

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

FACULTAD DE MEDICINA

UNIDAD DE POST GRADO



**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA HUMANA**

ESPECIALIDAD
Gineco-Obstetricia

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“ANALISIS DEL ESPERMATOGRAMA SEGÚN GRUPO ETAREO EN PAREJAS
QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REPRODUCCION HUMANA DEL HOSPITAL
NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO SAN BARTOLOME 2009-2010”**

AUTOR
PAÚL ALEXANDER MARROQUÍN LOZADA

LIMA - PERU

2012

INDICE

Índice	Pág. 2
Resumen	Pág. 3
I. Introducción	Pág. 4
II. Planteamiento del estudio	Pág.
2.1. Formulación del problema	Pág.
2.2. Antecedentes	Pág.
2.3. Marco teórico	Pág.
2.4. Hipótesis	Pág.
2.5. Objetivos	Pág.
2.5.1. Objetivo General	Pág.
2.5.2. Objetivos específicos	Pág.
III. Material y Métodos	Pág.
3.1. Tipo de estudio	Pág.
3.2. Diseño de investigación	Pág.
3.3. Población y muestra	Pág.
3.4. Criterios de selección	Pág.
3.5. Descripción de variables	Pág.
3.5.1. Independiente	Pág.
3.5.2. Dependiente	Pág.
3.5.3. Intervinientes	Pág.
3.6. Operacionalización de variables	Pág.
3.7. Recolección de datos	Pág.
3.8. Procesamiento y análisis de datos	Pág.
IV. Resultados	Pág.
V. Discusión	Pág.
VI. Conclusiones	Pág.
VII. Recomendaciones	Pág.
VIII. Bibliografía	Pág.

RESUMEN

Autor: Md Paúl Alexander Marroquín Lozada

Asesor: Dr. José Pimentel Ibarra

Objetivo: Determinar las características del espermatograma de las parejas que acuden al Servicio de Reproducción Humana del Hospital Nacional Docente San Bartolomé 2009-2010, según grupo etáreo.

Metodología: Estudio descriptivo, transversal. Se buscaron los espermatogramas de las parejas de las pacientes que por primera vez acudían al Servicio de Reproducción de Humana del Hospital San Bartolomé, entre los años 2009-2010. Se evaluaron los parámetros del espermatograma según los valores determinados por la guía de la OMS, quinta edición, publicada en el 2010. Se distribuyeron los datos según grupo etáreo. Significancia estadística $p < 0,05$.

Resultados: Durante el período 2009-2010 se realizaron 1005 espermatogramas en el Hospital San Bartolomé, de los cuales 829 se realizaron por primera vez en las parejas de las pacientes que acudieron al servicio de Infertilidad. Los informes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión conformándose así la población de estudio. Las edades fluctuaron entre 21 y 60 años, y se dividieron para su análisis en decenios, con un total de cuatro grupos. El mayor número de espermatogramas estudiados corresponden a edades entre los 31 y 40 años (53,7%). El tiempo de infertilidad, fue menor entre los 21 y 30 años de edad (2.5 años) y el mayor entre las edades de 41 a 50 años (3.7 años). Entre los 51 y 60 años un 28,6% presentan hipospermia. No se encontraron diferencias significativas entre la viscosidad espermática, tiempo promedio de licuefacción, movilidad progresiva, movilidad total, presencia de células redondas y los grupos de edad. La necrozoospermia es significativamente menor entre los 21 y 30 años de edad (3.4%) en comparación con los grupos de mayor edad y con el promedio. La teratozoospermia en mayor porcentaje a lo permitido aparece súbitamente entre los 31 y 40 años de edad (7%) y declina levemente entre los 41 y 50 años de edad (4.5%). La leucocitospermia en promedio es 33.8%.

Conclusiones: El parámetro macroscópico con mayor compromiso en promedio fue la viscosidad espermática aumentada. La característica microscópica con mayor alteración en promedio fue la leucocitospermia (66.2%), seguida de la necropermia (13.1%) con diferencia significativa por grupo etáreo. La polizoospermia fue el parámetro más alterado en los grupos etáreos de 21 a 30 años (9.1%) y entre los 51 y 60 años (22.4), con diferencias estadísticamente significativas. La necropermia fue el parámetro con mayor alteración entre los grupos etáreos de 31 a 40 años (15.5%) y entre los 41 y 50 años (12.1%)

Palabras clave: espermatograma, OMS 2010, edad.

I. INTRODUCCION

La morfología de los espermatozoides en el líquido seminal es el resultado de un gran proceso complejo de modificaciones celulares ocurridas durante la espermiogénesis. El estudio morfológico del espermatozoide humano, incluyendo sus características numéricas y bioquímicas ha sido parte del análisis de pareja que consultan por infertilidad desde hace mucho tiempo atrás. (1)

Es ahora bien establecido que el porcentaje de espermatozoides normales tiene valor pronóstico tanto en vivo como en vitro. (2).

También ha sido reportado que la proporción de algunas anormalidades específicas de los espermatozoides y el número promedio de estas anormalidades también tienen valor pronóstico (3)

Vista la importancia del análisis del semen se estandarizó un examen básico, barato y no invasivo como la piedra angular de la evaluación de la fertilidad masculina.

El espermatoograma es el examen paraclínico que brinda la visión más amplia de la capacidad reproductiva del varón. Es un examen de bajo costo que permite realizar una primera impresión diagnóstica y evaluar los logros de los tratamientos médicos y quirúrgicos que se llevan a cabo durante el tratamiento.

Sin embargo varios estudios sugieren variaciones regionales en la calidad del semen humano (4)

El posible rol de factores ambientales y del estilo de vida aunados a esas variaciones regionales ha sido ampliamente discutido y los estudios han abierto debates y controversias debido a sus resultados contradictorios. Además se ha especulado que las variaciones observadas podrían deberse a exposiciones a químicos ambientales que actuarían como disruptores endocrinológicos.

En las últimas décadas se ha notado una disminución en la concentración y la motilidad espermática y en la morfología normal en hombres fértiles. La calidad del semen humano se está deteriorando con el paso del tiempo, quizá por factores ambientales que actuarían en el individuo tan precozmente como en la etapa fetal por lo que deben hacerse estudios periódicos de las características del semen humano en cada región. (5)

II. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

2.1. Formulación del problema

¿Cuáles serían las características del espermograma según grupo etéreo de las parejas que acuden al servicio de reproducción humana del Hospital Nacional Docente “San Bartolomé”?

2.2. Antecedentes del problema

Tanto a nivel nacional como internacional existen trabajos sobre el análisis del semen y sus modificaciones según factores ambientales, estilos de vida, ocupación, condiciones médicas y otros.

Auger y colaboradores estudiaron a parejas de mujeres gestantes en cuatro ciudades Europeas. Encontraron alteraciones en el índice de anormalidades múltiples, con mayor diferencia en las estaciones de primavera e invierno. Alteraciones significativas de diferentes defectos espermáticos se relacionaron con estrés, tiempo de trabajo semanal, postura ocupacional y exposición a metales. Se estudió 1082 muestras, de varones entre 20 a 45 años, pero en el análisis no se hizo diferencias en las edades. (5)

Jacques y colaboradores, en París (Centre d’Etude et de Conservation des Oeufs et du Sperme Humains) recolectaron 1351 muestras de semen de hombres saludablemente fértiles. Durante los veinte años de observación hubo disminución en la concentración espermática, motilidad y porcentaje de espermatozoides con morfología normal. En su análisis preliminar encuentra un subgrupo de 382 varones (28 a 37 años de edad) con disminución anual en la concentración espermática y en el porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales. Señala a la vez que en Francia la incidencia de cáncer testicular ha incrementado ello podría influir en los resultados. Así mismo se ha incrementado la criptorquidea en Francia y en el Reino Unido. Por tanto habría diferencias en la población de estudio que puede influir en los resultados finales como para tomarlos como referente nuestro. (6)

Eskenazi y colaboradores recolectaron 97 muestras de varones entre los 22 y 80 años, evaluando la calidad espermática en relación a la dieta, estilo de vida, medicación y ocupación. Encontró importante disminución en el volumen, motilidad progresiva y total.(7)

Uno de los estudios más grandes lo realizó Carlsen y colaboradores. Realizaron una revisión de las publicaciones sobre calidad espermática durante 50 años. Concentraron una población de 14947 varones de 61 publicaciones. Observaron un notable decremento en el recuento espermático y en el volumen seminal. Hacen también hincapié en el aumento de la incidencia de anormalidades genitourinarias

que sugeriría un creciente impacto en la función gonadal. No se hizo subdivisión por edades. (8)

En el 2009 se realizó un estudio descriptivo de espermogramas obtenidos desde el 2005 al 2008 en la unidad de Medicina Reproductiva GESTAMOS, Colombia, con el objetivo de analizar las anomalías de los parámetros seminales y su correlación con la edad. Evidenciaron una reducción importante de la calidad espermática de la población estudiada con más relevancia a medida que aumenta la edad, superior a la reportada en la literatura internacional, siendo las más afectadas la movilidad progresiva rápida y la morfología, ligadas estrechamente a la capacidad fecundante. Sin embargo el tamaño de la muestra es pequeño (226 espermogramas). (9)

Un estudio en 225 varones de un servicio de Andrología demostró que los niveles bajos de fructosa corregida estuvieron asociados a volumen seminal bajo, motilidad espermática disminuida y estabilidad de la cromatina espermática alta. Dicho parámetro se puede observar en un espermograma y no ha sido correlacionado antes con edad. (10)

En el Perú, entre 1990-1992, se evaluaron 242 varones del Hospital Cayetano Heredia, encontrándose anomalías en el espermograma como astenozoospermia (33%), quizá por un proceso inflamatorio en el tracto reproductivo y en el recuento de espermatozoides la alteración más frecuente fue polizoospermia (13%) pero tampoco se correlacionó todos los parámetros con la edad. (11)

En 1999 se evaluaron 404 varones del servicio de Andrología del Hospital Militar concluyó que la alteración más frecuente del espermograma fue la astenozoospermia (64,1%) y en el recuento de espermatozoides la alteración más frecuente fue la oligozoospermia (13%), contrario a otros estudios que señalan a la polizoospermia (12).

En el Hospital Rebagliati se evaluó 378 espermogramas en el 2002, encontrándose 93.6% de ellos alterados en al menos un parámetro. El más frecuente fue la disminución del test hipo-osmótico (64%) y la disminución de la motilidad espermática (astenozoospermia 39%) que se incrementa progresivamente con la edad cronológica en el varón. (13)

2.3. Justificación e importancia

La infertilidad afecta a 10 a 25% de la población, mientras que 15% tiene menos hijos de los que desean. Estas estadísticas son prácticamente constantes, siendo las causas las que pueden variar de región en región.

De acuerdo a un estudio multicéntrico desarrollado por la Organización Mundial de la Salud, en el 26,5% de los casos de infertilidad, tanto el varón como la mujer

fueron responsables del problema; en el 19,9% de los casos se observa sólo el factor masculino y en 38,6% sólo factor femenino; en el 15% de los casos no se puede demostrar anomalía tanto en el varón como en la mujer. De lo expuesto se deduce que para el manejo de la infertilidad es necesaria la evaluación de la pareja, realizándose el estudio en paralelo.

Existen estimaciones variables (25 a 50%) acerca del papel que juega el factor masculino en la infertilidad, debido a que el diagnóstico etiológico no siempre resulta fácil y en la literatura no existe aún consenso acerca de los criterios diagnósticos, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugirió la estandarización de conceptos para poder comparar resultados y terapéuticas.

Ante la evidencia última la OMS ha establecido en el 2010 nuevos valores en el estudio del espermatograma (por ejemplo: valores menores mínimos en la concentración espermática y en el recuento de espermatozoides, menor volumen, etc). Estos cambios podrían determinar nuevas tendencias en la fertilidad masculina.

El Hospital San Bartolomé cuenta con servicio de Reproducción Humana con un número creciente de atenciones y aún pocos estudios epidemiológicos

Los estudios realizados en nuestro medio han considerado valores anteriores del espermatograma y hasta la fecha no se ha realizado estudios comparativos con los nuevos valores.

2.4. Marco Teórico

Cada evaluación de la fertilidad masculina debe iniciar con lo básico: una buena historia clínica, examen físico adecuado y análisis seminal.

Para que un espermatograma pueda ser interpretado correctamente por el médico es necesario suministrar al paciente una información clara y completa de la forma como se debe tomar la muestra seminal; también es fundamental que la muestra sea analizada por un laboratorio que garantice el correcto procesamiento de la misma, por lo cual se recomienda derivar estos exámenes a los centros de reproducción que dispongan de un laboratorio de andrología

RECOLECCION DE SEMEN

La producción del semen puede ser recolectada de varias formas, a la vez todas requieren de orientación:

- Masturbación: este es el procedimiento recomendado cuando la recolección es hecha en un lugar privado, previa limpieza con una toalla húmeda sin jabón. La principal ventaja de este método es la simplicidad, no invasivo y bajo costo.
- Masturbación con asistencia
- Vacun para erecciones

- Estimulación vibratoria y electro eyaculación: este mecanismo se utiliza en pacientes con lesión de la médula espinal si es T8 en adelante. La electroestimulación rectal puede inducir eyaculación por estímulo del plexo hipogástrico.

Siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Europea de Embriología y Reproducción, el período de abstinencia no debe ser menor a dos días ni mayor a 7. La duración de abstinencia en la medida de lo posible debiera ser constante dado a que cada día adicional puede añadir tanto como un 25% en la concentración espermática. Debe evitarse los lubricantes ya que pueden interferir con los resultados de la motilidad. Coitus interruptus a veces conlleva a resultados inexactos, ya que la primera parte que contiene la mayoría de los espermatozoides puede perderse. Se recibe la muestra en un envase estéril o limpio, de boca ancha, que permita que todo el líquido seminal sea depositado (14)

El recipiente debe ser tapado en forma hermética, marcado con el nombre del paciente, transportado a temperatura corporal (30°C- 36°C) y entregado en el laboratorio hasta una hora después de tomada la muestra.

ASPECTOS FISICOS DEL SEMEN

Volumen del semen:

El líquido seminal se forma de la secreción de las vesículas seminales (60%), la próstata (30%), del epidídimo y las glándulas bulbouretrales (Cowper y Littre) (10%) (15)

- Vesículas seminales: Las vesículas seminales juegan un rol importante en la fertilidad, pues varios de sus productos de secreción estimulan de manera directa la movilidad de los espermatozoides (16). Las vesículas seminales también participan en la textura del plasma seminal dándole cierto grado de viscosidad que posee y favorece como sustancia alcalina el pH de 7.2 – 8.0 del semen. Estas también contienen una variedad de compuestos químicos, aunque el rol fisiológico de muchos de estos compuestos es aún desconocido. Potasio, bicarbonato, fosfatos, magnesio, prolactina, insulina ácido ascórbico, fructuosa y prostaglandinas son algunas de estas sustancias (17). El ácido ascórbico y la fructuosa tienen como función el rol de agente reductor que se encuentra presente en las vesículas seminales. La fuente de fructosa en las vesículas seminales parece proceder de la glucosa a partir de la aldosa a sorbitol, luego de la cual ocurre una reducción cetósica para producir fructosa. Durante mucho tiempo se ha creído que la fructosa es la fuente de energía de los espermatozoides, sin embargo, estudios han demostrado que los espermatozoides utilizan preferencialmente la glucosa, azúcar que se encuentra en altas concentraciones en el tracto reproductivo femenino. La falsa creencia de que la fructosa era la fuente de energía del espermatozoide se basa en el hecho de que en los análisis de laboratorio el espermatozoide que requiere de energía para su movimiento utiliza el sustrato energético que encuentra a disposición, y en este caso es la fructosa.

- **Próstata.** La glándula prostática es un sistema complejo de ductos alineados con células exocrinas basales, células del lumen y células epiteliales neuroendocrinas (18). La próstata se encuentra en todos los mamíferos; sin embargo, hay diferencias entre especies en cuanto a la anatomía, bioquímica y patología (19). Las células epiteliales contribuyen con la secreción del fluido que se deposita a través de los ductos a la uretra y que forma parte del semen. La próstata participa en diferentes funciones del espermatozoide y del plasma seminal. Sus secreciones son necesarias para el proceso de licuefacción o mucólisis. Es conocido que la secreción de la próstata facilita la licuefacción del líquido seminal coagulado por la acción de las secreciones de las vesículas seminales. El zinc secretado por la próstata es el responsable de la estabilidad de la cromatina espermática. El zinc favorece la estructura cuaternaria de la cromatina. La cromatina se compacta durante el proceso de espermiogénesis y durante el paso del espermatozoide por el epidídimo. El propósito de la mayor estabilidad de cromatina es proteger el DNA del espermatozoide de cualquier noxa externa. Se ha demostrado que la hiperestabilidad de la cromatina se asocia a una hipofunción de las vesículas seminales (20,21).

Interpretación del volumen (22)

La eyaculación ocurre de manera secuencial y sincronizada y la fracción prostática predomina en las primeras gotas y la secreción de vesículas seminales en las restantes. Ambas glándulas accesorias son dependientes en su función de la acción de los andrógenos tanto en su diferenciación como en su crecimiento, desarrollo y mantenimiento. Las glándulas seminales y la próstata son dos órganos importantes que complementan la espermatogenesis al aportar el vehículo de transporte y manutención del espermatozoide que como célula flagelar requiere de una sustancia líquida para su desplazamiento

El volumen normal para un mínimo de dos días de abstinencia es 1.5 cc. Cuando hay menos de este valor se habla de *hipospermia*, y una causa de la baja producción de líquido seminal está relacionada con niveles de testosterona bajos. Cuando habiendo orgasmo no hay líquido seminal externo se habla de *aspermia*, y esto ocurre generalmente en pacientes diabéticos o en aquellos que tienen alguna lesión medular. Cuando esto sucede, se debe solicitar al paciente una muestra de orina luego de la relación sexual para observar bajo el microscopio si en la orina hay espermatozoides, en cuyo caso estamos ante el caso de una *eyaculación retrógrada*.

pH Seminal (22)

El pH seminal depende de las secreciones de las glándulas sexuales accesorias, siendo la próstata acidificante y alcalinizante las vesículas seminales. El valor de referencia en el adulto ha sido modificado por la OMS durante la última década, siendo en la actualidad el normal mayor o igual de 7.2. A valores de pH ácido se produce mortalidad de los espermatozoides (el pH ácido de la vagina actúa como espermaticida biológico), siendo mayor ésta cuanto más bajo sea el valor de pH. El espermatozoide tolera más fácilmente la alcalinización del semen

Cuando existe un pH ácido y un volumen menor de 2 cc se debe sospechar de una agenesia de vesículas seminales. Esta se puede confirmar con una titulación de fructuosa en el semen, la cual debe de reportar valores bajos o con una ecografía de órganos genitales internos (23).

Licuefacción

Es conocido que la secreción de la próstata facilita la mucólisis o licuefacción del líquido seminal coagulado por la acción de las secreciones de las vesículas seminales. Al momento de la eyaculación, el plasma seminal proveniente de la próstata es líquido, pero una vez entra en contacto con las secreciones de las vesículas seminales se coagula. Por lo tanto, la coagulación del plasma seminal es una de las características de la función de las vesículas seminales (22).

Después de la coagulación ocurre un fenómeno de licuefacción, el cual se observa entre 10 y 30 minutos después de la eyaculación. Este fenómeno es dependiente de la actividad de la próstata. Por ello, ambos procesos, la coagulación y la mucólisis, reflejan la función de las glándulas sexuales accesorias (vesículas seminales y próstata).

La alteración de la mucólisis y el aumento de la viscosidad del líquido seminal se relacionan con procesos inflamatorios de las glándulas y su presencia impide el libre desplazamiento del espermatozoide, lo cual produce astenozoospermia (22).

Color

Generalmente, el color se describe como blanco gris; cuando existe prostatitis o vesiculitis crónica su color es amarillento; cuando hay una infección aguda presenta un color blanco purulento. En algunos casos, el color es marrón, lo cual indica la presencia de sangre en el semen (hemospermia); su causa puede ser la ruptura ocasional de algún vaso sanguíneo en la vía uretral o vejiga; cuando persiste debe descartarse la presencia de neoplasias. (22)

ASPECTOS MICROSCOPICOS

Recuento de espermatozoides (22)

El recuento de espermatozoides se realiza mediante cámaras de recuento específicas como la de Makler, o en cámara de recuento de glóbulos blancos. El reporte se realiza por centímetro cúbico (mililitro) o el total de espermatozoides, que es el producto de multiplicar el volumen por el número de espermatozoides por centímetro cúbico. Cuando la cantidad de espermatozoides es inferior a 15 millones /cc o menor a 39 millones en recuento total se denomina *oligozoospermia*; cuando no hay ningún espermatozoide se denomina *azoospermia*. En estos casos, el problema puede ser *secretor*, es decir, no hay o hay pocos espermatozoides por daño en el testículo causado por inflamaciones, infecciones, varicocele y otras causas, o *excretor*, es decir, se producen espermatozoides pero existe una

obstrucción de la vía de transporte de espermatozoides desde los testículos a la uretra prostática.

Cuando se realizan tratamientos y se espera que el número de espermatozoides aumente es importante solicitar siempre los mismos días de abstinencia para poder comparar los resultados. El número de espermatozoides aumenta con el número de días de abstinencia, y la movilidad mejora cuando hay menos días de abstinencia.

Movilidad

El espermatozoide tiene una estructura flagelar que le permite su desplazamiento en el líquido seminal, en la cavidad vaginal, útero y trompas uterinas. En la evaluación de la capacidad reproductiva o fértil del espermatozoide, la movilidad es un criterio determinante para su normalidad

La OMS clásicamente describe la movilidad en cuatro categorías: *A*: son móviles rápidos y con movilidad rectilínea. *B* son lentos y con desplazamientos no rectilíneos. *C*: cuando no hay desplazamiento del espermatozoide pero sí hay movilidad flagelar, y *D*. cuando el espermatozoide está inmóvil.

En el último manual se simplifica la movilidad en

Progresiva (PR): los espermatozoides se mueven activamente, ya sea lineal o en grandes círculos, independientemente de la velocidad. (a + b)

No progresiva (NP): todos los otros patrones de motilidad con ausencia de progresión, por ejemplo: nadando en círculos pequeños, latidos flagelares, etc. (c)

Inmóviles (IM): no movimientos. (d)

Una muestra tiene movilidad normal si tiene más de 40% de espermatozoide con movilidad progresiva y no progresiva (movilidad total), o si hay más de 32% con movilidad progresiva. Si no se cumplen estos criterios, la muestra seminal se califica con diagnóstico de *astenozoospermia*.

La movilidad está disminuida generalmente por infecciones de transmisión sexual, por el varicocele testicular, el frío, muchos días de abstinencia, afectaciones mitocondriales de origen congénito o adquirido, sustancias adictivas como el cigarrillo y el alcohol. Es una alteración frecuente en varones con infertilidad. Su tratamiento depende de su causa.

En caso de infecciones (especialmente por Chlamidia) se utilizan antibióticos, cuando hay aumento de la viscosidad del semen se utilizan los mucolíticos, y cuando hay sospechas de la deficiencia en la cadena respiratoria mitocondrial se utilizan vitaminas, aminoácidos, antioxidantes (24).

Morfología

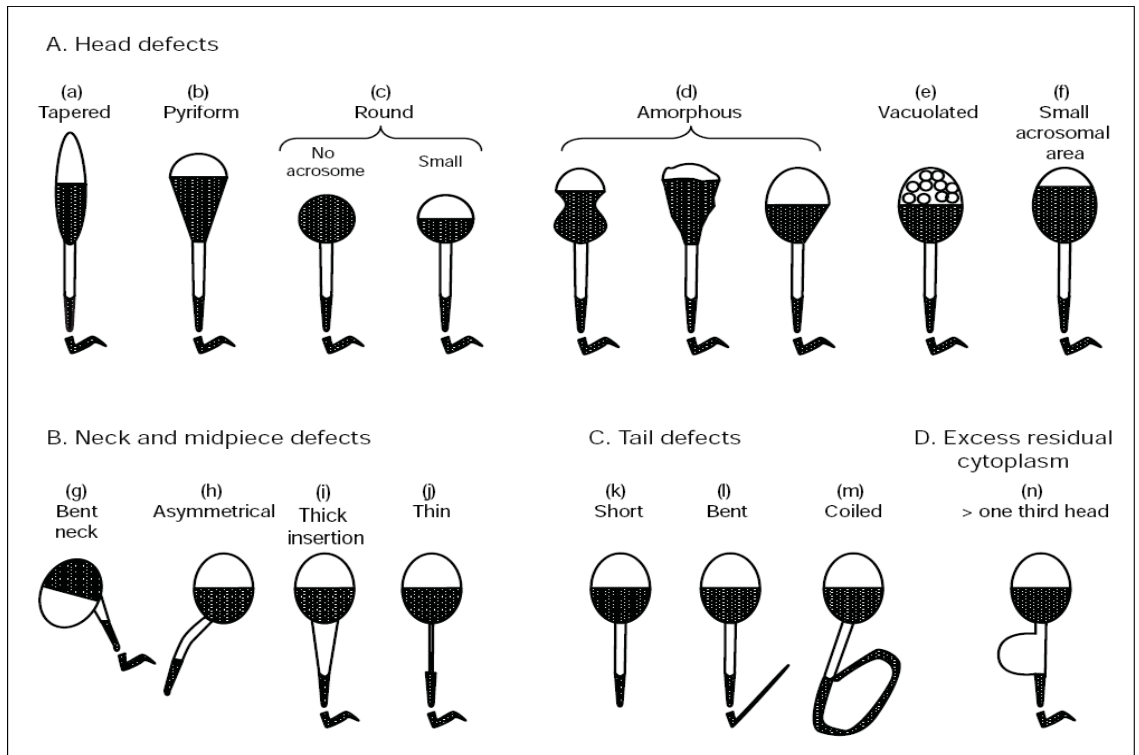
La OMS clasifica las alteraciones según la región donde están localizadas: cabeza, cuello, flagelo y combinadas. Hace una década se aceptaba como normal espermigramas con más del 50% de formas normales; hoy, según los criterios se acepta como normal una morfología con 4% OMS (22). Dicho en forma sencilla, el

varón tiene un alto porcentaje de sus espermatozoides con alteraciones morfológicas, lo cual es una de las variables que explican el porcentaje alto de infertilidad que hoy existe; otras especies con mejor tasa de fertilidad como el conejo tienen el 90 % o más de formas normales

Espermatozoide de Forma Normal



Cuando no se cumple con el porcentaje de formas normales se denomina *teratozoospermia*. Las infecciones de transmisión sexual, el estrés, las altas temperaturas, el varicocele, los tóxicos ambientales, las drogas de adicción (marihuana, ácidos, cocaína etc.), el alcohol, el cigarrillo, antibióticos, agropesticidas, radiaciones han sido asociadas con la teratozoospermia. También existen factores genéticos, como son los casos de la agenesia del acrosoma y la ausencia de brazos de dineína en el flagelo (Síndrome del Cilio Inmóvil), donde hay inmovilidad de los espermatozoides (24,25)



Adapted from Kruger et al., 1993 and reproduced by permission of MQ Medical.

