'incapacité de concevoir un enfant après un an d'essais. Ces difficultés concernent un nombre de plus en plus élevé de sujet. Environ 15 % des couples sont concernés par ce problème [1].

Au Maroc, selon une enquête réalisée par la Société marocaine de médecine de reproduction (SMMR), à travers un sondage effectué par l'institut Averty, réalisé auprès de 1034 couples de 25 à 45 ans et dans 40 villes couvrant les 16 régions administratives du Maroc : 15 % souffrent d'un problème d'infertilité. Parmi ces derniers, un tiers (34 %) attendent un enfant depuis plus de 3 ans [2].

L'origine de l'infertilité est masculine dans près de 25 % à 50 % des cas [1]. Elle peut être liée à un problème de production des spermatozoïdes. Ceux-ci sont produits en quantité insuffisante, ou en nombre suffisant mais présentant des anomalies qualitatives les rendant incapable de féconder un ovocyte par voie normale.

Les troubles de la fertilité, peuvent être liés à des anomalies organiques testiculaires, des troubles hormonaux, des anomalies génétiques ou une infection des voies génitales. Ces dernières sont dominées principalement par l'infection à *Chlamydia* [3].

Chlamydia trachomatis (*C. trachomatis*) est la cause la plus fréquente des infections sexuellement transmissibles surtout dans les pays industrialisés [1]. Son incidence ne cesse de croître avec 131 millions de nouveaux cas dans le monde, affectant surtout la population jeune [3]. Parmi les complications les plus graves de cette infection, on retrouve les troubles de fertilité liés à l'urétrite, l'épididymite, l'orchi-épididymite et la prostatite. La bactérie peut aussi s'attacher aux spermatozoïdes réduisant ainsi leur vitalité et leur mobilité et augmentant le risque de transmission aux femmes [4]. Au maximum, l'infection peut être responsable d'une azoospermie totale irréversible chez l'homme et d'une obstruction tubaire, de grossesses extra-utérines, d'inflammation pelvienne chronique et du syndrome de Fitz-Hugh-Curtis chez la femme [5].

Le mécanisme physiopathologique de l'infertilité associée à *C. trachomatis* serait lié au développement intracellulaire strict de *C. trachomatis* et à l'inflammation passagère ou chronique persistante [6]. La bactériospermie, la leucospermie, les IgA sécrétoires anti-*Chlamydia* et les cytokines inflammatoires dans le sperme plaideraient pour la responsabilité de l'inflammation dans l'infertilité [6]. Toutefois, le germe peut également altérer directement les spermatozoïdes avec notamment une fragmentation de l'ADN, et une perturbation de la capacité de réaction acrosomale [7–10]. Cet effet direct est mis en évidence par la tyrosine phosphorylation des protéines spermatiques [11].

Le diagnostic de l'infection à *Chlamydia* repose sur la recherche directe par amplification génique avec des outils commercialisés, sensibles et spécifiques. Actuellement, elle est considérée comme la méthode de référence pour le diagnostic de l'infection récente avec une sensibilité de 97,6 et une spécificité de 99,5 % [12,13]. Le sérodiagnostic, par contre souffre d'un manque de sensibilité et de spécificité (40 à 61 % et 95 % respectivement [14,15]). Il est ainsi utilisé pour l'évaluation des infections chroniques ou des complications post infectieuses par contre elle n'est

pas indiquée pour le diagnostic de l'infection aiguë, les anticorps mettant plusieurs semaines pour être détectables [16,17]. Pour palier à l'insuffisance du sérodiagnostic, une nouvelle technique Elisa (CTr Mix 1) utilisant le mélange de 12 antigènes peptidiques à *C. trachomatis* fortement réactifs a permis d'améliorer la sensibilité et la spécificité du sérodiagnostic à 94 % et 98 % respectivement [15] et ceci même pour les infections aiguës.

