



ALTERACIONES MORFOLOGICAS DE ESPERMATOZOIDES EN EL LÍQUIDO SEMINAL DE PACIENTES ATENDIDOS EN CONSULTA DE INFERTILIDAD

Autores: Rolando Mendoza Rodríguez¹, Alina Barrios García², Bárbara Addine Ramírez³, Yurisnel Ortiz Sánchez⁴, Ailec Melissa Camejo Barrios⁵

¹Especialista de Primer Grado en MGI e Histología, Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Ciencias Médicas Bayamo. Correo Electrónico: rolandomr76@gmail.com

²Especialista de Primer y Segundo Grado en MGI. Máster en Atención Integral a la Mujer. Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas. Facultad de Ciencias Médicas Bayamo.

³Especialista Primer Grado en MGI y Segundo Grado en Inmunología. Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas. Facultad de Ciencias Médicas Bayamo.

⁴Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas. Facultad de Ciencias Médicas Bayamo.

⁵Estudiante de 4to año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas Bayamo.

Granma, Cuba

RESUMEN

Introducción: el estudio del líquido seminal es sencillo y de bajo costo, útil en el diagnóstico de infertilidad masculina. **Objetivo:** Caracterizar las alteraciones morfológicas de espermatozoides en el líquido seminal de pacientes atendidos en consulta de infertilidad relacionándolas con la edad y la leucospermia. **Materiales y métodos:** estudio observacional descriptivo, el universo quedó conformado por 408 pacientes masculinos atendidos en el Centro de Reproducción Asistida de Granma, desde julio de 2019 a julio de 2020. Se describieron las alteraciones morfológicas de los espermatozoides y se determinó la relación de cada una con la edad y con la leucospermia. Se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas, la prueba de Chi/Cuadrado se empleó para determinar la relación entre variables con significación estadística de $p \leq 0.05$. **Resultados:** Son más frecuentes las alteraciones de cabeza 344 (84,3%), entre ellas la microcefalia 49%, le siguen las de cuello con mayor presencia de cuello doblado 46,8%, las menos frecuentes son del flagelo las bicolas 12,5% y las combinadas 4,9%. **Conclusiones:** En los hombres más jóvenes al igual



que en los que presentan leucospermia es más frecuente que se observen alteraciones en la cabeza y el cuello.

Palabras clave: Infertilidad masculina, espermograma, líquido seminal.

INTRODUCCIÓN

La infertilidad desde el año 2009 es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad¹, aunque como problema social y médico es más antiguo.

En los últimos años se observa incremento en la incidencia y prevalencia de la infertilidad masculina, los porcentos varían entre países, en España el 25% de las parejas con infertilidad tienen diagnóstico primario de infertilidad masculina, mientras que en Perú 40%. En Cuba entre el 15 y el 20% de las parejas en edad fértil tienen problemas de infertilidad y 22,9 % es masculina¹⁻⁴.

El estudio del líquido seminal conocido como espermograma, espermatograma, seminograma o espermiograma, continúa siendo el método comúnmente aceptado para estudiar al factor masculino, ya que es rápido, sencillo y muy económico. Permite describir las características de parámetros macroscópicos y microscópicos del líquido seminal e identificar alteraciones que permiten correlacionar con la clínica, lo que favorece el proceso de diagnóstico etiológico y el plan terapéutico integral a la pareja infértil⁴⁻⁶.

La OMS ha estandarizado el estudio del líquido seminal a través del manual de laboratorio, aunque se reconoce que los límites de referencia pueden variar entre países y entre regiones. Los parámetros que en él se analizan son: volumen seminal, concentración espermática, movilidad progresiva, vitalidad, morfología espermática y concentración de leucocitos otros aspectos físicos como: pH, color, olor, viscosidad y mucolisis, también ofrece información valiosa acerca de la presencia de otras células como macrófagos, linfocitos, bacterias y hongos, que aporta información de la calidad de la espermatogénesis⁵⁻⁷.

