



Efecto del espermocultivo positivo en los parámetros seminales en los varones de un programa de reproducción asistida

Effect of positive sperm culture on seminal parameters in males of an assisted reproduction program.

Paloma Neri-Vidaurre,¹ Fernando Frago-Cuiruz,¹ Erika M Rojas-Hernández,¹ Alberto Vielma-Valdez,^{1,2} Claudio Serviere-Zaragoza,¹ Ranferi Gaona-Arreola^{1,2}

Resumen

ANTECEDENTES: En parejas infértiles, las alteraciones relacionadas con el factor masculino comprenden entre 30 y 50% de los casos, una de sus principales causas son las infecciones en vías seminales, que pueden afectar no sólo la función espermática, sino también la espermatogénesis, por lo que es de suma importancia su valoración en el estudio del factor masculino de la infertilidad.

OBJETIVO: Determinar la existencia de un posible efecto en los parámetros seminales de un espermocultivo positivo.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio retrospectivo efectuado en pacientes en quienes se realizó espermotobioscopia directa con espermocultivo de enero de 2010 a abril de 2015.

RESULTADOS: Se incluyeron 589 pacientes. Un total de 217 cultivos (36.8%) tuvieron desarrollo de algún microorganismo, se identificaron 22 especies de las que seis comprendieron 89.9% de los casos (*E. faecalis*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. mirabilis* y *S. sciuri*).

CONCLUSIÓN: Entre los hallazgos reportados no se encontraron diferencias significativas en lo que respecta a disminución de los parámetros seminales por espermocultivos positivos; sin embargo, se observó ligera tendencia a afectar particularmente la concentración y la motilidad.

PALABRAS CLAVE: Esperma; espermatogénesis.

Abstract

BACKGROUND: In infertile couples, alterations related to the male factor comprise between 30 and 50% of cases, one of its main causes are infections in seminal pathways, which may affect not only sperm function, but also spermatogenesis, thus, it is very important its assessment in the study of the male factor of infertility.

OBJECTIVE: To determine the existence of a possible effect on the seminal parameters of a positive sperm culture.

MATERIAL AND METHOD: A retrospective study performed in patients in whom direct spermotobioscopy was performed with sperm culture from January 2010 to April 2015.

RESULTS: 589 patients were included. A total of 217 cultures (36.8%) had development of some microorganism, 22 species were identified of which six comprised 89.9% of the cases (*E. faecalis*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. mirabilis* and *S. sciuri*).

CONCLUSION: Among the reported findings, no significant differences were found regarding the decrease of seminal parameters due to positive sperm cultures; however, there was a slight tendency to particularly affect concentration and motility.

KEYWORDS: Sperm; Spermatogenesis.

¹ Centro Especializado en Esterilidad y Reproducción Humana, Hospital Ángeles México, Ciudad de México.

² Instituto Nacional de Nutrición, Ciudad de México.

³ Hospital Médica Sur, Ciudad de México.

Recibido: octubre 2018

Aceptado: noviembre 2018

Correspondencia

Paloma Neri Vidaurre
palnevi@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Neri-Vidaurre P, Frago-Cuiruz F, Rojas-Hernández EM, Vielma-Valdez A y col. Efecto del espermocultivo positivo en los parámetros seminales en los varones de un programa de reproducción asistida. Reproducción (México). 2018 octubre-diciembre;9(4):129-137.

ANTECEDENTES

La infertilidad se define como el fracaso de una pareja para concebir después de 12 meses de relaciones sexuales regulares sin el uso de métodos anticonceptivos en mujeres de menos de 35 años de edad y después de seis meses en mujeres de 36 años y mayores.¹ Entre las principales causas que ocasionan la infertilidad, el factor masculino es una alteración que afecta aproximadamente a 15% de las parejas cada año en Europa y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un estudio multicéntrico, aproximadamente 47% de los casos de infertilidad se atribuyen a factores masculinos.² Se acepta comúnmente que una de las causas potenciales de infertilidad masculina es la infección asintomática y sintomática de las vías urogenitales. Las infecciones genitales pueden afectar no sólo la función espermática, sino también la espermatogénesis alterando la función reproductiva causando, entre otras cosas, aglutinación de los espermatozoides móviles, reducción de la capacidad de presentar reacción acrosómica, alteraciones en la morfología espermática y daño tisular e inflamación que perjudican la función secretora de las glándulas sexuales accesorias (próstata y vesículas seminales) y del epidídimo.^{3,4}

