



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA
"LUIS CASTELAZO AYALA"

FACTORES ASOCIADOS A INFERTILIDAD MASCULINA

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

DR. BRYAN ARMENTA GUZMAN

ASESOR:

DRA. DIANA SULVARAN VICTORIA



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEDICATORIA

A la vida por darme la oportunidad de consolidar este momento y por enseñarme que todo en este camino tiene un precio pero sobre todo una gran recompensa.

A mi Gardenia y mi Roble, porque a pesar de tanto que hemos pasado a lo largo de estos años, siempre se han mantenido con la cabeza en alto, siempre siendo mejores y cuidando de sus 4 retoños, siempre mostrando ser vencedores contra todos los obstáculos que la vida les presenta.

A mi madre por ser un ejemplo de trabajo, de perseverancia y fuerza máxima, por sanar mis dolencias, cuidar mis tesoros, aplaudir mis fracasos y maximizar mis logros, te amo.

A mi padre por ser un hombre de firmeza, quien me ha enseñado a fijar metas y materializar sueños y mostrarme que no debo decaer hasta cumplirlas, por tu esfuerzo de mantenerme siempre en la cima, te amo.

A mi querida Chetudita, por estar siempre a mi lado, por ser la primera en mostrar independencia y coraje ante la vida cuando todo luce color negro, por tu cariño siempre, te amo.

A mi Caracol por ser mi alma gemela, mi apoyo en los momentos sombríos, la mano fuerte en los momentos donde estoy sin armadura, por siempre, te amo.

A mi Neburro consentido, porque en ti hemos aprendido la tolerancia, la perseverancia y la decisión firme, por mostrarme que cuando uno abraza sus sueños no debe de despegarse de ellos, te amo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María del Rocío Conde Trinidad, por haber sembrado en mí el gusto por la medicina, por la lectura y por este arte al que nos dedicamos llamado medicina, donde sea que se encuentre, mi agradecimiento y gran cariño siempre.

A la Dra. Diana Sulvaran, por confiar siempre en mí, por haberme mostrado una de las hermosas caras de nuestra especialidad, por su cariño consejos, su luz y atenciones a mi persona en todos estos años.

A la Dra. Maritza García, quien me enseñó enamorarme profundamente de la obstetricia, quien siempre será un ejemplo a seguir para mí, pues no solo ha compartido conmigo sus conocimientos y experiencia si no me ha enseñado a ser mejor ser humano.

Al Dr. Alejandro Posadas, quien ha apostado por sus alumnos, quien me ha enseñado que soy un campeón, que siempre debo de ser el mejor, que debo de hacer a un lado mis miedos y que tengo la capacidad de dar un paso de manera sólida y contundente, gracias por alentarme a ser el mejor.

Al Dr. Sebastián Carranza, quien ha hecho de este anfractuoso proceso denominado tesis, un camino llevadero con gran retroalimentación, por su exigencia y dedicación a mi persona y por su gran apoyo para la realización de este tesoro.

A todos mis maestros de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Luis Castelazo Ayala”, nuestra catedral, quienes se han dedicados a formar a los mejores especialistas de nuestro país.

A todos los médicos que han aportado algo en mi formación, desde el primer día que pise la facultad de medicina y durante todos mis años de formación profesional.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Carta de aceptación del trabajo de tesis | 2 |
| Resumen..... | 3 |
| Abstract..... | 4 |
| Antecedentes..... | 5 |
| Planteamiento del problema..... | 13 |
| Objetivos del Estudio..... | 12 |
| Justificación..... | 14 |
| Metodología..... | 16 |
| A. Universo de Trabajo | |
| B. Tipo de estudio | |
| C. Material y Métodos | |
| D. Criterios Inclusión | |
| E. Criterios de Exclusión | |
| F. Variables | |
| Resultados..... | 17 |
| Discusión..... | 28 |
| Conclusiones..... | 33 |
| Bibliografía..... | 35 |
| Tablas..... | 38 |
| Anexos..... | 44 |

CARTA DE ACEPTACION DEL TRABAJO DE TESIS

Por medio de la presente informamos que el **C. Bryan Armenta Guzmán** residente de la especialidad de Ginecología y Obstetricia ha concluido la escritura de su tesis **factores asociados a infertilidad masculina** con no. de registro del proyecto **R-2018-3606-008**, por lo que otorgamos autorización para la presentación y defensa de la misma.

Dr. Oscar Moreno Álvarez

Director General

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala"

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer

Director de Educación de Investigación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala"

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dr. Sebastián Carranza Lira

Jefe de la División de Investigación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala"

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dra. Diana Sulvaran Victoria

Asesora

Coordinadora del Servicio de Biología de la Reproducción Humana

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala"

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Resumen

Introducción: La capacidad reproductiva de la especie humana es baja, si tenemos en cuenta que la probabilidad máxima de embarazo por mes es del 30 %, 75% por seis meses, 90% por 12 meses. Siendo hasta un 50% atribuido al factor masculino y en muchas ocasiones la etiología es multifactorial. El objetivo principal en el manejo de la infertilidad masculina no es solo lograr la concepción, si no mejorar la calidad reproductiva del varón.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal, en el que se estudiaron hombres con diagnóstico de infertilidad masculina, describiendo la relación que existe entre los factores externos respecto a las alteraciones en la espermatobioscopia en un tiempo que comprende de diciembre de 2016 a diciembre de 2017.

La información se vació en una hoja de Excel y se analizaron con el programa SPSS, los datos se reportaron como medida de tendencia central, dispersión y porcentajes.

Resultados: El estudio de infertilidad masculina por factores en Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”, arrojó que el alcohol, tabaquismo y exposición al calor, representan los tres factores más frecuentes en nuestra población con una incidencia de: 44.7%, 31.9% y 14.9% respectivamente

Conclusiones: En el grupo de pérdida gestacional recurrente e infertilidad secundaria la alteración espermatobioscópica más común es la hipospermia y en el grupo de infertilidad primaria es la oligospermia. Siendo la etiología de carácter

multifactorial sin embargo se observó con mayor incidencia el consumo de alcohol, tabaco y la exposición a calor.

Palabras clave: Infertilidad, infertilidad masculina, factor masculino, espermatozoides, azoospermia, teratozoospermia, necrozoospermia, semen, reproducción.

Abstract

Introduction: The reproductive capacity of the human species is low, if we take into account that the maximum probability of pregnancy per month is 30%, 75% for six months and 90% for 12 months and up to 50% is attributed to the male factor and many. Sometimes the etiology is multifactorial; The main objective in the management of male infertility is not only to achieve conception but to improve the reproductive quality of the male.

Material and methods: An observational, retrospective and cross-sectional study was conducted, in which men with a diagnosis of male infertility were studied, describing the relationship that exists between external factors regarding alterations in spermatobioscopy in a time from December 2016 to December 2017. The information was emptied in an Excel sheet and the data were analyzed with the SPSS program, data were reported as a measure of central tendency, dispersion and percentages.

Results: The study of male infertility by factors in Medical Unit of High Specialty Hospital of Gynecology Obstetrics No. 4 "Luis Castelazo Ayala" showed that alcohol, smoking and exposure to heat, represent the 3 most frequent factors in our population with an incidence of: 44.7%, 31.9% and 14.9% respectively.

Conclusion: In the group of recurrent gestational loss and secondary infertility, the most common spermatobioscopic alteration is hypospermia and oligospermia in primary infertility group. The etiology is multifactorial, however, alcohol, tobacco and heat exposure were observed with greater incidence.

Key words: Infertility, male infertility, male factor, spermatobioscopy, azoospermia, teratozoospermia, necrozoospermia, semen, reproduction.

Antecedentes

La Infertilidad, según la OMS, se define como la incapacidad de una pareja sexualmente activa de lograr un embarazo espontáneo por un periodo de un año, afectando un 15% de las parejas. El estudio de factores revela que hasta un 50% de dicha infertilidad es asociada al factor masculino, reflejada en anormalidades de los parámetros del análisis seminal y hasta un 40% se considera idiopática. Existen otras causas en el varón como anormalidades urogenitales, endocrinas, inmunológicas, genéticas, neoplasias, infecciones del tracto urogenital, aumento de la temperatura escrotal y uso o abuso de fármacos o drogas situaciones que culminan en síntesis de radicales libres y daño espermático. (1)

La clasificación de la infertilidad masculina más aceptada a nivel mundial, es propuesta por Tiktinskii, quien la divide en 5 tipos: (2)

1. Secretora (a.- Insuficiencia testicular primaria, b.- Insuficiencia testicular secundaria)
2. Excretora (a.- Enfermedades y alteraciones en el tracto urinario y glándulas sexuales accesorias, b.-Obstructiva, c.- Aspermia)
3. Inmune
4. Mixta
5. Relativa