En Perú, Burga Dávila estudió la calidad seminal de pacientes con problemas de fertilidad que asistieron al Centro de Reproducción Humana de Lima durante un año. Del total de muestras analizadas el 50.6% presentaron por lo menos un parámetro alterado. La astenozoospermia fue la anomalía más prevalente en los pacientes con un porcentaje de 28%, seguido de la oligozoospermia e hipospermia con un porcentaje de 19.3% en ambos casos. Se observó azoospermia en 8.6% de los casos estudiados. Lo que refleja la mala calidad seminal poblacional que viene experimentando el hombre en los últimos años⁴; que afecta no solo a los peruanos, sino al resto de los países.

Estudios realizados en el Instituto Nacional de Endocrinología de La Habana, se informa leucocitospermia en 31 (22,7 %) de las muestras analizadas, en las que todos los indicadores de calidad seminal fueron menores, con significación estadística en relación con la concentración espermática⁸.



En otro estudio realizado en el propio instituto se observa que 66% de las muestras morfológicamente normales al microscopio óptico son anormales por microscopía electrónica de barrido, y que las alteraciones más frecuentes son las de cola⁹.

En Santiago de Cuba, se evidencia que las alteraciones de mayor incidencia en pacientes diagnosticados con infertilidad son en los parámetros viabilidad y en conteo espermático. Evidencia además la relación entre hábitos tóxicos-afecciones testiculares con el conteo espermático y la movilidad, así como la ocupación con la viabilidad espermática, y las afecciones testiculares con la viscosidad ¹⁰.

La situación sociodemográfica que Cuba muestra en las últimas décadas está caracterizada por bajos niveles de fecundidad, baja natalidad y bajos niveles de reemplazo, aparejado al envejecimiento poblacional. Es por ello que constituye una prioridad para el Sistema Nacional de Salud la atención a la salud reproductiva, en este sentido son numerosas las inversiones desarrolladas en la implementación de tecnologías de avanzada a lo largo de todo el país, lo que garantiza la accesibilidad a todos los pacientes. Granma no escapa a este comportamiento.

Se evidencia el aumento del número de parejas que son atendidas por presentar problemas de infertilidad. No obstante los resultados de fecundidad y natalidad no son los deseados. Son insuficientes las investigaciones desarrolladas sobre infertilidad, y en particular, no se encontró evidencias de estudios realizados en la provincia Granma sobre el comportamiento de las alteraciones del líquido seminal, que conllevan a la infertilidad masculina, información necesaria a pesar que existen evidencias de estudios realizados en otras provincias, pues los diseños, así como los resultados son diferentes. La OMS recomienda que cada laboratorio debe tener sus propios valores de referencia.

Sobre la base de los elementos anteriormente expuestos se planteó el siguiente **problema científico**: se encuentran insuficientemente descritas las alteraciones morfológicas del espermatozoide en el líquido seminal en pacientes infértiles y su relación con la edad y la leucospermia, lo que limita el desarrollo de futuras investigaciones sobre infertilidad masculina y su prevención en Atención Primaria de Salud.

OBJETIVO

Caracterizar las alteraciones morfológicas de espermatozoides en el líquido seminal de pacientes atendidos en consulta de infertilidad relacionándolas con la edad y la leucospermia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio:

Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo, para caracterizar las alteraciones del espermatozoide en el líquido seminal de pacientes atendidos en consulta de infertilidad relacionándola con la leucospermia.

Universo y muestra

El universo quedó conformado por 408, el total de pacientes masculinos atendidos en la consulta de infertilidad en el Centro de Reproducción Asistida de Granma, durante el período julio de 2019 a julio de 2020. Se respetaron los criterios de selección y se



trabajó con todo el universo, no fue necesario excluir individuos por registros de resultados del espermograma incompleto.

Definición y operacionalización de las variables:

Variable cualitativa ordinal.

Edad: Se delimitó la variable edad según años cumplidos. Se organizó por grupos de edades utilizando la siguiente escala: Menores de 20 años, 20-29 años, 30- 39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60 y más años.

Índice de teratozoospermia: <4% de morfología normal (teratozoospermia) y normal $\geq 4\%$.

Leucocitos: $<1 \times 10^6$ por ml (normal) y $\geq 1 \times 10^6$ por ml (Leucospermia).

Variable cualitativa nominal politómica:

Alteraciones de morfología:

Cabeza: microcefalia, macrocefalia, alargada, amorfa, redonda, bicéfalo, alfiler o ausencia de cabeza, arrolladas.

