



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No 3
“DR. VÍCTOR MANUEL ESPINOSA DE LOS REYES SÁNCHEZ”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

TESIS:

**ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN
SEMINAL**

NÚMERO DE REGISTRO: R-2022-3504-027

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

PRESENTA:

DR. ALFREDO CARBAJAL SÁNCHEZ

ASESORA

DRA. YANET HUERTA REYERO

CO ASESORAS

**DR. ZARELA LIZBETH CHINOLLA ARELLANO
BIÓLOGA SHANTALE JIMENA TORROELLA MIRANDA**

CIUDAD DE MÉXICO ENERO 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN
SEMINAL**

NÚMERO DE REGISTRO: R-2022-3504-027

**DR. JUAN CARLOS HINOJOSA CRUZ
DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN LA SALUD**

**DR. VERONICA QUINTANA ROMERO
DIVISIÓN DE EDUCIÓN EN SALUD**

**DR. JUAN ANTONIO GARCIA BELLO
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DRA. YANET HUERTA REYERO
ASESORA**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3504**.
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 3, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 17 CI 09 002 136
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 09 CEI 009 2018072**

FECHA **Lunes, 28 de noviembre de 2022**

Dra. Yanet Huerta Reyero


PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2022-3504-027

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Rosa María Arce Herrera
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3504

Imprenta

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Nombre: Dra. Yanet Huerta Reyero

Área de adscripción: Servicio de Biología de la reproducción humana

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono celular: 57245900 extensión 23719

Correo electrónico: yanethuertareyero@gmail.com

Matrícula IMSS 11280182

INVESTIGADORE(A)S ASOCIADE(A)S ADSCRITO(A)S AL IMSS

Nombre: Dra. Zarela Lizbeth Chinolla Arellano

Área de adscripción: Jefe de departamento del servicio de biología de la
reproducción humana

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono celular: 57245900 extensión 23719

Correo electrónico: zchinolla@gmail.com

Matrícula IMSS 99383968

Nombre: Biol. Shantale Jimena Torroella Miranda
Área de adscripción: Servicio de laboratorio de andrología
Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.
Teléfono celular: 57245900 extensión 23719
Correo electrónico: shantjimena@gmail.com
Matrícula IMSS 98360115

Nombre: Dr. Alfredo Carbajal Sánchez
Área de adscripción: Dirección de Educación e Investigación en Salud
Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP
02990.
Teléfono celular: 57245900 extensión 23615 y 23818
Correo electrónico: acs_karbajal@hotmail.com
Matrícula IMSS 98357192

UNIDADES Y DEPARTAMENTOS DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO

Unidad: UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”

Servicios participantes: Biología de la reproducción humana, laboratorio de andrología,
Dirección de Educación e Investigación en Salud

Delegación: Norte DF

Dirección: Calz. Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Ciudad: Ciudad de México

Teléfono 55-57-24-59-00 extensión 23719, 23615 y 23818

DEDICATORIA:

Al Ing. Gerardo Sánchez Ceja, en donde quiera que se encuentre...

A mi madre María Guadalupe Sánchez Ceja, por orientarme siempre al éxito.
A mi padre Alfredo Carbajal Salazar, por inculcarme el camino de la disciplina.

A la Dra. Yanet Huerta, por confiar en mí y alentarme siempre a seguir adelante.

A Nancy Vázquez por estar para apoyarme en los momentos más difíciles del camino de la especialidad médica.

A mis hermanos Cesar y Diego, que este logro sea motivo de su inspiración.

ÍNDICE

RESUMEN	1
MARCO TEÓRICO	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
JUSTIFICACIÓN	23
OBJETIVOS.....	24
HIPÓTESIS.....	24
MÉTODOS.....	25
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.....	26
ASPECTOS ESTADÍSTICOS	28
VARIABLES.....	31
ASPECTOS ÉTICOS.....	36
CRONOGRAMA:.....	38
RESULTADOS	39
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	55

RESUMEN

ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL

Dra. Yanet Huerta Reyro, Dra. Zarela Lizbeth Chinolla Arellano, Bióloga, Shantale Jimena Torroella Miranda, Dr. Alfredo Carbajal Sánchez.

Antecedentes: La infertilidad masculina se considera una condición multifactorial en la cual influyen el estilo vida, los factores infecciosos, entre otros. En alrededor del 20 a 50 por ciento de los casos se encuentra el factor masculino como única causa de infertilidad. Las infecciones del tracto genitourinario representan aproximadamente 15 por ciento de los casos de infertilidad. Los seminogramas de pacientes con infección seminal pueden revelar condiciones anormales, que van desde hipospermia, leucospermia, oligozoospermia, teratozoospermia, astenozoospermia, necrospermia, hasta azoospermia. Las infecciones son causas potencialmente tratables.

Objetivo: Comparar las alteraciones espermáticas en pacientes con infección seminal vs pacientes sin infección seminal.

Material y métodos: Estudio observacional, transversal, retrospectivo, analítico. En varones atendidos en el protocolo de estudio de la infertilidad. En la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza” con el universo de trabajo de: pacientes masculinos atendidos por infertilidad en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”. De julio del 2021 a junio del 2022 con los siguientes criterios de inclusión: 1. Pacientes que acuden con su pareja a tratamiento para fertilidad. 2. Pacientes entre 18 a 55 años. 3. Pacientes con seminograma realizado en el laboratorio del Hospital y referido en el expediente clínico. 4. Pacientes con determinación de cultivo de espermatozoides en el expediente: - Para identificar grupo 1; con infección, - Grupo 2 sin infección. Y los siguientes criterios de exclusión: 1. expedientes incompletos 2. Con comorbilidades asociadas diabetes mellitus, hipertensión arterial crónica, cardiopatías. Forma de selección de los participantes.: selección no aleatorizada de

casos consecutivos por conveniencia. Se realizó el análisis bivariado en el caso de las variables dependientes y se utilizó la prueba de Chi cuadrada para determinar si existen diferencias significativas en el caso de las variables cuantitativas, se utilizó la prueba de t de Student el análisis en programa SPSS versión 22. Se considerarán significativos valores de $p < 0.05$.

Resultados: Se evaluaron 302 pacientes varones atendidos en el protocolo de estudio de la infertilidad. El microorganismo aislado más frecuente fue *E coli* en 75 pacientes (24.8%). La edad entre los casos fue similar infección 34.67 años (± 5.48) vs 36.34 años (± 5.83) no infección $p 0.011$. Las alteraciones identificadas en la espermatobioscopía fueron en 109 (73.15%) vs 56 casos (36.6%) de alteraciones entre los casos sin infección ($p < 0.001$) La morfología fue anormal en el 55% de casos con infección ($p < 0.001$) y la motilidad progresiva también fue anormal en el grupo con infección en el 24.16% ($p 0.002$).

Conclusiones: El seminograma representa una de las herramientas más importantes para evaluar la fertilidad masculina. El hallazgo de una infección del tracto genitourinario se relaciona directamente con la presencia de inflamación en el eyaculado. Se debe considerar al respecto del factor masculino, la evaluación inicial de un espermocultivo para descartar la posibilidad de alteraciones en la reproducción debido a infección seminal.

Palabras clave: Espermatobioscopía alterada, infección seminal, infertilidad masculina.

MARCO TEÓRICO

La infertilidad se define según la Organización Mundial de la Salud como la inhabilidad de lograr embarazo espontáneo en parejas sexualmente activas sin utilizar métodos anticonceptivos en un año, en mujeres de menos de 35 años de edad y después de seis meses en mujeres de 36 años y mayores. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

La infertilidad masculina es considerada una condición multifactorial en la cual influye el estilo vida, los factores genéticos, ambientales, ocupacionales, metabólicos, infecciosos, presencia de varicocele, entre otros. ⁽⁴⁾

En alrededor del 40-60 % por ciento de los casos se encuentra un factor masculino como única causa de la infertilidad, y en un 50 por ciento se encuentra un factor masculino asociado a un factor femenino. Si se encuentra un factor masculino, éste se encuentra acompañado la mayoría de las veces de alteraciones del espermiograma. ⁽⁵⁾

Las infecciones del tracto genitourinario representan aproximadamente 15 por ciento de los casos de infertilidad. Estas 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, incluso afectan la función de la uretra. ^{(6) (7)}

Dado que la fertilidad de un hombre depende de la cantidad y calidad de su esperma, el análisis de semen generalmente se usa como un apoyo diagnóstico para estimar la fertilidad o conocer las razones subyacentes de la infertilidad. El deterioro reproductivo masculino puede deberse a factores externos- ambientales que afectan la producción, la calidad, la función o el transporte de los espermatozoides. Aunque en la mayoría de los hombres el origen de la infertilidad permanece sin explicación, cada vez se descubren más causas. ⁽⁸⁾

La prevalencia mundial de infertilidad se estima entre 3,5 % y 16,7 % en países desarrollados, y entre 6,9 y 9,3 % en naciones menos desarrolladas. Alrededor del

mundo existen aproximadamente ochenta millones de parejas con problemas de fertilidad o de concepción, es decir unas quince de cada cien parejas no logran la fertilidad o no pueden llevar a cabo un embarazo a término. ⁽⁹⁾ En el Reino Unido se calcula que unas de cada 7 parejas son infértiles y en los EE.UU. se estima que afecta entre el 10 % y 15 % de las parejas. ⁽¹⁰⁾

Incluso publicaciones más recientes citan cifras aún mayores y reconocen una tendencia general a la elevación de la incidencia de la infertilidad, que puede llegar al 20 %. ⁽¹¹⁾

Con el creciente problema mundial de la resistencia a los antibióticos de los patógenos, es importante el diagnóstico y la terapia adecuados del paciente. Esta prueba, sin embargo, debe incluir no solo microbios aeróbicos, sino también anaeróbicos, ya que estos se pueden encontrar en casi todos los eyaculados y alrededor del 71% son potencialmente patógenos. Por tanto, ante cualquier indicio de infección del tracto genital masculino, se debe realizar un cultivo de semen, especialmente en pacientes con calidad de semen cuestionable. ⁽¹²⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS), mediante un estudio de revisión sistemática, estimó para 2016, la aparición de 370,4 millones de nuevas infecciones urogenitales curables por clamidia, gonorrea y tricomoniasis en mujeres y hombres entre 15 y 49 años. La tasa de incidencia general de clamidia en 2016 fue de 34 casos por 1000 mujeres y 33 casos por 1000 hombres; gonorrea, 20 casos por 1000 mujeres y 26 casos por 1000 hombres; y, de tricomoniasis, 40 casos por 1000 mujeres y 42 casos por 1000 hombres. ⁽¹³⁾ Una revisión sistemática y un estudio de metanálisis sobre la prevalencia de *M. genitalium*, que incluyó tres estudios con un total de 3.809 personas, estimó una prevalencia de 1,3% de este agente en países desarrollados y 3,9% en países en desarrollo. La prevalencia fue similar en hombres y mujeres. ⁽¹⁴⁾ El análisis del sistema europeo de vigilancia de enfermedades transmisibles encontró que, en 2018, de los 17 países que recopilaban datos sobre el modo de transmisión de la gonorrea, el 48% de todos los casos confirmados y notificados ocurrieron en hombres que tienen sexo con otros hombres. ⁽¹⁵⁾

FISIOPATOLOGÍA:

Las enfermedades del tracto genital masculino son difíciles de diagnosticar, la mayoría de los pacientes cursan con una infección asintomática, los leucocitos aparecen con frecuencia en el líquido seminal, incluso en los de hombres fértiles. Numerosos estudios han demostrado que los leucocitos son productores poderosos de especies reactivas de oxígeno (ROS) y pueden tener efectos perjudiciales sobre la función de los espermatozoides y la integridad del ADN de los espermatozoides. ⁽¹⁶⁾

Pequeñas cantidades de bacterias pueden tener un efecto negativo directo sobre la motilidad de los espermatozoides, sin embargo, esto parece depender del tipo de patógeno. ⁽¹⁷⁾

La bacteriospermia puede resultar en el deterioro de la espermatogénesis, disminución de la motilidad de los espermatozoides, alteración de la reacción acrosómica, alteración de la morfología, formación de ROS que conducen a un aumento del daño del ADN nuclear de los espermatozoides, formación de anticuerpos antiespermáticos y obstrucción del tracto genital. que conduce a la inflamación y la fibrosis. ⁽¹⁸⁾ Por otro lado, Esfandiari *et al* señaló que una leucocitospermia asintomática puede ser indicativa de una infección del tracto genital precoz o "silenciosa". ⁽¹⁹⁾

Las citocinas también juegan un papel imperativo en los mecanismos inmunológicos e inflamatorios en respuesta a las infecciones del huésped. Estos agentes moduladores se agrupan además en cinco grupos diferentes entre los que las interleucinas (IL) actúan (i) modulando los leucocitos para producir una respuesta inflamatoria y (ii) regulando negativamente las células inflamatorias. Además, actúan para inducir o inhibir otras citocinas, lo que da como resultado una red de citocinas a las que las células responden. Por lo tanto, los patógenos infiltrantes estimulan la producción de IL-8 por los macrófagos, que, según se informa, ejerce un efecto negativo sobre el potencial fecundante de los espermatozoides. Además, las infecciones a menudo dan como resultado daño tisular que estimula la generación de IL-1 y provoca efectos adicionales en el

entorno circundante. La IL-1 estimula a los neutrófilos y macrófagos polimorfonucleares (PMN) para que secreten IL-6, que a su vez interactúa con los linfocitos B que finalmente se convierten en células productoras de anticuerpos. Se ha demostrado que estos anticuerpos se dirigen contra patógenos invasores y pueden interferir aún más con la función de los espermatozoides. Además, numerosos estudios han demostrado una correlación entre la disminución de la función de los espermatozoides y el plasma seminal con niveles anormalmente elevados de IL-6, IL-8 y factor de necrosis tumoral, todos los cuales contribuyen a un aumento de la peroxidación lipídica de la membrana de los espermatozoides. (20) (21)

INFECCIONES DEL TRACTO GENITOURINARIO E INFERTILIDAD:

Los agentes infecciosos pueden dañar varias funciones humanas importantes, incluida la reproducción. Las bacterias, hongos, virus y parásitos pueden interferir con la función reproductiva en ambos sexos. Las infecciones del tracto genitourinario masculino representan aproximadamente el 15% de los casos de infertilidad masculina. Las infecciones pueden afectar diferentes sitios del aparato reproductor masculino, como los testículos, el epidídimo y las glándulas sexuales accesorias masculinas. Los propios espermatozoides posteriormente pueden verse afectados por infecciones urogenitales en diferentes niveles de su desarrollo, maduración y transporte. Entre los microorganismos más comunes involucrados en las infecciones de transmisión sexual, que interfieren con la fertilidad masculina, se encuentran *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Ureaplasma urealyticum* y *Mycoplasma hominis*. Con menos frecuencia, la infertilidad masculina se debe a una epididimoorquitis no transmitida sexualmente, principalmente causada por *Escherichia coli*. (6) (22)

Enterococcus faecalis

La influencia de las bacterias uropatógenas grampositivas en la morfología y función de los espermatozoides ha sido poco investigada hasta ahora. Mehta et al informó

que los cocos aeróbicos están presentes en aproximadamente el 50% de las muestras de semen de parejas masculinas en parejas infértiles. Se aisló *Enterococcus faecalis* del 53% de los pacientes, micrococos del 20% y estreptococos alfa-hemolíticos del 16% de las muestras infectadas. La mayor prevalencia de infecciones del tracto genital causadas por *E. faecalis* se asocia con una calidad del semen comprometida en términos de concentración y morfología de los espermatozoides. La presencia de micrococos y estreptococos alfa-hemolíticos no parece ejercer ningún efecto perjudicial sobre la calidad del esperma. ⁽²³⁾

Se ha descrito en un estudio *in vitro*, una influencia negativa en la integridad de la membrana de la cabeza y el cuello de los espermatozoides humanos, probablemente mediada por la hemolisina, un pozo factor de virulencia conocido de enterococos. ⁽²⁴⁾

Staphylococcus

Es una bacteria Gram positiva no esporulada, anaerobia facultativa e inmóvil. La presencia de *Staphylococcus* sp en el cultivo de esperma podría indicar la existencia de prostatitis, glomerulonefritis o epididimitis. Así mismo se les ha relacionado a inflamaciones de la pared de la vía urinaria provocando sangrado en la orina (hematuria). ⁽²⁵⁾

El *Staphylococcus aureus* es un microorganismo oportunista que coloniza la piel, las fosas nasales, las axilas, la faringe y el tracto urogenital en aproximadamente el 20% de personas sanas; ⁽²⁶⁾ es la bacteria más frecuentemente aislada en las infecciones asociadas al cuidado de la salud, con el 5 a 40% de los casos; presenta mecanismos de resistencia a antibióticos debido a la transferencia horizontal de los genes de virulencia, que han contribuido a la aparición de cepas resistentes a oxacilina (metilicina) como las cepas portadoras del gen *mecA* que codifica una proteína de unión a penicilina. Además, esta bacteria pertenece a la microbiota predominante de hombres infértiles con una disminución significativa de la movilidad espermática, pero son pocos los estudios que se han

realizado incubando los factores solubles del metabolismo bacteriano con los espermatozoides y evaluando su efecto sobre las pruebas funcionales. (27)

Dentro del grupo de los *Staphylococcus* coagulasa negativo se encuentran las especies *S. capitis* y *S. epidermidis*, las cuales son las principales responsables de las infecciones del tracto reproductivo masculino después de *E. coli*. Estas bacterias poseen una serie factores de adherencia, toxinas y polipéptidos implicados en su patogenicidad tales como la hemolisina, las leucocidinas y las enterotoxinas, que pueden influir en el detrimento de la calidad seminal. (28)

El impacto de *S. epidermidis* en la calidad seminal no debería subestimarse, especialmente por su capacidad de producir una variedad de factores de adherencia, toxinas, hemolisina, leucocidinas y enterotoxinas, polímeros superficiales protectores, exoenzimas, agentes citolíticos y biopelículas que inhiben los principales mecanismos de defensa del hospedero, aunque no se observen alteraciones relevantes en los parámetros espermáticos. De esta manera la identificación y el tratamiento antimicrobiano serían aportes de interés clínico, especialmente cuando la especie más frecuente de los SCN, *S. epidermidis*, muestra mayor resistencia a los antibióticos cuando está asociado a infección. (25)
(29)

Klebsiella spp

Es una bacteria Gram negativa, anaerobia facultativa. Está asociada a inflamaciones como cistitis, prostatitis, pielonefritis aguda y glomerulonefritis. Esta especie, es una de las pocas especies que al ser mal tratadas tiene un alto índice de crear resistencia a los antibióticos. (30)

Gardnerella vaginalis

Gardnerella vaginalis (*G. vaginalis*) es un cocobacilo gramvariable que puede estar presente como flora normal en el tracto reproductivo femenino y su sobrecrecimiento

está asociado al cuadro de vaginosis. Este cuadro cursa con manifestaciones clínicas moderadas, pero un ascenso puede llevar a un factor de infertilidad tubario. *G. vaginalis* puede aislarse en altas tasas (>90%) de la uretra de hombres cuya pareja cursa con vaginosis, y raramente se asocia a alguna sintomatología en el hombre. No obstante, ha sido detectada en cultivos de hombres con cistitis, prostatitis y balanopostitis. (31)

La prevalencia de esta bacteria en hombres que asisten a clínicas de infertilidad es usualmente mayor que en la población masculina normal (22%). Debido a su asociación con infecciones urogenitales y a la alta prevalencia en pacientes infértiles, se pensó que esta bacteria afectaría la calidad seminal, causando infertilidad. Sin embargo, no se ha demostrado una asociación con alteraciones en los parámetros seminales. (31)

Hasta el momento la colonización de *G. vaginalis* debe ser considerada clínicamente importante puesto que es transmitida al tracto genital femenino a través de la descamación de células epiteliales que ocurre durante el coito. Aunque su asociación con la disminución de los parámetros seminales no ha sido demostrada, la posible relación con las infecciones del tracto genitourinario masculinas justifica su búsqueda. (31)

CHLAMYDIA TRACHOMATIS

Las Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) se encuentran entre las principales causas de enfermedad del mundo, entre ellas *Chlamydia trachomatis* es una de las más frecuentes.

Chlamydia trachomatis es una bacteria intracelular obligada, a la que se le reconocen 15 serotipos, los cuales se clasifican en tres biovars: el biovar tracoma, que incluye los serotipos A, B, Ba, C – K; el biovar linfogranuloma venéreo, que consta de los serotipos L1, L2, L3; y el biovar causante de neumonitis en ratón. La *C. trachomatis* tiene dos formas con funciones separadas: los cuerpos elementales

que no se dividen y cuya función principal es propagar la infección de una célula a otra en el huésped, donde se reorganizan, dando lugar a la segunda forma: los cuerpos reticulares, que se dividen por fisión binaria en vacuolas citoplasmáticas denominadas también inclusiones, los cuales no son infectantes y solo se constituyen en nuevas generaciones de cuerpos elementales para mantener su ciclo vital. La clamidiasis puede originar enfermedad pélvica inflamatoria, cervicitis mucopurulenta, dolor abdominal crónico, infertilidad, embarazo ectópico y salpingitis postparto en mujeres, además de infecciones prenatales como neumonía y conjuntivitis. En el caso de los hombres, *C. trachomatis* puede ocasionar uretritis, epididimitis e infertilidad. ⁽³²⁾

La primoinfección es asintomática en aproximadamente el 50 % de los varones y el 75 % de las mujeres, lo que puede ocasionar la aparición de complicaciones. ⁽³²⁾

C. trachomatis es un patógeno obligado de forma intracelular (cuerpo reticulado reproductivo no infeccioso) y extracelular (cuerpo elemental liberador de toxinas infeccioso), que es responsable del 30% -40% de los casos de uretritis, produce las dos infecciones de transmisión sexual más comunes, que causan uretritis en los hombres y cervicitis en las mujeres. La *Chlamydia* sp. pueden ser transportados por leucocitos en el semen, como neutrófilos y macrófagos, que son más frecuentes durante una infección, las parejas masculinas como femeninas deben someterse a pruebas si se sospecha de una infección de transmisión sexual para tratar la infección y mejorar el resultado de la fertilidad. La presencia de anticuerpos anticlamidales en los hombres se asocia con la presencia de infertilidad en las parejas femeninas, así como con las reducciones posteriores observadas en las tasas de embarazo, los estudios in vitro de indican que el patógeno provoca directamente cambios en la estructura de las proteínas del esperma y además induce la muerte celular prematura a través de los lipopolisacáridos secretados por *Chlamydiae*. ⁽³³⁾ ⁽³⁴⁾ El tratamiento de las infecciones por *C. trachomatis* consiste en una sola dosis oral de azitromicina (1 g) o doxiciclina (100 mg por vía oral dos veces al día), eritromicina base (500 mg por vía oral cuatro veces al día),

levofloxacin (500 mg por vía oral una vez) y ofloxacin (300 mg por vía oral dos veces al día) durante un período de 7 días. Se requiere la administración prolongada de antimicrobianos ya que *C. trachomatis* tiene un ciclo de vida de 48 a 72 h, ya que reside en el entorno protector de las células epiteliales. Por lo tanto, la detección y el tratamiento tempranos de las infecciones asintomáticas son esenciales para prevenir las infecciones posteriores del tracto genital superior y sus secuelas. ⁽³⁵⁾