La infertilidad masculina también se puede subdividir de acuerdo a la alteración a nivel de testículo en: pre testicular, testicular y post testicular, en la etiología pre-testicular, se engloban aquellas que alteran el aspecto hormonal, las causas

testiculares que generan daño al DNA y causa post-testicular caracterizada por una mayor vida espermática. (3)

| Clasificación | Patologías |
|-----------------|---|
| Pre-testicular | Hipogonadismo hipogonadrotópico, Hipogonadismo hipergonadotrópico, Hiperprolactinemia, causas farmacológicas, síndrome de Kallman. |
| Testicular | Varicocele, criptorquidia, cáncer testicular, radiación ionizante, quimioterapia, azoospermia y oligozoospermia genética, factores ambientales, daño testicular, disquinesia ciliar primaria, síndrome de la célula de Sertoli, anticuerpos antiesperma y daño al DNA |
| Post-testicular | Ausencia de vasa deferente, síndrome de Young, daño nervioso, fármacos, resección prostática, Coital. |

El diagnóstico de infertilidad masculina, se integra mediante análisis de criterios clínicos y paraclínicos siendo el análisis seminal el estudio de mayor relevancia en el estudio del varón infértil. (4)

La historia clínica es un pilar importante del estudio del varón infértil y tiene como meta la identificación de condiciones reversibles e irreversibles para mejorar el status de fertilidad del varón, dentro de esta se debe de crear un apartado para

antecedentes andrológicos y determinar desarrollo puberal, historia sexual y reproductiva del varón; En la exploración física se deben abordar parámetros como signos vitales, índice de masa corporal, distribución de vello y exploración genital. (5)

En el estudio del varón infértil, el análisis seminal es el primer estudio a solicitar ya que refleja de manera indirecta la integridad funcional del eje hipotálamo – hipófisis – gónada así como integridad anatómica del tracto genital masculino, otorga valores cualitativos y cuantitativos y logra unificar criterios que determinan anomalías en el protocolo de estudio. Tomando en cuenta que la mayoría de los pacientes consultan sin antecedentes de infertilidad y con paraclínicos y exploración física sin alteraciones, la espermatobioscopia se vuelve herramienta fundamental en la conducta a normar a partir de los hallazgos obtenidos. (5)

La organización mundial de la salud ha estandarizado los criterios del análisis seminal a nivel mundial, concluyendo las siguientes directrices: (5)

| Valores de referencia (OMS 2010) | | |
|----------------------------------|--|---|
| Parámetro | Valora Normal | Alteración |
| Volumen | >1.5 ml | Aspermia: Ausencia de Eyaculación Hipospermia: <1.5 ml |
| Licuefacción | Completa | |
| Color | Nacarado | |
| Ph | > 7.2 | |
| Concentración espermática | 15 millones / ml | Oligospermia Azoospermia |
| Motilidad | > 32 % con Motilidad Progresiva > 40% Motilidad Total | Astenozoospermia |
| Morfología | > 4% formas normales | Teratozoospermia |
| Vitalidad | > 58% de formas teñidas | Necrozoospermia |
| Leucocitos | < 1 millón / ml | Leucospermia |

Las determinaciones hormonales son esenciales ya que los pacientes pueden cursar con alteraciones de FSH y LH y testosterona secundaria a múltiples patologías con repercusión espermática. (6)

En el estudio del estrés oxidativo, se han sugerido sustancias que generaran un declive en la fertilidad masculina, como lo es el caso de la cafeína, sin embargo hasta el momento la evidencia no es contundente, se propone que la ingesta de más de 4 tazas de café al día genera daño sobre el DNA espermático afectando de manera negativa la función reproductiva. (7)

Otra sustancia que se encuentran a la disposición de la población y que es de fácil acceso es el alcohol, del cual se ha descrito un efecto directo sobre la

espermatogénesis y el metabolismo de la testosterona, sobre todo en pacientes con ingesta crónica. (8)

El rol de un estilo de vida poco sano bajo el consumo de tabaco, ya sean fumadores activos o pasivos, ha mostrado efectos negativos asociado a la apoptosis acelerada y los reactantes de oxígeno en el semen generando desbalance entre los antioxidantes naturales y dichas alteraciones son directamente proporcionales al consumo. (9)

Otros factores que se han descrito en relación a la infertilidad masculina, es el uso de drogas, se conoce que 1 de cada 4 hombres de aproximadamente 35 años usa drogas de manera recreativa siendo la marihuana la droga más consumida y que tiene efecto negativo en la fertilidad masculina al alterar el eje hipotálamo hipófisis gónada, espermatogénesis y función espermática, sin cambios en los genitales masculinos. (10)

En el consumo de opioides se ha observado una acción directa sobre el eje hipotálamo hipófisis inhibiendo la secreción de GnRH con subsecuente supresión de FSH y LH y por ende una franca disminución de la espermatogénesis y concentración de testosterona así como un aumento en la fragmentación del DNA. (11)

El uso de fármacos puede inducir o potenciar la infertilidad masculina sean descrito antihipertensivos, antidepresivos, antipsicóticos e inmunomoduladores, entre otros, estos últimos presentan efectos dañinos sobre la espermatogénesis, durante las últimas décadas la evolución de la medicina ha permitido mejora en técnicas de trasplante y manejo de enfermedades autoinmunes, sin embargo los

tratamientos farmacológicos para dichos padecimientos son pilar importante en el estudio de la fertilidad masculina por su repercusión. (12)

La obesidad es una epidemia mundial que ha mostrado repercusión en la fertilidad masculina sobre todo cuando se trata de grados severos, de hecho presentan relación directamente proporcional el índice de masa corporal con la reducción en la actividad sexual, el mecanismo de dicha infertilidad es basado en desregulación endocrina; Tomando en cuenta que la espermatogénesis es controlada por andrógenos, estrógenos y gonadotropinas, los pacientes obesos presentan resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, estado que permite un estado de disfunción androgénica con posterior desarrollo de hipogonadismo hipogonadotrópico secundario, por ende al no existir el mecanismo androgénico contra regulador, estos pacientes cursan con dislipidemias, mayor ganancia de peso y disfunción de la sensibilidad de insulina, manteniendo un ciclo de alteraciones que perpetúan el hipogonadismo hipogonadotrópico. (13)

En el estudio del varón con obesidad, se ha encontrado baja cantidad espermática, alteraciones de la motilidad y mayor fragmentación del DNA, se ha demostrado que la pérdida de peso mejora el estrés oxidativo generalizado, siendo las intervenciones bariátricas mucho más efectivas que la conducta expectante en relación a la modificación del perfil hiperestrogénico e hipogonádico; de igual manera los pacientes obesos cursan con aumento de la temperatura genital con efectos deletéreos en la espermatogénesis, de esta manera presentar mayor cantidad de grasa a nivel genital, lo que promueve dicha alteración local. (13)

Se ha descrito que el ejercicio mejora el conteo espermático total, sin embargo el abuso de este o el uso de fármacos anabólicos tiene un efecto contrario; Por décadas la testosterona se ha usado como anabólico pero sus derivados se han vuelto un problema para la fertilidad del varón, cuando estos se combinan con una dieta adecuada y un buen programa de entrenamiento, permiten el crecimiento de la masa muscular, pero su uso exagerado repercute en el conteo espermático; Se estima que son usados aproximadamente en un 3 – 4% de los hombres a nivel mundial, en el caso de paciente con régimen de ejercicio estricto, el número de usuarios aumenta hasta un 25%. (14)

En relación a la espermatogénesis y tomando encuenta que la administración de testosterona exógena genera una retroalimentación negativa que suprime el eje gonadal y por ende la disminución sérica de FSH y LH, la espermatobioscopia traduce oligospemia o azoospermia y alteraciones de la motilidad y morfología, dicha retroalimentación negativa suele suprimirse por la HCG fracción β lo que permite que no se mantenga un estado de hiperestrogenismo e hipogonadismo, una vez que los esteroides se han suspendido, la calidad espermática vuelve a la normalidad durante los siguientes 4 – 12 meses, aunque se han reportado casos de azoospermia por hasta 5 años posterior a suspensión. (14)

Entre las causas estructurales, el varicocele es la primera causa de infertilidad en este rubro, en muchas ocasiones infra diagnosticado por desconocimiento de la patología, se trata una de las pocas etiologías que en muchos casos cuenta con una corrección quirúrgica que mejora las condiciones generales y efectividad en la concepción de la pareja infértil al obtenerse modificaciones en parámetros espermáticos desde el tercer al sexto mes post quirúrgico, siempre y cuando en

las alteraciones de la espermatobioscopia, se haya descartado el factor obstructivo. (15)

Como parte del protocolo de estudio, se ha postulado que existe relación de la infertilidad con las enfermedades de transmisión sexual por *Mycoplasma*, *Ureaplasma*, *Chlamydia Trachomatis* y *Neisseria Gonorrhoeae*, ya que sea descrito que existe hasta un 15% de pacientes con infecciones de transmisión sexual en relación con infertilidad masculina, el patógeno que se ha encontrado con mayor frecuencia es *Ureaplasma Urealyticum*, el cual genera reacción inflamatoria y daño por radicales libres impactando en el DNA espermático, sin embargo los estudios no han sido claros por lo que se recomienda como protocolo en estudio en paciente con infertilidad masculina y su manejo en caso de encontrarse positivas.