Cuello: Hinchado o engrosado, doblado, muy fino, muy corto, muy largo, desplazado hacia un lado, sin cuello.

Flagelo: sin cola, bicola, cola doblada, cola enrollada, corta y partida

Aglutinación espermática: aglutinación positiva: presencia de espermatozoides móviles pegados entre sí formando agrupaciones. Aglutinación negativa: ausencia de espermatozoides móviles pegados entre sí formando agrupaciones.

Alteraciones morfológicas de cabeza: sí o no, cuello: sí o no, flagelo: sí o no y combinada: sí o no.

Indicador: frecuencia relativa y frecuencia absoluta.

Para dar salida a los objetivos se determinaron las frecuencias absolutas y relativas en los parámetros del estudio del líquido seminal y el resto de las variables.

Declaración de los métodos de investigación.

Métodos teóricos: se utilizaron métodos de análisis-síntesis (en la apropiación de las relaciones y nexos por medio de la descomposición del todo en sus partes y el proceso inverso, al consultar materiales bibliográficos para el diseño de la investigación) inductivo-deductivo (para ir de lo particular a lo general y de hechos generales a otros de menor generalidad, establecer generalizaciones y confirmar la validez de los aspectos teóricos que sustentan la investigación) e histórico-lógico(para determinar los antecedentes y comportamientos en el tiempo del objeto de la investigación).

Métodos empíricos: en el desarrollo del proceso de investigación se utilizó la observación y el análisis documental para la obtención de la información.

Métodos estadísticos: para el procesamiento y análisis de la información obtenida a través de la aplicación de los diferentes instrumentos se utilizaron los métodos de la estadística descriptiva, las frecuencias absolutas y relativas para el resumen y presentación de la información. De la estadística inferencial se utilizó la prueba de Chi/Cuadrado para determinar la posible asociación de cada una de las alteraciones morfológicas de espermatozoides con la edad y la leucospermia con un valor de significación estadística de $p \leq 0.05$.

Aspectos éticos de la investigación:

Basado en la Declaración de Helsinki y sus actualizaciones^{11,12}, se respetaron los principios generales de investigaciones en seres humanos de no maleficencia, beneficencia, protección a la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participaron en la investigación.



La investigación no implicó costos adicionales para los sujetos, ni para la institución de salud, ni riesgos para la vida. Se respetó la autodeterminación a través del consentimiento informado, se preservó la privacidad y confidencialidad de la información, se trabajó con número de historia clínica como identificador de cada registro en lugar del nombre del paciente y se protegió la base de datos del acceso de otras personas ajenas a la investigación.

Técnicas y procedimientos

Recolección de la información:

En el estudio se utilizaron variables y razonamientos que permitieron dar respuesta a los objetivos proyectados y llegar a conclusiones mediante los resultados obtenidos del registro del laboratorio del Centro Provincial de Reproducción Asistida de Granma y del registro de pacientes atendidos en la consulta. Los datos fueron recogidos por el autor, apoyado por profesionales entrenados, pertenecientes a la consulta de reproducción asistida.

Para la recolección de la información se elaboró un modelo de vaciamiento de datos que incluye las variables a estudiar y cuya fuente primaria fueron el registro del laboratorio del Centro Provincial de Reproducción Asistida de Granma y el registro de pacientes atendidos en la consulta, tomándose de estas los resultados de los informes y la edad de cada paciente. Los datos fueron recogidos por el autor, apoyado por profesionales entrenados, pertenecientes a la consulta de reproducción asistida.

Obtención y procesamiento de las muestras

A todos los pacientes se les realizó análisis seminal conforme a lo señalado en la quinta edición del Manual de la OMS¹³. Todas las muestras se obtuvieron por masturbación después de 2 a 7 días de abstinencia sexual, cuatro días sin fumar y seis días sin ingerir bebidas alcohólicas. Cada muestra se recolectó en un recipiente de plástico, estéril, de boca ancha y almacenada en una incubadora a 35°C durante máximo 30 minutos para permitir la licuefacción. Enseguida se procedió a realizar el espermograma de la muestra seminal según técnica establecida en el laboratorio.