En un estudio de espermatozoides directa, la incidencia en general de bacteriospermia en muestras de varones fértiles e infértiles varía entre 10 y 100% en la bibliografía publicada;⁴ este amplio intervalo refleja la prevalencia de algunos microorganismos, tanto que la OMS aconseja que se debe tener especial precaución en la recolección de semen para evitar contaminación para cualquier protocolo de estudio o de investigación, así como también proporcionar indicaciones previas al paciente, como higiene estricta y la conveniencia de orinar antes de recolectar el eyaculado.⁵ Boucher y su grupo publicaron en 1995 una significativa reducción en el recuento bacteriano e incremento en el

porcentaje de cultivos estériles cuando se explicaba verbalmente a los pacientes el método de recolección del semen y no sólo indicaciones escritas.⁶

De igual manera, la existencia de leucocitos en el eyaculado de varones infértiles y su relación con la existencia de microorganismos están ampliamente documentadas. Según criterios de la OMS, encontrar valores > 10 leucocitos/campo se considera patológico. Sin embargo, hay controversia acerca del efecto y la relación entre la leucospermia y la bacteriospermia, es decir, si la existencia de bacterias representa únicamente contaminación o más efectos en los espermatozoides, sobre todo en varones asintomáticos.⁷

Cuando de causa se habla, los gérmenes de las vías urinarias más comúnmente encontrados son *E. coli*, *Klebsiella* y estreptococo, en cambio, la infección por *Chlamydia trachomatis* es la infección bacteriana de transmisión sexual más hallada en todo el mundo. De acuerdo con la OMS, cada año se detectan 90 millones de infecciones por *Chlamydia*. La prevalencia de la infección por *Chlamydia* en hombres depende de la edad, número de parejas sexuales y factores socioeconómicos y aunque es generalmente asintomática, a veces puede dar algunos síntomas. La manifestación clínica más común es la uretritis no gonocócica, cuyos síntomas pueden aparecer luego de un periodo de incubación de 7 a 21 días e incluye disuria y leve o moderada secreción uretral clara. Otros síntomas reportados incluyen epididimitis, proctitis, proctocolitis, conjuntivitis, síndrome de Reiter, infertilidad, prostatitis crónica y estrecheces uretrales como posibles secuelas de la infección.⁴

Las infecciones asintomáticas son particularmente importantes por el riesgo de transmisión a la mujer resultando en enfermedad pélvica inflamatoria, infertilidad o embarazo ectópico. Además de la transmisión sexual, la transmisión



de *Chlamydia trachomatis* se ha demostrado por medio de la inseminación artificial.⁸

La verdadera participación de *Chlamydia trachomatis* en la infertilidad de la pareja es aún tema de debate, se sugiere que podría ejercer gran influencia en la fertilidad masculina como causa de uretritis e infección de las glándulas sexuales accesorias en hombres. Sin embargo, las secuelas de la infección tienen mayor peso porque podrían ocasionar oclusión del sistema canalicular del aparato genital, daño de las células epiteliales implicadas en la espermatogénesis e inmunorreacciones con la producción de anticuerpos antiespermáticos.⁸

Al considerar que actualmente el varón participa en 50% de los casos de parejas con infertilidad y el efecto en la calidad seminal de las infecciones del aparato genital masculino, de los estudios básicos en el estudio de la pareja infértil en particular en el varón, la espermatobioscopia directa con espermocultivo solo o con búsqueda de *Chlamydia*, *Mycoplasma* y *Ureaplasma* es fundamental en el estudio del varón para su evaluación y posterior tratamiento.