Un taux élevé d'IgG signifie une infection passée ou en cours. En effet, ces anticorps restent à un taux élevé plusieurs mois après traitement. Mais ils ne sont pas immunisants et une réinfection ou une réactivation est possible. L'absence d'anticorps (Ac) par contre, exclue une infection compliquée [18].

L'objectif de cette étude est de préciser la prévalence des IgG anti-*C. trachomatis* chez les hommes consultant pour infertilité et d'analyser l'association de l'exposition antérieure à cette bactérie à l'altération de la qualité du sperme et de la fonction des spermatozoïdes.

Matériels et méthodes

Nous avons mené une étude prospective s'étalant de janvier 2016 à mars 2018 au sein de l'unité de spermologie de notre établissement.

Cent quarante-trois patients ont été pris en charge par notre département pour bilan d'infertilité du couple. Tous les patients ont bénéficié d'un prélèvement sanguin et d'un recueil du sperme et d'un échantillon d'urine (premier jet urinaire). Une fiche de renseignement a été établie pour chaque patient comprenant les données démographiques, les facteurs de risque d'infertilité avec notamment le tabac, l'hernie inguinale, la varicocèle et les antécédents d'infections urogénitales (infections sexuellement transmissibles, urétrite, orchi-épididymite, prostatite) et son caractère primaire ou secondaire.

Tous les prélèvements du sperme ont été réalisés au laboratoire, avec un délai d'abstinence allant de 3 à 5 jours selon les normes du GBEA, et en dehors de tout syndrome infectieux ou épisode fébrile.

L'analyse du sperme a été faite manuellement après un temps de liquéfaction de 30 min à 37°. L'ensemble des caractères physico-chimiques, volume, mobilité (a + b), vitalité (vita-éosine RAL), concentration spermatique ont été analysés. Les anomalies morphologiques ont été étudiés après coloration des frottis par la technique de Schoor et interprétés selon David. L'ensemble des paramètres spermatiques ont été étudiés et interprétés selon les normes actualisées de l'OMS, 2010 [19].

La sérologie *Chlamydia* avec détermination du taux des IgG a été faite par méthode Elisa semi-automatique (DRG *C. trachomatis* IgG Elisa EIA-3462, DRG Instruments GmbH, Allemagne), utilisant les corps élémentaires comme antigène, et ne présentant pas de réaction croisée avec les IgG anti-*Chlamydia pneumonia* ni avec certains virus avec une sensibilité et une spécificité de 100 % par rapport à l'Euroimmun Elisa.

La sérologie a été considérée positive quand le taux des IgG est > 11 DU (DRG Units)/mL, douteuse pour un titre entre 9 et 11 et négative pour un taux < 9 DU/mL. Les patients qui ont un taux positif, et ceux présentant une azoospermie ont

été tous testés par biologie moléculaire à la recherche de l'ADN bactérien, méthode GeneXpert (Cepheid) utilisant un test combo pour la recherche simultanée de *C. trachomatis* et *Neisseria Gonorrhoeae* sur le 1^{er} jet urinaire.

L'analyse statistique a été réalisée par le logiciel SPSS version 2013. Les variables quantitatives (âge) ont été exprimées en moyenne \pm écart-type et les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et effectifs. La relation entre infection à *Chlamydia* et anomalies spermatiques, y compris les différents paramètres du spermogramme, a été analysée par le test Chi². L'association entre la sérologie chlamydia positive et les paramètres spermatiques a été réalisée par la méthode de régression logistique binaire. Les résultats ont été considérés significatifs pour un $p < 0,05$.

Ethique : tous les patients ont signé un consentement écrit sur l'utilisation de leurs données à des fins scientifiques.

Résultats

Les caractères démographiques et les données du spermogramme sont détaillés dans le [Tableau 1](#). L'âge moyen de nos patients était de $38,5 \pm 8,5$ ans. L'infertilité était primaire chez 72 % des patients. Le spermogramme était anormal chez 54,5 % des patients. Nous n'avons pas trouvé de facteurs de risque associé de façon significative chez ces patients ([Tableau 1](#)).