Se realizó el análisis macroscópico y microscópico de las muestras según el manual para análisis seminal de la OMS. Se utilizó microscopio óptico. La morfología se evaluó mediante dos extendidos que fueron coloreados con Gienza puro, posteriormente cada extendido fue evaluado al microscopio con un objetivo de 100X, se contaron 200 espermatozoides por extendido para determinar los espermatozoides normales y los anormales, y clasificar las anomalías según su ubicación en cabeza, cuello, cola y combinada así calcular el índice de teratozoospermia.

Procesamiento y análisis de la información.

EL análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico IBMCPSS Statistics 25.

Se describió cada tabla y gráfico se compararon los resultados con trabajos nacionales y extranjeros, lo que permitió analizarlos y discutirlos para llegar a conclusiones y recomendaciones.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para que el espermatozoide cumpla con su principal función celular que es la fecundación, es necesario que cuente con una estructura morfológica adecuada, pero también debe desarrollarse en un medio que garantice su viabilidad y favorezca el cumplimiento de su función. Es por ello que si se desea incidir desde la academia sobre la infertilidad masculina como problema de salud, es necesario considerar las posibles alteraciones del líquido seminal que pueden influir negativamente en la función del gameto masculino desde su formación y las posibles relaciones con factores asociados que permitan desarrollar acciones de prevención en el futuro. Factores que pueden variar entre grupos poblacionales según hábitos y estilos de vida.

En la consulta de reproducción asistida de Granma entre julio de 2019 y julio de 2020 se realizaron estudios del líquido seminal a 408 hombres de todos los grupos de edades, que osciló entre 19 y 62 años. En la Tabla 1 (ver anexos) se muestra que la mayor cantidad de pacientes atendidos (52,20%) estuvo entre 30 y 39 años, mientras que en los menores de 20, al igual que en 60 y más estuvo la menor representación, con un paciente en cada grupo (0,24 %).

Lo que permite afirmar que la infertilidad es un problema de salud que afecta a individuos de cualquier edad durante la etapa reproductiva. El predominio del grupo de 30 a 39 años, pudiera estar relacionado con los intereses propios de esa edad para cumplir la función biológica de reproducción por lo que solicitan ayuda especializada cuando de forma natural no se logra³.

Las edades extremas son menores que las reportadas por Burga⁶, en estudio realizado en centro de Reproducción Humana de Lima (NACER) durante el periodo de mayo del 2015 hasta mayo del 2016, donde analizan menor muestra y las edades oscilan entre 27 y 70 años. Salvatierra y Villegas¹⁴ analizan 231.

Estudios realizados en diferentes provincias de Cuba tienen menor muestra y no todos hacen referencia a la edad. Rodríguez y otros⁹ evalúan 140 con edad comprendida entre 20 y 45 años, Triana y otros¹⁵ a 25 hombres, Lastre¹⁰ estudia 120 pacientes con diagnóstico de infertilidad.

La leucospermia se observó en 20 muestras (4,9%), con relación a la edad se observó en los grupos de 20 a 29 años (4,9%), de 30 a 39 (5,6%) y de 40 a 49 (4,4%), no se encontraron en los grupos de edades extremas. No existió significación estadística $p=0,915$.

Al microscopio se analizó también la morfología de los espermatozoides. Se observaron alteraciones en 375 (91,9%) muestras. Las alteraciones morfológicas de los espermatozoides según edad está representado en el Gráfico 1, basado en la Tabla 2. Alteraciones morfológicas de los espermatozoides según edad (ver anexos), donde se observa que predominaron las alteraciones de cabeza 344 (84,3%), seguido del cuello con 225 (55,1%), las menos identificadas fueron las de flagelo 52 (12,7%), con mayor presencia en el grupo de 50 a 59 (38,1%) y las combinadas 20 (4,9%), esta última solo se observó en el grupo de 40 a 49 años de edad con significación estadística. Los grupos de edades con mayor porcentaje de alteración fueron los extremos con 100%.

Las alteraciones que se identificaron en la cabeza fueron: microcefalia 49%, macrocefalia 40,4%, redonda 38,2%, bicéfalo 10%, amorfa 4,2%, alargada 2,2%, arrolladas 1,2% y en alfiler 0,5%. En el cuello se encontraron 46,8% doblados y



34,8% hinchados, mientras que en el flagelo predominaron las bicolas (12,5%) sobre las colas dobladas (0,7%).