(16)

Otros elementos estudiados en relación a la infertilidad son los elementos químicos que se encuentran en menos del 10% en el medio ambiente y constan de metales pesados, no metales y elementos de transición, ejemplo de ellos son el aluminio, estaño, arsénico, cadmio, cromo, cobre, molibdeno, titanio y antimonio entre otros, Los elementos de transición se subdividen en tóxicos y esenciales, su efecto deletéreo se lleva a cabo de manera directa en el material genético y por mecanismos epigenéticos como la metilación del DNA, remodelación de la cromatina, interferencia del RNA, y prionización proteica, el estudio de dichos elementos en relación con la espermatobioscopia ha arrojado que la calidad seminal es menor con la exposición a antimonio y plomo, alguna relación directa en la disminución de la fertilidad con la exposición de cromo, níquel, manganeso y

cadmio genera estrés oxidativo, sin embargo se ha observado que el zinc y selenio mejora la calidad espermática. (17)

Con los cambios ambientales generales, se ha observado que la contaminación se ha visto envuelta en padecimientos cardiorespiratorios, cáncer, problemas dérmicos y neurológicos, sin embargo también se han observado alteraciones en la fertilidad del varón secundario a alteración endocrina por a la exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos, y dióxido de carbono que tiene efecto estrogénico y antiandrogénico que afecta la esteroidogénesis y gametogénesis así como la síntesis de reactivos de oxígeno que genera alteraciones directas sobre el DNA y posterior manifestación de dicho daño con alteraciones en la espermatobioscopia, en calidad y motilidad. (18)

En el protocolo de estudio, estamos obligados a estudiar el uso de sustancias de la medicina alternativa, que son capaces de generar alteraciones a nivel espermático, los pacientes con consumo de ciertas plantas presentan mejoría en lo parámetros bioquímicos seminales; La medicina alternativa ha logrado entrar incluso en el campo de la infertilidad ya que hasta el 60% de las parejas con dicho padecimiento han ingerido alguna vez alguna planta medicinal con la intención de mejorar sus condiciones generales (disfunción eréctil, aumento de libido, mejora de la eyaculación y anormalidades espermáticas). (19)

Algunas de las plantas que se han estudiado son la *L. Meyenni* que mejora el libido, ginseng mejora hasta en un 66% la disfunción eréctil, *Chejngaumentala* que mejora la densidad espermática y aumenta los niveles de testosterona, *Hibiscusmacranthus* y *Basella Alba* mejora la sensibilidad de testosterona y propiedades androgénicas, *Satureja Khuzestanica* aumentan las concentraciones

de FSH, *Mondia Whitei*, *Zingiber Officinale*, *Pentadiplandra Brazzeana* y *Pipe Guineense* aumentan los niveles de testosterona, dehidroepiandostenediona y dehidrotestosterona, *Kan Jan* aumentan el número de espermatozoides, por lo que se ha demostrado que las fitomedicinas mejoran la fertilidad masculina y tiene efecto antioxidante lo que mejora varios procesos que podrían culminaren el éxito de la concepción. (19)

En el estudio de alteraciones genéricas como etiología de infertilidad, se prefiere la realización de un FISH (Hibridación y fluorescencia in situ), electroforesis, desoxinucleótido transferasa terminal desoxiuridin trifosfato medial y el estudio de cromatina espermática, los cuales miden con alta sensibilidad y especificidad el daño al DNA; Un resultado de fragmentación de DNA mayor a 30% se asocia con disminución en la tasa de éxito de embarazo espontáneo o asistido por técnicas avanzadas. (20)

En algunas ocasiones incluso, se encuentra indicado el cariotipo en aquellos pacientes con análisis que arrojen oligospemia o azoospermia, ya que se ha encontrado que existe incidencia de anomalías genéticas hasta en un 5.8% siendo el síndrome de Klinefelter la alteración más común. (21)

Planteamiento del Problema:

¿Cuáles son los factores relacionados a infertilidad de causa masculina?

Objetivo general:

Conocer los factores asociados a infertilidad masculina.

Objetivos específicos:

1. Determinar los factores de riesgo que influyen en la infertilidad de causa masculina.
2. Conocer la alteración espermatobioscopia más frecuente.
3. Conocer los factores externos relacionados con los parámetros espermáticos.

Justificación

En México, el estudio del factor masculino como etiología de infertilidad ha sido poco estudiado y ha tomado su auge desde de 1980 a partir la creación de clínicas especializadas en andrología como parte del estudio endocrinológico en el instituto mexicano del seguro social de la pareja infértil; Se han realizado estudios acerca de alteraciones genéticas en relación con la espermatogénesis, encontrando alteraciones en receptores androgénicos, receptor de cromosoma “Y” y “X” entre otras enfermedades que repercuten en el estudio seminal; En nuestro país la falla espermática primaria tiene una relación con cromosomopatías en un 11%, siendo una relación similar a la bibliografía internacional, la frecuencia de microdeleciones en el grupo de paciente con oligospermia severa es del 14.3% y de un 12.2% en el grupo de paciente con azoospermia.

México, cuenta con una guía para el manejo de la infertilidad masculina por parte de la Federación Mexicana de Colegios de Obstetricia y Ginecología en la que se establece protocolo para diagnóstico, tratamiento y asesoramiento genético; La contribución genética en el estudio de la infertilidad masculina ha permitido grandes avances y desarrollo de técnicas que han revolucionado el tratamiento de la infertilidad masculina, permitiendo paternidad a los pacientes afectados, sin embargo se establece que todo paciente que sea sometido a dicho estudio, deberá de contar con un cariotipo, análisis del cromosoma “Y” y consejo genético ya que se puede tratar de alguna cromosomopatía con riesgo de transmisión que al ser desconocida, generaría descendencia con mismos problemas de infertilidad

tal es el caso del síndrome de Klinefelter que en nuestro país tiene una incidencia del 23.3% y que se caracteriza por azoospermia en la juventud.

Entre otras cromosomopatías se encuentra la fibrosis quística con alto porcentaje de pacientes infértiles por azoospermia, reportándose más de 46 mutaciones en la población mexicana, siendo una población con el mayor número de mutaciones en el gen CTFR a nivel mundial, analizándose al menos 23 de ellas como tamizaje para la realización de diagnóstico, la sospecha de esta patología se da en muchas ocasiones con alteraciones en el análisis seminal (hipospermia, pH ácido o bajo contenido en fructosa)

Por tal motivo la realización de este protocolo, permitirá conocer de manera clara y objetiva, aquellos factores de riesgo que envuelven a nuestra población mexicana y que puede influenciar las alteraciones en el estudio del factor masculino, específicamente la población de nuestro país.

Material y métodos

Se trató de un estudio observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo, abierto y no controlado en el que se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de infertilidad en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala” en el periodo comprendido entre diciembre 2016 a diciembre 2017.

Se solicitaron expedientes al servicio de archivo clínico de aquellas pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para llevar a cabo el estudio, como lo son: Alteraciones en espermatozoides, infertilidad de más de 1 año con la misma pareja, ausencia de evidencia de uso de métodos anticonceptivos.

En todos los pacientes se consideraron las siguientes variables: Edad, tabaquismo, etilismo, consumo de marihuana, consumo de cocaína, exposición a calor, exposición a solventes, diabetes mellitus y presencia de varicocele.

El análisis se realizó en el programa SPSS V 2.0 para Windows, dependiendo de la distribución de cada variable se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica. Los resultados son expresados en medidas de tendencia central y dispersión (media, moda, mediana, máximo y mínimo).

Resultados

Se analizaron un total de 390 pacientes en un periodo de un año, que comprende de diciembre 2016 a diciembre 2017, de los cuales 114 cumplieron los criterios de inclusión en este estudio.

Los 114 pacientes fueron divididos en 3 grupos de acuerdo a la etiología de envió a nuestra unidad encontrando 56 pacientes con diagnóstico de infertilidad primaria (IP), 44 pacientes con infertilidad secundaria (IS) y 14 pacientes con diagnóstico de pérdida gestacional recurrente (PGR), representando en 49.1%, 38.5% y 12.2 % respectivamente.

De estos grupos se encontró que la edad mediana de los pacientes analizados fue 39 años en el grupo de pérdida gestacional recurrente (PGR), 32.5 años en infertilidad primaria (IP) y 33.5 años en infertilidad secundaria (IS), con edades entre los 22 años el paciente más joven y hasta 54 años el paciente con mayor edad, este último ubicado en el grupo de pérdida gestacional recurrente.

En el análisis de pérdida gestacional recurrente se encontró que el número total de pacientes (n=14) presentaban una media de edad de 41.3 años \pm 4.05; Se identificaron al alcohol, tabaco y exposición a calor como los 3 factores más frecuentes en este grupo con un 85.7%, 57.1% y 28.5% respectivamente de un 100% de pacientes analizados por variable, en este grupo no se encontró el uso de drogas recreativas, padecimientos crónico degenerativos ni alteraciones relacionados con la arquitectura testicular. (Tabla 1)

Siendo en este grupo de pacientes, la hipospermia, teratozoospermia, oligospermia y astenozoospermia, las alteraciones espermatobioscópicas más frecuentes, la leucospermia se analizó como parámetro independiente.