La sérologie *Chlamydia* était positive chez 53 patients (37,1 %) avec un GeneXpert négatif pour les 2 germes testés par le kit. Chez ces patients, 71,7 % ont été traités pour une infection sexuellement transmissible dans les antécédents. Le spermogramme était anormal dans 58,5 %. Les principales anomalies retrouvées sont une réduction du volume spermatique dans 9,4 % des cas, une oligospermie dans 32,1 %, une asthénospermie dans 26,4 %, une réduction de la vitalité dans 43,4 %, une tératospermie dans 33,9 % et une azoospermie dans 7,5 %.

La comparaison des anomalies spermatiques enregistrées chez les patients *Chlamydia* positive et *Chlamydia* négative retrouve une altération plus marquée de la vitalité chez les patients *Chlamydia* positive avec un $p = 0,02$ ([Tableau 2](#)). L'étude en régression logistique binaire montre que la sérologie *Chlamydia* positive multiplie par 2,41 (*odds ratio* à 2,41, $p = 0,02$, [IC95 % : 1,15–5,06]) le risque d'altération de la vitalité des spermatozoïdes.

Discussion

Caractères sociodémographiques

Nos patients étaient plus âgés que dans les séries européennes $38,5 \pm 8,5$ ans versus 34 ans dans les séries suédoises et allemande d'Idahl et al., 2004 [20] et d'Eggert-Kruse et al., 2013 [21] respectivement et similaires à la série africaine de Niang et al., 2009 [22]. Ceci traduit les barrières culturelles encore très ancrées dans notre population comme dans les autres pays africains et du moyen orient [1]. Dans ces pays, le recours à une consultation d'infertilité chez l'homme est reculé au maximum ; la femme étant la première à être explorée dans un couple infertile. Elle reflète aussi le recul

de l'âge du mariage à 31,4 ans (RGPH, 2014) dans notre population [23].

L'âge avancé du mariage explique la prévalence élevée de l'infertilité primaire enregistrée dans notre série (72 %) du fait du déclin de l'indice de fécondabilité chez les 2 sexes et l'altération des paramètres spermatiques chez l'homme avec l'âge [24]. Pour Benksim et al., 2018, l'infertilité primaire a été enregistrée dans 67,4 % avec une anomalie du spermogramme dans 45,1 % des cas versus 20,3 % dans les cas d'infertilité secondaire [25]. Nous avons enregistré des chiffres plus élevés chez nos patients surtout en cas d'infertilité secondaire (50 %) ce qui plaiderait pour une fréquence plus élevée de l'origine infectieuse chez la population étudiée.

Prévalence et facteurs de risque d'infertilité masculine

Plus de la moitié des patients avait un spermogramme anormal. En effet, la distribution de l'infertilité en rapport avec les facteurs masculins se situent entre 20 et 70 %. Les taux d'infertilité sont plus élevés en Afrique, en Europe central et en Europe de l'est [1]. Ce qui nous situe dans la marge des taux élevés avec 54,5 %.

Plusieurs facteurs de risque d'infertilité masculine individuelle sont actuellement identifiés avec notamment l'âge ≥ 40 ans [24], le tabac [26] avec son action sur la numération, la vitalité et les anomalies morphologiques des spermatozoïdes (microcéphalies), la varicocèle responsable d'oligo-asthénospermie [27], l'hernie inguinale et l'ectopie testiculaire à l'origine d'azoospermie [28]. L'étude de ces différents facteurs dans notre série ne montre pas de différence significative entre le groupe de patients avec spermogramme normal et anormal ce qui pourrait être le résultat du faible effectif de notre série ; leur implication n'étant pas un sujet de controverse.