Con base en ello, el objetivo de este estudio es conocer si existe alguna relación entre la disminución de la calidad espermática en los parámetros de concentración, movilidad y morfología cuando el resultado del espermocultivo es positivo, saber cuál es el microorganismo más frecuente y la incidencia de infecciones seminales en una población masculina de parejas que acuden a un centro de reproducción asistida por infertilidad.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, efectuado en el Centro Especializado en Esterilidad y Reproducción Humana del Hospital Ángeles México de enero de 2010 a abril de

2015 con varones procedentes de un programa de reproducción asistida con consentimiento informado para espermatobioscopia directa con tres a seis días de abstinencia sexual y espermocultivo con o sin búsqueda de *Chlamydia*, *Mycoplasma* y *Ureaplasma*. Se excluyeron del estudio los varones con menos o más días de abstinencia que lo especificado, pacientes con tratamiento antibiótico y con azoospermia.

El estudio de espermatobioscopia directa fue realizado y evaluado, doble ciego, por personal altamente calificado, certificado y apegados a los criterios estandarizados para la evaluación del semen, según el Manual de Laboratorio para la examinación y procesamiento del semen humano 2010.⁵

Una vez finalizado el estudio la muestra total se destinó al laboratorio de referencia para realizar el cultivo seminal, en donde se llevaron a cabo análisis con las siguientes técnicas: cultivo en medios selectivos y diferenciales (Mycoplasma-Lyo), método de identificación y antibiograma (Autoscan-4) y determinación de anticuerpos IgG anti-*Chlamydia trachomatis* por inmunoenzimática (Platest Chlamydia IgG).

Para la recopilación y análisis de datos se elaboró una base estadística con el programa Microsoft Excel 2010 para Windows. La muestra representativa se estimó considerando el número de pacientes con cultivos positivos y negativos correlacionándolos con los índices anormales que se encontraron en el resultado de la espermatobioscopia directa. La valoración de diferencias estadísticamente significativas se realizó con la prueba t de Student de dos colas, donde el valor p fue menor de 0.005.

RESULTADOS

Se analizaron 589 muestras de pacientes que acudieron a valoración o tratamiento por infer-

tilidad al Centro Especializado en Esterilidad y Reproducción Humana (CEERH) de enero de 2010 a abril de 2015. Las muestras se procesaron con base en los criterios de la 5ª edición del Manual de laboratorio para el examen y el procesamiento del Semen Humano (OMS, 2010) a través de una espermatobioscopia directa (EBD) con cultivo de semen complementario.

De las muestras analizadas para espermatobioscopia y cultivos seminales, 217 tuvieron resultado positivo al cultivo seminal (36.8%). Se excluyeron dos muestras por no contar con información completa.

De las 217 muestras con espermocultivo positivo, a 204 se les solicitó, además, cultivo con búsqueda intencionada de *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma* y *Chlamydia trachomatis*, al que se le designó como cultivo completo.

En el cultivo seminal, los microorganismos que se encontraron con más frecuencia fueron: *E. faecalis*, *E. coli*, *S. aureus* y *S. epidermidis*, de mayor a menor porcentaje (**Figura 1**).

Enterococcus faecalis fue el microorganismo con mayor frecuencia en nuestra población de estudio, ésta es una bacteria grampositiva comensal que habita el tubo gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. Se ha observado que la existencia de enterococos se potencia porque tiene la capacidad de adquirir resistencia a prácticamente todos los antibióticos prescritos, posiblemente por esta causa fue común encontrarla con mayor frecuencia en nuestros resultados.⁹

El segundo microorganismo en frecuencia fue *Escherichia coli* que es un bacilo gramnegativo que habita en la cavidad oral, el esófago, el estómago, los intestinos, el recto y el ano. Es el microorganismo aislado con mayor frecuencia en pacientes con infecciones del aparato genital masculino, además, se adhiere rápidamente a

espermatozoides *in vitro*, resultando en disminución de la movilidad y, por ende, aglutinación de los mismos. Los espermatozoides infectados por *E. coli* son capaces de atravesar el moco cervical y transportar la bacteria hasta el aparato genital femenino.