En el análisis de factores encontramos: De los 14 pacientes, 10 presentaron hipospermia lo que representa el 71.4%, 8 de ellos hipospermia pura (57.1%) y 2 de ellos hipospermia mixta (14.2%), 1 de ellos presento oligospermia (7.14%), 1 de ellos presento astenozoospermia (7.14%) y 2 de ellos teratozoospermia (14.2%), no se encontraron pacientes con necrozoospermia; El rubro de leucospermia fue analizado de manera independiente, de los 14 pacientes, 5 pacientes presentaron leucospermia (35.7%). (Tabla 2)

En relación al estudio de etilismo y alteración espermatobioscópica en el grupo de pérdida gestacional recurrente, 12 de los 14 pacientes tuvieron ingesta de alcohol (85.7%), 2 de ellos con consumo severo y 10 con consumo leve; 7 de ellos presentaron etilismo + hipospermia (50%) de ellos solo 1 presento etilismo severo, 1 paciente presento etilismo + hipospermia – teratozoospermia (7.14%), 1 paciente con etilismo – oligospermia (7.14%) con consumo leve, 1 paciente con etilismo - teratozoospermia (7.14%) con consumo severo, 2 pacientes con etilismo – astenozoospermia (14.2%) con consumo leve y 2 pacientes sin ingesta de alcohol con hipospermia (14.2%) (Tabla 1).

En relación al estudio de tabaquismo y alteración espermatobioscópica en el grupo de pérdida gestacional recurrente, 8 de los 14 pacientes tuvieron consumo de tabaco (57.1%), 5 de ellos presentaron tabaquismo - hipospermia (35.7%) y 1 de ellos presento tabaquismo – oligospermia (7.14%), 1 paciente con tabaquismo – teratozoospermia (7.14%), 1 paciente con tabaquismo + hipospermia – teratozoospermia (7.14%) y 6

pacientes sin tabaquismo (42.8%), todos los pacientes manifestaron consumo de tabaco leve. (Tabla 4)

En relación al estudio de exposición a calor y alteración espermatobioscópica en el grupo de pérdida gestacional recurrente, 4 de los 14 pacientes tuvieron exposición a calor (28.5%), 3 de ellos presentaron exposición al calor + hipospermia (21.4%), 1 de ellos presento exposición a calor + hipospermia – teratozoospermia (7.14%) y 10 pacientes sin exposición a calor (71.4%). (Tabla 4)

En relación al estudio de exposición a solventes y alteración espermatobioscópica en el grupo de pérdida gestacional recurrente, 3 de los 14 pacientes tuvieron exposición a solventes (21.4%), 2 de ellos presentaron exposición al solventes + hipospermia (14.2%) y 1 de ellos presento exposición al solventes – teratozoospermia (7.14%) y 11 pacientes sin exposición al solventes (78.5%). (Tabla 4)

En relación a la leucospermia, se encontraron 5 pacientes con leucospermia (35.7%) de los cuales solo 1 de ellos presento infección seminal asociado a leucospermia (20.0%), se encontraron 2 pacientes con infección seminal sin leucospermia (14.2%). (Tabla 3)

En este grupo no se encontraron pacientes con varicocele, consumo de drogas recreativas ni diabetes mellitus II.

En el grupo de infertilidad primaria se encontró que el número total de pacientes (n=56) presentaban una media de edad 32.8 años \pm 35.5; Se identificaron como factores con mayor frecuencia al alcohol con 29 pacientes (42.8%), tabaco con 29 pacientes (42.8%), exposición a calor y solventes con 7 pacientes cada grupo (12.5%), respectivamente de

un 100% de pacientes analizados por variable, otros factores que se encontraron en este grupo son la ingesta de marihuana en 1 paciente (1.78%), 6 pacientes con DM (10.7%), 3 pacientes con varicocele (5.4%) y 7 pacientes sanos (12.5%) quienes no aportaron factores relacionados a sus alteraciones espermatozoides. (Tabla 1)

En este grupo de pacientes las alteraciones espermatozoides más frecuentes son: oligospermia, hipospermia y astenozoospermia, la leucospermia se analizó como parámetro independiente, en el análisis de factores encontramos lo siguiente:

De los 56 pacientes, 11 presentaron hipospermia lo que representa el 19.6%, 31 de ellos presentaron oligospermia (55.3%), 27 de ellos hipospermia pura (48.2%) y 4 de ellos oligospermia mixta (7.14%), 5 de ellos presentaron astenozoospermia (8.9%), 4 de ellos teratozoospermia (7.14%) y 4 de ellos presentaron necrozoospermia (7.14%), el rubro de leucospermia fue considerado de manera independiente, de los 56 pacientes, 15 de ellos presentaron leucospermia (26.7%). (Tabla 2)

En relación al estudio de etilismo y alteración espermatozoides en el grupo de infertilidad primaria, 24 de los 56 pacientes tuvieron ingesta de alcohol (42.8%), 9 de ellos con consumo severo y 15 con consumo leve; 6 pacientes presentaron etilismo + hipospermia (10.7%) de los cuales 4 tenían una ingesta severa, 17 pacientes con etilismo – oligospermia (30.3%) de los cuales 14 presentaron la alteración pura y 3 presentaron etilismo + oligospermia – astenozoospermia (5.3%) de estos 3 pacientes, 1 con consumo severo, 1 paciente con etilismo - teratozoospermia (1.7%) con consumo leve, ningún paciente con etilismo – astenozoospermia ni etilismo – necrozoospermia y 32 pacientes sin ingesta de alcohol (57.1%) de los cuales 6 pacientes presentaban hipospermia (10.7%), 12 presentaron oligospermia (21.4%), 5 presentaron astenozoospermia (8.9%),

3 de ellos presentaron teratozoospermia (5.3%), 4 presentaron necrozoospermia (7.1%) 1 de ellos presento hipospermia – oligospermia (1.7%) y 1 de ellos oligospermia – astenozoospermia (1.7%). (Tabla 5)

En relación al estudio de tabaquismo y alteración espermato-bioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 24 de los 56 pacientes tuvieron consumo de tabaco (42.8%) de los cuales 21 con consumo leve y 3 con consumo severo, 8 de ellos presentaron tabaquismo - hipospermia (14.2%) todos con consumo leve, 12 de ellos presentaron tabaquismo – oligospermia (21.4%) de los cuales 10 presentaron oligospermia pura (17.8%) y 2 oligospermia mixta (3.5%) de ellos 2 con tabaquismo severo y 10 con tabaquismo leve, 2 pacientes con tabaquismo – astenozoospermia (3.5%) con consumo leve, 2 pacientes con tabaquismo – necrozoospermia (3.5%) de los cuales 1 con consumo severo y 1 con consumo leve, ningún paciente con tabaquismo – teratozoospermia y 32 pacientes sin tabaquismo (57.1%) de los cuales 3 presentaron hipospermia (5.3%), 17 con oligospermia (30.3%), 3 con astenozoospermia (5.3%), 4 con teratozoospermia (7.1%), 2 con necrozoospermia (3.5%) 2 con oligospermia – astenozoospermia (3.5%) y 1 con hipospermia – oligospermia (1.7%). (Tabla 5)

En relación al estudio de exposición al calor y alteración espermato-bioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 7 de los 56 pacientes tuvieron exposición al calor (12.5%), 2 de ellos presentaron exposición al calor + hipospermia (3.5%), 3 de ellos presentaron exposición al calor + oligospermia (5.3%) de los cuales 2 presentaron oligospermia pura y 1 presento oligospermia – astenozoospermia (1.7%), 1 de ellos presento exposición al calor y astenozoospermia (1.7%), 1 de ellos presento exposición al calor y necrozoospermia (1.7%) y 49 pacientes sin exposición al calor (87.5%) de los cuales 9 presentaron hipospermia (16.0%), 25 oligospermia (44.6%), 4 presentaron

astenozoospermia (7.1%), 4 presentaron teratozoospermia (7.1%), 3 presentaron necrozoospermia (5.3%), 3 pacientes con oligospermia – astenozoospermia (5.3%) y 1 paciente con hipospermia - oligospermia (1.7%). (Tabla 5)

En relación al estudio de exposición a solventes y alteración espermato-bioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 7 de los 56 pacientes tuvieron exposición a solventes (12.5%), 3 de ellos presentaron exposición al solventes + hipospermia (5.3%) de los cuales 2 presentaron hipospermia pura y 1 de ellos presento hipospermia - oligospermia (1.7%), 2 de ellos presentaron exposición a solventes + oligospermia (3.5%), 1 de ellos presento exposición a solventes + astenozoospermia (1.7%), 1 de ellos presento exposición a solventes + necrozoospermia (1.7%), no se encontró pacientes con teratozoospermia y 49 pacientes sin exposición a solventes (87.5%) de los cuales 11 presentaron hipospermia (19.6%), 23 oligospermia (41.0%), 4 presentaron astenozoospermia (7.1%), 4 presentaron teratozoospermia (7.1%), 3 presentaron necrozoospermia (5.3%), 4 pacientes con oligospermia – astenozoospermia (7.1%). (Tabla 5)