Prévalence de l'infection à *C. trachomatis*

La sérologie *Chlamydia* était positive chez 37,1 % des patients. Une étude similaire en 2004 a montré la prévalence des IgG anti-*C. trachomatis* chez 20,1 % des hommes consultant pour infertilité du couple [20]. Une sérologie positive reflétant une infection récente ou bien une cicatrice sérologique d'une infection ancienne ou une infection chronique. La recherche d'ADN du *C. trachomatis* par biologie moléculaire était négative chez tous nos patients IgG positifs, ce qui les classe dans les 2 dernières catégories (cicatrice sérologique ou infection chronique). En effet, l'infection à *C. trachomatis* étant asymptomatique chez 50 % des hommes [29,30], l'évolution naturelle se fait vers une infection chronique avec atteinte des voies génitales hautes non explorées par l'analyse du premier jet urinaire utilisé chez nos patients. Le diagnostic de l'inflammation chronique notamment épидидymaire ou testiculaire reste difficile ; l'exploration la plus sensible étant la biopsie testiculaire [31].

Infection à *C. trachomatis* et infertilité

La sérologie *C. trachomatis* était positive chez 40,3 % des patients infertiles avec spermogramme anormal. Toutefois,

Tableau 1 Caractéristiques démographiques, cliniques et statut sérologique de la population étudiée (n = 143).

Variables n = 143	Population étudiée	Spermogramme normal	Spermogramme anormal	p
Âge moyen ^a	38,5 ± 8,5	37,2 ± 7,2	39,2 ± 9,5	0,11
Infertilité				
Primaire ^b	72 (103)	44,7 (46)	55,3 (57)	0,56
Secondaire ^b	28 (40)	50,0 (20)	50,0 (20)	
Spermogramme ^b		45,4 (65)	54,5 (78)	
Tabac ^b	30,8 (44)	36,4 (16)	63,6 (28)	0,11
ATCD infectieux ^b	37,1 (53)	41,5 (22)	58,5 (31)	0,39
HI ou ET ^b	2,1 (3)	0 (0)	100 (3)	0,10
Varicocèle ^b	11,9 (17)	35,3 (6)	64,7 (11)	0,33
IgG anti-CT ^b				
Positive	37,1 (53)	33,3 (22)	40,3 (31)	0,65
Négative	58,0 (83)	62,1 (41)	54,5 (42)	
Douteuse	4,9 (7)	4,5 (3)	5,2 (4)	

HI : hernie inguinale ; ET : ectopie testiculaire ; SPG : spermogramme ; SPG anormal : fait référence à au moins un paramètre spermatique pathologique ; CT : *Chlamydia trachomatis*.

^a Moyenne ± écart-type.

^b Valeurs exprimées en % (effectif).

Tableau 2 Analyse des paramètres spermatiques en fonction du statut sérologique.

Paramètres pathologiques du spermogramme selon les normes de l'OMS 2010	n = 143 % (n)	IgG anti- <i>Chlamydia trachomatis</i> négatifs (n = 83)	IgG anti- <i>Chlamydia trachomatis</i> positifs (n = 53)	p
Volume spermatique < 1,5 mL	8,4 (12)	8,4 (7)	9,4 (5)	0,69
Numération des spermatozoïdes < 15 millions/mL	27,3 (39)	26,5 (22)	32,1 (17)	0,48
Mobilité des spermatozoïdes (a + b) < 32 %	20,2 (29)	18,1 (15)	26,4 (14)	0,24
Vitalité des spermatozoïdes < 58 %	30,0 (43)	24,1 (20)	43,4 (23)	0,02
Cytospermogramme < 15 % (morphologie) ^a	29,3 (42)	28,9 (24)	33,9 (18)	0,53

Les valeurs sont exprimées en % et effectifs (n) des échantillons ayant le dit paramètre spermatique anormal associés ou non aux IgG anti-*Chlamydia trachomatis*, les statuts douteux (n=4) sont exclus de l'analyse. SPG : spermogramme. Le p significatif est édité en gras.