La presencia de *E. coli* en semen induce baja motilidad de espermatozoides dependiendo de la relación semen-bacteria que se encuentre presente. La unión de *E. coli* al espermatozoide es a través de residuos de azúcar, especialmente manosa, que son receptores que también son decisivos para la unión del espermatozoide a la zona pelúcida del ovocito.⁹

Los estafilococos (tercer y cuarto lugar de frecuencia) son bacterias estafilocócicas grampositivas. Son microorganismos oportunistas que colonizan la piel, las fosas nasales, las axilas, la faringe y el aparato urogenital en aproximadamente 20% de las personas sanas. En particular, y relacionado con nuestros hallazgos, las especies que se asocian con más frecuencia a las enfermedades en humanos son *Staphylococcus aureus* (el miembro más virulento y conocido del género), *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus capitis* y *Staphylococcus haemolyticus*. Es un coco anaerobio facultativo, esto significa que puede crecer en condiciones con oxígeno y carente de éste. La infección por *Staphylococcus aureus* es bastante común y de larga historia pues es resistente a la penicilina y con esto se ha vuelto un importante reto para la comunidad médica.¹⁰

Pertenece a la microbiota predominante de hombres infértiles con disminución significativa de la movilidad espermática y es la principal responsable de las infecciones del aparato reproductivo masculino después de *E. coli*, lo que coincide con nuestros hallazgos. Estas bacterias tienen una serie de factores de adherencia, toxinas y polipéptidos implicados en su patogenicidad,

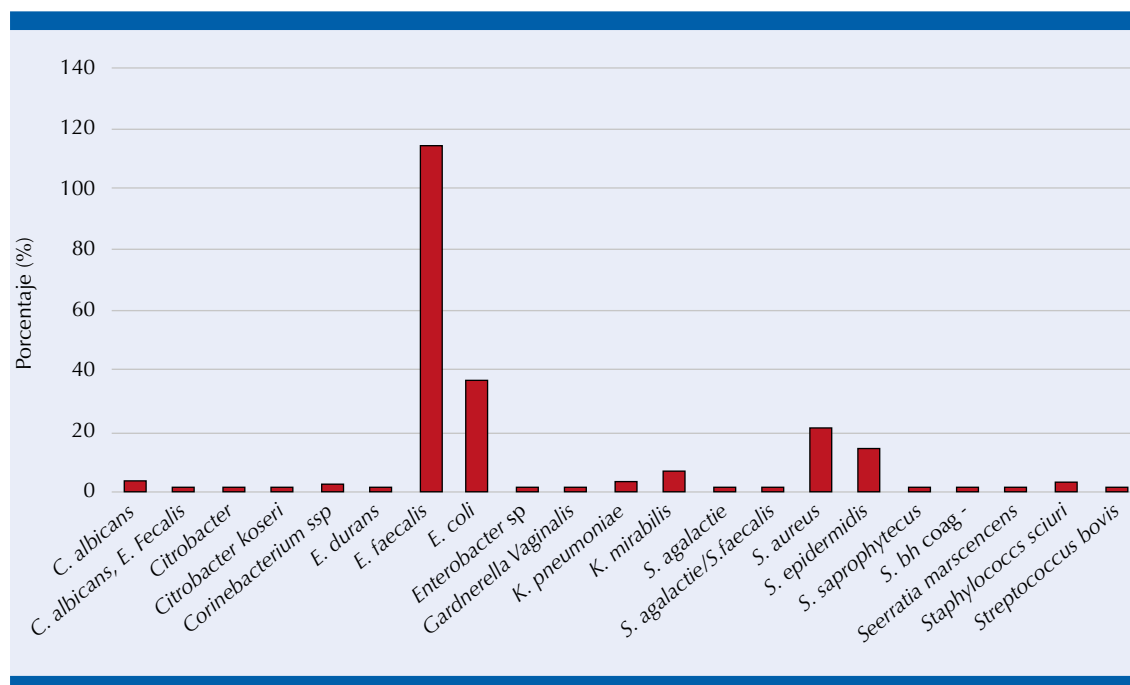


Figura 1. Frecuencia de microorganismos reportados en los cultivos seminales positivos.

como la hemolisina, las leucocidinas y las enterotoxinas que pueden influir en el detrimento de la calidad seminal.

En relación con el estudio de la espermatobioscopia directa, se evaluaron las características generales del semen, como la apariencia, el volumen y la concentración de espermatozoides, la movilidad, la morfología, la vitalidad y la existencia de leucocitos.

En el grupo de los hombres con cultivos positivos hubo aumento (3.4 mL), no estadísticamente significativo, en el volumen seminal respecto a los que tuvieron un cultivo negativo (3 mL).