En relación al estudio de uso de drogas recreativas y alteración espermato-bioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 1 de los 56 pacientes tuvieron consumo de alguna droga recreativa (1.7%), dicho paciente presento consumo de marihuana y su alteración fue hipospermia, ninguno refirió consumo de cocaína. (Tabla 5)

En relación al estudio de varicocele y alteración espermato-bioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 3 de los 56 pacientes presentaron varicocele (5.3%) todos presentaron hipospermia, de los restantes 53 pacientes (94.6%), 8 presentaron hipospermia lo que representa el 14.2%, 31 de ellos presentaron oligospermia (55.3%), 5

de ellos presentaron astenozoospermia (8.9 %), 4 de ellos teratozoospermia (7.14%) y 4 de ellos presentaron necrozoospermia (7.14%) 1 paciente hipospermia – oligospermia (1.7%). (Tabla 5)

En relación al estudio de diabetes mellitus y alteración espermatobioscópica en el grupo de infertilidad primaria, 6 de los 56 pacientes presentaron diabetes mellitus (10.7%), 5 de ellos presentaron diabetes mellitus - oligospermia (8.9%) de los cuales 4 presentaron oligospermia pura y 1 presento diabetes mellitus + oligospermia – astenozoospermia (1.7%), 1 de ellos presento diabetes mellitus - astenozoospermia (1.7%), no se reportaron casos de hipospermia, teratozoospermia ni necrozoospermia asociadas a diabetes mellitus; 50 pacientes no presentaron crónico degenerativos. (Tabla 5)

En relación a la leucospermia, se encontraron 15 pacientes que presentaron leucospermia (26.7%) de los cuales solo 2 de ellos presentaron infección seminal (13.3%), se encontró 1 paciente con infección seminal sin leucospermia (1.7%). (Tabla 3)

En el grupo de infertilidad secundaria se encontró que el número total de pacientes (n=44) presentaban una media de edad de 32.3 años \pm 26.5; Se identificaron como factores con mayor frecuencia al alcohol con 15 pacientes (34.0%), tabaco con 14 pacientes (31.8%), exposición a calor con 6 pacientes(13.6%) y diabetes mellitus II con 6 pacientes (13.6%) de un 100% de pacientes analizados por variable, otros factores encontrados son 4 pacientes con consumo de marihuana (9.1%), 4 pacientes con consumo de cocaína (9.1%), 4 pacientes con varicocele (9.1%), 4 pacientes con exposición a solventes, 6 pacientes con diabetes mellitus (13.6%) y 7 pacientes sanos (15.9%) quienes no aportaron factores relacionados a sus alteraciones espermatobioscópicas. (Tabla 1)

En este grupo de pacientes las alteraciones espermatobioscópicas más frecuentes son: hipospermia, teratozoospermia y oligospermia, la leucospermia se analizó como parámetro independiente, en el análisis de factores encontramos lo siguiente:

De los 44 pacientes, 27 presentaron hipospermia lo que representa el 61.3%, 5 de ellos presentaron oligospermia (11.3%), 6 de ellos presentaron teratozoospermia (13.6%), ningún paciente presentó astenozoospermia ni necrozoospermia puras, 1 de ellos presentó hipospermia – astenozoospermia (2.2%), 2 de ellos hipospermia – teratozoospermia (4.5%), 1 de ellos hipospermia – oligospermia (2.2%), 1 paciente con oligospermia – teratozoospermia (2.2%) y 1 con oligospermia necrozoospermia (2.2%), el rubro de leucospermia fue considerado de manera independiente, de los 44 pacientes, 10 de ellos presentaron leucospermia (22.7%). (Tabla 2)

En relación al estudio de etilismo y alteración espermatobioscópica en el grupo de infertilidad secundaria, 15 de los 44 pacientes tuvieron ingesta de alcohol (34.0%), 4 de ellos con consumo severo y 11 con consumo leve; 12 de ellos presentaron etilismo + hipospermia (27.2%) de los cuales 3 tenían una ingesta severa y 9 ingesta leve, de ellos 11 pacientes presentaron hipospermia pura y 1 paciente presentó hipospermia-astenozoospermia (2.2%), 3 pacientes con etilismo – oligospermia (6.8%) de los cuales 1 presentó etilismo severo y 2 etilismo leve, de ellos 2 presentaron oligospermia pura y 1 tenía oligospermia - necrozoospermia, no reportaron casos de teratozoospermia, astenozoospermia y necrozoospermia y 29 pacientes sin ingesta de alcohol de los cuales 16 pacientes presentaban hipospermia (36.3%), 3 presentaron oligospermia (6.8%), 6 de ellos presentaron teratozoospermia (13.6%), no se reportaron pacientes con teratozoospermia ni necrozoospermia, de ellos 1 presentó hipospermia – oligospermia

(2.2%), 1 de ellos oligospermia – teratozoospermia (2.2%) y 2 de ellos presentaron hipospermia – teratozoospermia (4.5%). (Tabla 6)

En relación al estudio de tabaquismo y alteración espermatobioscópica en el grupo de infertilidad secundaria, 14 de los 44 pacientes tuvieron consumo de tabaco (31.8%) de los cuales 12 con consumo leve (27.2%) y 2 con consumo severo (4.5%); 11 de ellos presentaron tabaquismo - hipospermia (25.0%) 2 con consumo severo y 9 con consumo leve de los cuales 10 pacientes presentaron hipospermia pura y 1 paciente presentó hipospermia - teratozoospermia, 3 pacientes presentaron tabaquismo – oligospermia (6.8%) de los cuales 2 presentaron oligospermia pura y 1 oligospermia teratozoospermia, todos con consumo de tabaco leve, no se reportaron pacientes con astenozoospermia, teratozoospermia ni necrozoospermia y 30 pacientes sin tabaquismo (68.1%) de los cuales 17 presentaron hipospermia (38.6%), 3 con oligospermia (6.8%), 6 con teratozoospermia (13.6%), ningún paciente con astenozoospermia o necrozoospermia puras, 1 paciente con hipospermia – oligospermia (2.2%), 1 con hipospermia – astenozoospermia (2.2%), 1 paciente con hipospermia – teratozoospermia (2.2%) y 1 con oligospermia – teratozoospermia (2.2%). (Tabla 6)

En relación al estudio de exposición a calor y alteración espermatobioscópica en el grupo de infertilidad secundaria, 6 de los 44 pacientes tuvieron exposición al calor (13.6%), 3 de ellos presentaron exposición al calor + hipospermia (6.8%) de los cuales 2 presentaron hipospermia pura y 1 presentó hipospermia - oligospermia, 2 de ellos presentaron exposición al calor + oligospermia mixta (4.5%) 1 de ellos presentó oligospermia-teratozoospermia y 1 oligospermia – necrozoospermia, 1 de ellos presentó exposición al calor + necrozoospermia pura (2.2%), no se reportó ningún paciente con teratozoospermia ni astenozoospermia pura y 38 pacientes sin exposición al calor (86.3%) de los cuales 25

presentaron hipospermia (56.8%), 5 oligospermia (11.3%), 5 teratozoospermia (11.3%), 1 paciente con hipospermia – astenozoospermia (2.2%) y 2 pacientes con hipospermia – teratozoospermia (4.5%). (Tabla 6)

En relación al estudio de exposición a solventes y alteración espermatozoides en el grupo de infertilidad secundaria, 4 de los 44 pacientes tuvieron exposición a solventes (9.0%), 2 de ellos presentaron exposición al solventes + hipospermia (4.5%) de los cuales 1 presento hipospermia pura y el otro hipospermia – teratozoospermia, 1 paciente presento exposición a solventes + oligospermia - necrozoospermia (2.2%) y 1 de ellos presento exposición a solventes – teratozoospermia (2.2%), no se presentaron casos de astenozoospermia ni necrozoospermia y 40 pacientes sin exposición a solventes (90.9%) de los cuales 26 se encuentran en el grupo de hipospermia pura (59.0%), 5 con oligospermia (11.3%), 5 con teratozoospermia pura (11.3%), 1 paciente con hipospermia – astenozoospermia (2.2%), 1 paciente con oligospermia – teratozoospermia (2.2%), 1 paciente con hipospermia – oligospermia (2.2%) y 1 paciente con hipospermia – teratozoospermia (2.2%). (Tabla 6)