^a Selon la classification de David modifiée par Auger et Eustache.

l'altération du spermogramme était similaire chez les patients avec IgG anti-*Chlamydia* négatifs (p = 0,36).

Plusieurs études ont, en effet, souligné le peu de corrélation entre les IgG anti-*C. trachomatis* et l'altération des paramètres du sperme. Néanmoins, Idahl et al., 2004 ont démontré l'association significative et indépendante des difficultés de conception avec les IgG anti-*Chlamydia* chez l'homme indépendamment de la qualité du sperme [20]. Jungwirth et al. ont rapporté une réduction discrète mais significative de la capacité du sperme à assurer la réaction acrosomale (étape essentielle au processus de fertilisation) chez les sujets infectés [32]. Et plus récemment, il a été démontré in vitro que les anticorps anti-*C. trachomatis* peuvent entraîner l'apoptose des spermatozoïdes [33]. Mais l'aspect le plus important et reconnu de l'infection à *Chlamydia* chez l'homme est le fait qu'il devienne un réservoir

de *Chlamydia* qui augmente la probabilité de l'infection de sa partenaire [1,33] ; et par son biais de l'infertilité du couple.

Les anomalies du sperme rapportées seraient liées à l'action des lipopolysaccharides *Chlamydiennes* considérées à haut pouvoir spermicide ; jusqu'à 500 fois plus élevé que les autres bactéries [34,35]. Ceci pourrait expliquer nos résultats par rapport à l'altération de la vitalité des spermatozoïdes chez les patients IgG anti-*C. trachomatis* positifs.

Par ailleurs, chez les patients avec sérologie positive, 33,3 % avait un spermogramme normal ce qui suppose que chez ces patients, il s'agirait d'une cicatrice sérologique ; les anticorps persistant plusieurs mois après traitement [14] et la fonction spermatique n'étant pas compromise éternellement [36]. Pour les autres, chez qui la sérologie positive était associée à une altération du sperme

(58,5 %), il s'agirait probablement d'une infection chronique qui se serait compliquée d'infertilité ou bien de l'intervention d'autres facteurs d'infertilité non explorés dans notre étude. Toutefois, l'analyse en biologie moléculaire était négative chez tous ces patients. Ceci pourrait être expliqué par une infection haute mal explorée par l'analyse des urines. En effet, le 1^{er} jet urinaire ne ramenant que les cellules urétrales, une infection profonde type orchio-épididymite ou prostatite serait mieux explorée par la recherche moléculaire au niveau du sperme [37]. Cette analyse n'a pas été faite chez nos patients.

Plusieurs auteurs associent l'infection à CT à une réduction de la concentration spermatique et de la mobilité des spermatozoïdes, une altération du PH du sperme et une réduction du volume de l'éjaculation [20,38–40], une altération de la vitalité et une tératospermie [41]. Avec comme conséquence, des difficultés de conception associées à la présence des IgA et IgG anti-*Chlamydia* chez l'homme [20]. Chez nos patients, les IgG anti-*Chlamydia* étaient associées significativement à une altération de la vitalité. En effet, l'infection à CT peut être à l'origine d'une mort prématurée et d'une réponse apoptotique-like entraînant une augmentation du taux de fragmentation des ADN spermatiques et donc de la vitalité des spermatozoïdes [7,10,11,34,42–44].

Conclusion

Notre étude rapporte une prévalence élevée de l'infection à *C. trachomatis* et rejoint les résultats de la littérature en matière de faible altération de la qualité du sperme en association avec les IgG anti-*Chlamydia*. Toutefois, la présence de ces anticorps est associée significativement à une altération de la vitalité des spermatozoïdes. Le dépistage et le traitement de cette infection chez les jeunes pourraient participer à réduire le taux d'infertilité du couple si ce n'est en évitant des conséquences potentielles sur la qualité du sperme, du moins en évitant la transmission à la partenaire pour qui l'implication de l'infection à *C. trachomatis* dans l'infertilité n'est pas un sujet de controverse. Il n'est pas à rappeler que les mesures de prévention primaire contre les infections sexuellement transmissibles reste le moyen le moins onéreux pour réduire le taux d'infertilité d'origine infectieuse.