MICOPLASMA Y UREAPLASMA SP

El *U. urealyticum*, *M. hominis* y *Mycoplasma genitalium* son especies patógenas que desempeñan un papel etiológico en las infecciones del tracto genital y son habitantes naturales de la uretra masculina que contaminan el semen durante la eyaculación. Son microorganismos extracelulares que se adhieren a superficies epiteliales, de vida libre, con un genoma pequeño por la pérdida de algunas rutas metabólicas y que requieren medios complejos para su aislamiento, infectan con mayor frecuencia el aparato genital y se han implicado en el desarrollo de vaginosis bacteriana, septicemia posparto, uretritis y aborto. Se han considerado como microbiota genital, sin embargo y particularmente, *U. urealyticum* se encuentra en el 70% de las personas sexualmente activas por lo que se ha asociado al grupo de las ITS. ⁽³⁶⁾

El hallazgo de estas bacterias en el eyaculado afecta la concentración y la morfología espermática, se cree que tiene la capacidad de interactuar con los espermatozoides y desencadenar alteraciones en la fertilidad masculina por lo que se recomienda realizar la búsqueda de estos microorganismos de forma rutinaria durante el análisis seminal. ⁽³⁷⁾

Particularmente, en el caso de *U. urealyticum*, la evidencia de infertilidad masculina (incidencia que varía del 10% al 40%) causada por esta especie patógena ha resultado en daño al desarrollo y vitalidad de los embriones humanos. La presencia de *Ureaplasma* solo en el semen o el tracto genital femenino redujo la tasa de embarazo por transferencia de embriones. El mecanismo por el cual *U. urealyticum* afecta a los espermatozoides aún no se ha

establecido. Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que la presencia del patógeno en el semen estaba relacionada con una disminución en la concentración de espermatozoides, motilidad, morfología, mayor viscosidad del semen y un pH más bajo. Además, también se revelaron niveles más altos de ROS seminales y un mayor daño en el ADN del espermatozoide en respuesta a la infección por *Ureaplasma*. (38)

El tratamiento de las infecciones por *U. urealyticum* consiste en una dosis oral única de azitromicina (dosis única de 1 g) o doxiciclina (100 mg administrados por vía oral dos veces al día) durante un período de 7 días. (39)

El *M. hominis* y *M. genitalium* representan el 10,8% y el 5% de los casos, respectivamente de infecciones del tracto genital. *M. hominis* a menudo se asocia con uretritis no gonocócica, vaginosis bacteriana y posparto. Mientras que *M. genitalium* es un agente etiológico de uretritis no gonocócica y uretritis no clamidial y puede provocar cervicitis y endometritis. Ambas especies pueden obstaculizar el resultado reproductivo al adherirse y penetrar en la membrana plasmática de espermatozoides, que a su vez afecta la fertilidad masculina, el inicio del embarazo y la posible salud de la descendencia. (40) (41)

El tratamiento de *Mycoplasma* sp. consiste en azitromicina (dosis única de 1 g) o para mejorar la eficacia, ciclos más altos y más prolongados de azitromicina (ciclo de 1,5 g administrado como 500 mg el día 1 y luego 250 mg al día los días 2-5), o azitromicina (dos dosis de 1 g administrados con un intervalo de 5-7 días), que es un curso de tratamiento menos utilizado. Un estudio reciente de Ahmadi *et al.* mostró que el tratamiento de la infección asintomática con *M. hominis* conduce a una mejora de los parámetros del semen según lo determinado por todos los parámetros del semen. (42) (43)

NEISSERIA GONORRHOEAE.

Este diplococo gramnegativo, oxidasa positiva, móvil no esporulado, es la principal causa de uretritis en hombres, además de estar implicado en prostatitis y en

epididimitis. Sólo se hospeda en el humano, para lo cual posee mecanismos que le permite la adherencia a las células epiteliales y su transmisión se da por contacto directo con mucosa del tracto genital. *N. gonorrhoeae* presenta una estructura denominada pili, la cual tiene la habilidad de generar hemaglutinación permitiendo la adherencia a los eritrocitos, además de mediar la interacción entre las células epiteliales, células de la mucosa uretral, leucocitos y espermatozoides en ensayos in vitro, donde se ha encontrado la bacteria unida a varias porciones de la célula espermática influenciada por una variedad de factores físicos y químicos. ⁽⁴⁴⁾

La gonorrea se transmite por contacto sexual o por transmisión durante el parto. Una tinción de Gram de muestras de uretra masculina que muestran leucocitos PMN con diplococos gramnegativos intracelulares puede considerarse diagnóstica de infección en hombres sintomáticos. Además, los pili ubicados en la superficie de la bacteria facilitan la unión a otras células que puede unirse a un receptor de asialoglicoproteína en el esperma que reconoce y se adhiere a los lipopolisacáridos en las membranas gonocócicas. El tratamiento de las infecciones por *N. gonorrhoeae* consiste en ceftriaxona (250 mg IM en una sola dosis) más azitromicina (1 g por vía oral en una sola dosis) ⁽⁴⁵⁾

ESCHERICHIA COLI

Escherichia coli (*E. coli*) es el patógeno más comúnmente reportado (50-80%). Otras enterobacterias como *Klebsiella* y *Proteus* son encontradas con menor frecuencia (10-30%). Los no fermentadores son los menos relacionados (< 5%), pero, por ejemplo, *Pseudomonas aeruginosa* se ha encontrado causando infecciones como la epididimitis y la prostatitis. *E. coli* es también la causa más común de epidídimo-orquitis no transmitida sexualmente. ^{(46) (47)}

El rol en infertilidad masculina de *E. coli* ha sido evaluado in vitro. El serotipo 06 de *E. coli* uropatogénica inhibió significativamente in vitro la movilidad de espermatozoides seleccionados por la técnica de capacitación swim up. La microscopia electrónica revela adhesiones de la bacteria al espermatozoide, principalmente en pieza media; y se muestra daño a la membrana espermática y

posterior lisis celular. Antiguamente también se evaluaron los filtrados de E. coli y se encontró que los factores solubles de esta bacteria al parecer no tienen influencia en la movilidad espermática. Sin embargo, recientemente fue purificado un factor denominado factor espermático de inmovilización secretado por E. coli y se demostró que causa daños estructurales en el espermatozoide que correlacionan con la inmovilización. ⁽⁴⁸⁾

El tratamiento de E. coli consiste en ciprofloxacina (250 mg por vía oral al día durante 3 días), norfloxacina (400 mg por vía oral al día durante 4 días) y trimetoprim-sulfametoxazol (160 a 800 mg por vía oral al día durante 3 días). ⁽⁴⁹⁾

Espermatobioscopía directa:

El semen proporciona a los espermatozoides un medio óptimo para alcanzar el óvulo y poder ser fecundado. Les aporta sustancias nutritivas para su supervivencia, movilidad y energía. Hay que tener en cuenta, que menos del 10% del volumen de semen en una eyaculación corresponde a espermatozoides, el 90% restante se corresponde con el líquido seminal. El seminograma (o espermatobioscopía directa) es una de las principales pruebas que se realiza al hombre para evaluar su calidad seminal. Consiste en la toma de muestra de semen a temperatura ambiente para su posterior análisis en el laboratorio. Para su toma es recomendable una abstinencia de entre 3 a 5 días. El análisis del seminograma debe incluir un examen macroscópico donde se revisan sus características generales (factores físicos); y un examen microscópico, donde se evalúen la morfología y movilidad de los espermatozoides.

Para un diagnóstico más correcto se recomienda analizar al menos dos muestras en un lapso de 12 semanas. En el examen macroscópico de la muestra se analiza el aspecto (gris opalescente), licuefacción (20-30 minutos), viscosidad (mayor de 2 cm), pH (mayor de 7,2) y volumen (mínimo 1.5 ml), valorando cualquier anomalía de las características que deberá ser reflejada en el informe. Por otro lado, el examen microscópico valora características más específicas y que definirán la presencia de cierta patología: la concentración entre 15-20 millones/ml, una

cantidad inferior indica oligospermia y la ausencia total se define como azoospermia obstructiva o permanente. La movilidad, siendo satisfactoria una muestra con una movilidad superior al 32%, en caso negativo se define como astenozoospermia. El porcentaje de espermatozoides vivos o vitalidad de la muestra debiendo ser superior al 58 %, en caso contrario se conoce como necrozoospermia. Y, por último, la morfología del espermatozoide, por el que la OMS recomienda el criterio estricto de TYGERBEG, considerando el parámetro normal en un 4% mientras que un valor por debajo se define como teratozoospermia. ^{(50) (51)}

El seminograma representa una de las herramientas más importantes para evaluar la fertilidad masculina. El hallazgo de una infección del tracto genitourinario se relaciona directamente con la presencia de inflamación en el eyaculado. El corte se ha establecido $\geq 1 \times 10^6$ leucocitos/ml, siendo este indicativo de estudio infeccioso. ⁽⁵⁰⁾

WORLD HEALTH ORGANIZATION 2010	
VALORES DE REFERENCIA	
pH	7.2
Volumen	1.5 ml (1.4-1.7)
Concentración espermática	15 x 10 ⁶ /ml (12-15)
Concentración total	39 x 10 ⁶ (33-46)
Motilidad total	Progresivos + no progresivos 40% (38-42)
- Progresivos rápidos	Motilidad progresiva 32% (31-34%)
- Progresivos moderados	No progresivos
- Lentos	Inmóviles
- Inmóviles	
Viabilidad	58% (55-63)
Formas normales	4% (3-4)
Leucocitos	$\leq 1 \times 10^6$ /m
World Health Organization. "WHO Laboratory Manual for the examination and processing of human semen". Cambridge: Cambridge University. fifth Edition (2010).	