En relación al estudio de uso de drogas recreativas y alteración espermatozoides en el grupo de infertilidad secundaria, 8 de los 44 pacientes tuvieron consumo de alguna droga recreativa (18.1%), de ellos 4 presentaron consumo de marihuana (9.0%) y 4 consumo de cocaína (9.0%), en el análisis de marihuana, 2 pacientes presentaron hipospermia (4.5%), 1 de ellos presentó oligospermia (2.2%) y 1 presentó teratozoospermia (2.2%), no hubo casos reportados de astenozoospermia ni necrozoospermia, en el rubro de cocaína, 1 paciente presento hipospermia (2.2%), 2 pacientes presentaron oligospermia (4.5%) y 1 paciente presento teratozoospermia

(2.2%), los restantes 36 pacientes (81.8%) no manifestaron uso de drogas recreativas. (Tabla 6)

En relación al estudio de varicocele y alteración espermatozoides en el grupo de infertilidad secundaria, 2 de los 44 pacientes presentaron varicocele (4.5%) 1 paciente presentó oligospermia y 1 paciente teratozoospermia, de los restantes 42 pacientes (95.4%), 27 presentaron hipospermia lo que representa el 61.3%, 4 de ellos presentaron oligospermia (9.0%), 5 de ellos presentaron teratozoospermia (11.3%), ningún paciente presentó astenozoospermia ni necrozoospermia puras, 1 de ellos presentó hipospermia – astenozoospermia (2.2%), 2 de ellos hipospermia – teratozoospermia (4.5%), 1 de ellos hipospermia – oligospermia (2.2%), 1 paciente con oligospermia – teratozoospermia (2.2%) y 1 de ellos oligospermia necrozoospermia (2.2%), (Tabla 6)

En relación al estudio de diabetes mellitus y alteración espermatozoides en el grupo de infertilidad secundaria, 6 de los 44 pacientes presentaron diabetes mellitus (13.6%), 3 de ellos hipospermia (6.8%) de los cuales 2 fueron hipospermias puras (4.5%) y 1 presentó hipospermia – oligospermia (2.2%), 3 pacientes presentaron oligospermia (6.8%) de los cuales 2 fueron oligospermias puras (4.5%) y 1 presentó oligospermia – necrozoospermia (2.2%), no se reportaron casos de astenozoospermia, teratozoospermia ni necrozoospermia asociadas a diabetes mellitus; 38 pacientes no presentaron enfermedades crónicas degenerativas (86.3%). (Tabla 6)

En relación a la leucospermia, se encontraron 10 pacientes que presentaron leucospermia (22.7%) de los cuales solo 3 de ellos presentaron infección seminal (30%), se encontró 1 paciente con infección seminal sin leucospermia (2.2 %). (Tabla 4)

Discusión

El objetivo principal del estudio es conocer los factores de mayor incidencia y las repercusiones en la calidad seminal por el estudio de espermatobioscopia, en el panorama general de los 3 grupos estudiados y en orden de frecuencia estos son los factores de mayor incidencia: Alcohol con un total de 51 pacientes (44.7%), 46 paciente con tabaquismo (40.3%), 17 pacientes con exposición a calor (14.9%), 14 pacientes con Exposición a solventes (12.2%), 12 pacientes con diabetes mellitus (10.5%), 5 pacientes con consumo de marihuana (4.3%), 5 pacientes con varicocele (4.3%) y 4 pacientes con consumo de cocaína (3.5%).

En el análisis de los tres grupos, se encontró que los factores de mayor incidencia por orden de frecuencia son el etilismo, tabaquismo y exposición al calor, en la mayoría de los pacientes la etiología de la infertilidad masculina es multifactorial, tal como se ha mostrado en nuestro estudio, ya que una gran proporción de nuestra población presenta más de una alteración espermatobioscópica y más de un factor asociado a esta alteración, se observa que la mayoría de pacientes presentan una alta afinidad al alcohol y tabaco independientemente de la alteración espermatobioscópica.

En el grupo de perdida gestacional recurrente se ha observado que los pacientes tienen una tendencia a la edad paterna de riesgo, contando con el paciente de mayor edad (54 años), siendo la alteración más frecuente en este grupo la hipospermia, no se encontraron uso de drogas recreativas ni alteraciones estructurales en este grupo de pacientes, no se encontró ningún paciente sin factores de riesgo.

En el grupo de los pacientes con infertilidad primaria, el alcohol, el tabaquismo, la exposición a calor y la exposición a solventes siendo los elementos de mayor incidencia, en la mayoría de alteraciones espermatobioscópicas se encontró relación con alcohol y tabaco principalmente, en este grupo, se encontraron pacientes con enfermedades crónicas, especialmente diabetes mellitus tipo II, no se encontraron paciente con diabetes mellitus tipo I, es importante mencionar que también se encontraron en total en este grupo 7 pacientes sin factores de riesgo con alteración seminal, quienes no aportaron antecedentes de importancia, dichos 7 pacientes representan un porcentaje de 12.5% mismo porcentaje que entra dentro de los parámetros internacionales de infertilidad idiopática en el varón.

En el grupo de infertilidad secundaria se encontró que el alcohol, el tabaco, la exposición a calor y la diabetes mellitus son los factores de mayor importancia, en este grupo se encontró una mayor incidencia de drogas recreativas, así mismo una mayor incidencia de enfermedad crónico degenerativas como la diabetes mellitus II, no se encontró pacientes con diabetes mellitus I y se encontraron 4 pacientes sin factores de riesgo, quienes no aportaron antecedentes de importancia dichos 4 pacientes representan un porcentaje de 9.0% mismo porcentaje que entra dentro de los parámetros internacionales de infertilidad idiopática en el varón, en este grupo se encuentra el paciente con edad menor (22 años).

En el análisis por variable se ha reportado que el etilismo presenta efectos deletéreos sobre la espermatogénesis, Durairajanayagam (22) reporta la hipospermia como alteración seminal más frecuente en un grupo donde se incluyeron 29914 pacientes, en nuestro estudio la asociación alcohol e hipospermia es la que mayor incidencia presenta, de los tres grupos estudiados se encontró la hipospermia en segundo lugar de frecuencia en el grupo de la infertilidad primaria, dicho meta análisis reporta como la segunda alteración espermatobioscópica a la teratozoospermia u oligospermia dichas alteraciones

encontradas en dicho orden en nuestro estudio por lo que se concluye que el alcohol afecta el volumen, concentración y morfología espermática, siendo este el factor de mayor incidencia en el estudio.

En el análisis del tabaquismo Durairajanayagam (22) reportó que la oligospermia es la alteración que más se asocia a tabaquismo, en el caso de nuestro estudio la oligospermia se posicionó en segundo lugar de frecuencia, encontramos con mayor incidencia a la hipospermia en todos los grupos excepto en el grupo de infertilidad primaria en donde la oligospermia es la alteración más frecuente en relación al tabaquismo; En segundo lugar se reporta la teratozoospermia que en nuestro estudio se encontró en tercer lugar excepto en el grupo de infertilidad secundaria donde no se reportó ningún caso en relación al tabaquismo, este factor es el segundo de mayor incidencia en nuestro estudio.

En relación a la exposición a calor y alteración espermato-bioscópica no se ha llegado a un consenso de las alteraciones espermato-bioscópicas más comunes por esta causa, Hjollund et al. (23) ha reportado que estos pacientes tienen alteraciones en las concentraciones y volumen espermático, en nuestro estudio se observó asociación a la exposición al calor e hipospermia seguida de la oligospermia y por último la teratozoospermia, es decir, se corrobora que la oligospermia y la hipospermia son los factores más comunes en relación a la exposición al calor.

La exposición a solventes es otro de los parámetros que tiene poco campo de estudio en la infertilidad masculina, las alteraciones que se han reportado han sido relacionadas al volumen seminal, en nuestro estudio la alteración más frecuente fue la hipospermia en los tres grupos estudiados, seguida de la teratozoospermia y astenozoospermia con la misma cantidad de pacientes, el grupo con mayor incidencia es el de infertilidad primaria.

Es bien sabido que la diabetes mellitus es un trastorno crónico que cada día está más ligado a alteraciones en la calidad seminal, Bartak et al. (24) han reportado que los pacientes con diabetes mellitus presentan alteración en el volumen y concentración espermática, en nuestro estudio no se identificaron casos de patologías crónicas degenerativas en el grupo de pérdida gestacional recurrente a pesar de ser el grupo con los pacientes de mayor edad, en el grupo de infertilidad primaria y secundaria se presentaron pacientes con diabetes asociada principalmente a oligospermia con predominio en el grupo de infertilidad primaria.

Gundersen et al. (25) demostraron que los pacientes quienes se encontraban bajo el consumo de marihuana como droga recreativa tenían alteraciones en la concentración, motilidad y morfología del espermatozoide, en nuestro estudio se observó únicamente pacientes con consumo de marihuana en los grupos de infertilidad primaria y secundaria, siendo este último el grupo con mayor incidencia; La alteración espermatobioscópica más frecuente fue la hipospermia seguida de la oligospermia y teratozoospermia otorgando resultados similares a los reportados a nivel mundial, en el caso de consumo de cocaína, se encontró únicamente en el grupo de infertilidad secundaria, a nivel mundial existe poco estudio del impacto de la cocaína en la calidad seminal, Samplaski MK et al. (26) reportaron que la alteración más común era la hipospermia, en el caso de nuestro estudio la muestra es muy pequeña y se encontraron cantidades similares entre hipospermia y oligospermia.

