

Alta prevalencia de *Chlamydia trachomatis* en adolescentes embarazadas de Quito, Ecuador

Gabriela Vasco,¹ Patricio Jácome,^{1,2} José Masache,² José Marcillo,² Marlene Arroyo,² Sandra Vivero,¹ Franklin Espinoza,¹ Carlos Ayala,¹ Ramiro Salazar Irigoyen.¹

¹Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador

²Hospital Gineco-Obstétrico "Isidro Ayora" Quito, Ministerio de Salud Pública, Ecuador

Rev Fac Cien Med (Quito), 2016; 41 (1): 31-38

Recibido: 02/02/16; Aceptado: 14/03/16

Correspondencia:

Ramiro Salazar Irigoyen,

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Ecuador

ersalazar@uce.edu.ec

Resumen

Contexto: la infección de transmisión sexual producida por *Chlamydia trachomatis* es la más frecuente a nivel global; sin embargo, la mayoría de personas infectadas pueden permanecer asintomáticas. Se asocia con alteraciones en el aparato reproductor femenino, incremento del riesgo de embarazo ectópico, infertilidad tubárica, labor de parto prematuro, bajo peso al nacer y otras complicaciones en el recién nacido. **Objetivo:** determinar la presencia de *C. trachomatis* y los riesgos asociados en adolescentes embarazadas que acuden al Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora de Quito, Ecuador.

Métodos: se condujo un estudio transversal en mujeres adolescentes embarazadas a quienes, previo consentimiento informado, se les realizó una encuesta sobre riesgos comportamentales y se les tomó una muestra de cepillado cervical para determinar presencia de *C. trachomatis* mediante reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real.

Resultados: se estudiaron 99 pacientes, la mayoría entre 16 y 17 años de edad, solteras, y habían tenido una sola pareja sexual en el último año. Se analizaron 86 muestras cervicales, de las cuales casi la mitad (41,8%) resultaron positivas para *C. trachomatis*. No se evidenció asociación de algún riesgo como el uso de condón, el número de parejas sexuales o el estado marital con el diagnóstico de la infección de *C. trachomatis*.

Conclusiones: la frecuencia de la infección por *C. trachomatis* en adolescentes embarazadas ecuatorianas fue muy alto en éste hospital. Se requiere estudios a futuro que profundicen el rol de los riesgos comportamentales y los riesgos potenciales de la infección sobre el embarazo y el neonato.

Palabras clave: *Chlamydia trachomatis*, adolescentes, embarazadas, reacción en cadena de polimerasa en tiempo real, riesgo

Abstract

Background: *Chlamydia trachomatis* infection is the most common sexually-transmitted disease in the world; however, most infected people can remain asymptomatic. It is associated with impairment of the female reproductive tract, increased risk of ectopic pregnancy, tubal infertility, preterm labor, low birth weight, and other complications in the newborn.

Objective: To determine the presence of *C. trachomatis* infection and the associated risks in pregnant adolescents attending Gineco-Obstétrico Isidro Ayora Hospital of Quito.

Methods: A cross-sectional study was performed in pregnant adolescents in whom, prior informed consent, a social behavioral risk survey was applied and a cervical brush sample was obtained to determine the presence of *C. trachomatis* by the real-time polymerase chain reaction.

Results: We studied 99 patients, the majority of them were 16 to 17 years old, single, and had one sexual partner



in the last year. A total of 86 cervical samples were analyzed, of which almost half (41,8%) were positive for *C. trachomatis*. The association of some type of risk such as condom use, number of sexual partners or marital status with the diagnosis of *C. trachomatis* infection was not evidenced.

Conclusions: The frequency of *C. trachomatis* infection in pregnant Ecuadorian adolescents was very high in this hospital. Further studies are needed to deepen the role of behavioral risks, and the potential risks of infection on pregnancy and neonates.

Key words: *Chlamydia trachomatis*, pregnancy, adolescents, real-time polymerase chain reaction, risks

Introducción

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son las patologías más frecuentes que afectan a los seres humanos. En el año 2014, se estimó que en el mundo al menos un millón de personas adquirieron una ITS cada día, resultando en casi 500 millones de personas infectadas con microorganismos tales como *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Treponema pallidum pallidum* o *Trichomonas vaginalis*.¹ De hecho, la infección por *C. trachomatis* fue considerada como la ITS más frecuente. Por ejemplo, solamente en Estados Unidos de América se reportaron 1,4 millones de personas infectadas por *C. trachomatis* en el 2013 según los Centros de Control de Enfermedades (CDC).² Sin embargo, la prevalencia de *C. trachomatis* en mujeres suele ser heterogénea dependiendo del país o del escenario donde se lo estudie, donde puede variar de 5% a 20%, por lo que, es recomendable tomar en cuenta datos locales.³ Además, dado que dicha infección es la principal causa de ITS en la mayoría de escenarios, nosotros consideramos que su presencia podría indicar la concurrencia de otras ITS por lo que se consideraría un microorganismo centinela.