Distribución de los resultados del examen de semen de hombres en parejas que comienzan un embarazo dentro del año de relaciones sexuales sin protección que conducen a una concepción natural. Quinto percentil dado con variabilidad (95% intervalo de confianza)

WORLD HEALTH ORGANIZATION 2021

Volumen	1.4 (1.3 – 1.5)
Concentración espermática	15 x 10 ⁶ /ml (15-18)
Concentración total	37 x 10 ⁶ (35-40)
Motilidad total	Progresivos + no progresivos 42% (40-43)
- Motilidad progresiva	32% (31-34%)
- Motilidad no progresiva	1% (1-1)
- Inmóviles	20 % (19-20)
Viabilidad	54% (50-56)
Formas normales	4% (3.9-4)
<small>WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, 2021, Sixth Edition</small>	

ESPERMOCULTIVO O CULTIVO DE SEMEN:

En la evaluación de una infección del tracto genitourinario, el cultivo de semen se considera una herramienta de diagnóstico importante, ya que las infecciones e inflamaciones del tracto genitourinario son causas potenciales de infertilidad masculina. El semen está compuesto por espermatozoides y secreciones de los órganos sexuales accesorios. ⁽⁵²⁾

Las glándulas y los órganos que contribuyen al semen se consideran estériles. La esterilidad de la uretra interna se mantiene mediante el flujo normal de orina; sin embargo, la uretra distal no se considera un área estéril. Por lo tanto, el cultivo de muestras de semen generalmente produce el crecimiento de organismos, muchos de los cuales se consideran flora normal del tracto genitourinario. ⁽⁵³⁾

El espermocultivo surge como una alternativa al diagnóstico y tratamiento de procesos infecciosos del tracto reproductivo masculino a pesar de presentar un alto subdiagnóstico de entidades como la prostatitis bacteriana. ⁽⁵⁴⁾

El cultivo de semen es una herramienta de diagnóstico importante en todos las pacientes que se someten a investigaciones de fertilidad para detectar infecciones genitourinarias, piospermia y bacteriospermia. También se debe considerar el tratamiento temprano de acuerdo con los resultados del cultivo siempre que sea posible. Se puede utilizar una amplia gama de antibióticos de amplio espectro como tratamiento empírico para pacientes infértiles para ajustar los parámetros seminales y reducir la cantidad de leucocitos en la eyaculación del semen. ⁽⁵⁵⁾

La muestra la toma el paciente, por masturbación, luego de haber orinado. Previo a la recolección debe lavarse las manos y el pene con jabón, luego enjuagarse y secarse con toalla limpia. Se recoge el esperma en un frasco estéril, pequeño, de aproximadamente 50 ml de capacidad ya que es una secreción heterogénea proveniente de diferentes glándulas. Enviarla al laboratorio, de inmediato, en un transporte no mayor a 2 horas de duración, sin refrigerar. Interpretación de resultados: se considera una muestra positiva aquella cuyo conteo de colonias es $\geq 10^3$ UFC/ml de bacterias de patogenicidad reconocida o $\geq 10^4$ UFC/ml de bacterias potencialmente patógenas y solamente una especie aislada. ⁽⁵⁶⁾

ESTUDIOS RELACIONADOS

Puerta Suarez, J. et al en su estudio realizado describieron las especies de bacterias implicadas en la alteración de la función reproductora de los espermatozoides y su efecto sobre la calidad del esperma. Además, evaluaron la capacidad del espermatozoide para transmitir infecciones y diseminarlas en el tracto reproductivo femenino. Encontraron que las infecciones bacterianas como la Chlamydia trachomatis, Ureoplasma urealyticum, Mycoplasma hominis, Escherichia coli y Staphylococcus coagulasa negativo son los principales agentes etiológicos de estas infecciones. Concluyeron que los procesos inflamatorios e infecciosos en el

tratamiento reproductivo masculino afectan la fertilidad; por lo tanto, será necesario realizar más estudios sobre el papel de esos procesos, establecer más y mejores métodos de diagnóstico y pautas de autocuidado para disminuir la propagación de estos patógenos. ⁽⁵⁷⁾

Pardo. S. et al en su estudio para determinar el efecto de los factores solubles *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus capitis* sobre la calidad del semen. Encontraron una disminución en la motilidad espermática con factores solubles de *S. aureus*, esta disminución fue mayor con la cepa sensible que con la cepa resistente a oxacilina y el efecto negativo sobre la motilidad fue inmediato. Al incubar el esperma con factor soluble de *S. aureus* sensible a oxacilina, todos los parámetros funcionales se vieron afectados, excepto la integridad de la cromatina y la liberación reducida de especies reactivas de oxígeno, la intensidad media de fluorescencia en la cepa de *S. aureus* resistente a oxacilina disminuyó en la peroxidación de lípidos de la membrana y anexina. Expresión V. concluyeron que existe un efecto negativo de los factores solubles de las bacterias *S. aureus* sensibles y resistentes a la oxacilina, sobre los parámetros espermáticos convencionales y funcionales, y por tanto en su función reproductiva. ⁽⁵⁸⁾

Hossein Ahmadi. M et al en su estudio realizado para dilucidar la asociación entre infecciones asintomáticas causadas por *Mycoplasma hominis* e infertilidad masculina y evaluar el papel de la terapia con antibióticos en el tratamiento de esta falla. En el cual se incluyeron un total de 165 hombres infértiles que tenían parámetros de semen anormales, así como 165 hombres fértiles sanos. Se tomaron muestras de semen de todos los participantes y, después de analizar los parámetros del semen, se realizaron ensayos de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real, cultivo microbiano y especies reactivas de oxígeno (ROS), así como la capacidad antioxidante total (TAC). Los individuos infectados del grupo de estudio fueron tratados con antibióticos. Un mes después de finalizado el tratamiento, se tomaron segundas muestras de semen y se realizaron todas las

pruebas mencionadas. Se encontró que la frecuencia de *M. hominis* fue significativamente mayor en los hombres infértiles en comparación con los fértiles (14,5% frente a 3,6%, $p = 0,001$). El valor del umbral de ciclo medio (C_t) fue menor en los hombres infértiles infectados que en los hombres fértiles infectados ($p < 0,001$). Todos los parámetros del semen, excepto el volumen, el pH y la viscosidad, mejoraron ($P < .05$), la mayoría de los cuales alcanzó su rango normal; se eliminaron los leucocitos en el líquido seminal ($p = 0,04$); el nivel de TAC elevado ($p < 0,001$); y el nivel de ROS, así como la relación ROS / TAC se redujo después del tratamiento con antibióticos ($P = .02$). Además, las esposas de 14 hombres infértiles infectados (58,3%) quedaron embarazadas 4 meses después de la finalización del tratamiento. Concluyeron que la infección asintomática causada por *M. hominis* se correlaciona con la infertilidad masculina y la terapia con antibióticos puede mejorar la calidad del semen y tratar de manera justa la infertilidad masculina. ⁽⁵⁹⁾

Zeyad A, et al realizaron un estudio con el propósito de detectar los efectos de la infección bacteriana en las protaminas nucleares (P1/P2) de los espermatozoides humanos y la fragmentación del ADN. En este estudio, se recolectaron 120 muestras de semen de parejas masculinas no seleccionadas de parejas que consultaban por infertilidad en una clínica de infertilidad y obstetricia. Todas las muestras se examinaron bacteriológicamente de acuerdo con las directrices de la Organización Mundial de la Salud, y también se evaluaron los parámetros de los espermatozoides y la fragmentación del ADN. De un total de 120 muestras, 36 (30%) de ellas estaban infectadas con bacterias. Se identificaron nueve especies de bacterias pertenecientes a cinco géneros, *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Klebsiella*. La comparación entre muestras infectadas y no infectadas mostró el impacto negativo de la infección bacteriana en los parámetros de los espermatozoides y las proporciones P1 / P2. Los porcentajes de anomalía en la relación P1 / P2 fueron significativamente mayores en los pacientes infectados. La concentración de espermatozoides, la motilidad, la

progresión y la condensación de cromatina fueron significativamente menores en los pacientes infectados ($p < .010$). Concluyeron que las infecciones bacterianas tienen efectos negativos significativos sobre la condensación de cromatina de los espermatozoides y la proporción de protamina P1 / P2. Además, se ha demostrado la relación negativa entre las infecciones bacterianas y los parámetros de los espermatozoides, como la concentración, la motilidad y la motilidad progresiva. La concentración de espermatozoides, la motilidad, la progresión y la condensación de cromatina fueron significativamente menores en los pacientes infectados ($p < .010$). ⁽⁶⁰⁾

Heras-Cañas V et al realizaron un estudio para estudiar clínica y microbiológicamente la Prostatitis crónica bacteriana (PCB) en 761 pacientes con sospecha de PCB. De ellos, 332 (43,6%) fueron sometidos a un estudio microbiológico completo y se recogieron los principales signos y síntomas clínicos. Encontraron que un 18,4% de los pacientes fueron diagnosticados microbiológicamente de PCB, siendo *Enterococcus faecalis* el principal agente etiológico (37,7%), seguido de *Escherichia coli* (22,2%). El 96,7% de las PCB presentaron cultivos de semen positivos, mientras que tan solo un 22,95% tuvieron cultivos de orina postsemen positivos. Los datos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del cultivo de semen fueron 96,7; 95,9; 84,3 y 99,3% respectivamente; y del cultivo de la orina postsemen 22,9; 99,3; 87,5 y 85,1% respectivamente. Destacaron el dolor perineotesticular (44,3%) de los pacientes, molestias eyaculatorias (27,9%) y la hemospermia (26,2%) como principales manifestaciones clínicas de los pacientes con estudio microbiológico significativo. Pudieron concluir que el cultivo fraccionado para el diagnóstico microbiológico de PCB podría simplificarse mediante el cultivo de la orina presemen y del semen, sin necesidad del cultivo de la orina postsemen. El principal agente etiológico de PCB en nuestro medio fue *Enterococcus faecalis*, seguido de *Escherichia coli*. ⁽⁶¹⁾

Puerta Suárez, J *et al* en otro estudio en donde correlacionaron los parámetros seminales y el crecimiento bacteriano del eyaculado. En donde Identificaron microorganismos aislados en 43 espermocultivos-clínicos y 28 espermocultivos-investigación. Se realizó conteo de las unidades formadoras de colonia a los espermocultivos-investigación y análisis de las características espermáticas. Se obtuvo crecimiento bacteriano en 14 (32,6%) de los espermocultivos-clínicos y 15 (53,6%) de los espermocultivos-investigación. Los microorganismos aislados fueron *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Staphylococcus* spp coagulasa negativo, *Klebsiella pneumoniae* y microbiota mixta. En este estudio se observó abundante crecimiento de cocos aerobios. Finalmente, no se encontró asociación entre la disminución en la calidad de los parámetros seminales y los microorganismos. ⁽⁶²⁾

Vilvanathan S *et al* en su estudio realizado sobre el cultivo del semen y su impacto en los parámetros del semen entre hombres infértiles. En donde se recolectaron muestras de semen de hombres que asistían a la clínica de infertilidad. Los parámetros del semen se analizaron según las directrices de la OMS. Además, las muestras se sometieron a cultivo utilizando técnicas bacteriológicas estándar. Se encontraron en un 47 de las muestras (55,30%) tenía un recuento de espermatozoides normal, 37 (43,50%) tenía oligozoospermia y uno (1,17%) tenía azoospermia. La teratozoospermia fue la anomalía más común observada (81,17%) seguida de la astenozoospermia (28,23%). La prevalencia de bacteriospermia fue del 35,3%. *Enterococcus faecalis* (30%) fue el organismo aislado más común seguido de *Staphylococcus* coagulasa negativo (23,33%), *Staphylococcus aureus* (20%) y *E. coli* (10%). Otros organismos aislados con menor frecuencia fueron *Klebsiella pneumoniae* (6,66%), *Proteus* sp. (6,66%) y *Citrobacter* sp. (3,33%). Concluyeron que la presencia de bacteriospermia asintomática no se correlacionó con parámetros anormales del semen. ⁽⁶³⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el creciente problema mundial de la resistencia a los antibióticos de los patógenos, es importante el diagnóstico y la terapia adecuados del paciente con infección. Dado que las infecciones del tracto genital masculino a menudo están relacionadas con la movilidad y función deficiente de los espermatozoides y también permanecen “silenciosas”, es decir, asintomáticas, este examen se debe incluir dentro del protocolo de estudio de la pareja infértil a través una prueba bacteriológica adecuada del semen, incluida la resistencia a los antibióticos. Al hacerlo, no solo se puede tratar a un número significativo de pacientes, ya que las infecciones son potencialmente tratables, sino que también se puede seleccionar una terapia antibiótica adecuada.

