



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original breve

Prevalencia y tasa de reinfección de la infección genital por *C. trachomatis* en menores de 25 años en Cataluña



Evelin López-Corbeto^{a,b,c,d,*}, Victoria González^{a,b,e}, Jordi Casabona^{a,b,c,f}
y Grupo de estudio CT/NG-ASSIR

^a Centro de Estudios Epidemiológicos sobre las Infecciones de Transmisión Sexual y Sida de Cataluña (CEEISCAT), Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPC), Generalitat de Catalunya, Badalona, Barcelona, España

^b CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

^c Fundación Instituto de Investigación Germans Trias i Pujol (IGTP), Badalona, Barcelona, España

^d Programa de Doctorado en Salud Pública y Metodología de la Investigación Biomédica, Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología y de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad Autónoma Barcelona, Bellaterra-Cerdanyola, Barcelona, España

^e Servicio de Microbiología, Fundación Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Universidad Autónoma Barcelona, Badalona, Barcelona, España

^f Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología y de Medicina Preventiva y de Salud Pública, Universidad Autónoma Barcelona, Bellaterra-Cerdanyola, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 20 de abril de 2015

Aceptado el 15 de julio de 2015

On-line el 21 de agosto de 2015

Palabras clave:

Chlamydia trachomatis

Prevalencia

Jóvenes

Reinfección

R E S U M E N

Introducción: La infección genital por *Chlamydia trachomatis* es la infección de transmisión sexual bacteriana más común. Un problema importante para su control son las reinfecciones, ya que incrementan la probabilidad de desarrollar secuelas.

Objetivos: Estimar la prevalencia de *C. trachomatis* y la tasa de reinfección a los 6 meses de tratamiento determinando las posibles causas.

Métodos: Estudio transversal con muestra de orina analizada por PCR en una muestra de conveniencia de 506 jóvenes de 16-25 años sexualmente activos con encuesta epidemiológica y re-test a los 3 meses.

Resultados: La prevalencia de *C. trachomatis* fue del 8,5%. La edad (OR = 2,34; IC 95% 1,21-4,55) y la concurrencia (OR = 3,64; IC 95% 3,58-26,39) fueron factores determinantes para su adquisición. La tasa de reinfección fue del 10,34%.

Discusión: La elevada prevalencia de *C. trachomatis*, así como la tasa de reinfección, plantean la necesidad de valorar la eficacia de un programa de cribado oportunista y garantizar altos niveles de notificación de parejas sexuales. Garantizar estos enfoques facilitaría el control de *C. trachomatis* entre los jóvenes.

© 2015 Elsevier España, S.L.U.

y Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Todos los derechos reservados.

Prevalence and re-infection rate of *C. trachomatis* genital infections in young people under 25 years in Catalonia

A B S T R A C T

Introduction: *Chlamydia trachomatis* infection is the most common bacterial sexually transmitted disease. Re-infections are a major problem in its control as they increase the probability of developing sequelae.

Objectives: To estimate the prevalence of *C. trachomatis* and re-infection rate after 6 months of treatment by determining the possible causes.

Methods: Cross-sectional study in which a urine sample was analysed by PCR in a convenience sample of 506 sexually active youths aged 16-25 years. An epidemiological survey and re-test was performed at 3 months.

Results: The prevalence of *C. trachomatis* was 8.5%. The age (OR = 2.34; 95% CI: 1.21-4.55) and concurrency (OR = 3.64; 95% CI: 3.58-26.39) were determining factors for acquiring *C. trachomatis*. The re-infection rate was 10.34%.

Keywords:

Chlamydia trachomatis

Prevalence

Youth

Reinfection

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: evelin.lopez@gmail.com (E. López-Corbeto).

Discussion: The high prevalence of *C. trachomatis*, as well as the rate of reinfection, suggest the need to assess the effectiveness of the opportunistic screening program and ensure high levels of reporting of sexual partners. Ensuring these approaches facilitate the control of *C. trachomatis* among young people.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. All rights reserved.