Déclaration de liens d'intérêts

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

Références

- [1] Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol* 2015;13:37, <http://dx.doi.org/10.1186/s12958-015-0032-1>.
- [2] <https://www.huffpostmaghreb.com/2017/04/01/couples-marocains-souffrent-infertilite>.
- [3] Newman L, Rowley J, Vander Hoorn S, Saman Wijesooriya N, Unemo M, Low N, et al. Research article global estimates of the prevalence and incidence of four curable sexually transmitted infections in 2012 based systematic review and global reporting. *PLoS One* 2015;10(12):e0143304, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0143304>.
- [4] Hosseinzadeh S, Eley A, Pacey AA. Lipopolysaccharide purified from *Chlamydia trachomatis* serovars E and LGV causes sperm death but can be inhibited by polymyxin B. *J Med Microbiol* 2003;52:193–200.
- [5] Eley A, Hosseinzadeh S, Hakimi H, Geary I, Pacey AA. Apoptosis of ejaculated human sperm is induced by co-incubation with *Chlamydia trachomatis* lipopolysaccharide. *Hum Reprod* 2005;20(9):2601–7, <http://dx.doi.org/10.1093/humrep/dei082> [Epub 2005 May 19].
- [6] Oriol JD, Ridgway GL. Genital infections in men. *Br Med Bull* 1983;39:133–7.
- [7] Eley A, Pacey AA, Galdiero M, Galdiero M, Galdiero F. Can *Chlamydia trachomatis* directly damage your sperm? *Lancet Infect Dis* 2005;5:53–7.
- [8] Cunningham KA, Cunningham W, Beagley KW. Male genital tract *Chlamydia* infection: implications for pathology and infertility. *Biol Reprod* 2008;79:180–9.
- [9] Weidner W, Pilatz A, Diemer T, Schuppe HC, Rusz A, Wagenlehner F. Male urogenital infections: impact of infection and inflammation on ejaculate parameters. *World J Urol* 2013;31:717–23.
- [10] Moazeni M, Totonchi M, Salman Yazdi R, Hratian K, Mohseni Meybodi MA, Ahmadi Panah M, et al. The impact of *Chlamydia trachomatis* infection on sperm parameters and male infertility: a comprehensive study. *Int J STD AIDS* 2018;29(5):466–73, <http://dx.doi.org/10.1177/0956462417735245> [Epub 2017 Oct 25].
- [11] Hosseinzadeh S, Brewis IA, Pacey AA, Moore HD, Eley A. Co-incubation of human spermatozoa with *Chlamydia trachomatis* in vitro causes increased tyrosine phosphorylation of sperm proteins. *Infect Immun* 2000;68:4872–6.
- [12] Harding-Esch EM, Fuller SS, Chow SC, Nori AV, Harrison MA, Parker M, et al. Diagnostic accuracy of a prototype rapid *Chlamydia* and gonorrhoea recombinase polymerase amplification assay: a multicentre cross-sectional preclinical evaluation. *Clin Microbiol Infect* 2019;25(3), <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2018.06.003>, 380.e1–380.e7 [Epub 2018 Jun 12].
- [13] https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2879401/fr/reevaluation-de-la-strategie-de-depistage-des-infections-a-chlamydia-trachomatis.
- [14] Akande V, Turner C, Horner P, Horne A, Pacey A, on behalf of the British Fertility Society. Impact of *Chlamydia trachomatis* in the reproductive setting: British Fertility Society guidelines for practice. *Hum Fertil (Camb)* 2010;13(3):115–25, <http://dx.doi.org/10.3109/14647273.2010.513893>.
- [15] Rahman KS, Darville T, Russell AN, O'Connell CM, Wiesenfeld HC, Hillier SL, et al. Comprehensive molecular serology of human *Chlamydia trachomatis* infections by peptide enzyme-linked immunosorbent assays. *mSphere* 2018;3(4), <http://dx.doi.org/10.1128/mSphere.00253-18> [pii: e00253-18].
- [16] Akande V. Tubal pelvic damage: prediction and prognosis. *Hum Fertil* 2002;5:S15–20, <http://dx.doi.org/10.1080/1464727022000199861>.
- [17] Meyer T. Diagnostic procedures to detect *Chlamydia trachomatis* infections. *Microorganisms* 2016;4:25.
- [18] De Barbeyrac B, Obeniche F, Peuchant O, Bébéar C. Méthodes de diagnostic des infections à *Chlamydiae* : directes et/ou sérodiagnostic ? Que choisir ? *J Antiinfect* 2014;16:185–91, <http://dx.doi.org/10.1016/j.antinf.2014.08.002>.
- [19] Cooper TG, Noonan E, von Eckardstein S, Auger J, Baker HW, Behre HM, et al. World Health Organization reference values for human semen characteristics.

- Hum Reprod Update 2010;16(3):231–45, <http://dx.doi.org/10.1093/humupd/dmp048> [Epub 2009 Nov 24].
- [20] Idahl A, Boman J, Kumlin U, Olofsson JI. Demonstration of Chlamydia trachomatis IgG antibodies in the male partner of the infertile couple is correlated with a reduced likelihood of achieving pregnancy. *Hum Reprod* 2004;19(5):1121–6, <http://dx.doi.org/10.1093/humrep/deh155>.
- [21] Eggert-Kruse W, Weltin M, Strowitzki T. Are Chlamydial lipopolysaccharide-directed antibodies in seminal plasma or serum clinically significant during investigation of male infertility? *Urology* 2011;77(5):1101–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.urology.2010.11.014>.
- [22] Niang L, Ndoye M, Labou L, Jalloh M, Kane R, Diaw JJ, et al. Profil épidémiologique et clinique de l'infertilité masculine à l'hôpital général de Grand-Yoff, Sénégal : à propos de 492 cas. *Androl* 2009;19:103–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s12610-009-0019-x>.
- [23] Haut commissariat au plan. Recensement général de la population et de l'habitat, caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population 2014. Rapport national du haut commissariat au plan, Maroc; 2014.
- [24] De La Rochebrochard E, Thonneau P. Paternal age \geq 40 years: an important risk factor for infertility. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189(4):901–5, [http://dx.doi.org/10.1067/S0002-9378\(03\)00753-1](http://dx.doi.org/10.1067/S0002-9378(03)00753-1).
- [25] Benksim A, Elkhoudri N, Ait Addi R, Baali A, Cherkaoui M. difference between primary and secondary infertility in Morocco: frequencies and associated factors. *Int J Fertile Steril* 2018;12(2):142–6, <http://dx.doi.org/10.22074/ijfs.2018.5188> [Epub 2018 Mar 18].
- [26] Sepaniak S, Forges T, Fontaine B, Gerard H, Foliguet B, Guillet-May F, et al. [Negative impact of cigarette smoking on male fertility: from spermatozoa to the offspring]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2004;33(5):384–90 [PMID: 15480277].
- [27] Nevoux P, Robin G, Gonheim T, Boitrelle F, Rigot JM, Marcelli F. Varicocèle et infertilité : mythe ou réalité ? *Prog Urol* 2009;19(4):126–30.
- [28] Merrot T. Prise en charge des testicules non descendus. *Prog Urol* 2009;19(4):265–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.purol.2008.10.028>.
- [29] Gonzales GF, Munoz G, Sanchez R, Henkel R, Gallegos-Avila G, Diaz-Gutierrez O, et al. Update on the impact of Chlamydia trachomatis infection on male fertility. *Andrologia* 2004;36:1–23.
- [30] Malhotra M, Sood S, Mukherjee A, Muralidhar S, Bala M. Genital Chlamydia trachomatis: an update. *Indian J Med Res* 2013;138(3):303–16.
- [31] Schuppe HC, Pilatz A, Hossain H, Diemer T, Wagenlehner F, Weidner W. Urogenital infection as a risk factor for male infertility. *Dtsch Arztebl Int* 2017;114(19):339–46, <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2017.0339>.