El varicocele es la patología estructural que más alteraciones genera en los parámetros seminales y la que más correcciones quirúrgicas y mejorías presenta en la calidad seminal posterior a su corrección, se han hecho diversos estudios en donde la mayoría de ellos concluye que no existe un parámetro con mayor frecuencia, los parámetros más descritos son la concentración, volumen y morfología, Damsgaard J. et al (27) reportaron

una incidencia similar entre 7035 pacientes entre concentración y volumen, en nuestro estudio no se encontró varicocele en el grupo de pérdida gestacional recurrente, el grupo de mayor incidencia es el de infertilidad primaria y la alteración espermatobioscópica más común es la hipospermia.

En el desarrollo del estudio algunas variables como el peso, talla e IMC no fueron incluidos en el estudio ya que no todos los pacientes tenían dichos datos plasmados en expediente clínico o electrónico por lo cual fue imposible el estudio de dichas variables, así mismo el interrogatorio dirigido hacia la disfunción eréctil es otro parámetro que no se analizó por no contar con datos de todos los pacientes en el expediente, lo que imposibilita un enfoque integral, pues es una variable muy importante para determinar la etiología de la infertilidad, lo que permite la apertura del campo de estudio de dichas variables en el estudio del varón infértil, algunos otros factores carentes en las historias clínicas de los pacientes que no son indagados y que repercuten en la infertilidad del varón son el uso de herbolaria, fármacos y realización de ejercicio.

En México la cantidad de estudios que se tienen en relación a la infertilidad y el análisis de factores son muy escasos, en nuestro estudio se analizaron 3 grupos lo que permite una sub clasificación de la infertilidad y la asociación a cada factor externo, el conocimiento de estos nos permite realizar una cultura de prevención en la pareja infértil y otorgar un manejo estandarizado y de calidad que permite la concepción, por lo que este estudio se vuelve un parte aguas para otros estudios en relación la infertilidad masculina.

Conclusiones

El factor masculino representa hoy en día hasta el 50% de la etiología de la infertilidad en la pareja, de los cuales se considera hasta un 40% de causa idiopática.

El abordaje del varón infértil se debe de realizar en pareja y su análisis debe de llevarse a cabo junto con la valoración de la mujer infértil, para ello se dispone de tres herramientas básicas vigentes hasta el momento, que son la historia clínica, la espermatobioscopia y el espermocultivo.

La infertilidad masculina se ha caracterizado a lo largo de la historia por ser multifactorial, en el estudio de esta se deben de considerar desde la exposición a calor, polvo y solventes hasta alteraciones estructurales y enfermedades crónico degenerativas o incluso uso de herbolaria y fármacos externos que pueden repercutir en la espermatogénesis y por tal, ser el fracaso de la concepción.

En este grupo de estudio los factores de mayor incidencia en orden de frecuencia fueron la ingesta de alcohol, el consumo de tabaco y la exposición a calor. Las alteraciones espermatobioscópicas más frecuentes encontradas en los grupos de estudio fueron la hipospermia, oligospermia, teratozoospermia, y astenozoospermia.

La leucospermia se estudió como parámetro seminal independiente generando una relación entre espermocultivo y leucospermia en donde se encontró que la presencia de leucospermia no traduce infección seminal en la mayoría de pacientes, solo manifiesta un proceso inflamatorio local que puede encontrarse influenciado por otros factores externos.

Cabe mencionar que en este estudio no se logró analizar la asociación de obesidad e infertilidad quedando un factor de vital trascendencia en su asociación con alteración en los parámetros de la espermatobioscopia.

Este estudio denota la gran importancia que conlleva el estudio del varón con problemas de infertilidad de forma multidisciplinaria por parte del ginecólogo, urólogo o andrólogo y que debe de ser parte de la formación académica del profesional de la salud.

Bibliografía:

1. Jungwirth A, Giwercman A, Tournaye H, et al. Guidelines on male infertility. European Association of Urology Working Group on Male Infertility. *Eur Urol* 2012;62(2):324-332.
2. Tiktinskiĭ OL, Koren'kov DG, Aleksandrov VP, et al. Immune male infertility: correction with efferent therapy. *Urologiia* 2004;(5)52-55.
3. Palma C, Vinay J. Infertilidad masculina. *Rev Med Condes* 2014;25(1)122-128.
4. Ramalingam M, Suresh K, Mahmood T. Male fertility and infertility. *Obst Gyn Reprod Med* 2014; 24(11) 326-332.
5. Tapia R. Una visión actual de la infertilidad masculina. *Rev Mex Reprod* 2012;4(3):103-109.
6. Lindgren MC. Male infertility. *Physician Assist Clin* 2018;3(1):139-147.
7. Ricci E, Viganò P, Cipriani S, et al. Coffee and caffeine intake and male infertility: a systematic review. *Nutr J* 2017;24;16(1):1 -14.
8. Sansone A, Di Dato C, de Angelis C, et al. Smoke, alcohol and drug addiction and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol* 2018;16(1):01-11.
9. Mostafa RM, Nasrallah YS, Hassan MM, et al. The effect of cigarette smoking on human seminal parameters, sperm chromatin structure and condensation. *A. Andrologia* 2018;50(3):1-8.
10. Du Plessis SS, Agarwal A, Syriac A. Marijuana, phytocannabinoids, the endocannabinoid system, and male fertility. *J Assist Reprod Genet* 2015;32(11):1575-1588.

11. Paparella C, Pavesi A, Provenzal O. Infertilidad masculina. Exposición laboral a factores ambientales y su efecto sobre la calidad seminal. *Rev urug med interna* 2017;2:10-21.
12. Leroy C, Rigot JM, Leroy M, et al. Immunosuppressive drugs and fertility. *Orphanet J Rare Dis* 2015;21(10):1-15.
13. Rosenblatt A, Faintuch J, Cecconello I. Abnormalities of reproductive function in male obesity before and after bariatric surgery-A comprehensive review. *Obes Surg* 2015;25(7):1281-1292.
14. El Osta R, Almont T, Diligent C, et al. Anabolic steroids abuse and male infertility. *Basic Clin Androl* 2016;26(2):1-8.
15. Chiba K, Fujisawa M. Clinical outcomes of varicocele repair in infertile men: A review. *World J Mens Health* 2016;34(2):101-9.
16. Qing L, Song QX, Feng JL, et al. Prevalence of Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae, Mycoplasma genitalium and Ureaplasma urealyticum infections using a novel isothermal simultaneous RNA amplification testing method in infertile males. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2017;24;16(1):1-7.
17. Perelomov L, Perelomova I, Venevtseva U. The toxic effects of trace elements on male reproductive health. *Fiziologiya Cheloveka* 2016;42(4):120-129.
18. Carré J, Gatimel N, Moreau J, et al. Does air pollution play a role in infertility?: a systematic review. *Environ Health* 2017;16 (1):82.
19. Nantia EA, Moundipa PF, Monsees TK, et al. *Basic Clin Androl* 2009;19:148. doi.org/10.1007/s12610-009-0030-2.

20. Esteves SC. Novel concepts in male factor infertility: clinical and laboratory perspectives. *J Assist Reprod Genet* 2016;33(10):1319-1335.
21. Mamuna N, Mehnaz K. Classification, causes, diagnosis and treatment of male infertility: a review *Orient Pharm Exp Med* 2017;17:89-109.
22. Durairajanayagam D. Lifestyle causes of male infertility. *Arab J Urol* 2018;16(1):10-20.
23. Hjollund NH, Bonde JP, Jensen TK, et al. Diurnal scrotal skin temperature and semen quality. The Danish First Pregnancy Planner Study Team. *Int J Androl* 2000;23(5):309-318.
24. Bartak V. Sperm quality in adult diabetic men. *Int J Fertil* 1979;24(4):226-232.
25. Gundersen T, Jorgensen N, Andersson A, et al. Association between use of marijuana and male reproductive hormones and semen quality. *Am J Epidemiol* 2015;182(6):473-481.
26. Samplaski MK, Bachir BG, Lo KC, et al. Cocaine use in the infertile male population: a marker for conditions resulting in subfertility. *Curr Urol* 2015;8(1):38-42.
27. Damsgaard J, Joensen UN, Carlsen E, et al. Varicocele is associated with impaired semen quality and reproductive hormone levels: a study of 7035 healthy young men from six European countries. *Eur Urol* 2016;70(6):1019-1029.