El índice de teratozoospermia fue con predominio de morfología normal, por encima de 4%, para la mayoría de los pacientes 390 (95,6%), aunque ninguno superó el 25% de normalidad, el comportamiento fue similar en todos los grupos de edades. Con teratozoospermia se diagnosticaron 18(4,4%) individuos, no fueron representados los grupos de edades extremas, del grupo de 30 a 39 años fueron 7(3,3%), de 40 a 49 y de 20 a 29 fueron 4 con 4,4% y 4,9% respectivamente, de 50 a 59 años fueron 3 que representó el porcentaje más alto, 14,3%. No se encontró significación estadística $p=0,343$. Otra de las alteraciones microscópicas observadas fue aglutinación en 25,4%.

Puede tener relación con que son pacientes diagnosticados previamente con problemas de infertilidad, pudiera estar relacionado además con el perfeccionamiento del programa de reproducción asistida en Cuba que garantiza descartar a nivel municipal a los pacientes que no presenten alteraciones.

Difiere de los resultados obtenidos por otros autores, Burga⁴ reporta que 50.6% presentan alteraciones en algún parámetro del espermograma, Rodríguez y otros⁸ reportan 66.4%, Salvatierra y Villegas¹⁴ reportan la cifra más baja entre los estudios analizados (47,6%). Las diferencias podrían estar relacionadas con que son estudios realizados en diferentes países y regiones, con distintas políticas de salud y de accesos a consultas de infertilidad.

Al realizar la interpretación de los resultados del espermograma se debe considerar que los parámetros macroscópicos del líquido seminal indican principalmente la función y el estado de salud de las glándulas accesorias como la próstata, vesículas seminales y las glándulas bulbouretrales. En cambio los parámetros microscópicos radican en la función testicular, producción de espermatozoides, viabilidad de los conductos excretores y la funcionalidad del epidídimo, órgano encargado de la maduración final y movilidad de los espermatozoides⁴.

La espermatogénesis se produce continuamente. Cada célula germinal requiere 72 a 74 días para madurar completamente. La espermatogénesis es más eficiente a 34° C. Dentro de los túbulos seminíferos, las células de Sertoli regulan la maduración, y las células de Leydig producen la testosterona necesaria. La fructuosa normalmente se produce en las vesículas seminales y es secretada a través de los conductos eyaculatorios^{16, 17}.

En el presente estudio se observó un porcentaje elevado de alteraciones en la morfología de los espermatozoides, ninguna de las muestras sobrepasa el 25 % de espermatozoides normales. Las alteraciones de mayor incidencia que se observaron en la morfología de la cabeza fueron: microcefalia, macrocefalia, redonda, bicéfalo, amorfa, alargada, arrolladas y en alfiler. En el cuello se encontraron doblados e hinchados, mientras que en el flagelo predominaron las bicolas sobre las colas dobladas.

Existe similitud con otros autores en las alteraciones observadas no en las frecuencias de estas. Triana y otros¹⁵ encontraron que predominaron las de cabezas, seguidas de las de flagelos y pieza intermedia.

Mientras que Rodríguez y otros⁹ mediante microscopía electrónica de barrido, un método de diagnóstico más efectivo que el empleado en este estudio, encontró que las alteraciones espermáticas que predominaron fueron las correspondientes a colas pequeñas y enrolladas, pieza media doblada, cabezas grandes, amorfas y elongadas,



con algunos cambios en la estructura acrosomal, así como espermatozoides con cabeza de punta en muestras que al microscopio óptico eran de morfología normal. Según los resultados que muestran Rodríguez y otros⁹ en su investigación se puede considerar que de ser analizadas las muestras de la investigación actual, con métodos más efectivos de diagnósticos, existe la posibilidad de que las alteraciones del flagelo observadas sean mayores y mejor descritas.

Las alteraciones morfológicas se han asociado a factores como: Las insuficiencias nutricionales, factores ambientales y estilo de vida, enfermedades sistémicas e infecciones, temperatura testicular elevada, agentes tóxicos y radiaciones que influyen de forma negativa durante la espermatogénesis^{5, 13,16-21}.