Vitalidad

Los espermatozoides inmóviles pueden estar vivos o muertos. Para determinar cuáles están vivos se realiza el test de eosina, el cual consiste en mezclar en un portaobjeto una gota de eosina y una de semen. Cuando las células mueren pierden su capacidad de permeabilidad de membrana y permiten el paso libre de los fluidos, por lo cual los espermatozoides muertos se observarán al microscopio como teñidos de rosado y los vivos estarán sin teñir. Este examen es de gran valor en los casos de astenozoospermia. Se considera normal un 58% o más de espermatozoides vivos.

ASPECTOS BIOQUIMICOS (22)

Bioquímica del plasma seminal:

Evalúa algunas funciones de las glándulas sexuales accesorias. La determinación de ácido cítrico para la evaluación de la próstata, la de fructosa para la evaluación de las vesículas seminales y la de L-carnitina para el epidídimo son las más utilizadas.

Presencia de leucocitos:

La prueba de la peroxidasa se utiliza para identificar los leucocitos en el semen. Los leucocitos son peroxidasa positivo, mientras que las otras células redondas como las germinales inmaduras y del tracto genital masculino son peroxidasa negativo. Se considera leucocitospermia a más de un millón de leucocitos por mililitro, lo cual indica una probable infección

2.5.Objetivos

2.5.1. Objetivo general

- Determinar las características del espermatograma de las parejas que acuden al Servicio de Reproducción Humana del Hospital Nacional Docente San Bartolomé 2009-2010, según grupo etéreo

2.5.2. Objetivos específicos

- Determinar las características macroscópicas: volumen, color, viscosidad, licuefacción, según grupo etéreo
- Determinar las características microscópicas: número, morfología, movilidad, vitalidad y leucocitospermia según grupo etéreo.

III. MATERIAL Y METODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Diseño transversal.

3.3 POBLACION DE ESTUDIO

Todos las parejas de pacientes que acuden al Servicio de Reproducción Humana del Hospital San Bartolomé, por primera vez, entre los años 2009-2010. año

El servicio de Reproducción Humana viene desarrollando actividades oficiales desde el 2006 y los espermogramas con personal especializado a partir del 2008. Por ello se decide obtener todas las muestras de las parejas que acudan al servicio por primera vez, desde el 2009, que se calcula son 400 muestras anuales.

3.4 VARIABLES DE ESTUDIO

3.4.1 Independiente

- Edad

3.4.2 DEPENDIENTE

- Tiempo de infertilidad
- Volumen
- Color
- Viscosidad
- Tiempo de licuefacción
- Movilidad progresiva
- Movilidad total
- Concentración espermática
- Vitalidad
- Morfología
- Leucocitos peroxidasa positivos
- Células redondas

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Criterios de Inclusión:

- Espermogramas de parejas que acuden al servicio de reproducción humana
- Espermogramas con reportes completos

Criterios de exclusión:

- Espermogramas de parejas con algún tipo de tratamiento farmacológico y/o radioactivo

- Informes con días de abstinencia menor de 2 días o mayor de 5 días

VARIABLE	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	EXPRESIÓN FINAL
Edad	Cuantitativa	De escala	Años	Edad
Tiempo de infertilidad	Cuantitativa	De escala	Años	Años de infertilidad
Volumen	Cuantitativa	Ordinal	ml	Hipospermia: 0,0 a 1,49 ml Normal: 1,5 a 6,7 ml Hiperespermia: > 6,8 ml
Color	Cualitativa	Nominal	Color	Color
Viscosidad	Cuantitativa	De escala	mm	Normal: < 20 mm Aumentada: > = 20 mm
Licuefacción	Cuantitativa	De escala	min	Normal: 00 a 30 min Retardada: 31 a 60 min Anormal: >60 min
Movilidad progresiva	Cuantitativa	De escala	%	Normal: >=32% Astenozoospermia: <32
Movilidad total	Cuantitativa	De escala	%	Normal: >=40% Astenozoospermia: < 40%
Concentración espermática	Cuantitativa	De escala	Millones/ml	Normal: >=15 x 10 ⁶ Oligozoospermia: <15 x 10 ⁶ Polizoospermia: >=213 x 10 ⁶
Vitalidad	Cuantitativa	De escala	%	Normal: >=58% Necrospermia: <58%
Morfología	Cuantitativa	De escala	%	Normal: >=4% Teratozoospermia: <4%
Leucocitos	Cuantitativa	De escala	Nº	Normal: <=1000000 Leucocitospermia: >1000000
Células redondas	Cuantitativa	De escala	Millones/ml	Normal: <=1 x 10 ⁶ Anormal: >1 x 10 ⁶

3.6 TÉCNICA Y MÉTODO DEL TRABAJO

- ✓ Una vez obtenido el permiso correspondiente de las jefaturas involucradas, se procedió a la identificación de las historias clínicas de las parejas que acudieron al servicio de reproducción humana entre los años 2009-2010 en el sistema informático de dicho servicio
- ✓ Se hizo la búsqueda de las historias clínicas antes identificadas en el Servicio de Archivo
- ✓ Se recolectó la información necesaria en la ficha de recolección de datos elaborada por el autor
- ✓ Se evaluó los parámetros del espermatograma según los valores determinados por la guía de la OMS, quinta edición, publicada en el 2010
- ✓ Se distribuyó los datos según grupo atareo para su posterior análisis

3.7 TAREAS ESPECÍFICAS PARA EL LOGRO DE RESULTADOS, RECOLECCIÓN DE DATOS U OTROS.

- ✓ Se solicitó por escrito al Jefe de Departamento de Gineco-Obstetricia del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, la autorización para la realización de Proyecto de Investigación.
- ✓ Se seleccionó las historias clínicas de las pacientes nuevas del servicio de Reproducción
- ✓ Se busco informe de los espermogramas en las Historias Clínicas antes identificadas
- ✓ Se llenó la ficha de recolección de datos.
- ✓ Se introdujo los datos obtenidos en una base de datos computarizado, SPSS v 10.0
- ✓ Se procesó y analizó de información, sistema SPSS v 10.0
- ✓ Se elaboró los resultados y conclusiones.
- ✓ Se elaboró el informe final

3.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos son presentados en tablas y cuadros con la ayuda de sistema SPSS versión 17, a fin de extraer la información relevante, y de ellas se elaboraron las conclusiones. El análisis estadístico y significación estadística fue definido con $p < 0.05$.

IV. RESULTADOS

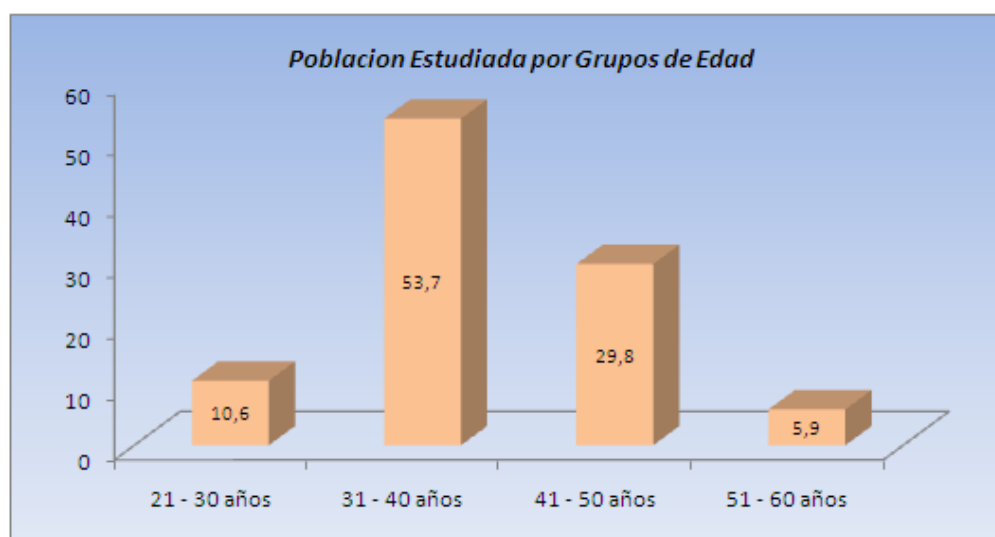
Durante el período 2009-2010 se realizaron 1005 espermogramas en el Hospital San Bartolomé, de los cuales 829 se realizaron por primera vez en las parejas de las pacientes que acudieron al servicio de Infertilidad. Los informes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión conformándose así la población de estudio.

Las edades fluctuaron entre 21 y 60 años, se dividieron para su análisis en cuatro grupos: de 21 a 30 años, de 31 a 40 años, de 41 a 50 años y de 51 a 60 años de edad, siendo la distribución de la población estudiada la siguiente:

Cuadro N° 01 Población estudiada por grupos de edad

Grupos de edad	TOTAL	
	Nº	%
Total:	829	100.0
21 - 30 años	88	10.6
31 - 40 años	445	53.7
41 - 50 años	247	29.8
51 - 60 años	49	5.9

El mayor número de espermatogramas estudiados corresponden a edades entre los 31 y 40 años (53,7%), seguidos del grupo entre los 41 y 50 años de edad (29,8%).



Cuadro N° 02 Tiempo de infertilidad

Infertilidad	Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:		88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0
- 1 año		2	2.3	5	1.1	3	1.2	0		10	1.2
1 - 2 años		63	71.6	228	51.2	105	42.5	21	42.9	417	50.3
3 - 4 años		13	14.8	122	27.4	77	31.2	16	32.7	228	27.5
5 - 6 años		5	5.7	44	9.9	36	14.6	8	16.3	93	11.2
7 - 8 años		4	4.5	23	5.2	9	3.6	3	6.1	39	4.7
9 - 10 años				10	2.2	6	2.4	0		16	1.9
11 y mas años		1	1.1	13	2.9	11	4.5	1	2.0	26	3.1
Edad Promedio:		2.5		3.3		3.7		3.3		3.3	

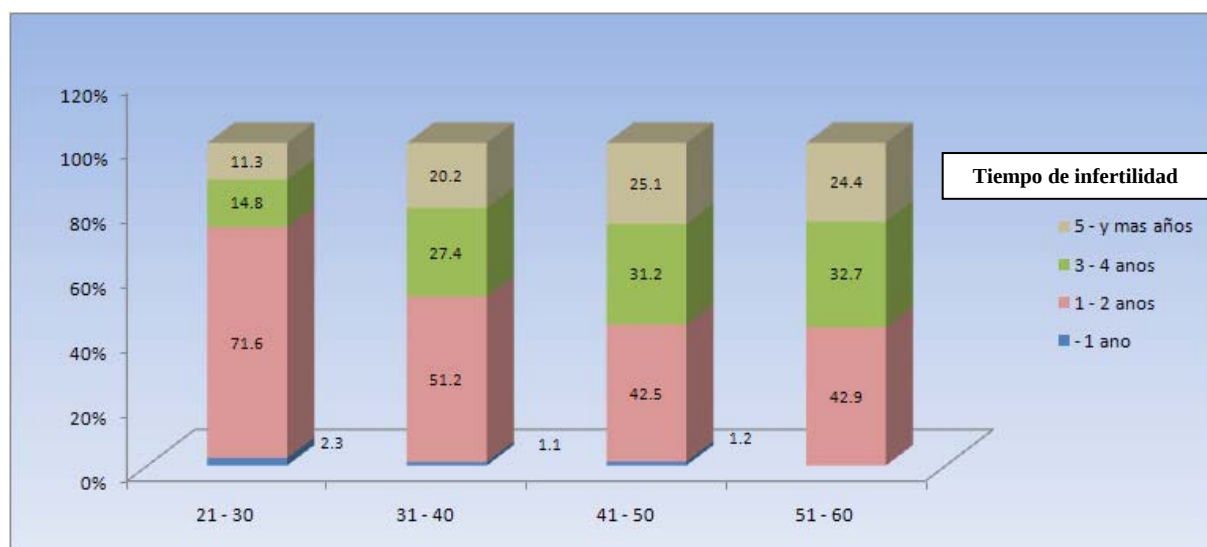
Ji-cuadrado: 26.4 > 12.59 (p < 0.05)

El tiempo de infertilidad más frecuente fue de 1 a 2 años y se presentó en todos los grupos etáreos.

A medida que avanza la edad también aumenta el tiempo de infertilidad. Encontrándose por ejemplo que en el grupo etáreo de los 21 a 30 años un 14.8 % tienen 3 a 4 años de infertilidad; y entre los 51 a 60 años de edad el 32.7% tienen dicho tiempo de infertilidad.

El tiempo promedio de infertilidad, fue menor entre los 21 y 30 años de edad (2.5 años) y el mayor entre las edades de 41 a 50 años (3.7 años).

Se encontraron diferencias significativas entre el tiempo de infertilidad y la edad de los varones.



Cuadro N° 03: Volumen Espermático

Volumen	Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:		88	100,0	445	100,0	247	100,0	49	100,0	829	100,0
1.5 - 6.7 (normal)		83	94,3	415	93,3	222	89,9	35	71,4	755	91,1
0.0 - 1.49 (disminuido)		5	5,7	28	6,3	23	9,3	14	28,6	70	8,4
6.8 y mas (aumentado)		0		2	0,4	2	0,8	0		4	0,5
Volumen promedio:		3,0		3,1		2,8		2,2		3,0	

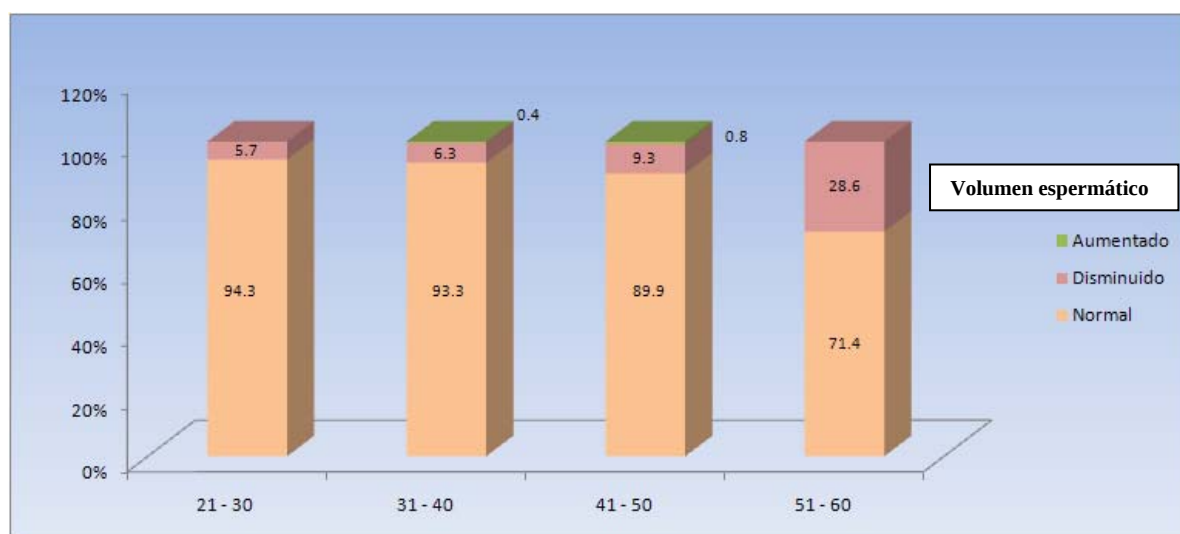
Ji-cuadrado: 30.6 > 12.59 (p < 0.05)

Dentro de cada grupo etáreo la mayoría presentó volúmenes espermáticos en el rango de la normalidad (1.5 a 6.7 ml).

En general cada año aumenta lentamente el porcentaje de volumen espermático disminuido (hipospermia = menor a 1.5 ml); sin embargo a partir de los 51 años aumenta aceleradamente. Siendo entre los 51 y 60 años un 28,6% los que presentan volúmenes espermáticos disminuidos en comparación con el 5.7%, 6.3% y 9.3% de los grupos etáreos de 21 a 30 años, 31 a 40 años y 41 a 50 años respectivamente.

En relación al volumen promedio, en edades entre 31 a 40 años fue 3.1 ml, el mas alto; y el mas bajo 2.2 ml en edades entre 51 a 60 años de edad.

Se encontraron diferencias significativas entre la evaluación del volumen y los grupos de edad.



Cuadro N° 04: Color espermático

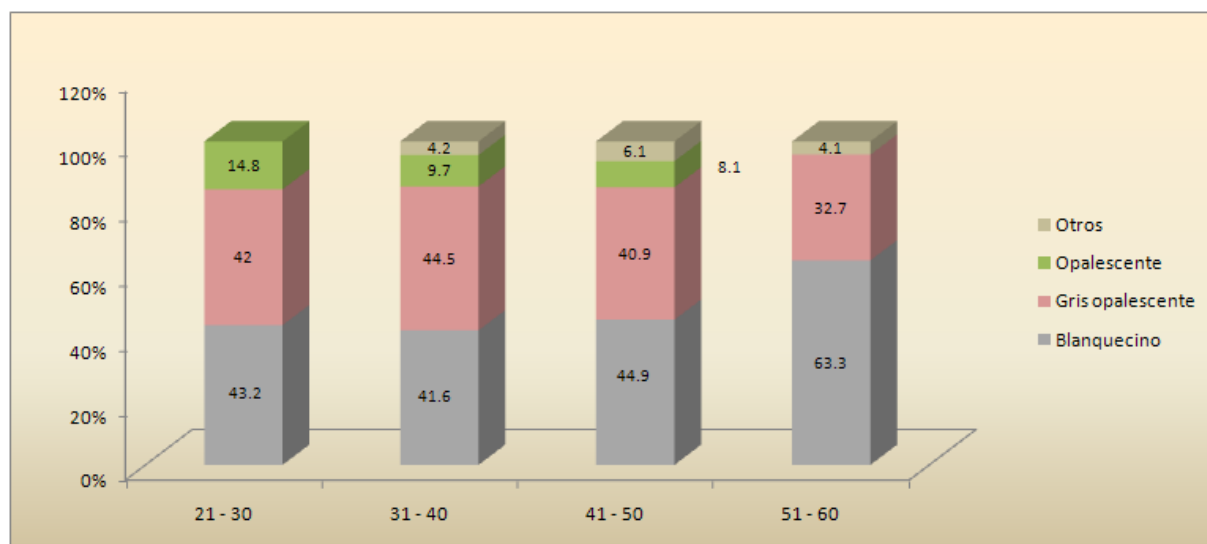
Color	Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:		88	100,0	445	100,0	247	100,0	49	100,0	829	100,0
Blanquecino		38	43,2	185	41,6	111	44,9	31	63,3	365	44,0
Gris opalescente		37	42,0	198	44,5	101	40,9	16	32,7	352	42,5
Opalescente		13	14,8	43	9,7	20	8,1	0		76	9,2
Amarillo gris		0		17	3,8	15	6,1	2	4,1	34	4,1
Marron turbio		0		2	0,4	0		0		2	0,2

Ji-cuadrado: 22.18 > 21.03 (p < 0.05)

Observamos que el color predominante fue el blanquecino y se presentó en los grupos etáreos de 21 a 30 años, de 41 a 50 años y de 51 a 60 años; siendo el gris opalescente el color predominante entre las edades de 31 a 40 años de edad.

El color amarillo gris se encuentra en mayor proporción (6,1%) entre los 41 y 50 años y no se reporta entre los 21-30 años.

El color marrón turbio se describió aisladamente sólo en dos casos entre los 31 y 40 años (0,4%) sin mayor diferencia con otros grupos.



Cuadro N° 05 Viscosidad espermática por edad

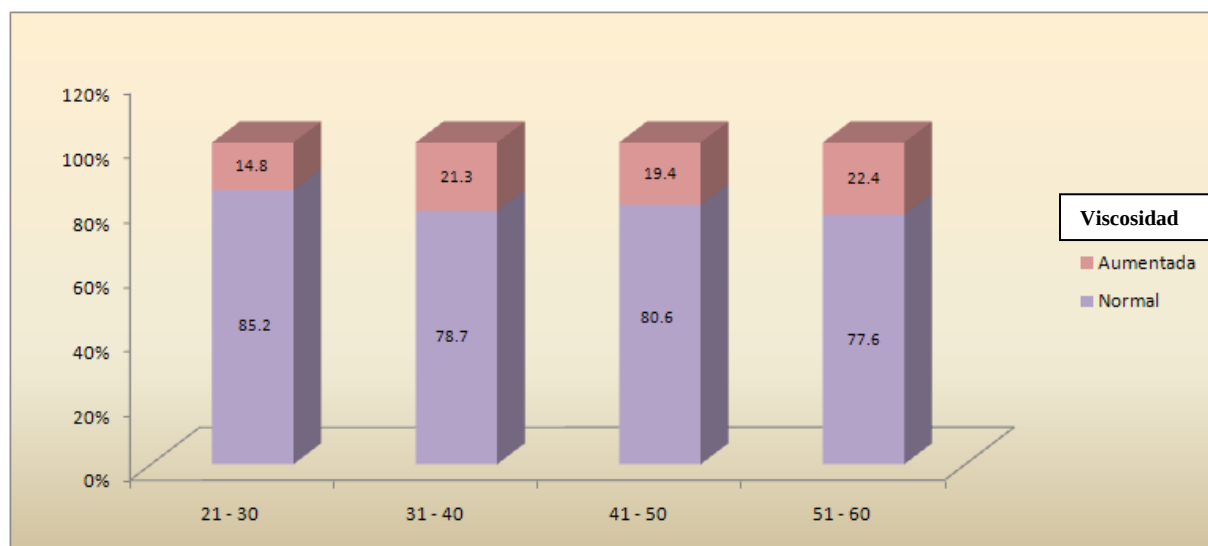
Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100,0	445	100,0	247	100,0	49	100,0	829	100,0
Normal	75	85,2	350	78,7	199	80,6	38	77,6	662	79,9
Aumentada	13	14,8	95	21,3	48	19,4	11	22,4	167	20,1

Ji-cuadrado: 2.2 < 7.82 (p > 0.05)

Observamos que la viscosidad espermática normal predominó en todos los grupos de edad en un promedio de 79.9% de las muestras.

En la década de 21 a 30 años la consistencia aumentada es en menor proporción: 14,8% vs 22,4% en la década de los 51 a 60 años de edad.

No se encontraron diferencias significativas en la consistencia o viscosidad por grupos de edad.



Cuadro N° 06 Tiempo de licuefacción por edad

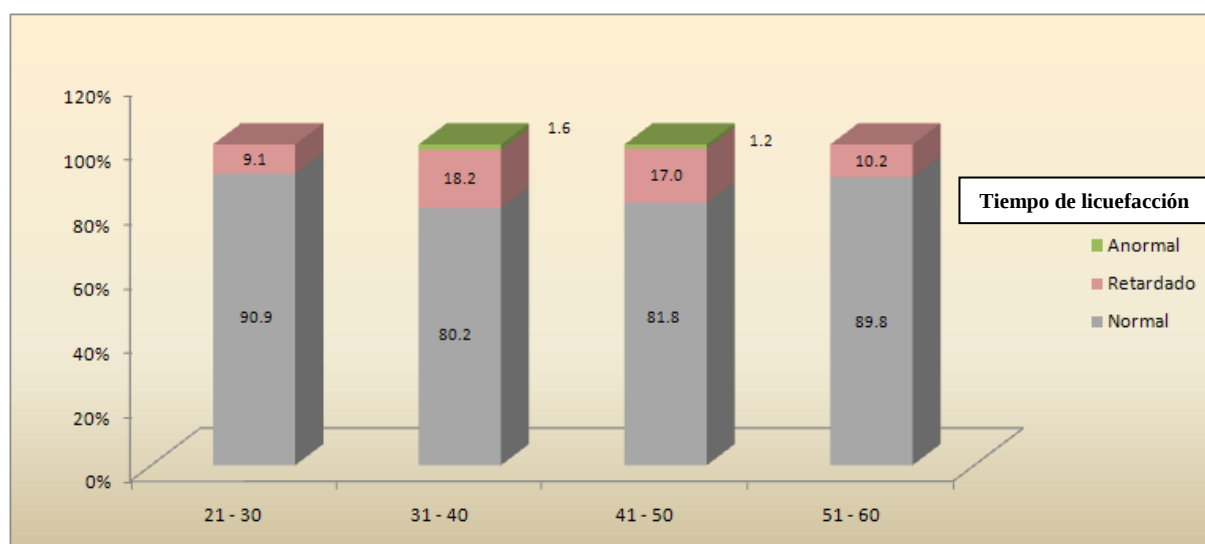
Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100,0	445	100,0	247	100,0	49	100,0	829	100,0
0 - 30 min (normal)	80	90,9	357	80,2	202	81,8	44	89,8	683	82,4
31 - 60 min (retardado)	8	9,1	81	18,2	42	17,0	5	10,2	136	16,4
61 y mas (anormal)	0		7	1,6	3	1,2	0		10	1,2
Tiempo promedio:	23,1		26,2		25,6		24,5		25,6	

Ji-cuadrado: 8.5 < 12.59 (p > 0.05)

Vemos en el presente cuadro que el tiempo de licuefacción promedio fue menor en los varones de 21 a 30 años de edad (23,1 min.) y mayor en los varones de las edades de 31 a 40 años (26,2 min).

La licuefacción retardada se encuentra en mayor porcentaje en los grupos de edad de 31 a 40 años (18,2%) y entre los 41 y 50 años (17%).

No se encontraron diferencias significativas en el tiempo promedio de licuefacción y los grupos de edad



Cuadro N° 07 Movilidad progresiva por grupos de edad

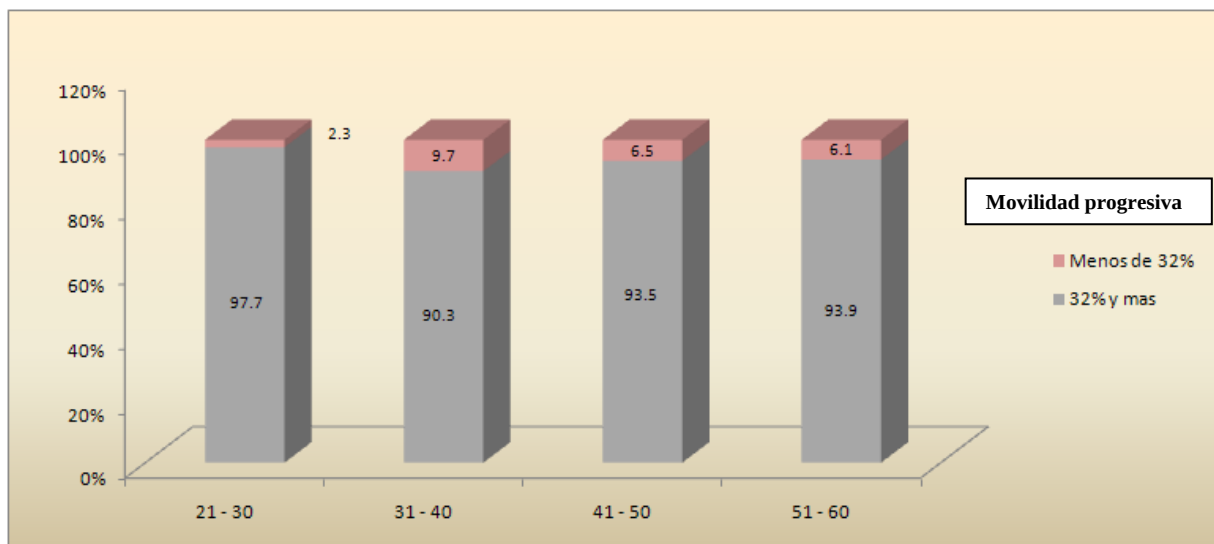
Movilidad	Edad		21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0		
Normal (32% y mas)	86	97.7	402	90.3	231	93.5	46	93.9	765	92.3		
Anormal (Menos de 32%)	2	2.3	43	9.7	16	6.5	3	6.1	64	7.7		
Promedio:	64.7		56.8		57.4		56.1		57.8			

Ji-cuadrado: 6.7 < 7.82 (p > 0.05)

Observamos que la movilidad progresiva normal (>32% del total de espermatozoides) es predominante en todos los grupos etáreos.

El porcentaje de movilidad progresiva anormal (astenozoospermia) fue mínimo entre los 21 y 30 años (2.3%), y discretamente mayor entre los 31 y 40 años de edad (9,7%). Entre los 41 y 50 años la motilidad progresiva anormal fue muy similar entre los 51 y 60 años de edad (6.5% y 6.1%)

No se encontraron diferencias significativas entre la movilidad progresiva y la edad.



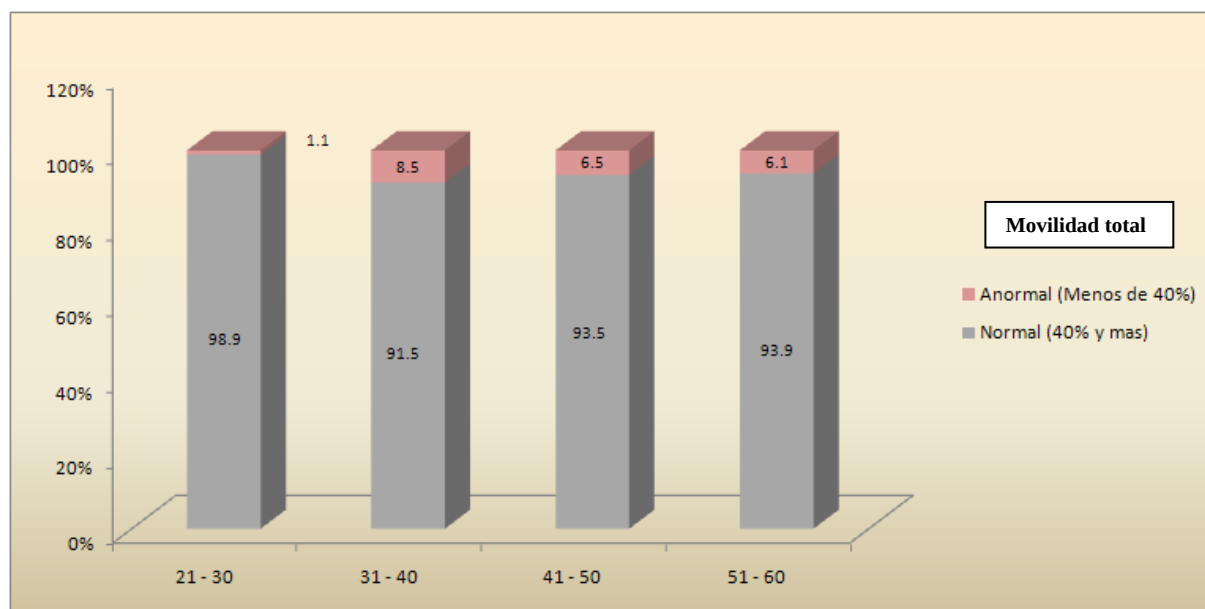
Cuadro N° 08: Movilidad total por grupo de edad

Movilidad	Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:		88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0
Normal (progresiva y no progresiva 40 % y mas)		87	98.9	407	91.5	231	93.5	46	93.9	771	93.0
Anormal (progresiva y no progresiva menos de 40 %)		1	1.1	38	8.5	16	6.5	3	6.1	58	7.0
Promedio:		72.4		63.7		64.2		63.8			

Se observa que la movilidad total normal ($\geq 42\%$ de espermatozoides) predomina en la mayoría de los grupos etáreos; siendo el promedio el 93%.

La movilidad total anormal (astenozoospermia) fue mínima ente los 21 y 30 años de edad (1.1%) y similarmente baja entre los otros grupos de edad (8.5% entre los 31 y 40 años, 6,5% entre los 41 y 50 años y 6.1% entre los 51 y 60 años de edad)

No se encontraron diferencias significativas entre la movilidad total y la edad



Cuadro N° 09 Concentración espermática por grupo de edad

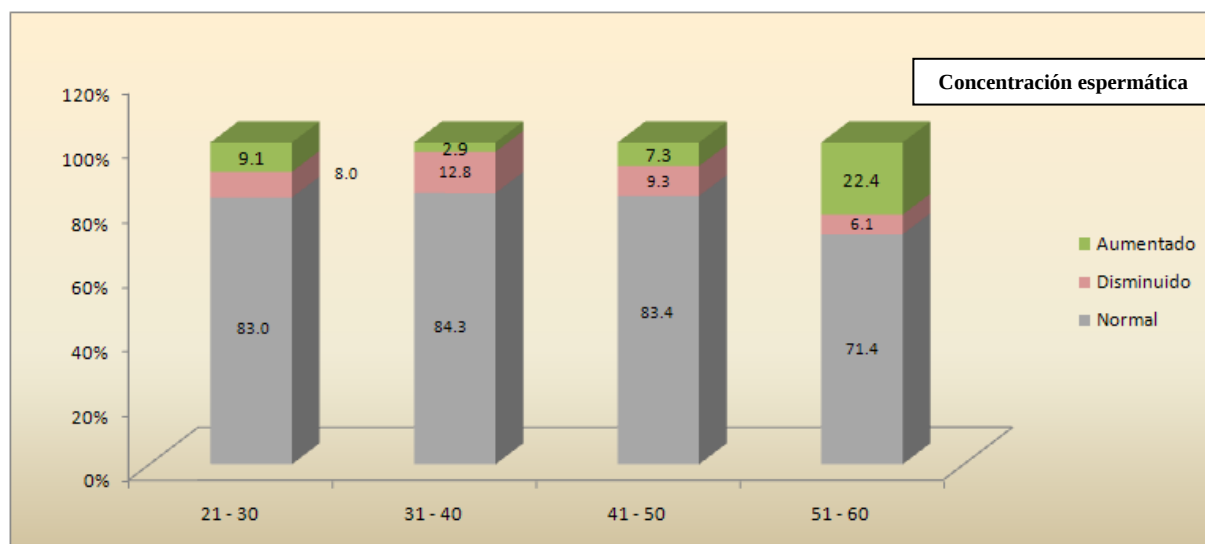
Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
Concentracion (millones/ml)	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0
Normal (15x10 ⁶ y mas)	73	83.0	375	84.3	206	83.4	35	71.4	689	83.1
Disminuido (menos de 15x10 ⁶)	7	8.0	57	12.8	23	9.3	3	6.1	90	10.9
Aumentado (mayor a 213x10 ⁶)	8	9.1	13	2.9	18	7.3	11	22.4	50	6.0
Promedio:	96.1		79.5		101.5		123.2		90.4	

Ji-cuadrado: 35.7 > 12.59 (p < 0.05)

La concentración espermática normal es predominante en cada grupo de edad hasta los 50 años de edad (83%-84.3%); sin embargo hay una disminución importante entre los 51 a 60 años de edad (71.4%)

La concentración de espermatozoides disminuida (oligozoospermia: < 15 millones) es mayor entre los 31 y 40 años de edad (12.85%)

Se encontraron diferencias significativas en la concentración por grupos de edad



Cuadro N° 10: Vitalidad espermática por grupo de edad

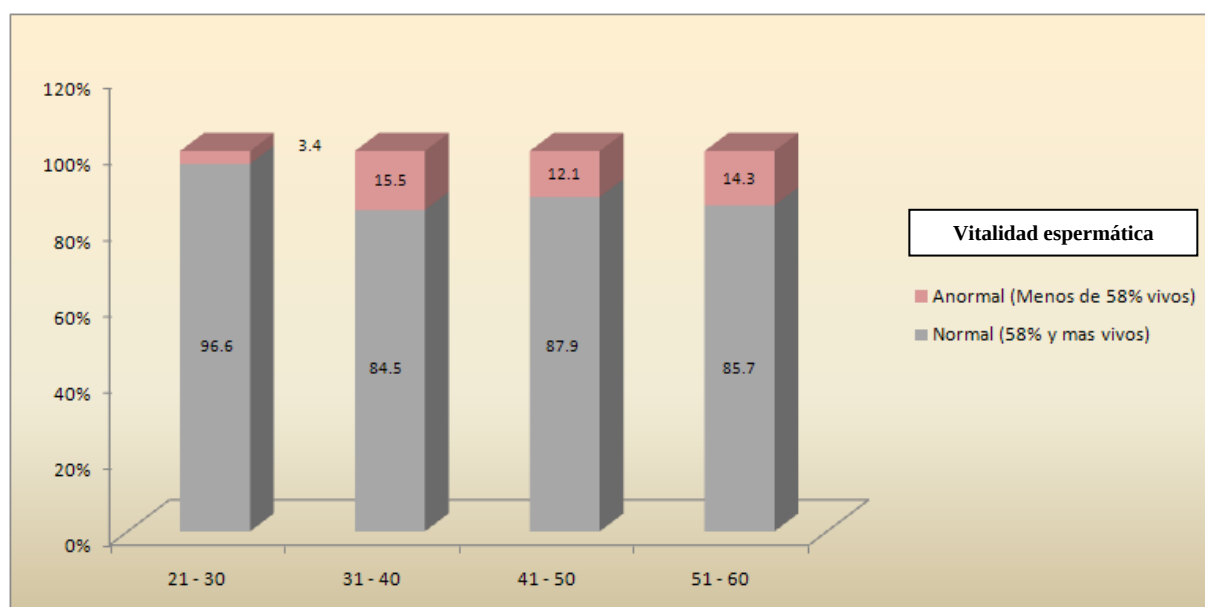
Vitalidad	Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:		88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0
Normal (58 % y mas espermatozoides vivos)		85	96.6	376	84.5	217	87.9	42	85.7	720	86.9
Anormal (menos de 58 % espermatozoides vivos)		3	3.4	69	15.5	30	12.1	7	14.3	109	13.1
Promedio:		77.1		67.4		69.8		68.5		69.2	

Ji-cuadrado: 9.7 > 7.82 (p < 0.05)

Podemos observar que la vitalidad normal predomina en cada grupo de edad. Siendo el 86.9% el promedio de espermogramas con vitalidad adecuada en todos los grupos de edad.

La vitalidad anormal (necrozoospermia) es significativamente menor entre los 21 y 30 años de edad (3.4%) en comparación con los grupos de mayor edad: 15,5% entre los 31 y 40 años, 12.1% entre los 41 y 50 años y 14.3% entre los 51 y 60 años de edad. Siendo el promedio 13.1% de espermogramas con vitalidad anormal.

Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de espermatozoides vivos por edades.



Cuadro N° 11: Morfología por grupo de edad

Morfología	Edad		21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0		
Normal (4 % a mas espermatozoides con formas normales)	88	100.0	414	93.0	236	95.5	49	100.0	787	94.9		
Anormal (Menos del 4 % espermatozoides con formas normales)	0		31	7.0	11	4.5	0		42	5.1		
Promedio:		23.5		18.9		19.6		18.1		19.6		

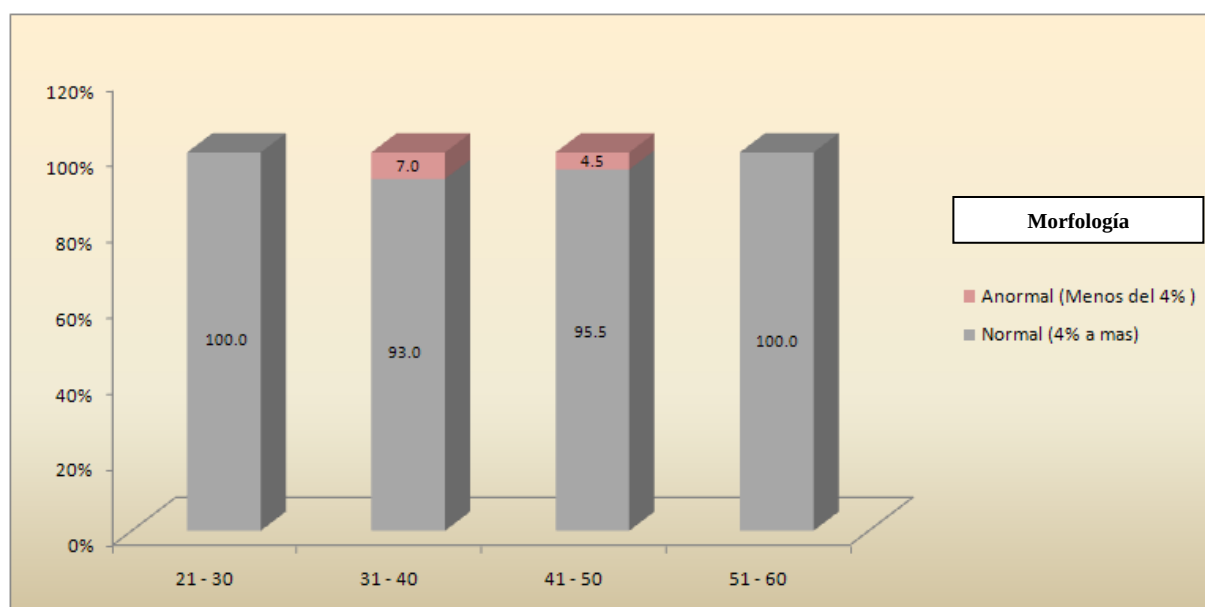
Ji-cuadrado: 10.8 > 7.82 (p < 0.05)

Observamos que la morfología adecuada (>4% de espermatozoides con formas normales según OMS 2010) predomina en todos los grupos de edad, de tal manera que en promedio el 94.9% de espermátogramas tuvieron morfología normal.

En los grupos de edad entre los 21 y 30 años y entre los 51 y 60 años el 100% cumplieron con el criterio de normalidad en la morfología de los espermátogramas estudiados.

La aparición de teratozoospermia en mayor porcentaje a lo permitido aparece súbitamente entre los 31 y 40 años de edad (7%) y declina levemente entre los 41 y 50 años de edad (4.5%)

Se encontraron diferencias significativas en la morfología por grupos de edad.

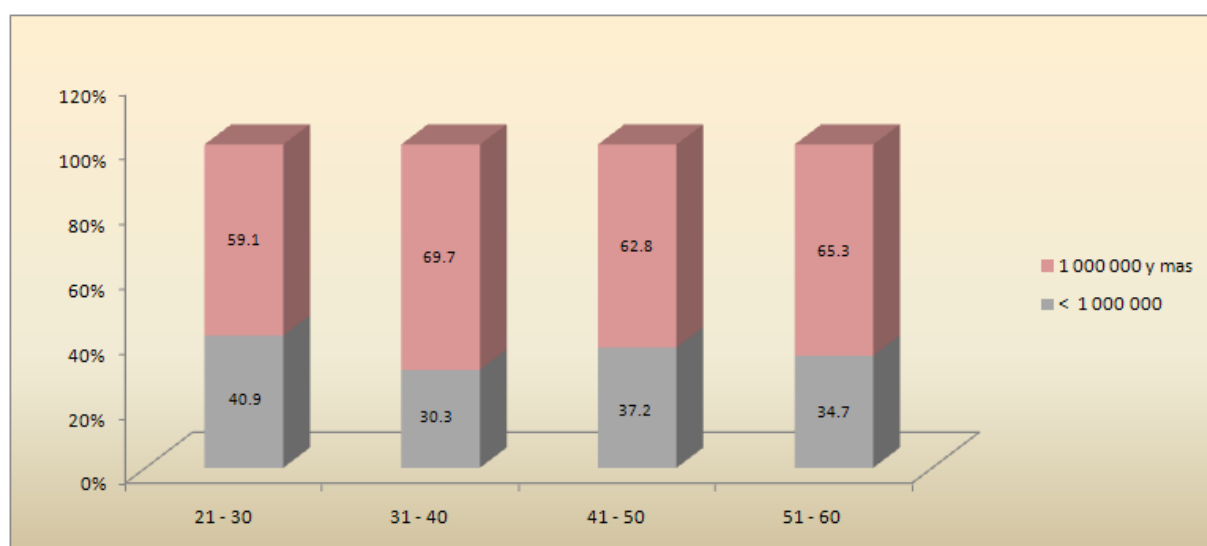


Cuadro N° 12: Leucocitos peroxidasa positiva por grupo de edad

Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Leucocitos										
Total:	88	100.0	445	100.0	247	100.0	49	100.0	829	100.0
Menos de un 1 000 000	36	40.9	135	30.3	92	37.2	17	34.7	280	33.8
1 000 000 y mas	52	59.1	310	69.7	155	62.8	32	65.3	549	66.2
Promedio:	40 000		26 415		29 319		10 526		27 795	

Se observa que la presencia de leucocitos por método de orto toluidina menor de 1 000 000 predomina en todos los grupos de edad, siendo el promedio 33.8%

La presencia de más de 1 000 000 de leucocitos peroxidasa positiva es mayor entre los 21 y 30 años de edad (59.1%), aumenta diez puntos porcentuales entre los 31 y 40 años de edad (69.7%) y se mantiene luego entre los 41 y 60 años de edad.



Cuadro N° 13: Células redondas por grupo de edad

Edad	21 - 30		31 - 40		41 - 50		51 - 60		TOTAL	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Total:	88	100,0	445	100,0	247	100,0	49	100,0	829	100,0
Normal (Igual o menor 1×10^6)	70	79,5	330	74,2	201	81,4	42	85,7	643	77,6
Anormal (mas de 1×10^6)	18	20,5	115	25,8	46	18,6	7	14,3	186	22,4
Promedio:	2,8		2,8		2,8		3,7		2,8	

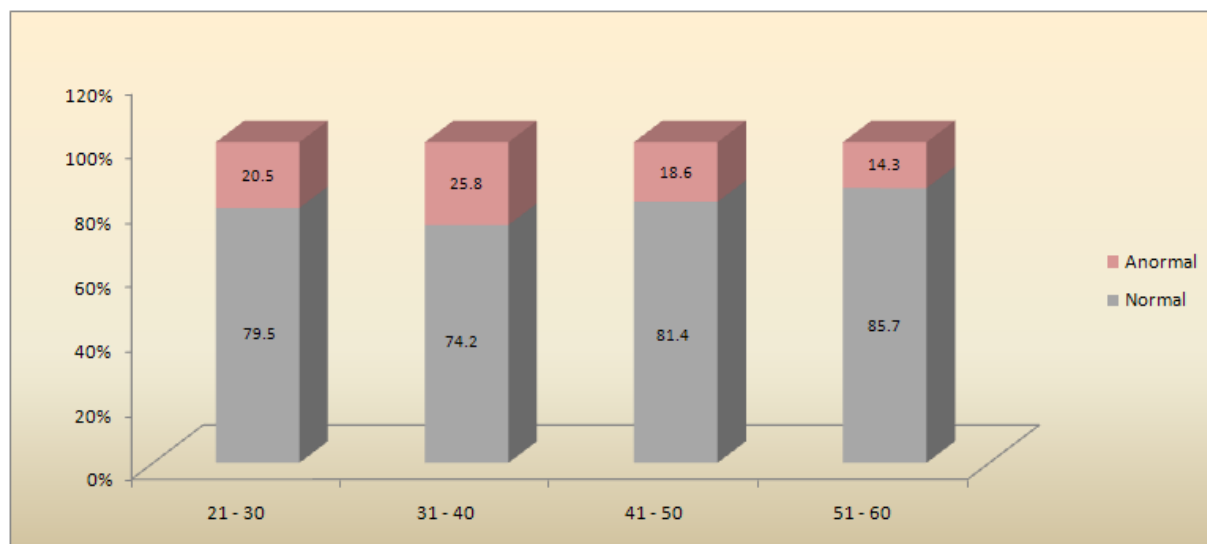
Ji-cuadrado: $7.1 < 7.82$ ($p > 0.05$)

Se observó que la presencia de células redondas en todas las edades mayormente, es normal.

El mayor porcentaje de células redondas normales está en el grupo de 51 a 60 años de edad (85.7%).

La presencia anormal de células redondas es mayor entre los 31 a 40 años de edad (25.8%)

No se encontraron diferencias significativas entre el número de células redondas y la edad.



V. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal de 829 espermogramas, obtenidos en el período 2009-2010 en el Hospital San Bartolomé, de las parejas de las pacientes que acudieron al servicio de Infertilidad, los cuales se examinaron según los nuevos criterios de la OMS 2010.

Las edades de los participantes fluctuaron entre 21 y 60 años, la edad promedio fue de 35,8 años; similar a los 34,7 años promedio encontrado en el hospital Guillermo Almenara en el 2010 por Cabrera, similar a 35,9 años promedio descritos en el hospital Loayza por Silva y a 36,5 años en promedio encontrado en la Unidad de Medicina Reproductiva GESTAMOS en Colombia (27,9).

El mayor número de espermogramas estudiados corresponden a edades entre los 31 y 40 años (53,7%), distribución similar a lo encontrado por Berrios y Barja en el hospital Edgardo Rebagliati en el 2003 donde hallaron el grupo más frecuente entre los 30 a 35 años (13). Dichas edades corresponden a la edad promedio de paternidad en general, por lo que es de suponer que de no alcanzar la paternidad se busca estudiar la causa.

En cuanto al tiempo de infertilidad el más frecuente fue de 1 a 2 años y se presentó en todos los grupos etáreos.

Es de esperar que a medida que avanza la edad también aumenta el tiempo de infertilidad, de tal manera que a los 51 a 60 años de edad el 32.7% tienen entre 3 y 4 años de tiempo de infertilidad.

Volumen

En general se encontró volúmenes espermáticos en el rango de la normalidad. El volumen promedio fue 3,0 ml, similar a los 3,8 ml promedio encontrado por Jacques et al. (6)

Sin embargo, a medida que aumenta la edad aumenta la hipospermia (vol. < 1.5 ml), tal es así que entre los 51 y 60 años el 28,6% presentan hipospermia; contrario a lo expuesto por Jacques et al, y similar a lo hallado por Carlsen et al, quien estudió el comportamiento de los espermogramas en los últimos 50 años. (8). Además se observó que el volumen promedio entre los 51 y 60 años de edad es inferior al promedio en general (2.2 ml vs 3 ml), siendo estos hallazgos estadísticamente significativos.

La hipospermia es característica de la obstrucción de los conductos eyaculatorios o ausencia congénita bilateral, una condición en la cual las vesículas seminales también están pobremente desarrolladas (de la Taille et al., 1998; Daudin et al., 2000; von Eckardstein et al., 2000; Weiske et al., 2000) o a una deficiencia androgénica (28) esas patologías no fueron reportadas como antecedentes en las historias estudiadas.

También debe hacer pensar en una pérdida parcial de espermatozoides en el momento de su recolección o en una eyaculación incompleta. La ausencia de estas dos causas frecuentes, se descartan fácilmente por interrogatorio al paciente antes de haber entregado la muestra, como parte del protocolo establecido en el hospital.

Descartando las causas antes descritas queda la posibilidad de una eyaculación retrógrada parcial, que es influenciada por medicación como antihipertensivos, antiarrítmicos, antidepresivos, dichos medicamentos son de uso frecuente en varones de más de 50 años. Son poco frecuentes las endocrinopatías como causa de estos trastornos, pero se han descrito el hipogonadismo y la hiperprolactinemia. (30)

La hipospermia se presentó en el 8,4 % del total de espermogramas, cifra muy distinta a la comunicada por Barja et al (hospital Rebagliati) que fue 35,3% de sus casos (13). Esta diferencia marcada se debe a los cambios en los criterios establecidos por la OMS, ya que anteriormente se definía la hipospermia como volumen menor a 2 ml y ahora se considera 1.5 ml. Con ello se obtiene menor número de personas con alteraciones en este parámetro.

La hiperespermia (volumen >6.8 ml) es señalada por algunos autores como un signo de infección de las vías seminales y en particular de las vesículas seminales (30,31). En el presente estudio se encontró sólo 4 casos con volumen aumentado, que corresponden a edades entre 31 y 50 años. No se ha observado relación directa con infecciones ni con la edad.

Color

La coloración del eyaculado no es un parámetro que se compare con frecuencia. Los colores gris, opalescente o blanquecino se consideran normales. Dichos colores se describen en todos los grupos de edad, siendo en promedio el 95,7%.

El semen puede aparecer menos opaco si la concentración de espermatozoides es muy baja (32).

La coloración amarilla está en relación a ictericia, medicación o drogas (32) Dicha coloración se encontró en mayor proporción (6,1%) entre los 41 y 50 años y no se reportó entre los 21-30 años. No se encontró relación directa con la edad.

La coloración marrón está en relación a hemospermia (presencia de hemátides) (32). Se describió aisladamente dos casos entre los 31 y 40 años (0,4%) sin mayor diferencia con otros grupos

Viscosidad

Se encontró viscosidad o consistencia normal en todos los grupos etáreos, siendo el promedio 79,9%

La viscosidad alterada no supone una causa directa de infertilidad pero nos debe guiar a la interpretación del resultado final del espermatograma ya que puede interferir con la medición de otros parámetros como la concentración, movilidad espermática, detección de anticuerpos y marcadores bioquímicos. Quizá deba repetirse el espermatograma antes de dar conclusiones prematuras cuando la viscosidad está alterada.

La viscosidad aumentada se observó discretamente en mayor proporción entre los 51-60 años de edad (22.4%). No se conoce la causa por la cual en algunos pacientes se observa una viscosidad aumentada o la presencia de bridas mucosas, aunque algunos autores han sugerido que podría ser un signo de infección. (33)

No se observó diferencia significativa en la consistencia por grupos de edad.

Licuefacción

Se observó que el tiempo de licuefacción en promedio fue normal, alcanzó el 82,4% en general en todos los grupos etáreos.

La muestra de semen una vez recogida está coagulada y necesita licuarse para proceder a su evaluación. Esta se consigue gracias a una sustancia liberada por la próstata, conocida como fibrinolisisina. Si la licuefacción no ocurre luego de 60 minutos tras la eyaculación, podría indicar algún tipo de obstrucción o disfunción a nivel prostático (22)

Se encontraron 10 casos en total de licuefacción anormal en todo el estudio (1,2%), no relacionados con la edad

No se encontró diferencias del tiempo de licuefacción por grupo etáreo.

Movilidad Progresiva

El total de espermatozoides con movilidad progresiva es de importancia biológica.

Observamos que la movilidad progresiva normal (>32% del total de espermatozoides) es predominante en todos los grupos etáreos, con un promedio de 92,3%.

Jacques en Paris encontró el 66% con movilidad normal en su grupo de estudio, sin encontrar variación en el tiempo (6)

El porcentaje de movilidad progresiva anormal (astenozoospermia) fue mínimo entre los 21 y 30 años (2.3%), y discretamente mayor entre los 31 y 40 años de edad (9,7%).

Contrariamente Fontanilla el 2009 en Colombia (9) describe que el 64,6% de sus muestras presentó astenozoospermia basados en la movilidad progresiva rápida (de un total de 226 casos). Su criterio para considerar astenozoospermia fue movilidad progresiva rápida normal >25%. Con el criterio actual OMS (>32%) quizá su observación sería aun más pronunciada, sin embargo su población es muy pequeña para hacer inferencias en el comportamiento en general de la población, además encontró que la movilidad progresiva rápida presentó una tendencia a disminuir con respecto a la edad en 0,011% por año. Estos hallazgos no se encontraron en el presente estudio.

No se encontraron diferencias significativas entre la movilidad progresiva y la edad

Movilidad total

La movilidad total espermática es considerada por muchos como la mejor variable independiente para predecir resultados de embarazo con IIU (menos de 1×10^6 de espermatozoides móviles tiene una tasa de embarazo de 2%; en cambio $5-8 \times 10^6$ de espermatozoides móviles tiene una tasa de embarazo de 19%). (34)

La movilidad total normal (>42% de espermatozoides) predomina en la mayoría de los grupos etáreos; siendo en promedio el 93%.

La astenozoospermia fue mínima ente los 21 y 30 años de edad (1.1%) distinto a lo descrito por Barja que encuentra 34,5% de astenozoospermia en este grupo de edad, y en general describe una relación directa con la edad pero no es estadísticamente significativa.

Silva (35) encontró en el Hospital Loayza astenozoospermia en 12,7% (10 casos). Cabrera (23) en el 2010 encontró en el Hospital Almenara astenozoospermia en el 23,9%, (de un total de 92 casos) y Barja en el Rebagliati reportó 39% de astenozoospermia (13), con los criterios OMS 1999. Dichos datos son muy distintos entre ellos y con el presente estudio, pese a ser poblaciones de similares características, ya que se encontró astenozoospermia sólo en el 7% en promedio.

La astenozoospermia puede sugerir una infección del esperma, disminuye la movilidad a las 4 h. (28)

No se encontraron diferencias significativas entre la movilidad total y la edad

Concentración espermática

La concentración espermática normal es predominante en cada grupo de edad tanto en nuestro estudio como en los estudios nacionales e internacionales, (83.1%) sin embargo hay una disminución importante entre los 51 a 60 años de edad (71.4%)

Fontanilla encuentra concentración normal espermática en el 72 % de sus casos, y muestra que el valor de la concentración espermática disminuye en $0,006 \times 10^6$ ml/año (9)

La oligozoospermia se observó en el 10,9% en promedio, mayor a lo descrito por Cabrera que encontró 7,6% de sus casos con oligozoospermia (27), menor al 14% encontrado por Barja (09) y muy diferente a lo hallado en estudios internacionales (28% en Colombia, 22% en Chile (9,36)

La oligozoospermia en el presente trabajo se observó en mayor porcentaje entre los 31 y 40 años de edad (12.85%). Similar a lo descrito por Jaques en Paris que encontró que entre los 28 y 37 años la disminución anual de la concentración espermática era más pronunciada que en todo su grupo de estudio (6).

Las causas de oligozoospermia pueden ser múltiples, pero a menudo son desconocidas. La mayor parte de las causas obstructivas son diagnosticadas por la bioquímica seminal, las causas secretoras por un estudio hormonal. La etiología infecciosa es frecuente (presencia de leucocitos) (28).

Según Jacques la disminución de la concentración espermática refleja además problemas en la espermatogénesis y puede estar ligada a una disminución del número de células de Sertoli. Dichas modificaciones se han reportado en los experimentos que involucran inhibición de la espermatogénesis y la función de células de Sertoli inducida por calor. La disminución de la calidad del semen coincide con un aumento de la incidencia de anomalías del aparato genital masculino, incluido el cáncer testicular y criptorquidia, en diversos países como en el Reino Unido. En algunas regiones de Francia, la incidencia de cáncer testicular aumentó desde 1975 hasta 1992, pero no hay datos disponibles para el área de París en donde Jaques hizo su estudio. Si ha habido un aumento de criptorquidia en Francia, como en el Reino Unido, es desconocido, pero puede haber aumentado la incidencia de criptorquidia postpuberal. (6)

La polizoospermia se observó en promedio en el 6%, valor incluido en el rango observado en la literatura internacional (37) que va de 4,2 a 13%. En el Hospital Rebagliati (13) encontraron polizoospermia en el 18,9% en promedio, en Almenara el 1.1% (27) y en el Hospital Loayza 7.6%.

Pero en el presente trabajo la polizoospermia se presentó marcadamente diferente entre el grupo de 51 a 60 años y el promedio de todos los otros grupos etáreos (22.4% vs 6%).

La polizoospermia puede ser causa de esterilidad ya que una concentración tan elevada de espermatozoides puede dificultar el movimiento progresivo de los mismos. En muchos casos se asocia a una disminución del volumen del eyaculado, y como ya describimos la hipoespermia si se presentó mucho mayor entre los 51 y 60 años de edad.

La explicación por la cual la polizoospermia produce una disminución en la fertilidad se encuentra además en el acrosoma de los espermatozoides, el cual presenta alteraciones severas, lo que impide la unión y penetración a la zona pelúcida del óvulo y la fusión de los gametos. Además se ha encontrado una disminución significativa del ATP del acrosoma en pacientes polizoospermicos (38)

Vitalidad espermática

Se presentó el 86.9% en promedio de espermátogramas con vitalidad adecuada en todos los grupos de edad, similar a lo hallado por Barja en el Rebagliati que encontró 86%, en el hospital Almenara no se reportó necropermia.

La evaluación de la vitalidad es más relevante cuando se reporta astenozoospermia menos de 5% a 10%, (McLachlan, 2003). Esta prueba diferenciará la necropermia de inmovilidad espermática secundaria a defectos estructurales tales como en el síndrome de Kartagener y discinesia ciliar primaria. (39)

El hallazgo en un espermátograma de una disminución de la movilidad espermática con un porcentaje normal de espermatozoides vivos sugiere la existencia de anomalías estructurales de la cola de los espermatozoides, cuyo diagnóstico de certeza sólo puede hacerse por microscopía electrónica. (32)

En el presente estudio se observa un promedio de necropermia en el 13%, pero significativamente menor entre los 21 y 30 años.

Morfología espermática

Se encontró un promedio de 94.9% de espermátogramas con morfología normal, similar a lo hallado en el ámbito nacional (Hospital Rebagliati 98.6%) distinto a lo encontrado en estudios extranjeros (Colombia 52.2%, Europa 50,4%) (9,5) pero en dichos estudios el parámetro para considerar normalidad fue >15%, y en nuestro estudio fue de >4%, de allí las cifras disímiles.

Jaques en Paris encontró que hay un cierto declive en la calidad de semen durante los 20 años de seguimiento de su estudio, así la morfología de un hombre de determinada edad en 1992 era considerablemente más pobre que los de un hombre de la misma edad en 1973. Esta disminución es inexplicable.

El promedio de teratozoospermia fue de 5.1% muy similar a lo observado en el Hospital Almenara: 5.4% y distinto a lo descrito por Barja: 1.4%, por el cambio de los criterios OMS.

La teratozoospermia se observó entre los 31 y 40 años de edad (7%) y entre los 41 y 50 años de edad (4.5%) con diferencias significativas entre los grupos etáreos, el estudio de Barja no encontró diferencias entre las edades de los participantes.