Tabla 1. Porcentaje de factores externos por grupo de estudio (n=114).

| | Pérdida gestacional recurrente (n=14) | Infertilidad primaria (n=56) | Infertilidad secundaria (n=44) |
|------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| Alcohol | 85.7 | 42.8 | 34.0 |
| Tabaco | 57.1 | 42.8 | 31.8 |
| Exposición a calor | 28.5 | 12.5 | 13.6 |
| Exposición a solventes | 21.4 | 12.5 | 9.1 |
| Marihuana | - | 1.78 | 9.1 |
| Cocaína | - | - | 9.1 |
| Diabetes mellitus | - | 10.7 | 13.6 |
| Varicocele | - | 5.4 | 9.1 |
| Sano | - | 12.5 | 15.9 |

Tabla 2. Alteraciones espermato bioscópicas en la población estudiada (n=114).

| | Perdida gestacional recurrente (n=14) | Porcentaje | Infertilidad primaria (n=56) | Porcentaje | Infertilidad secundaria (n=44) | Porcentaje |
|-----------------------|---------------------------------------|------------|------------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| Hipospermia | 8 | 57.1% | 11 | 19.6% | 27 | 61.3% |
| Oligospermia | 1 | 7.1% | 27 | 48.2% | 5 | 11.3% |
| Astenozoospermia | 1 | 7.1% | 5 | 8.9% | - | - |
| Teratozoospermia | 2 | 14.2% | 4 | 7.1% | 6 | 13.6% |
| Necrozoospermia | - | - | 4 | 7.1% | - | - |
| Hipooligospermia | - | - | 1 | 1.7% | 1 | 2.2% |
| Hipoastenozoospermia | - | - | - | - | 1 | 2.2% |
| Hipoteratozoospermia | 2 | 14.2% | - | - | 2 | 4.5% |
| Oligoastenozoospermia | - | - | 4 | 7.1% | - | - |
| Oligoteratozoospermia | - | - | - | - | 1 | 2.2% |
| Oligonecrozoospermia | - | - | - | - | 1 | 2.2% |

Tabla 3. Presencia de leucospermia e infección en cada uno de los grupos (n=114)

| | Perdida gestacional recurrente (n=14) | Infertilidad primaria (n=56) | Infertilidad secundaria (n=44) |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| Leucospermia | 5 | 15 | 10 |
| Infección seminal con leucospermia | 1 | 2 | 3 |
| Infección seminal sin leucospermia | 2 | 1 | 1 |

Tabla 4. Alteraciones espermatozoides en el grupo de pérdida gestacional recurrente según el factor de riesgo (n=14).

| | Hipospermia | Hipoterozoospermia | Oligospermia | Teratozoospermia | Astenozoospermia | Necrozoospermia | Sin factor |
|---------------------|-------------|--------------------|--------------|------------------|------------------|-----------------|------------|
| Alcohol 12/85.7 | 7/50 | 1/7.1 | 1/7.1 | 1/7.1 | 2/14.2 | - | 2/14.2 |
| Tabaco 8/57.1 | 5/35.7 | 1/7.1 | 1/7.1 | 1/7.1 | - | - | 29/42.8 |
| Calor 4/28.5 | 3/21.4 | 1/7.1 | - | - | - | - | 10/71.4 |
| Solventes 3/21.4 | 2/14.2 | - | 1/7.1 | - | - | - | 11/78.5 |
| Diabetes mellitus | - | - | - | - | - | - | - |
| Marihuana | - | - | - | - | - | - | - |
| Cocaína | - | - | - | - | - | - | - |
| Varicocele | - | - | - | - | - | - | - |

Los resultados representan pacientes/porcentaje

Tabla 5. Alteraciones espermatozoides en el grupo de infertilidad primaria según el factor de riesgo (n=56)

| | Hipospermia | Hipooligospermia | Oligospermia | Oligoastenozoospermia | Teratozoospermia | Astenozoospermia | Necrozoospermia | Sin factor |
|-------------------|-------------|------------------|--------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|------------|
| Alcohol | | | | | | | | |
| 24/42.8 | 6/10.7 | - | 17/30.3 | - | 1/1.7 | - | - | 32/57.1 |
| Tabaco | | | | | | | | |
| 24/42.8 | 8/14.2 | - | 10/17.8 | 2/3.5 | - | 2/3.5 | 2/3.5 | 32/57 |
| Exp. Calor | | | | | | | | |
| 7/12.5 | 2/3.5 | - | 2/3.5 | 1/1.7 | - | 1/1.7 | 1/1.7 | 49/87.5 |
| Exp.Solventes | | | | | | | | |
| 7/12.5 | 2/3.5 | 1/1.7 | 2/3.5 | - | - | 1/1.7 | 1/1.7 | 49/87.5 |
| Diabetes mellitus | | | | | | | | |
| 6/10.7 | 4/7.1 | - | - | 1/1.7 | - | 1/1.7 | - | 50/89.2 |
| Marihuana | | | | | | | | |
| 1/1.7 | 1/1.7 | - | - | - | - | - | - | 55/98.2 |
| Cocaína | | | | | | | | |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | 56/100 |
| Varicocele | | | | | | | | |
| 3/5.3 | 3/5.3 | - | - | - | - | - | - | 53/4.6 |

Los resultados representan pacientes/porcentaje,

Tabla 6. Alteraciones espermatooscópicas en el grupo de infertilidad secundaria (n=44).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Sin factor |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|----|-------|------------|
| Alcohol | | | | | | | | | | | | |
| 15/34.0 | 11/25.0 | - | 1/2.2 | - | 2/4.5 | - | - | 1/2.2 | - | - | - | 29/36.3 |
| Tabaco | | | | | | | | | | | | |
| 14/31.8 | 10/22.7 | - | - | 1/2.2 | 2/4.5 | 1/2.2 | - | - | - | - | - | 30/68 |
| Calor | | | | | | | | | | | | |
| 6/13.6 | 2/4.5 | 1/2.2 | - | - | - | 1/2.2 | - | 1/2.2 | - | - | 1/2.2 | 38/86.3 |
| Solventes | | | | | | | | | | | | |
| 4/9.0 | 2/4.5 | - | - | - | 1/2.2 | - | - | - | 1/2.2 | - | - | 40/90.9 |
| Diabetes mellitus | | | | | | | | | | | | |
| 6/13.6 | 2/4.5 | 1/2.2 | - | - | 2/4.5 | - | - | 1/2.2 | - | - | - | 38/86.3 |
| Marihuana | | | | | | | | | | | | |
| 4/9.0 | 2/4.5 | - | - | - | 1/2.2 | . | - | - | 1/2.2 | - | - | 55/98.2 |
| Cocaína | | | | | | | | | | | | |
| 4/9.0 | 1/2.2 | - | - | - | 2/4.5 | - | - | - | 1/2.2 | - | - | 56/100 |
| Varicocele | | | | | | | | | | | | |
| 2/4.5 | 3/5.3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 53/94.6 |

Los resultados representan pacientes/porcentaje.

1) Hipospermia 2) Hipooligospermia 3) Hipoastenozoospermia 4) Hipoteratozoospermia 5) Oligospermia 6) oligoteratozoospermia 7) oligoastenozoospermia 8) Oligonecrozoospermia 9) Teratozoospermia 10) Astenozoospermia 11) Necrozoospermia

23/4/2018

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud **3606** con número de registro **17 CI 09 010 024** ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 026 2016121**.
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 4 LUIS CASTELAZO AYALA

FECHA **Lunes, 23 de abril de 2018.**

M.E. SULVARAN VICTORIA DIANA
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Factores asociados a infertilidad masculina

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, 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 **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

No. de Registro
R-2018-3606-008

ATENTAMENTE

DR. OSCAR MORENO ALVAREZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3606

IMSS
SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA N°4
LUIS CASTELAZO AYALA



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
FACTORES ASOCIADOS A INFERTILIDAD MASCULINA.

| | |
|--|-------------|
| Folio: | NSS: |
| Diagnóstico de Envió: | |
| Edad: | |
| Peso: | Talla: IMC: |
| Paternidad comprobada: si () | No () |
| Enfermedades Presentes: si ¿Cuáles? | No () |
| Tabaquismo: si () Numero y frecuencia | No () |
| Etilismo: si () Numero y frecuencia | No () |
| Toxicomanías: si () ¿Cuáles? No () | |
| Uso de Fármacos: si () ¿Cuáles? | No () |
| Uso de Esteroides o Herbolaria: si () ¿Cuáles? | No () |
| Actividad física a la semana: si () no () | |
| Enfermedades de transmisión sexual: si () ¿Cuáles? | No () |
| Disfunción eréctil: | |
| Duración y frecuencia coital semanal: | |
| Deposito Seminal: si () no () | |
| Cariotipo: | |

Espermatobioscopia:

| Valores de referencia (OMS 2010) | | |
|----------------------------------|---|------------|
| Parámetro | Valora Normal | Alteración |
| Volumen | >1.5 ml | |
| Licuefacción | Completa | |
| Color | Nacarado | |
| pH | 7.2 | |
| Concentración espermática | 15 millones / ml | |
| Motilidad | > 32 % con Motilidad Progresiva > 40% espermatozoides normales | |
| Morfología | > 4% formas normales | |
| Vitalidad | > 58% de formas teñidas | |
| Leucocitos | < 1 millón / ml | |

Espermocultivo:
