



Article Original

Infection à Chlamydiae Trachomatis en Milieu Uroandrogique à l'Hôpital Ignace Deen : Fréquence et Retentissement sur la Fertilité

Chlamydiae trachomatis infection in an uro-andrological environment at Ignace Deen hospital: frequency and impact on fertility

Barry Mamadou^{1,2}, Bah Mamadou Bissiriou^{1,2}, Barry Mamadou Madiou², Diallo Thierno Mamadou Oury^{1,2}, Bah Mamadou Diawo^{1,2}, Diallo Thierno Oumar², Kanté Daouda^{1,2}, Cissé Demba^{1,2}, Bah Ibrahima^{1,2}, Diallo Abdoulaye Bobo^{1,2}, Bah Oumar Raphiou^{1,2}.

¹. Université Gamal Abdel Nasser de Conakry. Faculté des Sciences et Techniques de la santé (FSTS)

². Service d'urologie hôpital national Ignace Deen CHU de Conakry.

Auteur correspondant :

Dr Mamadou 2 Barry
Maitre-Assistant (FSTS),
Chirurgien Urologue,
Service Urologie Andrologie CHU
de Conakry, Guinée.
BP : 2184 Guinée (Conakry)
Tel : 00224 622 61 58 65.
E-mail:
mamadu2barry@gmail.com

Mots-clés : Infection, Chlamydiae trachomatis, Infertilité, Conakry

Keywords: Infection, Chlamydia trachomatis, Infertility, Conakry

RÉSUMÉ

Introduction. L'infection uro-génitale à Chlamydia trachomatis est fréquente et responsable de complications graves dont l'infertilité. Notre objectif était d'évaluer la fréquence de l'infection à Chlamydia trachomatis et son retentissement sur la fertilité masculine. **Matériel et méthodes.** Notre étude était prospective de type descriptif. Elle s'est étendue sur une période de 12 mois allant du 02 janvier au 31 décembre 2019. Elle a été effectuée au service d'urologie andrologie de l'hôpital national Ignace. Elle a porté sur tous les patients qui ont eu une sérologie à Chlamydia trachomatis positive. **Résultats.** Elle était positive chez 121 patients soit 25,80% sur 469 patients. L'âge moyen était de 41,61 ans (17 - 67ans). Le motif de consultation dominant était les troubles mictionnels dans 41,67 % (n=75) des cas, suivi du désir d'enfant dans 24,44% (n=44). L'hypofertilité a été diagnostiquée dans 17,90% des cas (n=39). L'hypofertilité était primaire chez 25 patients (64,10%) et secondaire chez 14 patients (35,90%). Le spermogramme a été réalisé chez 49 patients (40,50%) et parmi eux, 20 (40, 82%) avaient une azoospermie, 13 (26,54%) avaient une oligo-asthénospermie. Les complications de l'infection à Chlamydiae les plus fréquentes étaient les uréthro-prostatites chroniques et l'hypofertilité avec respectivement 24,77%, 23,85% et 17,90%. Le traitement reposait sur les cyclines chez 85 patients (60,3%). **Conclusion.** La fréquence de l'infection à Chlamydia est élevée chez les hommes infertiles. Sa prévention repose sur la lutte contre les IST. Cela réduirait le risque de l'infertilité du couple

ABSTRACT

Introduction. Urogenital Chlamydia trachomatis infection is common and responsible for serious complications including infertility. Our aim was to assess the frequency of Chlamydia trachomatis infection and its impact on male fertility. **Material and methods.** Our study was prospective and descriptive in nature. It was carried out over a period of 12 months from 02 January to 31 December 2019. It was carried out in the urology andrology department of the Ignatius National Hospital. It included all patients who had a positive serology for Chlamydia trachomatis. **Results.** It was positive in 121 patients, i.e. 25.80% out of 469 patients. The average age was 41.61 years (17 - 67 years). The dominant reason for consultation was urinary disorders in 41.67% (n=75) of cases, followed by desire for a child in 24.44% (n=44). Hypofertility was diagnosed in 17.90% of cases (n=39). Hypofertility was primary in 25 patients (64.10%) and secondary in 14 patients (35.90%). The spermogram was performed in 49 patients (40.50%) and of these, 20 (40.82%) had azoospermia, 13 (26.54%) had oligo-asthenospermia. The most frequent complications of Chlamydia infection were chronic urethro-prostatitis and hypofertility with 24.77%, 23.85% and 17.90% respectively. Treatment was cyclin-based in 85 patients (60.3%). **Conclusion.** The frequency of Chlamydia infection is high in infertile men. Its prevention is based on the fight against STIs. This would reduce the couple's risk of infertility.