En el siguiente protocolo se analizará de manera retrospectiva las alteraciones en el seminograma relacionadas con infección demostrada por espermocultivo, así como los principales agentes infecciosos relacionados que alteran la fertilidad masculina en pacientes atendidos en el hospital de ginecología y obstetricia No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en el periodo 2021-2022.

Teniendo en cuenta que en nuestro hospital se atienden en promedio al año 936 parejas con infertilidad a las cuales se les realiza seminograma y cultivo en nuestra unidad.

Pregunta de investigación:

¿Serán significativamente distintas las alteraciones espermáticas en pacientes con infección seminal vs pacientes sin infección seminal?

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones del tracto genitourinario representan aproximadamente 15 por ciento de los casos de infertilidad. Estas 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, incluso afectan la función de la uretra.

Los agentes infecciosos pueden dañar varias funciones humanas importantes, incluida la reproducción. Las bacterias, hongos, virus y parásitos pueden interferir con la función reproductiva en ambos sexos.

La pertinencia del estudio sobreviene a que no existen datos locales sobre las alteraciones seminales relacionadas con infección seminal, Por lo que se considera importante conocer cuáles son las principales alteraciones seminales y los principales agentes patógenos que afectan la fertilidad en el factor masculino.

La contribución o beneficio del estudio tanto para el conocimiento como para los participantes, la comunidad y/o el IMSS implica que esta investigación es fundamental ya que la información propia de nuestro medio permitirá emitir recomendaciones locales específicas para nuestra población con el beneficio a los pacientes bajo tratamiento en Biología de la reproducción, con mejora en la calidad para el paciente, bajo las recomendaciones del médico tratante y para la calidad ofertada por el IMSS.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Comparar las alteraciones espermáticas en pacientes con infección seminal vs pacientes sin infección seminal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir las principales alteraciones del seminograma en pacientes con infección seminal demostrada por espermocultivo.
- Identificar los principales agentes patógenos en pacientes masculinos con infección seminal atendidos en nuestro servicio.
- Determinar cuáles alteraciones espermáticas se relacionan con la infección seminal

HIPÓTESIS

La frecuencia de alteraciones espermáticas en pacientes con infección seminal será del 14,5% frente a 3,6% en quienes no tengan infección ⁵⁹.

MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio Observacional, retrospectivo transversal, analítico

LUGAR O SITIO DEL ESTUDIO.

UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes masculinos atendidos por infertilidad en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”. De julio del 2021 a junio del 2022

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Pacientes que acuden con su pareja a tratamiento para fertilidad.
2. Pacientes entre 18 a 55 años.
3. Pacientes con seminograma realizado en el laboratorio del Hospital y referido en el expediente clínico.
4. Pacientes con determinación de cultivo de esperma en el expediente
 - Para identificar grupo 1; con infección
 - Grupo 2 sin infección

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Expedientes incompletos
2. Con comorbilidades asociadas diabetes mellitus, hipertensión arterial crónica, cardiopatías

Forma de selección de los participantes

Selección no aleatorizada de casos consecutivos por conveniencia

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

- 1) Se realizó un estudio transversal analítico, de la muestra a estudiar, se compararon 2 grupos de pacientes atendidos por infertilidad, los casos que presentaron antecedente de infección vs los casos sin infección, y bajo este esquema identifique las diferencias significativas en el seminograma.
- 2) A partir de la revisión de expedientes de los pacientes acompañantes de pareja femenina para terapia de fertilidad
 - Se solicitó consentimiento de la unidad médica.
 - Se captaron por casos consecutivos por conveniencia los pacientes acompañantes de pareja femenina para terapia de fertilidad, casos atendidos entre julio 2021 y junio 2022
 - Se recabaron mediante revisión directa los datos antropométricos y demográficos del expediente médico
 - Se recabaron los datos de la muestra seminal para identificar seminograma general mediante laboratorio.
 - Se recabaron los datos del expediente clínico para identificar 2 grupos de pacientes,
 - unos con la presencia de infección seminal
 - o ausencia de infección seminal
 - Y en su caso los gérmenes patógenos reportados para comparar los pacientes por grupo

- Se anotó toda la información arriba descrita en la hoja de recolección de datos. (Anexo 1)

3) Los investigadores tuvieron la siguiente participación en el estudio:

- Dra. Yanet Huerta Rejero: análisis estadístico y publicación del protocolo
- Dr. Zarela Lizbeth Chinolla Arellano: análisis estadístico y publicación del protocolo
- Biol. Shantale Jimena Torroella Miranda: captura de datos
- Dr. Alfredo Carbajal Sánchez: elaboración del protocolo, captura de datos

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Procesamiento de datos.

Se utilizó estadística descriptiva, como medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango), para las variables cuantitativas continuas y discretas, si la distribución de los datos es paramétrica, o la mediana y el rango intercuartilar si la distribución de los datos es no paramétrica. y en el caso de las variables nominales se realizará por medio de frecuencias y proporciones.

Se realizó el análisis bivariado en el caso de la variable dependiente cualitativa, considerando que la variable independiente es cualitativa dicotómica, se realizaron las tablas de contingencia correspondientes y se utilizó la prueba de Chi cuadrada para determinar si existen diferencias significativas en las proporciones de cada casilla. En el caso de las variables cuantitativas, se utilizó la prueba de t de Student para muestras no relacionadas para determinar si las diferencias observadas entre las medias son significativas, siempre y cuando la distribución de las variables cuantitativas fuera normal o U de Mann Whitney en caso de anormalidad de los datos.

En todos los casos se utilizó un valor de $p \leq 0.05$ para determinar si existió o no significancia estadística. El programa estadístico de apoyo que se utilizó para realizar el análisis será el SPSS v25. La presentación de resultados se realizó por medio de tablas según los datos registrados.

Tamaño de muestra

Detalles del cálculo: se seleccionó una proporción de pacientes con alteraciones espermáticas relacionados a infección de 14.5%. Considerando una proporción de casos sin infección, pero con alteraciones en 3.6% según un estudio realizado por

Hossein y cols ⁵⁹. El nivel de confianza es de 95%. Se selecciona una potencia estadística del 80%.

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}}{p_1 - p_2} \right)^2$$

$$\text{donde: } p = \frac{p_1 + p_2}{2};$$

p1 es la frecuencia de la alteración en grupo infección;

p2 es la frecuencia de la alteración en grupo sin infección; y

$$z_{1-\alpha/2} \text{ y } z_{1-\beta}$$

son valores que se obtienen de la distribución normal estándar en función de la seguridad y la potencia seleccionadas para el estudio. En particular, para un nivel de seguridad de un 95 % y una potencia estadística del 80 % se tiene que

$$\begin{aligned} \text{Entonces n: } & \frac{(1.96 \sqrt{2 \cdot 0.145(0.855)} + 0.84 \sqrt{0.145(0.855) + 0.036(0.964)})^2}{0.145 - 0.036} \\ & \frac{6}{0.11} \\ & = \frac{(1.96 \sqrt{0.248} + 0.84 \sqrt{0.124 + 0.035})^2}{0.11} \\ & = \frac{(1.96)(0.498) + (0.84)(0.399))^2}{0.11} \\ & = \frac{(0.977 + 0.335)^2}{0.11} \\ & = \frac{(1.312)^2}{0.11} \\ & = (11.9)^2 \end{aligned}$$

Tota	142
I	
Con	142
infección	
Sin infección	142

VARIABLES

Tipo de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Indicador
Seminograma Dependiente	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado	Cualitativa nominal dicotómica	Normal Anormal
Aspecto	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación al aspecto	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado En relación al aspecto	Cualitativa nominal dicotómica	Normal Aspecto homogéneo, crema / greiopaléscente
Licuefacción:	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación a la licuefacción	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado. En relación a la licuefacción	Cualitativa nominal dicotómica	Normal 15–30 minutos. Anormal diferente de 15 a 30 m

Volumen:	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación al volumen	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado En relación al volumen	Cualitativa nominal dicotómica	Normal 1.4 g/ml (1.3 - 1.5 g/ml). Anormal menor a 1.3
Viscosidad:	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación a la viscosidad	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado En relación a la viscosidad	Cualitativa nominal dicotómica	Normal; Un eyaculado licuado normal cae como pequeñas gotas discretas. Viscosidad es anormal, la gota formará un hilo de más de 2 cm de largo.
Olor;	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación al olor	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado En relación al olor	Cualitativa nominal dicotómica	Normal Suigeneris (Anormal; olor fuerte a orina o putrefacción

pH:	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características macroscópicas de una muestra seminal ⁽⁵⁰⁾ En relación al pH	Características macroscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado En relación al pH	Cualitativa nominal dicotómica	Normal ≥ 7.2 . Anormal menor 7.2
<ul style="list-style-type: none"> Vitalidad espermática: 	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la vitalidad espermática	Características microscópicas de una muestra seminal del paciente, del primer estudio evaluado en base a la vitalidad espermática	Cualitativa nominal dicotómica	Normal 54% (50-56). Anormal menor a 50
<ul style="list-style-type: none"> Leucocitos: 	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la cuenta de leucocitos	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la cuenta de leucocitos	Cualitativa nominal dicotómica	Normal < de 1 m de leucocitos/ml. Anormal 1 o más
<ul style="list-style-type: none"> Concentración espermática: 	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la concentración espermática	Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la concentración espermática	Cualitativa nominal dicotómica	Normal 16 (15-18) Mill/ml. Menor a 15 normal

<ul style="list-style-type: none"> • Concentración espermática total: 	<p>Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la concentración espermática total</p>	<p>Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la concentración espermática total</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>	<p>Normal 39 (35-40) mil x eyacuación Anormal menor a 35</p>
<p>Movilidad espermática:</p>	<p>Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la movilidad espermática</p>	<p>Estudio básico de una muestra de semen que identifica las características microscópicas de una muestra seminal ⁽⁵¹⁾ en base a la movilidad espermática</p>	<p>Cualitativa nominal</p>	<p>Normal 40% o mayor Progresiva <ul style="list-style-type: none"> • 21 a 39% No progresiva <ul style="list-style-type: none"> • 1% o menor Inmóvil <ul style="list-style-type: none"> • Mayor de 1 a 20% </p>
<p>INDEPENDIENTE Infección seminal</p>	<p>Determinación por auxiliares de diagnóstico de cultivo positivo para identificación de germen patógeno ⁽¹²⁾</p>	<p>Según la descripción en el expediente clínico, como Cultivo positivo del primer estudio evaluado</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>	<p>Cualitativa Nominal Dicotómica 1= Si 2= No</p>

OTRAS VARIABLES

Tipo de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Cantidad de años que un ser ha vivido desde su nacimiento ⁽⁶⁴⁾	Número de años cronológicos referidos	Cuantitativa Continua	Años
Germen Infección seminal	Determinación por auxiliares de diagnóstico de cultivo positivo para identificación de germen específico patógeno ⁽¹³⁾	Según la descripción en el expediente clínico, como Cultivo positivo, del primer estudio evaluado	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> • E. coli • Staphylococcus aureus • Enterococcus faecalis • Staphylococcus epidermidis • Ureaplasma urealyticum • Staphylococcus spp coagulasa negativo • Klebsiella pneumoniae • Mycoplasma hominis • Gardnerella vaginalis • T Pallidum (Sifilis)

ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación es considerado como SIN RIESGO.