- [32] Jungwirth A, Straberger B, Esterbauer K, Fink K, Schmeller N. Acrosome reaction in chlamydia positive and negative patients. *Andrologia* 2003;35:314–6.
- [33] Al-Moushaly A. Considerations on male infertility in genital infections with Chlamydia Trachomatis (CT). *J Med Life* 2013;6(3):283–6.
- [34] Hosseinzadeh S, Pacey AA, Eley A. Chlamydia trachomatis-induced death of human spermatozoa is caused primarily by lipopolysaccharide. *J Med Microbiol* 2003;52(Pt 3):193–200, <http://dx.doi.org/10.1099/jmm.0.04836-0>.
- [35] Galdiero F, Sommese L, Gorga F, Galdiero E, Rizzo A, Ajello M. Toxic effect on human spermatozoa by Chlamydia trachomatis purified lipopolysaccharide. *FEMS Microbiol Lett* 1994;115:197–200.
- [36] Ness RB, Markovic N, Carlson C, Coughlin MT. Do men become infertile after having sexually transmitted urethritis? An epidemiological examination. *Fertil Steril* 1997;68:205–13.
- [37] Gdoura R, Kchaou W, Chaari C, Znazen A, Keskes L, Rebai T, et al. Urea plasma urealyticum, Urea plasma parvum, Mycoplasma hominis and Mycoplasma genitalium infections and semen quality of infertile men. *BMC Infect Dis* 2007;7:129.
- [38] Mazzoli S, Cai T, Addonizio P, Bechi A, Mondaini N, Bartoletti R. Chlamydia trachomatis infection is related to poor semen quality in young prostatitis patients. *Eur Urol* 2010;57:708–14.
- [39] La Vignera S, Vicari E, Condorelli RA, D'Agata R, Calogero AE. Male accessory gland infection and sperm parameters (review). *Int J Androl* 2011;34:e330–47.
- [40] Pajovic B, Radojevic N, Vukovic M, Stjepcevic A. Semen analysis before and after antibiotic treatment of asymptomatic chlamydia- and urea plasma-related pyospermia. *Andrologia* 2012;44:18–28.
- [41] Idahl A, Abramsson L, Kumlin U, Liljeqvist JA, Olofsson JI. Male serum Chlamydia trachomatis IgA and IgG, but not heat shock protein 60 IgG, correlates with negatively affected semen characteristics and lower pregnancy rates in the infertile couple. *Int J Androl* 2007;30(2):99–107 [Epub 2006 Nov 27. 33 idhal 2007].
- [42] Pacey AA, Eley A. Chlamydia trachomatis and male fertility. *Hum Fertil (Camb)* 2004;7(4):271–6, <http://dx.doi.org/10.1080/14647270400016373>.
- [43] Satta A, Stivala A, Garozzo A, Morello A, Perdichizzi A, Vicari E, et al. Experimental C. trachomatis infection causes apoptosis in human sperm. *Hum Reprod* 2006;21(1):134–7, <http://dx.doi.org/10.1093/humrep/dei269>.
- [44] Gallegos G, Ramos B, Santiso R, Goyanes V, Gosalvez J, Fernandez JL. Sperm DNA fragmentation in infertile men with genitourinary infection by C. trachomatis and Mycoplasma. *Fertil Steril* 2008;90:328–34, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.06.035>.