INTRODUCTION

L'infection à Chlamydia trachomatis est l'une des infections sexuellement transmissibles d'origine bactérienne la plus fréquente aux Etats-Unis d'Amérique. Plus de 1,4 millions de cas sont enregistrés chaque année dans le Centre de contrôle et de prévention des maladies (CDC) [1]. Une revue de la littérature rapporte qu'en 2012, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) estimait à 131 millions de nouveaux cas chaque année dont 12 millions en Afrique [2].

La plupart des infections à Chlamydiae trachomatis sont asymptomatiques. En l'absence d'un dépistage et d'un traitement adéquat du couple, ces infections peuvent entraîner des graves complications telles que le syndrome inflammatoire pelvien, la grossesse extra-utérine, l'infertilité, et augmente le risque de transmission de l'infection à VIH [2].

En Iran, Ahmadi et al. [3] montrait que la prévalence de l'infection à Chlamydia trachomatis était de 12,3% (10,6-14,2%) chez les femmes et 10,9% (7,6-15,4%) chez les hommes.

Au Maroc, Frikh et al[4], en évaluant la prévalence et le rôle des IgG anti-Chlamydia trachomatis dans une population de 143 hommes infertiles avaient trouvé une altération plus marquée de la vitalité des spermatozoïdes chez le groupe à IgG anti-Chlamydia trachomatis positifs avec $p = 0,02$ (43,4% versus 24,1%); dans ce groupe, le risque d'altération de la vitalité des spermatozoïdes est multiplié par 2,41 (IC95 % : 1,15—5,06).

En Afrique subsaharienne, peu d'articles sur l'infection à Chlamydia trachomatis chez l'homme ont été publiés, encore moins son rôle dans l'infertilité masculine. Peu de pays disposent également un programme national de dépistage, de diagnostic, de traitement et de prévention des infections à Chlamydia trachomatis même dans une population à risque.

Une mini revue de la littérature de Nzau-Ngoma et al. [5] sur l'infection à Chlamydia trachomatis en Afrique subsaharienne a rapporté une prévalence qui variait de 4,9 à 10,4% dans certaines villes africaines telles que Accra (Ghana), Maiduguri (Nigeria), Khartoum (Soudan), Mwanza (Tanzanie) et Butembo (RDC). Cette prévalence était de 16 % chez les femmes adultes fréquentant les structures sanitaires en Afrique du Sud [5].

La fréquence élevée des infections à Chlamydia trachomatis, l'impact de cette infection sur la fertilité du couple et la rareté d'étude en Guinée ont suscité cette question de recherche.

L'objectif était de décrire l'infection à Chlamydia trachomatis en milieu uro-andrologique et d'évaluer son retentissement sur la fertilité masculine.

PATIENTS ET METHODES

Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive et analytique à la recherche d'une relation entre infection à Chlamydia trachomatis et hypofertilité. Elle s'est étendue sur une période de 12 mois allant du 02 janvier au 31 décembre 2019. L'étude a été menée au service d'urologie andrologie, du CHU de Conakry. Les tests sérologiques à Chlamydia trachomatis ont été réalisés par la méthode ELISA. Il s'agit d'un test immunoenzymatique pour le

dosage in-vitro des anticorps IgG dirigés contre le Chlamydia trachomatis dans le sérum ou plasma humain, kit des laboratoires Nova Tec Immundiagnostica GmbH. Tous les patients qui avaient une sérologie à Chlamydia trachomatis positive quel que soit le motif de sa réalisation ont été inclus dans l'étude. Etaient non inclus, les patients reçus avant ou après la période d'étude ainsi que ceux n'ayant pas fait la sérologie à chlamydiae.

Nos variables étudiées étaient : épidémiologiques (fréquence, âge, sexe, niveau d'instruction), cliniques (motifs de consultation, le type de d'infertilité, les complications uro-génitales de l'infection à Chlamydiae), para cliniques (sérologie à Chlamydia trachomatis, spermogramme et spermoculture, ECBU) et thérapeutique (classe thérapeutique, traitement de la partenaire).