Los procedimientos se apegan a las normas éticas, al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y a la declaración de Helsinki y sus enmiendas.

Dado que se trata de un estudio retrospectivo con revisión de registros clínicos de pacientes ya dadas de alta en el cual la confidencialidad de las participantes se resguardará de manera estricta y a que hacer acudir a las participantes a firmar consentimiento informado imposibilitaría la realización del proyecto (artículo 32, Declaración de Helsinki, Actualización 2013), solicitamos y se autorizó por los Comités de Ética en Investigación y de Investigación en Salud que se llevara a cabo sin consentimiento informado (se agregó carta de solicitud).

Los pacientes no obtendrán algún beneficio, sin embargo, los resultados nos permiten conocer mejor las principales alteraciones del seminograma en pacientes con infección seminal demostrada por espermocultivo, dado que se trata de un estudio sin riesgo en el que sólo se van a revisar registros clínicos con resguardo de la confidencialidad, el balance riesgo-beneficio es adecuado.

En todo momento se preservó la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave, de igual forma al difundir los resultados de ninguna manera se expondrá información que pudiera ayudar a

identificar a las participantes. Lo anterior aplica particularmente cuando se usen fotografías corporales, en cuyo caso se hará una carta expofeso para tal fin.

La muestra estuvo conformada por los expedientes de pacientes que según el tamaño de muestra se seleccionaran de forma no aleatoria por conveniencia de casos consecutivos.

Forma de otorgar los beneficios a las participantes: No aplica.

CRONOGRAMA:**ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL**

ACTIVIDAD	2022					2023
	MARZO - MAYO	JUNIO	JULIO - OCTUBRE	NOVIEMBRE- DICIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO - FEBRERO
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	P/R					
REDACCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	P/R	P/R	P/R			
APROBACIÓN DEL PROYECTO				P/R		
DESARROLLO DEL PROYECTO (APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS)					P/R	
CAPTURA DE DATOS					P/R	
ANÁLISIS DE RESULTADOS					P/R	
REPORTE FINAL						P/R
ENTREGA A LOS ASESORES						P/R

Proyectado (P)

Realizado (R)

RESULTADOS

Se evaluaron 302 pacientes varones atendidos en el protocolo de estudio de la infertilidad en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza” de julio del 2021 a junio del 2022, para comparar las alteraciones espermáticas en pacientes con infección seminal vs pacientes sin infección seminal. Se identificaron 149 casos (49.3%) con infección seminal. (Tabla 1)

Tabla 1. Cultivo seminal con desarrollo			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	153	50.7
	SI	149	49.3

El microorganismo aislado reportado por el laboratorio más frecuente entre los pacientes fue *E coli* en 75 pacientes (24.8%) de los positivos, seguido de *Enterococcus faecalis* con 37 casos (12.3%), y solo 8 casos de *Staphylococcus epidermidis*; el resto de los microorganismos los cuales tuvieron menos de 5 casos se mencionan en la tabla 2.

Tabla 2. Microorganismos aislados que fueron reportados por laboratorio			
		Frecuencia	Porcentaje
	SIN DESARRLLO	153	50.6
	<i>Escherichia coli</i>	75	24.8
	<i>Enterococcus faecalis</i>	37	12.3
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	2.6
	<i>Klebsiella sp</i>	5	1.7
	<i>Klebsiella pneumoniae ssp</i>	5	1.7
	<i>Morganella morganii ssp</i>	4	1.3
	<i>Proteus mirabilis</i>	4	1.3
	<i>Staphylococcus aureus</i>	3	1.0

<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	0.7
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0.3
<i>Staphilococcus hominis</i>	1	0.3
<i>Candida spp</i>	1	0.3
<i>estreptococo agalagctie</i>	1	0.3
<i>Proteus ssp</i>	1	0.3
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	0.3

En cuanto a la edad de los pacientes, se encontró que ambos grupos de estudio, se identificó que la edad entre los casos fue similar infección 34.67 años (± 5.48) vs 36.34 años (± 5.83) no infección $p 0.011$, lo cual indica que no se observa diferencia asociada a la presencia de infección. (tabla 3)

Tabla 3. Edad y comparación con la infección seminal

	Infección seminal		° p
	No n 153	Si n 149	
	Media / DE		
Edad	34.67 (± 5.48)	36.34 (± 5.83)	* 0.011

* Significancia estadística ° Valores presentados en Media (Desviación estándar);
Análisis T de Student

Las alteraciones identificadas en la espermato-bioscopía fueron en 109 (73.15%) casos entre los pacientes que presentaban cultivo positivo infectados vs 56 casos (36.6%) de alteraciones entre los casos sin infección ($p < 0.001$). (Tabla 4)

Tabla 4. Espermatobioscopia resultado y comparación con la infección seminal

		Infección seminal		° p
		No n 153	Si n 149	
Frecuencia / %				
Espermatobioscopia alterada	NO	97 (63.4%)	40 (26.85%)	<0.001
	SI	56 (36.6%)	109 (73.15%)	

* *Significancia estadística* ° *Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje); Análisis Chi2.*

Alteraciones morfológicas

La morfología fue anormal en el 55% de casos con infección ($p < 0.001$) y la motilidad progresiva también fue anormal en el grupo con infección en el 24.16% ($p 0.002$). Todos los valores fueron diferentes con tendencia a la anormalidad, comparados con los casos sin infección seminal.

De las alteraciones reportadas, las relacionadas con la morfología, la teratozoospermia fue la alteración más frecuentemente observada entre los casos con infección (25.5%), seguido de oligozoospermia en el 10.74% de casos y oligoteratozoospermia en el 9.4% ($p < 0.001$). El resto de alteraciones reportadas se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Alteración general y comparación con la infección seminal

		Infección seminal		° p
		No n 153	Si n 149	
Frecuencia / %				
	Ninguna	116 (75.82%)	46 (30.87%)	0.001
Alteración	Astenoteratozoospermia	0 (0%)	1 (0.67%)	
	Astenozoospermia	1 (0.65%)	5 (3.36%)	
	Azoospermia	1 (0.65%)	2 (1.34%)	
	Necroteratozoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Necrozoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Oligoastenonecrozoospermia	0 (0%)	1 (0.67%)	
	Oligoastenoteratozoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Oligoastenozoospermia	2 (1.31%)	8 (5.37%)	
	Oligoazoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Oligonecroteratozoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Oligospermia	0 (0%)	1 (0.67%)	
	Oligoteratoastenozoospermia	0 (0%)	2 (1.34%)	
	Oligoteratozoospermia	4 (2.61%)	14 (9.4%)	
	Oligozoospermia	5 (3.27%)	16 (10.74%)	

Teratoastenozoospermia	3 (1.96%)	5 (3.36%)	0.001
Teratozoospermia	20 (13.07%)	38 (25.5%)	0.001
			0.001
Tertonecroastenozoospermia	1 (0.65%)	0 (0%)	0.001

* *Significancia estadística* ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje); Análisis Chi².

Alteraciones del volumen del semen

Entre las alteraciones específicas, el volumen de CC fue menor entre los casos con infección 2.05 (\pm 1.52) ($p < 0.001$), con el 59% de casos de anormalidad de volumen, la concentración espermática disminuyó a valores de 250.33 (\pm 99.89) $\times 10^6$ ($p 0.003$) y la cantidad de leucocitos fue 0.3 (\pm 0.09) ($p < 0.001$).

Alteraciones de volumen, concentración espermática y celularidad

Los valores de concentración espermática en ml ($p 0.248$), el pH (0.432), el aspecto ($p 0.087$), la licuefacción ($p 0.565$), la viscosidad ($p 0.966$), y la vitalidad ($p 0.114$) no se vieron asociados a alteración entre los casos con infección seminal. (Tabla 6)

Tabla 6. Valores específicos en la espermato-bioscopía y comparación con la infección seminal

	Infección seminal		° p
	No n 153	Si n 149	
	Media / DE - Frecuencia / %		
Volumen en cc	2.71 (\pm 1.43)	2.05 (\pm 1.52)	< 0.001
PH	7.96 (\pm 6.93)	7.52 (\pm 0.48)	0.432
Concentración espermática total 10^6	343.98 (\pm 299.71)	250.33 (\pm 249.89)	0.003
Concentración espermática en ml / 10^6	132.39 (\pm 104.08)	119.11 (\pm 94.87)	0.248
Leucocitos 1×10^6	0.01 (\pm 0.06)	0.3 (\pm 0.09)	< 0.001
Aspecto	Amarillo	6 (3.92%)	16 (10.74%)
	Blanco	3 (1.96%)	0 (0%)
	Blanco opalescente	2 (1.31%)	2 (1.34%)
	Gris opalescente	135 (88.24%)	123 (82.55%)
	Translucido	7 (4.58%)	8 (5.37%)
Licuefacción	Completa	137 (89.54%)	131 (87.92%)
	Incompleta	16 (10.46%)	18 (12.08%)

Vol cc normal	Anormal	18 (11.76%)	61 (40.94%)	< 0.001
	Normal	135 (88.24%)	88 (59.06%)	
Viscosidad	Filamentosa	5 (3.27%)	5 (3.36%)	0.966
	Normal	148 (96.73%)	144 (96.64%)	
Vitalidad normal	Anormal	8 (5.23%)	20 (13.42%)	0.114
	Normal	145 (94.77%)	129 (86.58%)	
Morfología normal	Anormal	51 (33.33%)	82 (55.03%)	< 0.001
	Normal	102 (66.67%)	67 (44.97%)	
Motilidad progresiva	Anormal	16 (10.46%)	36 (24.16%)	0.002
	Normal	137 (89.54%)	113 (75.84%)	

* *Significancia estadística ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje); Análisis Chi2. Media (Desviación estándar); Análisis T de Student*

DISCUSIÓN

El microorganismo aislado más frecuente entre los pacientes fue *E coli* en el 24.8% de los positivos, seguido de *Enterococcus faecalis* con 12.3%. Como se ha descrito, identificamos una elevada prevalencia de infecciones por *E coli* entre los investigados, seguido de casos con descripción de *enterococcus faecalis*, datos que confirman los hallazgos de Puerta Suarez, J. et al que en su estudio realizado describieron las especies de bacterias implicadas en la alteración de la función reproductora de los espermatozoides y su efecto sobre la calidad del esperma. Encontraron que las infecciones bacterianas como la *Escherichia coli* y *Staphylococcus coagulasa negativo* son los principales agentes etiológicos de estas infecciones. Concluyeron que los procesos inflamatorios e infecciosos en el tratamiento reproductivo masculino afectan la fertilidad. ⁽⁵⁷⁾

En cuanto los resultados según la edad de los pacientes de estudio, la edad entre los casos fue similar infección 34.67 (\pm 5.48) vs 36.34 (\pm 5.83) no infección p 0.011.

Las alteraciones identificadas en la espermatobioscopía fueron hasta del 109 (73.15%) casos entre los infectados ($p < 0.001$).