Introducción

La infección genital por *Chlamydia trachomatis* es la infección de transmisión sexual (ITS) bacteriana más común y que más frecuentemente afecta a población joven¹. De no ser detectada ni tratada puede producir secuelas importantes, como enfermedad pélvica inflamatoria (EPI), embarazos ectópicos e infertilidad². Las infecciones por *C. trachomatis* no confieren inmunidad de larga duración, por lo que las personas infectadas y tratadas pueden reinfectarse. Se ha observado una elevada tasa de reinfección durante los meses siguientes al tratamiento. Algunos autores han identificado hasta un 20% de mujeres reinfectadas en un año de seguimiento postratamiento³. Diversos estudios han demostrado que el riesgo acumulado de secuelas reproductivas a largo plazo aumenta con infecciones repetidas por *C. trachomatis*. En un estudio de Hillis et al.⁴, las mujeres que dieron positivo para *C. trachomatis* en 2 ocasiones tenían un riesgo 4 veces superior de desarrollar EPI, y el riesgo se incrementaba hasta 6 veces en mujeres positivas en 3 o más ocasiones. Por lo tanto, el control postratamiento es importante. Es por ello que algunas agencias, como los centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) y la guía europea para el manejo de la infección por *C. trachomatis* recomiendan realizar un re-test a los 3 meses, así como el estudio de contactos^{5,6}.

Las reinfecciones pueden producirse por el incumplimiento de las pautas de tratamiento, y especialmente por el contacto sexual sin protección, ya sea con parejas no tratadas en las relaciones sexuales en curso o con una nueva pareja infectada^{7,8}. Distinguir entre estas causas es importante para enfocar las recomendaciones y las actividades de control de la enfermedad.

En Cataluña, desde el año 2007 se realizan estudios transversales entre la población joven para conocer y monitorizar la prevalencia de infección por *C. trachomatis* y describir las características y posibles determinantes de la población afectada. Sin embargo, no se conocen ni la tasa de reinfección ni los motivos que la provocan.

El presente estudio tiene por objetivo estimar la prevalencia de infección por *C. trachomatis* y la tasa de reinfección a los 3 meses de tratamiento determinando las posibles causas entre la población de jóvenes menores de 25 años.

Metodología

Estudio transversal para la detección de la infección por *C. trachomatis* en una muestra de conveniencia representativa de 506 jóvenes de entre 16 y 25 años sexualmente activos atendidos entre mayo-octubre de 2012 en centros de atención primaria con un programa específico en atención a la salud sexual y reproductiva y centros de atención a los jóvenes de Catalunya (distribuidos en las regiones sanitarias de Lleida, Barcelona, Catalunya central [comarcas del Vallès Oriental, Occidental y Osona] y Girona).

Para recopilar datos sociodemográficos, clínicos y de conducta sexual (sexo, edad, origen, número y tipo de parejas, prácticas sexuales, consumo de drogas, etc.) se realizó un cuestionario semi-estructurado y estandarizado anónimo y se recogieron muestras de orina analizadas mediante reacción en cadena de la polimerasa, PCR en tiempo real de Abbott Molecular, siguiendo las especificaciones

del fabricante (Abbott Real Time *Chlamydia trachomatis/Neisseria gonorrhoeae* Assay, Abbott Molecular IL, EE. UU.). Aquellos que no cumplían con la edad establecida, no eran sexualmente activos en el último año o las mujeres con menstruación, fueron excluidos del estudio.

En caso de resultado positivo se procedió al manejo clínico y preventivo siguiendo las directrices de la guía de práctica clínica europea⁶: 1) tratamiento (azitromicina 1 g, dosis única); 2) consejo sexual; 3) estudio de contactos: evaluación y tratamiento de los contactos de los últimos 3 meses, y 4) re-test para *C. trachomatis* a los 3 meses de tratamiento.

Las variables cuantitativas se presentan con su frecuencia y desviación estándar (DE). Las variables cualitativas se presentan con su frecuencia y proporción. Las proporciones se compararon mediante el test de la chi cuadrado de Pearson. Mediante el análisis multivariante de regresión logística se evaluaron las variables sociodemográficas y de conducta sexual asociadas con la variable respuesta (infección por *C. trachomatis*). Las variables con una $p < 0,10$ en el modelo univariante se incluyeron en el modelo multivariante y se calcularon las odds ratio (OR) ajustadas y sus respectivos intervalos de confianza (IC 95%). Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS Statistics (versión 18.0, SPSS Ibérica, SLU).

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario Germans Trias i Pujol de Badalona.

Resultados

Se reclutaron un total de 506 jóvenes con una media de edad de 21 años (DE = 2,7), mayoritariamente mujeres (90,9%). El 24,5% eran extranjeros, y de ellos el 92,7% fueron mujeres y el 7,3% hombres, procedentes de Latinoamérica (83%), Europa del este (7,3%) y del norte de África (3,3%). Nivel educativo medio-alto (90% con estudios secundarios y superiores). La edad media de inicio de las relaciones sexuales fue a los 17 años (DE = 2,3; rango 12–25), sin que se observaran diferencias por sexo ni origen. La mayoría (96%) manifestó tener relaciones heterosexuales. El número medio de parejas en el último año fue de 2 (DE = 1). Los hombres tenían un número medio de parejas más elevado que las mujeres, aunque estas diferencias no fueron significativas (3,5 vs 2,7; $p = 0,95$). Otras características conductuales se presentan en la [tabla 1](#).

La prevalencia de *C. trachomatis* fue del 8,5% (43/506), superior en las mujeres ($p = 0,10$). Se observaron diferencias significativas en el origen (extranjeros vs. nacionales, $p = 0,02$) y en la edad (rango de 16–18 años con prevalencia más alta, $p = 0,04$) ([tabla 1](#)). La edad (OR = 2,34; IC 95% 1,21–4,55) y la concurrencia de parejas (mantener relaciones de forma simultánea con más de una persona) (OR = 3,64; IC 95% 1,78–7,42) fueron factores determinantes para la adquisición de *C. trachomatis* en el análisis multivariante ([tabla 1](#)). Los 43 casos positivos recibieron tratamiento, pudiendo solo iniciar el estudio de contactos en un 28% (12/43), obteniendo: 5 contactos positivos y tratados, 4 contactos con tratamiento epidemiológico (tratamiento inmediato de las parejas sexuales de los últimos 3 meses sin realizar ningún estudio diagnóstico) y 3 contactos negativos.

Se realizó un nuevo test a los 3 meses de tratamiento en 2/3 partes de los pacientes con infección por *C. trachomatis*. La

Tabla 1
Características sociodemográficas, conductuales y factores asociados para la infección por *C. trachomatis* (CT) entre jóvenes de 16 a 25 años

Variable (n=506)	Frecuencia	%	Muestras CT+	% prevalencia	p	Bivariante		Multivariante ^a	
						OR	IC 95%	OR	IC 95%
Sexo									
Hombre	46	9,1	1	2,2	0,10				
Mujer	460	90,9	42	9,1					
Grupo edad (años)									
16-18	149	29,4	20	13,4	0,04	2,4	(1,26-4,44)	2,3	(1,21-4,55)
19-21	178	35,2	12	6,7					
21-25	179	35,4	11	6,1					
Nivel educativo									
Sin formación	6	1,4	0	0,0	0,10				
Estudios primarios	44	8,9	6	13,6					
Secundarios	209	40,8	23	11,0					
Universitarios-superiores	247	48,9	14	5,7					
Origen									
Nacional	382	75,5	26	6,8	0,02	2,2	(1,14-4,16)		
Extranjero	124	24,5	17	13,7					
Orientación sexual									
Heterosexual	487	96,3	42	8,6	0,61				
Homosexual	19	3,7	1	5,3					
Tipo pareja									
Estable	384	75,8	30	7,8	0,33				
Esporádica	122	24,2	13	10,7					
Concurrencia									
Nueva pareja sexual	132	26,1	14	10,6	p < 0,001	3,5	(1,79-6,71)	3,64	(1,78-7,42)
					0,31				
Uso preservativo									
Sí	263	52,0	17	6,5	0,09				
No	243	48,0	26	10,7					
Sexo lugares encuentro sexual									
Consumo de drogas	79	15,6	10	12,6	0,03	2,5	(1,07-6,13)		
Sexo posconsumo	403	79,6	29	7,2	0,04	1,9	(1,04-3,44)		
ITS previa	274	54,2	22	8,0	0,68				
Síntomas	57	11,3	8	14,0	0,11				
	43	8,5	5	11,6	0,44				

CT: infección por *C. trachomatis*.^a Las variables con una p < 0,10 en el modelo univariante se incluyeron en el modelo multivariante y se calcularon las odds ratio (OR) ajustadas y sus respectivos intervalos de confianza (IC 95%).

tasa de reinfección fue del 10,34% (3/29). Se trataba de 3 mujeres extranjeras de entre 16-18 años de edad y con una nueva pareja los últimos 3 meses. Los 3 casos habían recibido tratamiento inicial (azitromicina 1 g, dosis única) y se había iniciado el estudio de contactos, resultando: a) uno de los casos refería 2 parejas sexuales: una *C. trachomatis* negativa y la otra no localizada; b) el segundo caso refería una pareja no localizada, y c) gestante tratada pero no la pareja (fig. 1).

Discusión

La prevalencia de *C. trachomatis* obtenida, a pesar de no ser poblacional, se asemeja a la de países como Inglaterra o Dinamarca donde, con datos poblacionales, oscila en torno al 8%⁹. Los valores de prevalencia de *C. trachomatis* en Cataluña han aumentado en los últimos años entre la población joven¹⁰. Este incremento se asocia en parte al aumento en el número de diagnósticos, en el reporte de casos a los sistemas de vigilancia y en los comportamientos sexuales de riesgo. La edad es el factor de riesgo sociodemográfico más común para *C. trachomatis*. El desequilibrio existente entre la madurez fisiológica y el grado de evolución psicológica hace que los jóvenes sean más vulnerables a las situaciones de riesgo en las relaciones interpersonales y sexuales¹¹. Otros factores determinantes para la infección por *C. trachomatis* incluyen, en nuestro caso, el origen extranjero, asociado en parte a la situación de precariedad social y económica que tiene relación con comportamientos de poco autocuidado personal, y la concurrencia de parejas. Esta última es apuntada como predictor para la infección por *C. trachomatis*

por otros autores. Un determinado número de personas conectadas en un mismo periodo de tiempo que tienden a usar en menor proporción el preservativo que en relaciones monógamas simples, aumenta la probabilidad de infección¹²⁻¹⁴.

La tasa de reinfección encontrada es comparable a la reportada por otros autores, aunque tratándose de datos poblacionales, oscila entre el 7 y el 21%^{3,15,16}. Asimismo, los factores determinantes de reinfección hallados —no cribado ni tratamiento a la pareja— han sido evidenciados en otras publicaciones^{7,8}, lo que plantea la necesidad de establecer mecanismos de control eficaces.

En Cataluña, aunque la normativa de las enfermedades de declaración obligatoria establece que el estudio de contactos es responsabilidad de los médicos, y a pesar de las herramientas proporcionadas a estos para facilitar su práctica, esta sigue siendo un punto a reforzar dentro del sistema sanitario. Entre los principales motivos que dificultan la realización y/o seguimiento del estudio de contactos encontramos, por un lado, el escaso uso de los servicios sanitarios por parte de los hombres cuando se refiere a su salud sexual, y por otro, la dificultad en contactar a parejas ocasionales. Estas dificultades reducen la práctica del estudio de contactos a la recomendación al paciente de que notifique su estado a sus parejas para que acudan a la consulta médica. En nuestro caso, tan solo se finalizó el estudio de contactos en el 28% de los casos. Por tanto, los resultados exhiben la necesidad del uso de estrategias para agilizar la detección y el tratamiento a las parejas sexuales, sobre todo si tenemos en cuenta que la infección por *C. trachomatis* es asintomática en cerca del 70% de los casos, y el estudio de contactos es una herramienta para detectar estos casos.

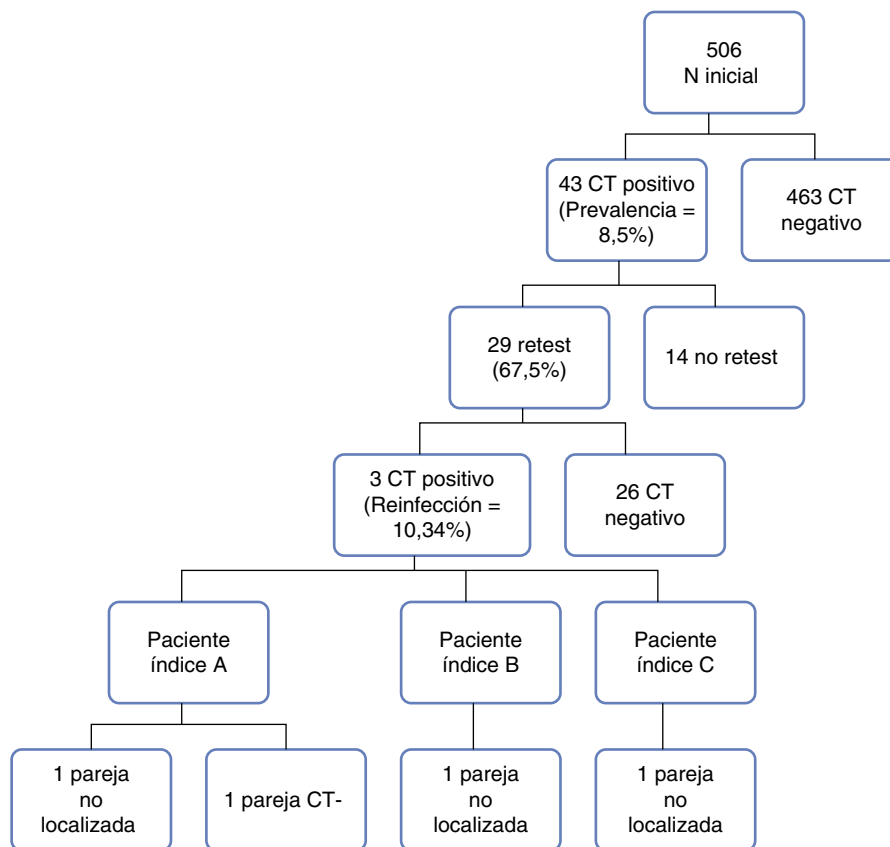


Figura 1. Flujo de estudio. CT: infección por *C. trachomatis*.

En nuestro contexto, dado que a menudo los jóvenes, sobre todo hombres, tienden a acudir en menor proporción a los servicios sanitarios, la estrategia de tratamiento con dosis única de azitromicina como tratamiento epidemiológico «*expedited partner therapy*» (EPT) debería recomendarse¹¹ frente a pautas de tratamiento estándar de los contactos. Estudios diseñados para comparar EPT con enfoques de captación estándar sugieren que la EPT es una estrategia coste-efectiva útil para garantizar el tratamiento de la o las parejas, reducir la frecuencia de relaciones sexuales con parejas no tratadas^{17,18} y reducir la frecuencia de reinfección por *C. trachomatis*¹⁹. De hecho, hay estudios que demuestran que en ausencia de tratamiento de la pareja, la frecuencia esperada de reinfección es del 19,4%. En cambio, si estas parejas recibieran EPT, la probabilidad esperada de reinfección se reduciría hasta el 4,2%^{19,20}.

Como ya se mencionó anteriormente, el uso escaso de los servicios sanitarios por parte de los hombres dificultó su seguimiento, por lo que el estudio de contactos se realizó tan solo en 12 de 43 casos posibles, siendo esta una de las limitaciones del estudio. A su vez, la tasa de reinfección encontrada solo puede explicarse para 2/3 partes de los casos posibles a retestar. Agregar también a las limitaciones el posible sesgo de conveniencia social a las preguntas relacionadas con el consumo de drogas o de conducta sexual, provocando una subestimación de las conductas de riesgo.

A pesar de las limitaciones, de los resultados obtenidos destacamos que tanto la elevada prevalencia de *C. trachomatis* como la tasa de reinfección plantean la necesidad de establecer un programa de cribado oportunista en nuestro medio para reducir la carga de morbilidad y secuelas reproductivas asociadas, tal y como ya se realiza en diferentes países europeos⁹. Además, deben desempeñarse otras estrategias de prevención, incluyendo las intervenciones conductuales, el recribado de las personas infectadas y, dado que

el estudio de contactos es eficaz tanto para prevenir la transmisión de la infección a las parejas sexuales como la reinfección del caso índice, es importante garantizar altos niveles de notificación a las parejas. Esto conlleva una mayor implicación por parte de los profesionales sanitarios en cuanto al diagnóstico y seguimiento de ITS y la implementación de estrategias para reducir el tiempo entre diagnóstico y tratamiento del caso índice y de sus parejas (por ejemplo, el uso de EPT), garantizando de esta manera una reducción sustancial de las tasas de reinfección.

Financiación

Agradecemos la financiación del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya y la financiación parcial del CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los miembros del grupo de trabajo creado para este proyecto.

Anexo. Grupo de estudio CT/NG ASSIR

ASSIR CAP II Prat de la Riba, Lleida (M.J. Garrofé), ASSIR Hospital de Palamós, Palamós (E. César, E. Folch), ASSIR BSA Mare de Deu de Lorda, Badalona (A. AVECILLA, M. de Sebastián, M. Teixido), ASSIR

Mataró-Maresme, Mataró (A. de Castro, I. Gonzalez, C. Coll), ASSIR CAP II Sant Fèlix, Sabadell (R. Espelt, M. Abella, G. Falguera), ASSIR CAP II Cerdanyola-Ripollet, Ripollet (A. Acera, M. Robert, A. Cárceles, N.A. Sánchez, M. Robert, M. Lluçà, P. Soteras, A. Cuenca, S. Mesa), ASSIR CAP Osona, Vic (J. Tarres, J. Grau), ASSIR Bages-Solsonès, Manresa (N. Crespo, P. Piqué), ASSIR Terrassa, Terrassa (M.I. Cayuela), ASSIR Mollet, Mollet del Vallès (E. López, M. Manzaneres, E. Adarve, A. Torrent), ASSIR Granollers, Granollers (D. Guix), ASSIR Esquerre, Barcelona (C. Seguí, J. Xandri, R. Almirall, F. Valenzuela, A. Payaró, L. Zamora, C. Piorno, M. Roure, G. Labay, R. Astudillo, X. Diez, E. Picola, R. Escriche, E. Vela, C. Fernandez), Centre de Salut per a Joves de l'Hospitalet, Hospitalet del Llobregat (E. Arranz, E. Castillo), Centre Jove d'Anticoncepció i Sexualitat, CJAS, Barcelona (I. Campo, R. Ros), Centre Jove de Salut, Girona (M. Hernandez, C. Fornells).

Bibliografía

- European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2012. Reporting on 2010 surveillance data and 2011 epidemic intelligence data. Stockholm: ECDC; 2013 [consultado 4 Jun 2015]. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/publications/surveillance_reports/annual_epidemiological_report/Pages/epi_index.aspx
- Haggerty C, Gottlieb S, Taylor B, Low N, Xu F, Ness RB. Risk of sequelae after *Chlamydia trachomatis* genital infection in women. *J Infect Dis*. 2010;201 Suppl 2:S134–55.
- Hosenfeld CB, Workowski KA, Berman S, Zaidi A, Dyson J, Mosure D, et al. Repeat infection with *Chlamydia* and gonorrhoea among females: A systematic review of the literature. *Sex Transm Dis*. 2009;36:478–89.
- Hillis SD, Owens LM, Marchbanks PA, Amsterdam LF, MacKenzie WR. Recurrent chlamydial infections increase the risks of hospitalization for ectopic pregnancy and pelvic inflammatory disease. *Am J Obstet Gynecol*. 1997;176:103–7.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC Grand Rounds: *Chlamydia* Prevention: Challenges and Strategies for Reducing Disease Burden and Sequelae. *MMWR, Morb Mortal Wkly Rep*. 2011;60:370–3.
- Lanjouw E, Ossewaarde JM, Stary A, Boag F, van der Meijden WJ. 2010 European guideline for the management of chlamydial infection. *Int J STD AIDS*. 2010;21:729–37.
- LaMontagne DS, Baster K, Emmett L, Nichols T, Randall S, McLean L, et al. Incidence and reinfection rates of genital chlamydia infection among women aged 16–24 years attending general practice, family planning and genitourinary medicine clinics in England: A prospective cohort study in the Chlamydia Recall Study Advisory Group. *Sex Transm Infect*. 2007;83:292–303.
- Fung M, Scott KC, Kent CK, Klausner JD. Chlamydial and gonococcal reinfection among men: A systematic review of data to evaluate the need for retesting. *Sex Transm Infect*. 2007;83:304–9.
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). ECDC guidance: *Chlamydia* control in Europe. Stockholm: ECDC; 2009 [consultado 15 May 2014]. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0906_GUI_Chlamydia_Control_in_Europe.pdf
- Centre d'Estudis Epidemiològics sobre les Infeccions de Transmissió Sexual i Sida de Catalunya (CEEISCAT). Sistema Integrat de Vigilància epidemiològica de la SIDA/VIH/ITS a Catalunya (SIVES). Barcelona: Generalitat de Catalunya, Agència de Salut Pública de Catalunya; 2012 [consultado 4 Jun 2015]. Disponible en: http://www.cceiscat.cat/documents/SIVES_2012.pdf
- Los jóvenes y el VIH/Sida: una oportunidad en un momento crucial. Ginebra: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA y Organización Mundial de la Salud, 2002 [consultado 15 May 2014]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/a81015_spa.pdf
- Joergensen MJ, Olesen F, Terkildsen HM, Christensen KS, Andersen B. Concurrent partners. A predictor of *Chlamydia*. *Sex Transm Infect*. 2013;89:A271.
- Althaus CL, Turner KM, Schmid BV, Heijne JC, Kretzschmar M, Low N. Transmission of *Chlamydia trachomatis* through sexual partnerships: A comparison between three individual-based models and empirical data. *J R Soc Interface*. 2012;9:136–46.
- Aral SO, Leichliter JS. Non-monogamy: risk factor for STI transmission and acquisition and determinant of STI spread in populations. *Sex Transm Infect*. 2010;86 Suppl 3:iii29–36.
- Veldhuijzen IK, van Bergen JE, Götz HM, Hoebe CJ, Morré SA, Richardus JH, PILOT CT Study Group. Reinfections, persistent infections, and new infections after general population screening for *Chlamydia trachomatis* infection in the Netherlands. *Sex Transm Dis*. 2005;32:599–604.
- Götz Hannelore M, Wolfers MEG, Luijendijk A, van den Broek IVF. Retesting for genital *Chlamydia trachomatis* among visitors of a sexually transmitted infections clinic: Randomized intervention trial of home- versus clinic-based recall. *BMC Infect Dis*. 2013;13:239.
- Bauer HM, Wohlfeiler D, Klausner JD, Guerry S, Gunn RA, Bolan G, California STD Controllers Association. California guidelines for expedited partner therapy for *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*. *Sex Transm Dis*. 2008;35:314–9.
- Heijne JC, Althaus CL, Herzog SA, Kretzschmar M, Low N. The role of reinfection and partner notification in the efficacy of *Chlamydia* screening programs. *J Infect Dis*. 2011;203:372–7.
- Low N, Heijne JC, Herzog SA, Althaus CL. Reinfection by untreated partners of people treated for *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*: Mathematical modelling study. *Sex Transm Infect*. 2014;90:254–6.
- Kretzschmar M, Satterwhite C, Leichliter J, Berman S. Effects of screening and partner notification on *Chlamydia* positivity in the United States: A modeling study. *Sex Transm Dis*. 2012;39:325–31.