Nos données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête préétablie. La saisie, l'analyse statistique, le traitement et la présentation de nos données ont été réalisées à l'aide des logiciels : Word, Excel, Epi-Data version 3.1

RESULTATS

Dans notre étude 469 patients avaient effectué la sérologie à Chlamydia trachomatis. Elle était positive chez 121 patients soit une prévalence de 25,80%. Parmi ceux-ci, l'âge moyen était de 41,61 ans avec des extrêmes de 17 et 67ans et un écart-type de 15,41. Le sexe ratio était de 59,5 soit 119 hommes pour 2 femmes. Nous avons enregistré 95 patients mariés soit 79 % des cas contre 26 patients célibataires soit 21% des cas.

Les patients de niveau d'instruction élevé (universitaire) étaient les plus touchés (46,28% ; n=70), suivis de non scolarisés (42,15% ; n=51). En suite venaient le niveau secondaire (8,26% ; n=10) et le niveau primaire (3,30% ; n=4).

Le motif de consultation dominant était les troubles mictionnels chez 75 patients soit 41,67% des cas, suivi du désir d'enfant soit 24,44% (n=44). Dans notre étude 70 patients n'avaient pas d'enfants même si le désir d'enfant n'a été déclaré comme motifs de consultation que chez 44 patients. Chez cinq patients la durée de l'union était de moins d'un an.

L'exposition aux facteurs de risque à savoir des relations sexuelles sans utilisation de préservatif était fréquent chez 115 patients soit 95,04% (Tableau I).

Tableau I : Répartition des patients à Chlamydieuse trachomatis selon les facteurs de risque en fonction de l'utilisation ou non du préservatif.

Nombre de partenaires sexuelles	Utilisation du préservatif		Total
	Oui	Non	
Une seule partenaire	0	50	50
Plus d'une partenaire	6	65	71
Total	6	115	121

Parmi les affections révélatrices ou associées à l'infection à Chlamydiae trachomatis, les prostatites chroniques, les urétrites chroniques et l'hypofertilité ont été retrouvées dans respectivement 24,77%, 23,85% et 17,90 % (Tableau II).

Tableau II : Répartition selon les affections révélatrices ou associées.

Affections	Effectif	Pourcentage
Prostatites chroniques	54	24,77
Urétrites chroniques	52	23,85
Varicocèle	43	19,72
Hypofertilité	39	17,90
Dysfonction érectile	13	5,96
Hypotrophie testiculaire	9	4,13
Orchi-épididymite	5	2,30
Annexite	1	0,46
Cystite	1	0,46
Sténose urétrale	1	0,46
Total	218	100

L'hypofertilité était primaire chez 25 patients (64,10%) et secondaire chez 14 patients (35,90%). Parmi les patients hypofertiles, les sujets de moins de 50 ans prédominaient

et la tranche d'âge la plus représentée était celle de 27 et 36 ans.

L'ECBU a été effectué chez 92 patients. Le germe le plus fréquent était l'*Escherichia coli* retrouvé chez 54 patients (58,70%) suivi des staphylocoques dorés chez 12 patients (13,05%), de *Neisseria gonorrhée* (4,34%, n=4), de *Klebsiella* (2,17%, n=2), *Candida albicans* (1,09%, n=1) et *Proteus mirabilis* (1,09%, n=1). L'urine était stérile chez 18 patients (19,56%).

Le spermogramme était réalisé chez 49 patients (40,50%). Vingt patients avaient une azoospermie (40, 82%). L'Oligo-asthénospermie concernait 13 patients soit 26,53% des cas (fig3). Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre la sérologie à *Chlamydia* et l'hypofertilité (Tableau III).

Tableau III : Évaluation rapport infection à *Chlamydiae trachomatis* et hypofertilité.