Este hallazgo es diferente a lo publicado por otros autores que han reportado que si bien el volumen seminal puede no verse afectado, en espermocultivos positivos las vesículas seminales se ven afectadas por la infección y, por tanto, el volumen seminal es menor.

En relación con la concentración espermática (millones de espermatozoides/mL) y el efecto de las infecciones en ésta, hubo disminución en las muestras con espermocultivos positivos con respecto a los negativos (63×10^6 /mL vs 79×10^6 /mL, respectivamente); esta diferencia fue estadísticamente no significativa, lo que coincide con lo reportado anteriormente.

Entre los principales parámetros analizados en este estudio, la morfología espermática fue la más afectada cuando el cultivo resultó positivo (7% de espermatozoides normales vs 7.6% cuando el cultivo fue negativo), resultados también de acuerdo con lo reportado, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

En la **Figura 2** se analizó el efecto de la infección en la movilidad espermática. La movilidad de los espermatozoides se evaluó microscópicamente y se clasificó como la movilidad lineal (A), movilidad progresiva (B), movilidad *in situ* (C) y sin

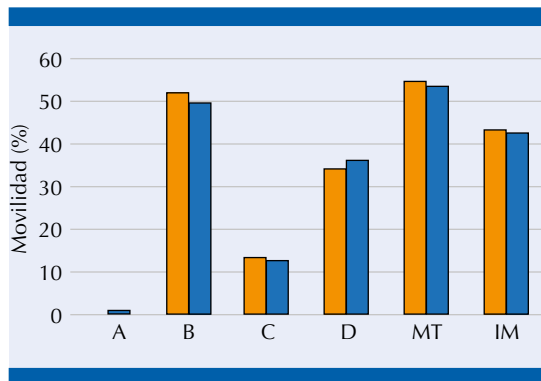


Figura 2. Efecto del espermocultivo positivo (barras naranja) y espermocultivo negativo (barras azules) en la movilidad espermática según los parámetros descritos en el texto. A. movilidad lineal; B: movilidad progresiva; C: movilidad in situ; D: sin movilidad; MT: movilidad total; IM: índice de movilidad.

movilidad (D). La movilidad total (MT) es la suma de las movilidades (A+B+C) y el índice de movilidad (IM) es la suma de las movilidades (A+B).

El parámetro de movilidad en nuestro estudio fue el que menor afectación tuvo, lo que podemos observar es que, aunque la movilidad A es exclusiva de muestras capacitadas se reportó 2% en una muestra con espermocultivo negativo. En la movilidad A y B hubo una muy pequeña mejor movilidad en espermocultivos positivos y con respecto a la movilidad C hay menos movilidad en los espermocultivos positivos, pero esto se explica porque hay más movilidad en los grupos A y B.

Ahora bien, si tomamos en cuenta la movilidad total y el índice de movilidad, la tendencia sigue siendo la misma, encontramos un ligero aumento de movilidad en espermocultivos positivos que en los negativos y en ambos grupos superiores a los parámetros establecidos como criterios mínimos (32%).

En lo que respecta a los espermocultivos denominados completos, la incidencia de infección

fue muy baja, reportándose solamente seis cultivos positivos, con predominio de *Mycoplasma* (50%; **Figura 3**). En un estudio¹¹ se reportaron los mismos hallazgos, mencionando que 60% de los varones sexualmente activos tienen colonización uretral por *Mycoplasma*; sin embargo, no lo relaciona con ninguna alteración de los parámetros seminales.

La baja incidencia de infecciones por *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma* y *Chlamydia trachomatis* en nuestro estudio podría ser consecuencia de dos factores; uno de ellos es la población masculina que acudió al laboratorio de andrología del CEERH, que por ser un hospital particular, en su mayoría son de un estrato sociocultural medio-elevado y ello se relacione con mejor cuidado de la salud reproductiva; la otra posible causa puede ser inherente a la metodología por parte del laboratorio de referencia para la detección de microorganismos, porque se han reportado en la bibliografía distintas sensibilidades según la prueba utilizada de detección,¹²⁻¹⁴ pues en un periodo de seis años sólo se reportaron seis cultivos positivos.