Presencia de células redondas

El semen eyaculado invariablemente contiene otras células además de los espermatozoides, entre ellas se incluyen células epiteliales de la uretra, células de la línea germinal (células espermatogénicas inmaduras de distintos tipos) y leucocitos, todas llamadas células redondas (29,39).

En el presente estudio se encontró células redondas anormalmente elevadas en el 22.4% en promedio. La mayor cantidad se observó entre los 31 a 40 años de edad (25.8%) que justamente coincide con el grupo en que se encuentra mayor oligozoospermia. Algunos autores consideran que la presencia de células redondas en el eyaculado es un signo de irritación del epitelio germinal y en ocasiones se ha observado este fenómeno si se producen eyaculaciones repetidas o después de la oligozoospermia idiopática (32).

Para otros autores su presencia no es útil para establecer un diagnóstico causal ni para conocer el pronóstico, por lo que es un parámetro que difícilmente se compara (32)

Leucocitospermia

La presencia de células no espermatozoides en el semen puede ser indicativa de daño testicular (células germinales inmaduras), patología de los conductos eferentes (ciliares) o inflamación de las glándulas accesorias (leucocitos). Los leucocitos son las principales células no espermáticas del semen y son frecuentemente observados en pacientes con infertilidad inexplicable (39,40)

En el análisis microscópico inicial, los espermatozoides inmaduros pueden ser confundidos con leucocitos. Para confirmar los hallazgos se requieren pruebas adicionales. La inmunohistoquímica es el procedimiento de elección pero tiene alto costo y la mayoría de laboratorios no cuentan con esta prueba. El test de Endz es una alternativa confiable y permite la adecuada identificación de leucocitos que contienen enzimas que reaccionan con la peroxidasa y son visualizados con ortoluidina (41). Inicialmente fueron considerados solo como marcadores de infección, actualmente pueden estar conectados a respuestas inmunes y tienen relación con radicales libres. (42,43)

En inseminaciones intrauterinas los niveles altos de leucocitos resultan en menores promedios de embarazos (44, 45)

En el presente estudio se encontró leucocitospermia en el 66.2% en promedio, muy distinto al 8.5% descrito por Barja y Berrios (9) pese a tener poblaciones de similares características. Silva et al encuentran una incidencia de 38%. lo que podría indicar un mayor compromiso de infecciones de glándulas sexuales accesorias en nuestro medio (35).

VI. CONCLUSIONES

1. El parámetro macroscópico con mayor compromiso en promedio fue la viscosidad espermática aumentada (20.15%), sin embargo la hipospermia fue la característica con mayor diferencia estadística por grupo etáreo.
2. La característica microscópica con mayor alteración en promedio fue la leucocitospermia (66.2%), seguida de la necrospermia (13.1%) con diferencia significativa por grupo etáreo.
3. La polizoospermia fue el parámetro más alterado en los grupos etáreos de 21 a 30 años (9.1%) y entre los 51 y 60 años (22.4%), con diferencias estadísticamente significativas.
4. La necrospermia fue el parámetro con mayor alteración entre los grupos etáreos de 31 a 40 años (15.5%) y entre los 41 y 50 años (12.1%)
5. La edad se correlaciona directamente con hipospermia y polizoospermia.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios periódicos sobre el comportamiento espermático.
2. Evaluar la influencia de la edad sobre las alteraciones espermáticas, en relación a la capacidad fecundante.
3. Valorar estudios de leucocitospermia e infertilidad.
4. Difundir los criterios OMS actuales para evaluación del espermatograma.
5. Considerar el test Endz (peroxidasa y ortoluidina) para evaluación real de leucocitospermia.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rowe, P.J. , Comhaire, F. H., Hargreave, T B.. And mellows H. J. WHO Manual For the Standardized investigation end diagnosis of the infertile couple. Cambrige University Press, Cambrige, 1993, 33-39.
2. Toner, J.P. , Mossad, H. ; Grow, D.R. et al. Value of esperm morfology assessed by strict criteria for prediction of the out come of artificial insemination. *Andrología* 1995 : 27, 143-148.
3. Jeulin , C. ; Feneux, D. ; Serres, C. Et al : Esperm factors relate to failure of human in vitro fertilization. *J. Reprod fertil* 1996 : 76,735-744
4. Van Waelegehen , K. ; De Clerkcik N. ; Vermehulen , F. Et al. Deterioraton of esperm quality in young healthy belgian men. *Hum reprod*, 1996: 11, 325-329.
5. Auger J. Et al . Esperm morphological defects relate to environment, life style en medical hstory of 1001 male partners of pregnant women from four european cities. *Human reproduction* 2001: 16, 2710-2117.
6. Jacques A, Kunstmann JM, Czyglik F, Jouannet P. Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years. *The New England Journal of Medicine*. Vol. 332. N° 5. 1995
7. Eskenazi B, Wyrobeck A.J., Slotter E., Kidd S.A., Moore L., Young S., Moore D. The association of age and semen quality in healthy men. *Human Reproduction* 2003; 18 (2: 447-454.
8. Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *BMJ*. 1992; 305: 609-13.
9. Fontanilla D, Ramírez J, Dávila A, Rodríguez J, Arenas C, Lucena E. La edad sobre el factor masculino y su efecto en la fertilidad de la pareja. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. Vol. 60. N° 2. 2009 (159-164)
10. Gonzales GF, Villena A. Influence of low correct seminal fructose levels on sperm chromatin stability in semen from men. Attending an infertility service. *Fertility and Sterily* 1997: 67-763-768
11. Torres D, Gonzales GF. El factor masculino en un servicio de Infertilidad de Lima. *Diagnóstico* 1995. Vol 34 N° 2. Marzo-Abril
12. Alvizuri H. Prevalencia de Oligozoospermia y Factores Asociados en Varones que acudieron al Hospital Militar Central 1993-1998. Tesis Especialista Endocrinología 1999.
13. Barja L, Berrios L. Alteraciones de espermatogramas en varones que acudieron por infertilidad al Hospital Edgardo Rebagliati Martins, enero-diciembre 2002.
14. Carlsen E, et al. Effects of ejaculatory frequency and season on variations in semen quality. *Fertil Steril* 2004;82(2):358–66
15. Kumar VL, Majumder PK. Prostate gland: Structure, functions and regulation. *Int Urol Nephrol*. 1995; 27:231-243.
16. Gottlieb C, Svanb org K, Eneroth P, Bygdeman M. Effect of prostaglandins on human sperm funcion in vitro and seminal adenosine triphosphatase content. *Fertil Steril* 1988; 49:322- 327.

17. Menditto A, Pietraforte D, Minetti M. Ascorbic acid in human seminal plasma is protected from iron-mediated oxidation, but is potentially **230** Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2007; 23 (2): 220-230
18. Xue Y, Smedts F, Vehofstad A, Debruyne F, De la Rosette J, Schalken J. Cell kinetics of prostate exocrine and neuroendocrine epithelium and their differential interrelationship: new perspectives. *Prostate Suppl* 1998; 8: 62-73.
19. Frick J, Aulizky W. Physiology of the prostate. *Infection* 1991; 19 (Suppl) 3:S115-118
20. Gonzales GF, Villena A. Influence of low corrected seminal fructose levels on sperm chromatin stability in semen from men attending an infertility service. *Fertil Steril*. 1997; 67: 763- 768.
21. Leiva S, Gamboa M, Bustos-Obregón E. A new aproach to zinc paticipation in nuclear sperm *stability*. *Arch. Androl*. 1992;4: 241-254
22. OMS WHO laboratory manual for the Examination and processing of human semen. Fifth edition
23. Coppens L.Diagnosis and treatment of obstructive seminal vesicle pathology. *Acta Urol Belg* 1997; 65: 11-19
24. Lenzi A, Sgro P, Salacone P, Paoli D, Gilio B, Lombarda F, Santulli M, Agarwal L. A placebocontrolled double-blind randomized trial of the use of combined l-carnitine and l-acetyl-carnitine treatment in men with asthenozoospermia. *Fertil Steril*. 2004; 81(6):1578-84
25. Álvarez González, Bustos Castanon L, Nistal Serrano M. [Evidence for autosomal dominant inheritance through the maternal line in a case of primary ciliary dyskinesia. *Actas Urol Esp*. 2006; 30(7):728-30.
26. Martínez Albaladejo M, Orts Arqueros C, de la Torre Alvaro J, Berlinches Acin P. Primary ciliary dyskinesia, presentation of an atypical case *An Med Interna*. 2002 Sep; 19(9):460-2
27. Cabrera Villavicencio, Hugo Ronald. Alteraciones del espermatoograma encontrados en varones con infertilidad. Hospital Guillermo Almenara. 2010
28. Poirot C, Cherruau B. Infertilidad masculina: Aspectos clínicos e investigaciones biológicas *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2005; 39 (2): 225-41
29. Flores Colombino. A. Fármacos y Sexualidad. A&M Ed., Montevideo, 2004,72-80
30. Padrón RS, Pérez M. Estudio del semen en pacientes con volumen eyaculado aumentado. *Revista Cubana Endocrinología* 1990; 1: 59-65.
31. Padrón RS, Peréz M, Mas J, Curbelo K. Relación entre volumen eyaculado aumentado. Sepsis seminal e infertilidad masculina. *Rev Latin Am Esteril Fertil* 1992;6:92-5
32. Padrón RS, Fernández G y Gallardo M. Interpretación del análisis seminal. Instituto Nacional de Endocrinología Departamento de Reproducción Humana. *Revista Cubana Endocrinología* 1998;9(1):81-90
33. Pérez M. Composición y estudio del semen. En: Padrón RS. Temas de reproducción masculina y diferenciación sexual. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1990:36-47.

34. Ashok Agarwal, Frances Monette Bragais, Edmund Sabanegh. Assessing Sperm Function. *Urol Clin N Am* 35 (2008) 157–171
35. Silva J, Jefferson L, Rechkemmer A, Allemant J. Diagnóstico y tratamiento de la infertilidad masculina. *Ginecología y Obstetricia* - Vol. 47 N° 3 Julio- 2001
36. Enzo Devoto C, Marcia Madariaga A, Ximena Lioi C. Factores causales de infertilidad masculina: Contribución del factor endocrino. *Rev. Méd. Chile* Vol.128. N°.2 Santiago Feb. 2000
37. Glezerman M., Bernstein S, et al. Polyzoospermia: a definite pathologic entity. *Fertil Steril* 1982;38(5):605-8.
38. Topfer PE, Volcker C, et al. Absence of acrosome reaction in polyzoospermia. *Andrologia* 1987; 19 spec:225-8
39. Wein Alan, Kavoussi Louis, Novick Andrew, Partin Alan, Peters Craig. *Campbell-Walsh Urology*. 10 Edición
40. Branigan EF, Spadoni LR, Muller CH. Identification and treatment of leukocytospermia in couples with unexplained infertility. *J Reprod Med* 1995; 40(9):625–9.
41. Shekarri M, et al. Positive myeloperoxidase staining (Endtz test) as an indicator of excessive reactive oxygen species formation in semen. *J Assist Reprod Genet* 1995;12(2):70–4.
42. Aitken RJ, West K, Buckingham D. Leukocytic infiltration into the human ejaculate and its association with semen quality, oxidative stress, and sperm function. *J Androl* 1994; 15(4):343–52.
43. Saleh RA, et al. Leukocytospermia is associated with increased reactive oxygen species production by human spermatozoa. *Fertil Steril* 2002; 78(6):1215–24.
44. Sharma RK, et al. The reactive oxygen species–total antioxidant capacity score is a new measure of oxidative stress to predict male infertility. *Hum Reprod* 1999;14(11):2801–7.
45. Zhao Y, et al. Impact of semen characteristics on the success of intrauterine insemination. *J Assist Reprod Genet* 2004;21(5):143–8.

IX. ANEXOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE : _____ N° FICHA : _____
EDAD : _____ N° H CLINICA: _____
TIEMPO INFERTILIDAD: _____

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS:

VOLUMEN : _____ ml LICUEFACCION : _____
COLOR : _____ PH : _____
VISCOSIDAD : _____

CARACTERISTICAS MICROSCÓPICAS

LEUCOCITOS: _____
N° ESPERMATOZOIDES: _____ CONCENTRACION : _____ X 10⁶
MOVILIDAD: MORFOLOGIA:
• LINEAL RAPIDA _____% NORMAL : _____%
• LENTO ONDULANTE _____% ANORMAL : _____%
• IN SITU _____%
• INMOVIL _____% DEFECTO DE CABEZA: _____%
DEFECTO DE PIEZA INTERMEDIA _____%
DEFECTO DE COLA _____%
GOTA CITOPLASMAT _____%
CABEZA DE ALFILER _____%
VITALIDAD:
• FORMAS VIVAS : _____%
• FORMAS MUERTAS: _____%

CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS

FRUCTOSA : _____ uMOL / eyaculado
ZINC : _____ uMOL / eyaculado
TEST HIPO OSMOTICO: _____ %