Diagnostic		Sérologie à <i>Chlamydia</i>				P-value	OR [IC]
		Positive		Négative			
		N	%	N	%		
Hypofertilité	Oui	39	32,23	21	24,14	0,218	1,49 [0,77-2,94]
	Non	82	67,77	66	75,86		
Hypotrophie testiculaire	Oui	9	7,44	1	1,15	0,047	6,86 [0,92-305,94]
	Non	112	92,56	86	98,85		
Urétrites chroniques	Oui	52	42,97	41	47,13	0,574	0,85 [0,47-1,53]
	Non	69	57,03	46	52,87		
Prostatites chroniques	Oui	54	44,63	37	42,53	0,778	1,10 [0,60-1,97]
	Non	67	55,37	50	50,17		

Le traitement de nos patients reposait souvent sur les cyclines qui ont été administré chez 84 patients soit 69,42% soit en monothérapie chez 42 patients ou en bithérapie dans le cadre de la correction d'une infection urinaire. En monothérapie, les macrolides et les quinolones ont été utilisé dans 9,92% (n=12) et 4,96% (n=6) respectivement. En bithérapie, les associations les plus fréquemment utilisées étaient les Céphalosporines + Cyclines chez 33 patients (27,27%), les Céphalosporines + Cyclines chez 14 patients (11,57%). Leurs partenaires sexuelles n'ont été prises en charge que dans 57,02% des cas (n=69).

DISCUSSION

L'infection uro-génitale à *Chlamydia trachomatis* est la plus fréquente des infections sexuellement transmissibles (IST) d'étiologie bactérienne. Elle atteint particulièrement le sujet jeune sexuellement actif, constituant ainsi un véritable problème de santé publique dans le monde entier [1]. Au cours de notre l'étude, 469 patients avaient réalisé la sérologie à *chlamydia trachomatis*. Parmi eux, 121 patients étaient positifs soit un taux de séroprévalence de 25,80% des cas. Trente-neuf de ces patients avaient une hypofertilité soit 32,23%. La séroprévalence de l'infection à *Chlamydia trachomatis* est fortement élevée dans notre série par rapport aux études identifiant la bactérie. Une étude réalisée dans le même service par Bah *et al.*[6], en 2007 sur les aspects étiologiques de l'infertilité masculine avait retrouvé une cause infectieuse dans le sperme dans 35,04% (n=41). Parmi celle -ci, le *Chlamydiae trachomatis* n'a été identifié que dans 9,8% des cas. Janier

et al.[7] dans une population symptomatique (Urétrites) de 219 patients où la bactériologie a été réalisée, le *Chlamydia trachomatis* a été identifié dans 13% des cas (n=28). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la bactérie étant intracellulaire peut mourir très rapidement à l'air ambiant si les conditions de prélèvement, de transport et d'examen, requises ne sont pas respectées [8].

En 2017, dans une méta-analyse, le taux de diagnostic de l'infection à *Chlamydia trachomatis* était de 29.7% dans la tranche d'âge 20–29 ans, contre 19.2% pour les sujets âgés de plus de 44 ans [9]. Depuis 2010, le centre de Contrôle et de prévention des maladies (CDC des Infections sexuellement transmissibles) recommande un dépistage annuel des infections à *Chlamydia trachomatis* à toutes les femmes dont l'âge est ≤ 25 ans ou toute autre femme ayant un facteur de risque notamment un nouveau partenaire sexuel ou des partenaires sexuels multiples [10]. Cette recommandation reste d'actualité dans les récents guidelines [1,11] et a prouvé son efficacité dans la réduction de la prévalence de l'infection à *Chlamydia trachomatis* et de ses complications (salpingite, les grossesses extra-utérines, l'infertilité) [12]. Bien que les preuves soient insuffisantes pour recommander le dépistage systématique de *Chlamydiae trachomatis* chez les jeunes hommes sexuellement actifs en raison de plusieurs facteurs, le dépistage des jeunes hommes sexuellement actifs doit être envisagé dans les milieux cliniques où la prévalence de la chlamydie est élevée (par exemple, les cliniques pour adolescents, les établissements correctionnels et les cliniques de

traitement des MST) ou dans les populations à risque d'infection élevé. Chez les femmes, les efforts de dépistage de la chlamydie devraient être axés principalement sur la détection de la chlamydie, la prévention des complications, le dépistage et le traitement de leurs partenaires, tandis que le dépistage ciblé de la chlamydie chez les hommes ne devrait être envisagé que lorsque les ressources le permettent, que la prévalence soit élevée et que ce dépistage n'entrave pas les efforts de dépistage de la chlamydie chez les femmes [1, 10, 11]. La prédominance masculine pourrait s'expliquer par le fait que l'étude s'est déroulée en urologie, les infections génitales basses isolées ou associées au *Chlamydiae trachomatis* sont prises en charge par les Gynécologues.