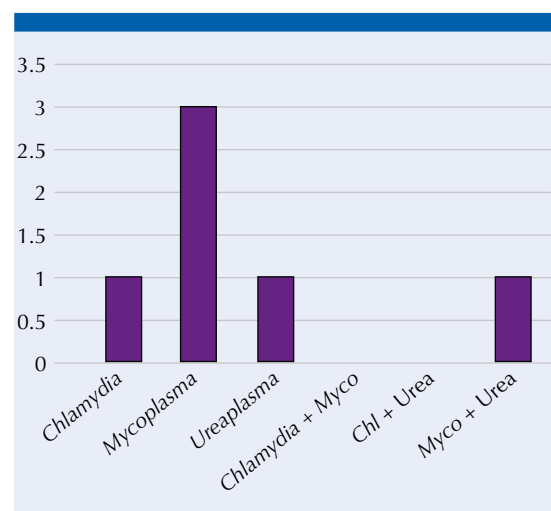


Figura 3. Incidencia de *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma* y *Chlamydia trachomatis* en cultivos seminales.



Ahora bien, al aplicar una prueba de independencia χ^2 para verificar la asociación entre el resultado del cultivo (positivo o negativo) y la cantidad subjetiva de bacterias en la observación microscópica, se puede asegurar que, en efecto, existe correlación directa entre éstos ($p = 0.005$).

DISCUSIÓN

En todo el mundo, la existencia de alteraciones relacionadas con el factor masculino entre parejas infértiles alcanza 30 a 50% de los casos. Se presume que los varones infértiles con antecedentes de enfermedades inflamatorias o de causa infecciosa en el conducto genitourinario frecuentemente tienen alteraciones seminales cualitativas y cuantitativas en la producción y maduración de los espermatozoides.

Respecto a la bibliografía, existe extensa variación en cuanto a la alteración de los índices del semen cuando el paciente infértil tiene cultivos positivos, algunos autores mencionan la alteración principalmente de la concentración, motilidad, volumen y morfología, en tanto que en otros estudios no se encontró modificación alguna de los índices. Sin embargo, en este trabajo encontramos disminución en los índices de concentración y morfología, aunque ninguno fue estadísticamente significativo ($p = 0.391$).

Las bacterias aisladas en el espermocultivo, A diferencia de lo publicado, *E. coli* no es la bacteria más frecuente causante de infecciones, nosotros encontramos una variedad de ellas sin predominio, como estreptococos, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococos faecalis*, *Candida albicans*, *Citrobacter*, *Corinebacterium*, *Serratia marscencens*, *S. bovis* e incluso un cultivo reportado con *Gardnerella vaginalis*, por supuesto por contaminación por la parte femenina. Estos microorganismos pueden o no afectar las

características seminales y su existencia puede asociarse con contaminaciones provenientes de la microbiota uretral o de la piel, que no necesariamente serían causantes de procesos infecciosos clínicos, pero sí contribuirían al deterioro de la calidad espermática.

En este estudio, del total de las muestras analizadas, 36.8% reportó un resultado de espermocultivo positivo para infección.

Con respecto a la edad, se observó mayor proporción de cultivos positivos en individuos de menos de 35 años respecto a los que obtuvieron un cultivo negativo. Esto puede estar en relación con la historia sexual de los pacientes (inicio de vida sexual a temprana edad, número de parejas sexuales, uso de preservativo), lo que coincide con la prevalencia reportada en otros países de mayor frecuencia de enfermedades de transmisión sexual en adolescentes y adultos jóvenes.

Como se ha reportado en la bibliografía,¹⁵ las infecciones del aparato genital inferior en el varón están relacionadas con prostatitis y epididimitis, lo que conlleva a estenosis del sistema de conductos, orquitis o a deterioro de la función de las glándulas sexuales accesorias. Evidencias analíticas recientes sugieren que esto puede causar infertilidad masculina al actuar directamente en el volumen y calidad seminales. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos en nuestro trabajo, al evidenciar que el volumen del eyaculado fue mayor en los pacientes con cultivos de rutina negativos. A contrario a lo que reportó Lozano¹⁶ en donde el volumen del eyaculado fue menor en los casos positivos para infección con promedio de 3.0 ± 0.13 mL, en nuestro análisis fue mayor a 3.0 mL.

Uno de los objetivos de este trabajo fue comparar los distintos parámetros espermáticos (movilidad, morfología y concentración) entre el grupo de

pacientes con cultivo positivo y los que obtuvieron resultados negativos al respecto, para evaluar el grado de afectación de la calidad seminal. Los parámetros que tuvieron mayor afectación en este trabajo fueron la concentración y la morfología espermática, evidencia franca pero no estadísticamente significativa.

Los resultados obtenidos de la relación entre la infección genital del varón por *Chlamydia trachomatis* con la afectación en los cuatro parámetros de calidad seminal evaluados (morfología, movilidad, volumen y concentración) son controvertidos respecto a la bibliografía general. Para Puerta y su grupo (2015), los pacientes infectados por este microorganismo muestran todos los valores disminuidos; nuestros resultados arrojan alteración en la concentración, morfología y volumen y poca afectación en la movilidad que, aunque concuerda con lo mencionado, no podemos confirmarlo del todo por lo limitado de nuestra población con este resultado.¹⁷

Por su parte, Hosseinzadeh y su equipo de colaboradores¹⁸ no pudieron confirmar que esta infección se asociara con anomalías en alguno de los cuatro parámetros espermáticos valorados.

En los últimos años se ha descrito una prevalencia elevada de infección por *C. trachomatis*, en varones jóvenes que son asintomáticos o que muestran síntomas leves, pero sin llegar a uretritis no gonocócica. Este tipo de infección es de importancia epidemiológica, porque al no ser detectada ni tratada oportunamente, el varón se comporta como el reservorio principal de infección para sus compañeras sexuales. En países industrializados los datos epidemiológicos de infección por *C. trachomatis* en varones jóvenes asintomáticos es de 3.5 a 10%. Sin embargo, este porcentaje aumenta en el caso de parejas infértiles, con porcentajes de infección en el varón de 10 a 39.3%. En este trabajo, aunque sí se demostraron alteraciones en la calidad espermática, la prevalencia por *C. trachomatis* durante el periodo de seis años

estudiados fue de sólo un caso, lo que representa una incidencia menor a 1%.

Respecto a la movilidad espermática, específicamente a los móviles progresivos, se observa que no hay asociación estadística entre la prevalencia de infección y los espermatozoides móviles progresivos del eyaculado. En este trabajo, más de 90% de los pacientes obtuvieron movilidad normal (> 50%), por lo que este resultado es contrario a lo publicado por Lozano,¹⁶ que la reportó en su trabajo de $42.6 \pm 2.29\%$.

La asociación entre infección genital por *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma hominis* y *Mycoplasma* y alteraciones espermáticas ha sido materia de controversia entre los diferentes profesionistas que valoran las afectaciones de la fertilidad. Los resultados de este trabajo, aunque con una muestra pequeña, tienden más a apoyar tal asociación que a refutarla.

El espermocultivo surge como una alternativa al diagnóstico de procesos infecciosos del aparato reproductivo masculino a pesar de tener alto subdiagnóstico de afecciones como la prostatitis bacteriana.

Un estudio de Mendoza y colaboradores evaluó la sensibilidad del espermocultivo en el diagnóstico de prostatitis bacteriana crónica y encontró que la técnica tiene sensibilidad de sólo 10% comparada con la prueba de Meares y Stamey, donde el microorganismo más aislado fue *S. aureus*, seguido por *E. coli*, *E. agglomerans*, *E. faecalis*, *K. oxytoca*, *Citrobacter freundii*, *P. vulgaris* y *S. epidermidis*.¹⁷

En nuestro estudio, de acuerdo con las pruebas estadísticas aplicadas se encontró correlación directa entre la observación microscópica de bacterias con el espermocultivo positivo. No se cuantificaron leucocitos porque leucocitospermia no es igual a bacteriospermia; el



tabaquismo, el consumo de alcohol e incluso el varicocele son factores que pueden elevar los leucocitos en la espermotobioscopia.

Al considerar que las capacidades adherentes, invasivas y lesivas de los microorganismos mencionados sobre cualquier célula –y en este caso particular, sobre los espermatozoides humanos– han sido ampliamente demostradas, sólo queda por esclarecer por qué se observan efectos contrastantes sobre la calidad espermática. Para ello, el abordaje de investigación debe ahondar más en la contribución de los factores generales del hospedero y su interacción con el patógeno para intentar esclarecer el escenario actual.

Además, es importante promover que el componente femenino de una pareja infértil se realice cultivos vaginales, puesto que en el hombre puede que no se desarrolle la infección por la existencia de ciertos componentes del semen, como el antígeno prostático que funciona como antibiótico, y la mujer, al ser carente de este tipo de sustancias, permita el desarrollo de la infección.

Con base en los hallazgos encontrados en este estudio, existe tendencia a que los espermocultivos positivos afecten los parámetros seminales de concentración, movilidad y sobre todo morfología, aunque no de manera estadísticamente significativa. Por lo que se recomienda que a todo paciente que se encuentra en protocolo de estudio de infertilidad se debe complementar la espermotobioscopia directa con cultivo seminal para un estudio, diagnóstico y tratamiento completos.

REFERENCIAS

1. Practice Committee of tAmerican Society for Reproductive Medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss. *Fertil Steril* 2008;90:S60.
2. World Health Organization. Towards more objectivity in diagnosis and management of male infertility. *Int J Androl* 1987;7(Suppl):1.
3. Sanocka-Maciejewska D, Ciupinska D, Kurpisz M. Bacterial infection and semen quality. *J Reprod Immunol* 2005;62:111-24.
4. Rocío Núñez Calonge, et al, Análisis microbiológico del semen de los varones en estudio de infertilidad. *Rev Int Androl* 2007;5(3):206-11.
5. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen - 5th ed. World Health Organization 2010.
6. Boucher P, Lejeune H, Pinatel MC, Gille Y. Sperm culture: improvement of bacteriological quality of samples by direct verbal counseling before semen collection. *Fertil Steril* 1995;64:657-9.
7. Lackner J, Schaltz G, Horvath S, Lratizic C, Marberrger M. Value of counting white blood cells (WBC) in semen samples to predict the presence of bacteria. *Eur Urol* 2006;49:148-53.
8. Paavonen J, Eggert-Kruse W. *Chlamydia trachomatis*: impact on human reproduction. *Human Reproduction Update* 2009;5:433-447.
9. Ausinan V, Moreno G. Tratado SEIMC de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 1ª ed. España: McGraw Hill Panamericana, 2006;557-64.
10. Forti G, Krausz C. Clinical review 100 evaluation and treatment of infertility couple. *J Clin Endocrinol Metabol* 2008;83:4177-88.
11. Menkveld R, Stander FS, Kotze TJ, et al. The evaluation of morphological characteristics of human spermatozoa according to stricter criteria. *Reprod Hum* 2010;5:586.
12. Kruger TF, Acosta AA, Simmons KF, et al. Sperm morphologic features as a prognostic factor in *in vitro* fertilization. *Fertil Steril* 1988;49:112.
13. López Avila Karina Beatriz, et al. Infertilidad Humana causada por *Mycoplasma* spp. *Rev Biomed* 2014;25:74-90.
14. Rodríguez FMA y col. Prevalencia de infección por *Chlamydia trachomatis* en el tracto genitourinario y su relación con las alteraciones de la calidad espermática. *Higiene y salud ambiental* 2014;14(3):1229-1234.
15. Díaz-García FJ. Interacción de *Mycoplasma hominis* y *Ureaplasma urealyticum* con espermatozoides humanos. Modelo *in vitro* (tesis doctoral). México: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN; 2012.
16. Lozano HR, Vivas AG, Mycoplasmas y anticuerpos anti-*Chlamydia* en semen de hombres infértiles y su relación con la calidad seminal y los marcadores de glándulas sexuales accesorias masculinas. *Invest Clin* 2012;53(2).
17. Puerta Suárez J, Villegas Castañón A, Serna Quintana G, Martínez A, Romero Palacio J, Giraldo M, Cadavid A, Cardona Maya W. Espermocultivo: crecimiento bacteriano del eyaculado y su relación con los parámetros seminales. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2015;80(1):33-40.
18. Hosseinzadeh S, Eley A, Pacey AA. Semen quality of men with asymptomatic chlamydia infection. *J Androl* 2004 Jan-Feb;25(1):104-9.