Chlamydia trachomatis es una bacteria con forma de bacilo Gram negativo que invade las células del epitelio vaginal y establece allí una infección intracelular crónica. En muchos casos, la paciente infectada no suele sentir ninguna molestia, sin embargo, y en ausencia de tratamiento, la persistencia puede resultar eventualmente en algunas complicaciones tales como: enfermedad pélvica inflamatoria; infertilidad relacionada al desarrollo de cicatrices en órganos afectados como las trompas de Falopio, el cuello del útero, el tejido endometrial, los ovarios y el peritoneo adyacente; embarazo ectópico; dolor abdominal; Síndrome de Reiter; artritis reactiva; y la predisposición a otras infección vaginales.⁴⁻⁶ Así también, las personas asintomáticas pueden ser potenciales transmisoras de la infección.⁷ El riesgo de adquirir una infección como la clamidiasis es más frecuente entre mujeres menores de 24 años de edad.⁸ Esto se encuentra relacionado a una alteración histológica transitoria del

cuello del útero conocida como ectopia cervical, donde las células son más susceptibles a la infección por la bacteria. También, el uso de anticoncepción hormonal así como el embarazo incrementan la susceptibilidad de las mujeres a la clamidiasis.^{2, 9, 10} Pero por otro lado, el uso correcto y consistente del condón durante las relaciones sexuales confiere protección contra la clamidiasis.¹¹

A pesar de la importancia médica y epidemiológica de la infección por *Chlamydia trachomatis*, en el Ecuador no se dispone de estudios actuales sobre la prevalencia de esta bacteria en la población en general y menos aún en adolescentes embarazadas.

En este artículo se describe un estudio prospectivo de corte transversal para determinar la presencia de la infección por *C. trachomatis* en mujeres adolescentes embarazadas que acudieron a los servicios de un hospital público en Quito-Ecuador usando la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real.

Métodos

Participantes: las participantes fueron reclutadas en el Servicio de Adolescentes del Hospital Gineco-Obstétrico Isidro Ayora. Éste hospital público tiene unas 249 camas para los servicios de especialidad en Ginecología y Obstetricia. En el año 2014, el hospital atendió a 2230 mujeres adolescentes embarazadas, lo cual representa el 20% de sus consultas anuales.¹² Se incluyeron a mujeres entre 12 y 19 años de edad, con 10 a 30 semanas de gestación. A cada una de ellas se le leyó un consentimiento informado (aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador en Mayo 29 de 2015), el que fue firmado por ellas o por sus representantes legales en el caso de ser menores de 18 años de edad (edad legal de adultez en Ecuador). Las pacientes fueron excluidas del estudio si reportaban haber mantenido relaciones sexuales en las últimas 48 horas, o si se observaba un sangrado cervical

macroscópico, o placenta previa o enfermedad fetal. Las pacientes fueron entrevistadas en una habitación privada para obtener información sobre su edad, estado marital, número de parejas sexuales en el último año, y sobre el uso de condón durante las relaciones sexuales.

Toma de muestras: luego de la autorización, las pacientes se sometieron a un examen obstétrico por un ginecólogo profesional, para determinar si estaban aptas para la toma de muestra. Se tomaron muestras del epitelio endocervical y exocervical del cuello del útero mediante espejos ginecológicos estériles desechables, y luego de la limpieza del moco cervical con un hisopo estéril, se realizó un cepillado con un cepillo Rovers® Cervex-Brush®, cuya cabeza fue preservada en el medio Sure Path™ y fue transportada en hielo y almacenada a menos 40 grados Celsius hasta que se realizaron los análisis.

Análisis moleculares: se obtuvo el ADN de las muestras usando un kit comercial (NucleoSpin® Tissue 740952.50, Macherey-Nagel™, Düren-Alemania), y se lo preservó a menos 20 grados Celsius. Para la detección de DNA del plásmido críptico de *Chlamydia trachomatis* se utilizó una prueba comercial cualitativa de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (*Chlamydia trachomatis* DNA Real Time CTDNA.CE, Dia.Pro Diagnostic Bioprobes Srl, Milán-Italia), siguiendo las instrucciones del fabricante y se corrieron controles internos en cada una de las muestras.