Sur l'ensemble de nos patients qui avaient une sérologie à *Chlamydia trachomatis* positive, 39 avaient une hypofertilité (32,23%). Cette hypofertilité était primaire chez 25 patients (64,10%) et secondaire chez 14 autres (35,90%). Une étude similaire au Maroc a rapporté une infertilité primaire chez 72 % des patients [4].

L'infection à *Chlamydiae trachomatis* se manifeste chez l'homme, dans la majorité des cas par une urétrite subaiguë avec dysurie et goutte matinale (le plus souvent limpide), plus rarement par une urétrite aiguë mais, elle reste asymptomatique dans 60 à 80 % des cas [1,7]. Les prostatites chroniques et les urétrites chroniques occupaient la première place avec respectivement 24,77% et 23,85%, suivies de l'hypofertilité (17,90%). Dans la série de Picaud et al, toutes les patientes consultant pour infertilité étaient porteuses d'anticorps anti-*Chlamydiae* et leurs prélèvements endo cervicaux étaient positifs dans 48% des cas [12]. La présence de *Chlamydiae trachomatis* au niveau de l'appareil uro-génital masculin constitue un risque de contamination féminine et donc un risque d'hypofertilité tubaire [1].

Le spermogramme avait été réalisé chez 49 patients (40,50%). Seulement 2 patients sur les 49 soit 4,09% avaient un spermogramme normal. Le taux élevé d'azoospermie (40,82%, n=20) doit faire rechercher une origine obstructive. Les anomalies spermiologiques dans notre série étaient similaires à celles d'Al-Moushaly [13] qui a rapporté 42 % (n=98) d'oligozoospermie, 24% (n=56) d'azoospermie, 14% de térazoospermie, 13% d'asthénozoospermie et 7% d'anéjaculation. Plusieurs auteurs [14, 15, 16] ont montré que l'infection du sperme a un rôle néfaste sur la fertilité notamment au niveau des voies génitales (obstruction cicatricielle de l'épididyme, des canaux déférents, éjaculateurs), du plasma séminal et au niveau des spermatozoïdes (anticorps anti spermatozoïdes, agglutinants, baisse de la mobilité, augmentation des formes anormales).

Il ne fait aucun doute que le *Chlamydiae trachomatis*, en provoquant une épididymite, peut endommager le système canaliculaire du tractus génital masculin et provoquer ainsi une azoospermie obstructive ou des lésions de l'épithélium des cellules impliquées dans la spermatogenèse [17,18]. En plus de ce mécanisme, d'autres sont également évoqués dont les anticorps IgG, la théorie de maladie auto-immune et des anticorps anti spermatozoïdes [18] ou des auto-anticorps basés sur l'activation immunitaire et des lésions de fragmentation de

l'ADN des spermatozoïdes [17]. L'hypofertilité a été retrouvée dans 17,90% (n=39) des patients présentant une sérologie à *Chlamydiae* positive. Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre la sérologie à *Chlamydia* et l'hypofertilité. Dans l'étude de Frikh la sérologie positive à *Chlamydia trachomatis* était associée à une altération du sperme dans 58,5 % des cas [4]. 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 [4].

Il est important de dépister ces infections à *Chlamydia trachomatis* de façon précoce et de les prendre en charge avant qu'elles n'entraînent des complications sévères et variées chez l'homme et chez la femme. Dans notre étude, les principales complications rencontrées étaient l'urétrite chronique et l'hypofertilité soit respectivement 24,77%, 23,85% et 17,90%. Le taux élevé d'urétrite chronique serait en rapport à l'association avec d'autres germes, la multiplicité des partenaires ainsi qu'à la fréquence élevée des rapports sexuels non protégés.

L'infection à *Chlamydiae* peut persister pendant plusieurs mois et évoluer à bas bruit. Elle peut être à l'origine de complications graves comme les troubles de fertilité. Ces derniers sont liés à l'urétrite, l'épididymite, à la prostatite et à l'azoospermie chez l'homme et peut être responsable chez la femme d'obstructions tubaires, de grossesses extra-utérines, de syndrome douloureux pelvien chronique et l'infertilité [1, 4].

CONCLUSION

Les infections à *Chlamydia trachomatis* surviennent en majorité chez des adultes jeunes sexuellement actifs. C'est une affection grave. Sa gravité est surtout liée à son évolution à bas bruit chez l'homme vers la chronicité pouvant être à l'origine des prostatites, des atteintes épididymo-testiculaires et des troubles de la fertilité. Les anomalies du spermogramme étaient variées. Cependant, nous n'avons pas trouvé un lien statistiquement significatif entre l'hypofertilité et l'infection à *Chlamydia trachomatis*. Cependant, le taux d'azoospermie parmi les patients infertiles de notre série doit faire rechercher une origine obstructive.

RÉFÉRENCES

1. Geisler WM. Diagnosis and Management of Uncomplicated *Chlamydia trachomatis* Infections in Adolescents and Adults: Summary of Evidence Reviewed for the 2015 Centers for Disease Control and Prevention Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines. Clin Infect Dis. 2015;61(suppl 8): S774–S784.
2. Kelly H, Coltart CEM, Pant Pai N, Klausner JD, Unemo M, Toskin I, et al. Systematic reviews of point-of-care tests for the diagnosis of urogenital *Chlamydia trachomatis* infections. Sex Transm Infect. 2017;93(S4):S22–S30.
3. Ahmadi MH, Mirsalehian A, Bahador A. Prevalence of genital *Chlamydia trachomatis* in Iran: a systematic review and meta-analysis. Pathogens and Global Health. 2015;109(6):290–299.
4. Frikh M, Mrimar N, Kasouati J, Hamzaoui A, Maleb A, Lemnouer A, et al. Prévalence et rôle de IgG anti-*Chlamydia trachomatis* chez une population d'hommes infertiles au Maroc. Progrès en Urologie. 2019;29(12):612–618.

5. Nzau-Ngoma Persistence-de-l-infection-a-Chlamydia-trachomatis. Ann. Afr. Med., vol. 11, n° 3, Juin 2018: 2943-2948.
6. Bah OR, Diallo B, Diallo A, Guirassy S, Bah I, Barry M, et al. Infertilité masculine : fréquence et aspects étiologiques au service d'Urologie-Andrologie du CHU de Conakry. Andrologie 2007, 17, (3):241- 245.
7. Janier M, Lassau F, Casin I, Grillot P, Scieux C, Zavaro A et al. Male_Urethritis_with_and_Without_Discharge. Sexually Transmitted Diseases 1995, 22(4): 244-252.
8. Chernesky MA. The laboratory diagnosis of *Chlamydia trachomatis* infections. Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology. 2005;16(1):39–44.
9. Söderqvist J, Gullsby K, Stark L, Wikman M, Karlsson R, Herrmann B. Internet-based self-sampling for *Chlamydia trachomatis* testing: a national evaluation in Sweden. Sex Transm Infect. 2020;96(3):160–165.
10. Recommendations and Reports for Disease Control and Prevention Sexually Transmitted Diseases 2010, December 17, 2010 / Vol. 59 / No. RR-12.
11. Workowski KA. Centers for Disease Control and Prevention Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines. Clin Infect Dis. 2015;61(suppl 8):S759–S762.
12. Picaud A, Berthonneau JP, Nlome-Nze AR, Benoni D, Mefane C, Baud A. Stérilités Tubaires Et Chlamydia Trachomatis. Médecine d'Afrique Noire. 1990;37 (2): 45-51.
13. Al-Moushaly male infertility in genital infections. Journal of Medicine and Life Vol. 6, Issue 3, July-September 2013, pp.283-286.
14. Close CE, Wang SP, Roberts PL, Berger RE. The relationship of infection with *Chlamydia trachomatis* to the parameters of male fertility and sperm autoimmunity**Supported by NIH program project grant AI 12191 and research grant AI-16 222 from the Institute of Allergy and Infectious Diseases. Fertility and Sterility. 1987;48(5):880–883.
15. Hosseinzadeh S. Co-incubation of human spermatozoa with *Chlamydia trachomatis* serovar E causes premature sperm death. Human Reproduction. 2001;16(2):293–299.
16. Cunningham KA, Beagley KW. Male Genital Tract Chlamydial Infection: Implications for Pathology and Infertility1. Biology of Reproduction. 2008;79(2):180–189.
17. Joki-Korpela P, Sahrakorpi N, Halttunen M, Surcel H-M, Paavonen J, Tiitinen A. The role of *Chlamydia trachomatis* infection in male infertility. Fertility and Sterility. 2009;91(4):1448–1450.
18. Paavonen J. *Chlamydia trachomatis*: impact on human reproduction. Human Reproduction Update. 1999 ; 5(5) : 433–447.