Al igual que lo identificado entre nuestros pacientes, las alteraciones en el espermobiograma fueron más evidentes en los casos con infección, para Zeyad y cols la comparación entre muestras infectadas y no infectadas mostró el impacto negativo de la infección bacteriana en los parámetros de los espermatozoides. Los porcentajes de anomalía fueron significativamente mayores en los pacientes infectados. La concentración de espermatozoides, la motilidad, la progresión y la condensación de cromatina fueron significativamente menores en los pacientes infectados (p 0.010). Concluyeron que las infecciones bacterianas tienen efectos negativos significativos sobre los parámetros de los espermatozoides, como la concentración, la motilidad y la motilidad progresiva. ⁽⁶⁰⁾

Puerta Suárez, J *et al* en otro estudio en donde correlacionaron los parámetros seminales y el crecimiento bacteriano del eyaculado. En donde Identificaron microorganismos aislados en 43 espermocultivos-clínicos y 28 espermocultivos-investigación. Se realizó conteo de las unidades formadoras de colonia a los espermocultivos-investigación y análisis de las características espermáticas. Se obtuvo crecimiento bacteriano en 14 (32,6%) de los espermocultivos-clínicos y 15 (53,6%) de los espermocultivos-investigación.

La Teratozoospermia fue la alteración más frecuentemente observada entre los casos con infección (25.5%), seguido de oligozoospermia en el 10.74% de casos y oligoteratozoospermia en el 9.4% ($p < 0.001$). Zeyad A, *et al* realizaron un estudio con el propósito de detectar los efectos de la infección bacteriana. De un total de 120 muestras, 36 (30%) de ellas estaban infectadas con bacterias. Se identificaron nueve especies de bacterias pertenecientes a cinco géneros, Staphylococcus, Escherichia, Streptococcus, Enterococcus y Klebsiella.

El volumen de CC fue menor entre los casos con infección $2.05 (\pm 1.52)$ ($p < 0.001$), con el 59% de casos de anormalidad de volumen, la concentración espermática disminuyó a valores de $250.33 (\pm 99.89) \times 10^6$ ($p 0.003$) y la cantidad de leucocitos fue $0.3 (\pm 0.09)$ ($p < 0.001$).

Todos los valores fueron diferentes con tendencia a la anormalidad, comparados con los casos sin infección seminal. Los valores de concentración en ml ($p 0.248$), el pH (0.432), el aspecto ($p 0.087$), la licuefacción ($p 0.565$), la viscosidad ($p 0.966$), y la vitalidad ($p 0.114$) no se vieron asociados a alteración entre los casos con infección seminal.

De forma muy similar a nuestros hallazgos, los microorganismos aislados fueron Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Staphylococcus spp coagulasa negativo, Klebsiella pneumoniae y microbiota mixta. En este estudio se observó abundante

crecimiento de cocos aerobios. Aunque cabe mencionar que estos autores, finalmente, no se encontraron asociación entre la disminución en la calidad de los parámetros seminales y los microorganismos. ⁽⁶²⁾

Vilvanathan S *et al* en su estudio encontraron en un 47 de las muestras (55,30%) tenía un recuento de espermatozoides normal, 37 (43,50%) tenía oligozoospermia y uno (1,17%) tenía azoospermia. Como en nuestra población, la teratozoospermia fue la anomalía más común observada (81,17%) aunque seguida de la astenozoospermia (28,23%). La prevalencia de bacteriospermia fue del 35,3%. Pero estos autores identificaron principalmente *Enterococcus faecalis* (30%) como el organismo aislado más común seguido de *Staphylococcus coagulasa* negativo (23,33%), *Staphylococcus aureus* (20%) y finalmente *E. coli* (10%), la cual fue el organismo más frecuente en nuestra población. ⁽⁶³⁾

CONCLUSIONES

El seminograma representa una de las herramientas más importantes para evaluar la fertilidad masculina. El hallazgo de una infección del tracto genitourinario se relaciona directamente con la presencia de inflamación en el eyaculado.

Se debe considerar en respecto del factor masculino, la evaluación inicial de un espermocultivo para descartar la posibilidad de alteraciones en la reproducción debido a infección seminal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Palma, J. Vinay BJI. Infertilidad Masculina. Rev Méd Clín Condes. 2014;25(1): 122-128.
2. Zegers-Hochschild F., Adamson G.D., de Mouzon J., et al. Glosario de terminología en Técnicas de Reproducción Asistida (TRA). Organización Mundial de la Salud; 2010. Disponible en https://www.who.int/reproductivehealth/publications/infertility/art_terminology_es.pdf. Fecha de consulta: 15/05/2022
3. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss. Fertil Steril 2008;99(1):60.
4. Everaert K, Mahmoud A, Depuydt C, Maeyaert M, Comhaire F. Chronic prostatitis and male accessory gland infection is therean impact on male infertility (diagnosis and therapy)? Andrología 2003;35(1):325-30.
5. Kolettis PL. Lipshultz D. McClure, A. et al. The Optimal Evaluation of the Infertile Male: AUA Best Practice Statement American Urological Association Education and Research, American Urological Association, Inc, Linthicum, Maryland. 2010. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562258/>
6. Pellati D, Mylonakis I, Bertoloni G, et al. Genital tract infections and infertility. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2008;140(1):3---11
7. Núñez CR, Cortés GS, Gago GM, et al, Análisis microbiológico del semen de los varones en estudio de infertilidad. Rev Int Androl 2007;5(3):206-11
8. Tournaye H, Krausz C, Oates R. Novel concepts in the aetiology of male reproductive impairment, Lancet. 2017;5(7);544-553
9. Urdaneta M J, Cantillo H, Alarcón S, et al. Infertilidad tubárica e infección genital por Chlamydia trachomatis-Ureaplasma urealyticum. Rev. chil. obstet. ginecol. 2013;78(1): 32-43.
10. Williams C, Giannopoulos T, Sherriff EA. Investigation of Infertility with the Emphasis on Laboratory Testing and with Reference to Radiological Imaging. J Clin Pathol. 2003;56(1):261-77

11. Jose-Miller AB, Boyden JW, Frey KA. Infertility Am Fam Physician. 2007;75(6):849-56
12. Solomon M, Henkel R. Semen culture and the assessment of genitourinary tract infections. Indian J Urol 2017; 33(3): 188-93.
13. Rowley J, Vander-Hoorn S, Korenromp E, et al. Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016. Bull World Health Organ. 2019;97(8):548-562P.
14. Baumann L, Cina M, Egli-Gany D, et al. Prevalence of Mycoplasma genitalium in different population groups: systematic review and meta-analysis. Sex Transm Infect. 2018; 94(4):255-62
15. European Centre for Disease Prevention and Control - ECDC. Gonorrhoea: annual epidemiological report for 2018. Stockholm: ECDC; 2019: 8. Disponible en <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/gonorrhoea-annual-epidemiological-report-2018.pdf> Fecha de consulta: 15/05/2022
16. Chen L, Yu SL, Rajesh H. Is semen polymorphonuclear leucocytes count a good predictor of male genital tract infection? Singapore Med J 2013;54(1):328-31.
17. Moretti E, Capitani S, Figura N, et al. The presence of bacteria species in semen and sperm quality. J Assist Reprod Genet 2009;26 :47-56.
18. Moustafa MH, Sharma RK, Thornton J, et al. Relationship between ROS production, apoptosis and DNA denaturation in spermatozoa from patients examined for infertility. Hum Reprod 2004; 19 (1) :129-38.
19. Esfandiari N, Saleh RA, Abdoos M, Rouzrokh A, Nazemian Z. Positive bacterial culture of semen from infertile men with asymptomatic leukocytospermia. Int J Fertil Womens Med 2002; 47 (1) :265-70.
20. Nandipati KC, Pasqualotto FF, Thomas AJ, Agarwal A. Relationship of interleukin-6 with semen characteristics and oxidative stress in vasectomy reversal patients. Andrologia 2005; 37(4) :131-4.
21. Lavranos G, Balla M, Tzortzopoulou A, Syriou V, Angelopoulou R. Investigating ROS sources in male infertility: A common end for numerous pathways. Reprod Toxicol 2012; 34(3) : 298-307.

22. La Vignera S, Condorelli RA, Vicari E, et al. Microbiological investigation in male infertility: a practical overview. *J Med Microbiol* 2014; 63 (1) :1-4
23. Mehta RH, Sridhar H, Vijay-Kumar BR, Anand-Kumar TC. High incidence of oligozoospermia and teratozoospermia in human semen infected with the aerobic bacterium *Streptococcus faecalis*. *RBM* 2002; 5 17–21
24. Qiang H, Jiang MS, Lin JY, He WM. Influence of enterococci on human sperm membrane in vitro. *Asian J Androl* 2007; 9 : 77–81.
25. Galarzo S, Cano MA, Puerta J, et al. Efecto de los factores solubles de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus capitis* y *Staphylococcus epidermidis* sobre la funcionalidad espermática *Rev Chil Obstet Ginecol* 2015; 80 (4) 316-23.
26. Gupta S, Prabha V. Human sperm interaction with *Staphylococcus aureus*: a molecular approach. *J Pathog.* 2012: 12 - 16.
27. Enright MC, Robinson DA, Randle G, Feil EJ, Grundmann H, Spratt BG. The evolutionary history of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Proc Natl Acad Sci.* 2002; 99(11) :7687-92.
28. Nabi A, Khalili MA, Halvaei I, Ghasemzadeh J, Zare E. Seminal bacterial contaminations: Probable factor in unexplained recurrent pregnancy loss. *Iran J Reprod Med.* 2013; 11(11) :925
29. Otto M. *Staphylococcus epidermidis* pathogenesis. *Methods Mol Biol.* 2014; 1106:17-31.
30. Nicola FG, Nievas J, Smayevsky J. Evaluación de diversos métodos fenotípicos para la detección de carbapenemasas KPC en *Klebsiella pneumoniae*. *Rev Argent Microbiol.* 2012; 44(4) 290-302.
31. Andrade-Rocha F.T. Colonization of *Gardnerella vaginalis* in semen of infertile men: Prevalence, influence on sperm characteristics, relationship with leukocyte concentration and clinical significance. *Gynecol Obstet Invest*, 2009: 68:134-136
32. Occhionero M, Paniccia L, Pedersena D, et al. Prevalencia de la infección por *Chlamydia trachomatis* y factores de riesgo de infecciones transmisibles sexualmente en estudiantes universitarios. *Rev Argent Microbiol* 2015;47 : 9-16.

33. Cyr S, Barbee L, Workowski KA, et al. Update to CDC's Treatment Guidelines for Gonococcal Infection, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020; 69 (50):1911–1916.
34. Pajovic B, Radojevic N, Vukovic M, Stjepcevic A. Semen antes y después del tratamiento antibiótico de asintomática Chlamydia - y Ureaplasma -relacionados pyospermia. *Andrología*. 2013; 45(1): 266-71
35. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para atenção integral às pessoas com infecções sexualmente transmissíveis (IST). Brasília: Ministério da Saúde; 2015: 120 p. Disponible en https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_clinico_diretrizes_terapeutica_atencao_integral_pessoas_infecoes_sexualmente_transmissiveis.pdf
36. Rybar R, Prinosilova P, Kopecka V, et al. The effect of bacterial contamination of semen on sperm chromatin integrity and standard semen parameters in men from infertile couples. *Andrologia* 2012;44(1):410-8.
37. Diaz-Garcia FJ, Herrera-Mendoza AP, Giono-Cerezo S, Guerra-Infante FM. Mycoplasma hominis attaches to and locates intracellularly in human spermatozoa. *Hum Reprod* 2006;21(6):1591-8.
38. Cazanave C, Manhart LE, Bebear C. Mycoplasma genitalium, an emerging sexually transmitted pathogen. *Med Mal Infect.* 2012;42(9):381---92.
39. Gdoura R, Kchaou W, Chaari C, et al. Ureaplasma urealyticum, Ureaplasma parvum, Mycoplasma hominis and Mycoplasma genitalium infections and semen quality of infertile men. *BMC Infect Dis* 2007;7 :129.
40. Sonnenberg P, Ison CA, Clifton S, et al. Epidemiology of Mycoplasma genitalium in British men and women aged 16-44 years: evidence from the third National Survey of Sexual Attitudes and Lifestyles (Natsal-3). *Int J Epidemiol*. 2015; 44 (6): 1982-1994.