Análisis estadístico: La información fue ingresada en una hoja electrónica de Excel 2010 (Microsoft). Se obtuvo la frecuencia de *C.trachomatics* globalmente y por grupos de edad y se calcularon los porcentajes de los factores de riesgo asociados. Se examinó la relación entre factores de riesgo de *C.trachomatics* y los parámetros de comportamiento sexual. Las diferencias fueron analizadas mediante las pruebas Fisher Exacto, y Chi cuadrado de Pearson con el test de corrección de Yates utilizando un intervalo de confianza de 95%. Las pruebas se realizaron en los programas Epi-Info 7.1.5.2™ CDC y Rstudio Versión 0.99.489 – © 2009-2015 RStudio, Inc.

Resultados

Un total de cien mujeres adolescentes embarazadas fueron incluidas en el estudio. Una entrevista no fue validada debido a datos incompletos en la encuesta. Cinco muestras no pudieron ser tomadas debido a contraindicaciones ginecológicas observadas durante la evaluación obstétrica. Finalmente, 86 muestras fueron analizadas con las pruebas moleculares.

De las adolescentes entrevistadas la mayoría se encontraba entre sus 16 y 17 años de edad y reportaron haber tenido una sola pareja sexual en el último año. También fue común que las mujeres declaren estar solteras así como vivir en unión libre con sus parejas. Solamente 5% de las mujeres declararon haber usado preservativo durante las relaciones sexuales de manera consistente (ver tabla 1)

Tabla 1. Características de adolescentes embarazadas que fueron positivas para la infección por *Chlamydia trachomatis*

Variable	Número de participantes (%)	Número de positivos para <i>C. trachomatis</i> (%)	Chi cuadrado de Yates	p-Fisher Exacto
	n=99	n=86		
Edad				
12 a 13 años 11 meses	2 (2,02)	1 (50)	0,24	1
14 a 15 años 11 meses	17 (17,17)	7 (53,85)	0,42	0,37
16 a 17 años 11 meses	54 (54,55)	19 (39,58)	0,06	0,65
18 a 19 años	26 (26,26)	9 (39,13)	0,004	0,95
Estado marital				
Soltera	68 (68,69)	23 (38,33)	0,59	0,44
Casada	1 (1,01)	0 (0)	0,02	1

Unión libre	30 (30,3)	13 (52)	0,95	0,23
Divorciada	0 (0)	0 (0)	NA	NA
Número de parejas sexuales en el último año				
1	77 (77,78)	27 (41,54)	0,02	1
2	18 (18,18)	8 (47,06)	0,04	0,78
3	3 (3,03)	0 (0)	0,81	0,26
Más de 3	1 (1,01)	1 (100)	0,02	0,41
Uso de condón				
Sí	5 (5,05)	2 (40)	0,14	1
No	54 (54,55)	18 (38,3)	0,26	0,51
Ocasional	40 (40,4)	16 (47,06)	0,32	0,5

NA: datos insuficientes para el análisis

Elaboración: autores

Un total de 36 de las 86 muestras analizadas fueron positivas para la infección por *C. trachomatis*, lo cual representa un 41,8% de presencia. La positividad para *C. trachomatis* no estuvo asociada a ninguna variable de comportamiento. Inclusive, la infección pudo ser hallada entre mujeres muy jóvenes de 12 años. Tampoco pudimos ilustrar si existía algún patrón de comportamiento sexual entre estas mujeres. (ver tabla 2)

Tabla 2. Factores de riesgo relacionados al comportamiento sexual de las adolescentes embarazadas. (Análisis de correlación)

Variables	Edad			Estado marital			Número de parejas sexuales en el último año			
	14 a 15 años 11 meses	16 a 17 años 11 meses	18 a 19 años	Soltera	Casada	Union libre	1	2	3	Más de 3
Soltera	0,25	0,66	0,46	-	-	-	0,79	1	0,23	1
Casada	1	0,45	0,26	-	-	-	1	1	1	1
Union libre	0,25	0,51	0,62	-	-	-	0,79	0,57	0,21	1
1 pareja sexual	0,52	0,63	1	0,79	1	0,79	-	-	-	-
2 parejas sexuales	0,5	0,79	1	1	1	0,57	-	-	-	-
3 parejas sexuales	0,43	1	0,56	0,23	1	0,21	-	-	-	-
Más de 3 parejas sexuales	1	0,45	0,26	1	1	1	-	-	-	-
Uso de condón	0,58	1	0,6	1	1	1	1	1	1	1
No uso de condón	1	0,68	0,49	0,66	0,45	0,51	0,34	1	0,09	0,45
Uso ocasional del condón	0,59	0,68	0,35	1	0,4	0,66	0,33	1	0,06	0,4

Elaboración: autores

Discusión

En este estudio, pudimos observar una prevalencia muy alta (41,8%) de la presencia de *C. trachomatis* en mujeres adolescentes embarazadas, representando una presencia mayor en comparación con estudios similares realizados en otros países. Por ejemplo, se ha observado que las muestras positivas para *C. trachomatis* en mujeres embarazadas varían entre 31,3% en Sudán,¹³ 15,6% en Perú¹⁴ (mujeres menores de 23 años) y 7,9% en Francia (mujeres de 18 a 24 años).¹⁵ Esta alta prevalencia encontrada no tiene explicación certera, pero podemos especular que es debido a que el hospital estudiado provee servicios de salud a personas más pobres, y menos educadas, por lo tanto menos informadas sobre las ITS. Además, por la cantidad de adolescentes investigadas no podríamos afirmar que exista alguna tendencia sobre el comportamiento sexual de las mujeres que las predisponga a una ITS. Finalmente, el diseño de la toma de muestra de células de endocervix y exocervix y el análisis diagnóstico de alta sensibilidad también podrían estar jugando un importante papel en la alta detección de ésta ITS.

Nuestro estudio sugiere que la edad y el estado de embarazo por sí mismos son factores predisponentes para que se presente la infección por *C. trachomatis* en las adolescentes, y no se puede explicar solamente por los comportamientos sexuales. Sin embargo, para aclarar dicho hallazgo, sería importante comparar la presencia de la clamidiasis con mujeres no embarazadas de la misma edad, y con mujeres de mayor edad en Ecuador. La alta presencia de *C. trachomatis* en esta población susceptible tiene importantes implicaciones como los riesgos de embarazo ectópico, enfermedad pélvica inflamatoria, bajo peso al nacer y esterilidad por cicatrización. De hecho, en términos de investigación, es muy importante estudiar esta infección en un mayor número de adolescentes embarazadas para obtener mejores conclusiones y recomendaciones que aporten en la realización de protocolos de estudio de las ITS en este grupo de mujeres.

La mayoría de las portadoras de una ITS no reportan síntomas ginecológicos y, debido a ello, un diagnóstico oportuno suele ser difícil.¹⁶ En el Ecuador, los protocolos de atención para las mujeres embarazadas de todas las edades solamente incluyen la evaluación de sífilis, *Streptococcus* del grupo B y del Virus de la Inmunodeficiencia Humana.¹⁷ Sin embargo, no hay un protocolo ni política pública que estimule el estudio de prevención de ninguna ITS en las mujeres no embarazadas o en otros grupos de riesgo. Las pruebas de detección oportuna y ampliada de las ITS que incluyan *Chlamydia* en la población de

riesgo como las adolescentes embarazadas, han sido reportadas en algunos estudios. Así, un estudio en una comunidad de Tanzania en el año 2015, demostró que si solamente se realizaba la detección de sífilis y del VIH, se hubieran detectado el 15% de personas con ITS en lugar de casi el 50% cuando se expandió el estudio a otras ITS como la clamidiasis.¹⁸

Las implicaciones de un diagnóstico oportuno de la clamidiasis incluyen a la administración de un tratamiento eficaz, mismo que muchas veces se alcanza inclusive con dosis únicas de antibióticos, de manera que se eviten posibles complicaciones y la transmisión a otras personas.¹⁹ De hecho, en el Ecuador se reporta que hasta un 2% de los casos de mortalidad materna y el 12% de mortalidad infantil se deben a enfermedades infecciosas.²⁰

En nuestro estudio, también pudimos evidenciar un inicio temprano de la actividad sexual en mujeres adolescentes ecuatorianas. No obstante, desconocemos si algunas de las mujeres más jóvenes sufrieron de abuso sexual y subsecuentemente quedaron embarazadas. De manera alarmante, reportamos que solamente 5 de las mujeres embarazadas de este estudio indicó que usa de manera consistente el condón durante sus relaciones sexuales. Pero, inclusive entre las mujeres que declararon que sí lo usaban podemos suponer que pudo haber un uso inapropiado o una información inadecuadamente reportada, ya que 2 de ellas tuvieron pruebas positivas para la presencia de clamidiasis. Es evidente que, el estudio de las ITS de las parejas sexuales es esencial para completar el ciclo diagnóstico.²¹ Así también, pudimos observar que solamente 31 mujeres convivían con sus parejas al momento del estudio, siendo dicha condición neutral para la presencia o ausencia de la infección por *C. trachomatis*. Debido al pequeño tamaño de la muestra, no fue posible concluir que el estado de la enfermedad pueda estar relacionado al número de parejas sexuales, ni al estado marital ni al uso del condón.

Hay algunas fortalezas de nuestro estudio. Para nuestro conocimiento, solamente existen pocos estudios en ésta población que han sido conducidos en el Ecuador. Además, nuestro estudio empleó las técnicas más apropiadas de muestreo y de diagnóstico reportadas en la literatura, lo cual disminuye significativamente los casos perdidos o no reportados.²¹⁻²⁵

Aunque es cierto que las técnicas de diagnóstico de clamidiasis basadas en el análisis molecular suelen ser de mayor costo económico de otras técnicas, así como que demandan un cierto nivel de complejidad y de personal especializado que las realice, la infección requiere ser diagnosticada usando dichas técnicas durante el cuidado prenatal en las mujeres adolescentes embarazadas del Ecuador debido a su

alta prevalencia y a sus importantes complicaciones asociadas.

Conclusión

La presencia de la infección por *Chlamydia trachomatis* en las mujeres adolescentes que acudieron al servicio del Hospital Gineco-Obstétrico Isidro Ayora de la ciudad de Quito en el año 2015, es alta (41,8%). Sin embargo, hay una necesidad urgente de conducir una muestra más grande, más representativa de una población más amplia, con el objeto de caracterizar de mejor manera la prevalencia de *C. trachomatis* y de otras ITS en esta población.

Lista de abreviaciones

ITS. Infecciones de transmisión sexual
VIH. Virus de la inmunodeficiencia humana

Aprobación ética y consentimiento informado

Otorgado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador en Mayo 29 de 2015

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés

Financiamiento:

Universidad Central del Ecuador a través de los fondos para investigación semilla.

Contribuciones de los autores:

GV produjo los protocolos, coordinó el reclutamiento, la recolección de muestras, y los análisis moleculares y escribió el borrador del manuscrito. PJ, JM, JM, MA realizaron el examen ginecológico y tomaron las muestras. SV realizó los análisis moleculares. FE y CA realizaron el reclutamiento y las encuestas a las pacientes. RSI escribió y coordinó el estudio y escribió el manuscrito.

Agradecimientos:

Los autores deseamos agradecer a las pacientes y a sus acompañantes que consintieron su inclusión en el estudio y a las enfermeras y médicos del Servicio de Adolescentes del Hospital Gineco-Obstétrico Isidro Ayora. A Jay Paul Graham cuyos comentarios y sugerencias mejoraron éste manuscrito.

Referencias

1. World Health Organization. Sexually Transmitted Infections. Fact Sheet. World Health Organization. 2016; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/en/> Accessed 18 Aug 2016.
2. Centers for Disease Control & Prevention (CDC). 2015 Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2015; <https://www.cdc.gov/std/tg2015/clinical.htm> . Accessed 19 Aug 2015.
3. Latino M, Caneparo A, Rosso C, et al. Prevalence and risk factors for *Chlamydia trachomatis* infection in young women in north-west of Italy. *Minerva Ginecol.* 2008; 60(1):29-37.

4. Versteeg B, Van Rooijen M, Schim M, et al. No indication for tissue tropism in urogenital and anorectal *Chlamydia trachomatis* infections using high-resolution multilocus sequence typing. *BMC Infect Dis*. 2014; 14:464.
5. Price M, Ades A, Soldan K, et al. The natural history of *Chlamydia trachomatis* infection in women: a multi-parameter evidence synthesis. Southampton (UK): NIHR Journals Library; 2016; Health Technology Assessment, No. 20.22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK350652/> doi: 10.3310/hta20220
6. Marrazzo J. Clinical manifestations and diagnosis of *Chlamydia trachomatis* infections. UptoDate. 2016 <http://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-chlamydia-trachomatis-infections>. Accessed 17 Aug 2016.
7. Levinson W. Part II Clinical bacteriology. In: Review of Medical Microbiology and Immunology. 12th Edition. Mc Graw-Hill.
8. Gravningen K, Braaten T, Schirmer H. Self-perceived risk and prevalent chlamydia infection among adolescents in Norway: a population-based cross-sectional study. *Sex Transm Infect*. 2015; 0:1–6.
9. Malhotra M, Sood S, Mukherjee A, Muralidhar S, Bala M. Genital *Chlamydia trachomatis*: An update. *Indian J Med Res*. 2013;138(3): 303–316.
10. Lee V, Tobin J, Foley E. Relationship of cervical ectopy to chlamydia infection in young women. *J Fam Plann Reprod Health Care*. 2006; 32(2):104–6.
11. Warner L, Stone K, Macaluso M, Buehler J, Austin H. Condom use and risk of gonorrhoea and *Chlamydia*: A systematic review of design and measurement factors assessed in epidemiologic studies. *Sex Transm Dis*. 2006; 33(1): 36-51.
12. Hospital Ginecoobstétrico Isidro Ayora. Informe de Rendición de Cuentas 2014, Pacientes efectivamente atendidas en hospitalización. Ministerio de Salud Pública. 2015. www.hgoia.gob.ec. Accessed: 18 Aug 2016.
13. Abdelaziz Z, Ibrahim M, Bilal N, Hamid M. Vaginal infections among pregnant women at Omdurman Maternity Hospital in Khartoum, Sudan. *J Infect Dev Ctries*. 2014; 8(4):490-497.
14. Cabeza J, García P, Segura E, García P, Escudero F, La Rosa S, León S, Klausner J. 2015. Feasibility of *Chlamydia trachomatis* screening and treatment in low-risk pregnant women in Lima, Peru: a prospective study in two large urban hospitals. *Sex Transm Infect*. 2015; 91(1): 7–10.
15. Peuchant O, Le Roy C, Desveaux C, Paris A, Asselineau J, Maldonado C, Chêne G, Horovitz J, Dallay D, de Barbeyrac B, Bébéar C. Screening for *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, and *Mycoplasma genitalium* should it be integrated into routine pregnancy care in French young pregnant women? *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2015;82(1):14-9.
16. Price M, Ades A, Soldan K, Welton N, Macleod J, Simms I, DeAngelis D, Turener K, Horner P. The natural history of *Chlamydia trachomatis* infection in women: a multi-parameter evidence synthesis. *Health Technol Assess*. 2016; 20(22):1-250.
17. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Guía de Prevención y Control de la Transmisión Materno Infantil del VIH y sífilis congénita, y de Atención Integral de Niños/as con VIH/SIDA. Ministerio de Salud Pública. Available in: http://instituciones.msp.gob.ec/documentos/Guias/Guia_VIH_PTMI_ninos.pdf. Accessed: 18 Aug 2016

18. Hokeroro A, Kihunrwa A, Hoeskstra P, Kalluvuya S, Changalucha J, Fitzgerald D, Downs J. High prevalence of sexually transmitted infections in pregnant adolescent girls in Tanzania: a multi-community cross-sectional study. *Sex Transm Infect.* 2015; 91(7):473-8.
19. Brocklehurst P, Rooney G. Interventions for treating genital *Chlamydia trachomatis* infection in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 1998; Issue 4. Art. No.: CD000054. DOI: 10.1002/14651858.CD000054.
20. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Vdatos Principales causas de Mortalidad. Ecuador en Cifras. Available at: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>
21. Centers for Disease Control & Prevention (CDC). 2015 Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2015. Accessible at: <https://www.cdc.gov/std/tg2015/clinical.htm> . Accessed Aug. 19, 2015.
22. Dean D. *Chlamydia trachomatis* today: treatment, detection, immunogenetics and the need for a greater global understanding of chlamydial disease pathogenesis. *Drugs Today (Barc).* 2009; 45(Suppl B): 25–31.
23. Crichton J, Hickman M, Campbell R, Batista-Ferrer H, Macleod J. Socioeconomic factors and other sources of variation in the prevalence of genital chlamydial infections: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2015; 15: 729.
24. Boyadzhyan B, Yashina T, Yatabe J, Patnaik M, Hill C. Comparison of the APTIMA CT and GC Assays With the APTIMA Combo 2 Assay, the Abbott LCx Assay, and Direct Fluorescent-Antibody and Culture Assays for Detection of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*. *J Clin Microbiol.* 2004; 42: 3089-93
25. Lanjouw E, Ouburg S, de Vries H, Stary A, Radcliffe K, Unemo M. 2015 European guideline on the management of *Chlamydia trachomatis* infections. *Int J STD AIDS.* 2016; 27(5):333-48.