41. Kouegnigan J.C. Ndong, S. Medzegue, M. Elisee-Ndam, J.F. Djoba S. Genital Mycoplasma infections and their resistance phenotypes in an African setting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2015;34(6):1087-1090
42. Jensen J.S., Cusini M., Gomberg M., Moi H. 2016 European guideline on Mycoplasma genitalium infections. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2016;30 (10): 1650-1656
43. Krausse, S. Schubert. R. In-vitro activities of tetracyclines, macrolides, fluoroquinolones and clindamycin against Mycoplasma hominis and Ureaplasma ssp. isolated in Germany over 20 years. *Clin Microbiol Infect.*, 2010;16(11);1649-1655
44. Templeton DJ, Manokaran N, O'Connor CC. Prevalence and predictors of chlamydia co-infection among patients infected with gonorrhoea at a sexual health clinic in Sydney. *Sex Health* 2012; 9 :392-4.
45. Unemo M. Current and future antimicrobial treatment of gonorrhoea - the rapidly evolving Neisseria gonorrhoeae continues to challenge. *BMC Infect Dis.* 2015: 15 (364) ; 1-15
46. Alam S, Quaiser S, Khan R, et al. Semen culture in patients with chronic prostatitis syndrome: A valuable diagnostic tool. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2015; Special Issue-1:236-242
47. Lipsky BA, Byren I, Hoey CT. Treatment of bacterial prostatitis. *Clin Infect Dis.* 2010;50(12):1641---52.
48. Prabha V, Sandhu R, Kaur S, et al. Mechanism of sperm immobilization by Escherichia coli. *Adv Urol.* 2010: 240268
49. Schulz M, Sánchez R, Soto L, Risopatrón J, Villegas J. Effect of Escherichia coli and its soluble factors on mitochondrial membrane potential, phosphatidylserine translocation, viability, and motility of human spermatozoa. *Fertil Steril* 2010;94(2):619-23.
50. World Health Organization. "Laboratory Manual for the examination and processing of human semen". fifth Edition. Cambridge: Cambridge University.

2010. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030787>,
Fecha de consulta: 15/05/2022
51. Vasquez F, Echeverri D. Espermograma y su utilidad clínica. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2007; 23 (2): 220-230. Disponible en <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/4037> Consultado 12 julio 2022
52. Moisés A, Ugah-Uchenna NI, Elom MO. Cultivo de semen: un análisis comparativo entre los medios sólidos y la suplementación con medios líquidos. J Pharm Biol Sci 2013; 5: 67-72.
53. Shalika S, Dugan K, Smith RD, Padilla SL. El efecto de cultivos positivos de semen bacteriano y Ureaplasma sobre el éxito de la fertilización in vitro. Hum Reprod 1996; 11(12): 2789-92.
54. Mendoza-Díaz N, Aguirre-Castañeda R, Del Castillo-Mori A. Evaluación de la sensibilidad del cultivo de semen en el diagnóstico de prostatitis bacteriana crónica. Rev Med Hered 2004;15(1):37-43
55. Nasralla Y, Maha A, Hanan O, Asmaa H. Microbiological profiles of semen culture in male infertility. Human Andrology. 2018;8(2):34-42.
56. World Health Organization. Laboratory manual for the examination of human semen and semen-cervical mucus interaction. 3rd ed. Cambridge. Cambridge University Press, 1992: Disponible en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44261>, Fecha de consulta: 15/05/2022
57. Puerta – Suárez J, Giraldo M, Cadavid A. Cardona - Maya. Infecciones bacterianas del tracto reproductivo masculino y su papel en la fertilidad. Rev. chil. obstet. ginecol. 2014;79(3):209-217.
58. Pardo S, Cháves M, Puerta J, et al. Efecto de los factores solubles de Staphylococcus aureus, Staphylococcus capitis y Staphylococcus epidermidis sobre la funcionalidad espermática. Rev. chil. obstet. ginecol. 2015;80(4). 316-323.
59. Hossein M, Mirsalehian A, Sadighi M, Bahador A, Talebi M. Asymptomatic Infection With Mycoplasma hominis Negatively Affects Semen Parameters and

- Leads to Male Infertility as Confirmed by Improved Semen Parameters After Antibiotic Treatment, *Urology*. 2017;100: 97-102
60. Zeyad A, Hamad MF, Hammadeh ME. The effects of bacterial infection on human sperm nuclear protamine P1/P2 ratio and DNA integrity. *Andrologia*. 2018;50(2). 12841.
61. Heras-Cañas V., Gutiérrez-Sotob B, Serrano-García M.L., Vázquez-Alonsoc F., Navarro JM, Gutiérrez-Fernández M.J. Prostatitis Crónica Bacteriana. Estudio Clínico y Microbiológico de 332 Casos. *Med Clin*. 2016;147(4):144–147
62. Puerta-Suárez J, Villegas-Castaño A, Serna-Quintana GJ, et al. Espermocultivo: crecimiento bacteriano del eyaculado y su relación con los parámetros seminales. *Revch obsy gin*, 2015;80(1), 33-40.
63. Vilvanathan S, Kandasamy B, Jayachandran AL, et al. Bacteriospermia and its impact on basic semen parameters among infertile men. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2016:2614692.
64. RAE. Definciones; Edad. *Dicc Real Acad Leng* 2021. Disponible en <https://dle.rae.es/edad> . Consultado 12 julio 2022

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN TITULO DEL PROTOCOLO ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL			
Número	_____		
Fecha	_____		
Edad:	_____ Años		
INSTRUCCIONES Anotara el investigador los campos			
CAPACITACIÓN ESPERMÁTICA			
		Si	No
Características macroscópicas	Licuefacción: primeros 15 minutos.	_____	_____
	Aspecto: apariencia homogénea gris-opalescente.	_____	_____
	Volumen: $\geq 1,5$ ml.	_____	_____
	PH: ≥ 7.2 .	_____	_____
Características microscópicas	Vitalidad espermática: $\geq 58\%$.	_____	_____
	Leucocitos: < 1 Millón Leu/ml.	_____	_____
	Concentración espermática: ≥ 3 mill/ml.	_____	_____
	Movilidad espermática: Espermatozoides de movilidad progresiva. 32% o más	_____	_____
Infección seminal	Especifique germen identificado		
<p>Dr. Residente de la especialidad de UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez” del Centro Médico Nacional “La Raza”</p>			

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE DEL ESTUDIO: ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL

Ciudad de México a _____

NÚMERO DE REGISTRO DEL PROYECTO ANTE CLIS: (PENDIENTE)

Por medio de la presente, se está invitando a que participe en un estudio de investigación clínica que se realiza en esta Unidad Médica.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO.

Este estudio tiene como propósito Identificar las alteraciones en los espermatozoides relacionados con infección en la zona de producción de los espermatozoides, en parejas atendidas por infertilidad. Usted ha sido invitado a participar en este estudio debido a que es paciente atendido por infertilidad por lo que pensamos que pudiera ser un buen candidato para participar en este proyecto. Al igual que usted todos los pacientes atendidos del UMA Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez" del Centro Médico Nacional "La Raza" serán invitados a participar en este estudio.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Procedimientos específicos de esta investigación: Únicamente se tomará la siguiente información de los registros clínicos: Factor de infertilidad masculino por conteo de espermatozoides móviles, Infección seminal, Edad, Características macroscópicas seminales, Características microscópicas seminales, Características bioquímicas seminales. Esta información será totalmente confidencial, esto es, será conservada de forma tal que usted no pueda ser identificado.

POSIBLES BENEFICIOS QUE RECIBIRÁ AL PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Usted no recibirá ninguna remuneración económica por participar en este estudio, y su participación no implicará ningún gasto extra para usted. Tampoco obtendrá algún beneficio directo de su participación. Los resultados del presente estudio contribuirán al avance del conocimiento de **ALTERACIONES ESPERMÁTICAS RELACIONADAS CON INFECCIÓN SEMINAL**.

POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS.

Dado que nos comprometemos a guardar de manera estricta la información no se prevé algún riesgo por su participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con el tratamiento (en caso de que el proyecto modificara o interfiriera con el tratamiento habitual).

PARTICIPACIÓN O RETIRO

Su decisión de participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica brindada por el IMSS a la que tiene derecho, se le ofrecerán los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir que, si no desea participar en el estudio, su decisión no afectará su relación con el IMSS y su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que derechohabiente recibe del IMSS. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que usted quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD.

La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificarla (como su nombre y afiliación) será guardada de manera confidencial y por separado, al igual que los resultados de sus estudios clínicos, para garantizar su privacidad. Nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante su participación en este estudio, al menos que usted así lo desee. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS Y ACLARACIONES SOBRE EL ESTUDIO.

En caso de dudas o aclaraciones sobre el estudio podrá dirigirse con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse en horario de 07:30 hrs a 14:00 hrs de lunes a viernes:

Nombre:	Dra. Yanet Huerta Reyero
Área de adscripción:	Servicio de Biología de la reproducción humana
Domicilio:	Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.
Teléfono de contacto :	57245900 Extensión 23719

Investigadores asociados
adscritos al IMSS

Nombre: Dra. Zarela Lizbeth Chinolla Arellano

Área de adscripción: Jefe de departamento del servicio de biología de la
reproducción humana

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990.

Teléfono de contacto: 57245900 Extensión 23719

Nombre: Dr. Alfredo Carbajal Sánchez

Área de adscripción: Dirección de educación e investigación en salud

Domicilio: Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza
Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP
02990.

Teléfono de contacto: 57245900 Extensión 23615 y 23818

PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS SOBRE SUS DERECHOS COMO PARTICIPANTE EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Dr. Efreem Horacio Montaña Figueroa presidente de la Comisión de Ética de Investigación de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 3 "Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez" del Centro Médico Nacional "La Raza": Calz Vallejo esquina Antonio Valeriano SN. Colonia La Raza Alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. CP 02990. Teléfono 57 24 59 00 Ext. 23768, de lunes a viernes de 07:30 a 13:30 horas. Correo electrónico: efreen.montano@imss.gob.mx

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE.

Se me ha explicado el estudio de investigación y me han contestado todas mis preguntas. Considero que comprendí la información descrita en este documento y libremente doy mi consentimiento para participar en este estudio de investigación.

Nombre del paciente

Firma

NOMBRE, FIRMA Y MATRÍCULA DEL ENCARGADO DE SOLICITAR EL CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

*Nombre, firma y matrícula del encargado de obtener el
Consentimiento Informado*

Firma

FIRMA DEL TESTIGO

Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Testigo 1

Firma

Nombre, dirección, relación

FIRMA DEL TESTIGO.

Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Testigo 2

Nombre, dirección, relación

Firma