Estudios realizados por Puerta- Suárez y colaboradores^{22, 23} confirman que la calidad seminal tiene relación con el índice de masa corporal y con el uso de suplementos dietarios ricos en vitaminas y antioxidantes, recomiendan que los individuos sobrepesos y obesos deben disminuir el peso corporal para mejorar la calidad seminal. El uso de suplementos dietarios ricos en vitaminas y antioxidantes puede mejorar la calidad seminal a través de la disminución del efecto adverso de las especies reactivas del oxígeno y por el incremento de las moléculas antioxidantes en el plasma seminal. Existe coincidencia en el criterio del autor y estas recomendaciones.

En el presente estudio se comprobó con alta significación estadística que en los hombres en los mayores de 40 años es altamente probable con significación estadística, que se observen alteraciones en la morfología del espermatozoide de tipo mixta y en los mayores de 50 años de flagelo. Indicadores que podrían estar relacionados con los cambios fisiológicos de la edad.

La tabla 3 Alteraciones morfológicas de los espermatozoides y la leucospermia(ver anexos), muestra la relación existente entre las alteraciones morfológicas de los espermatozoides y la leucospermia. Se observa que los porcentos de alteración más altos se encuentran en los pacientes con leucospermia 18(90%) presentaron alteraciones en la cabeza de los espermatozoides, 12(60%) en el cuello, uno en el flagelo 5% e igual cantidad en combinadas. Los porcentos de alteraciones en cabeza y en cuello de los pacientes con leucospermia fueron mayores que en los normales, mientras que el porcentaje de alteraciones en flagelo fue menor y para las combinadas tuvieron similar comportamiento. No se encontró significación estadística para ninguno de los casos.

Se concluye que en pacientes con leucospermia existe mayor probabilidad de presentar alteraciones morfológicas de la cabeza y el cuello que los que no presentan esta alteración.

Rodríguez y colaboradores⁸ en estudio realizado en el Instituto Nacional de Endocrinología de Cuba a pacientes con problemas de infertilidad, reportan leucospermia en 22,7% de los pacientes, relacionado con los parámetros del líquido seminal se encuentra correlación negativa con la concentración espermática, con significación estadística, concluyen que la morfología muestra menor calidad en la presencia de leucospermia⁸.

Existe consenso entre los autores consultados en que la presencia de leucospermia puede estar relacionado con infecciones genitourinarias, por lo que el paciente es tributario de estudios microbiológicos para confirmar diagnósticos y descartar leucospermia por procesos inflamatorios no infecciosos. El valor de referencia



establecido para su diagnóstico es $\geq 1 \times 10^6$ por ml y es indicativo de estudio microbiológico del semen. Entre los patógenos involucrados con infertilidad al provocar alteraciones en la estructura del espermatozoide describen, bacterias, hongos, protozoarios, helmintos y virus^{8, 21, 24}.

Pavone y colaboradores²⁵ en estudio realizado a pacientes confirmados con la enfermedad Coronavirus Infectious Disease-19 (COVID 19), plantea que son insuficientes los estudios realizados que describan el impacto del agente causal nuevo virus Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) sobre la calidad espermática.

Ferrán y otros²⁶ reconocen que existe la posibilidad teórica de que pueda producirse daño testicular y posterior infertilidad después de la infección por COVID-19, por lo que especialmente para aquellos hombres en edad reproductiva, se debe sugerir consulta y evaluación de la función gonadal y análisis de semen. Plantean además que se necesita más investigación para comprender los impactos a largo plazo del SARS-CoV-2 en la función reproductiva masculina, incluidos sus posibles efectos sobre la fertilidad y la función endocrina testicular. Criterio con el cual el autor coincide.

No sólo los agentes infecciosos pueden influir en la formación de los espermatozoides. Giraldo² explica la importancia del Zinc para la espermatogénesis refiere que tiene un papel importante en el desarrollo de los testículos, las funciones fisiológicas de los espermatozoides y un déficit de este micronutriente podría causar hipogonadismo, disminución del volumen de los testículos, desarrollo inadecuado de las características sexuales secundarias y atrofia de los túbulos seminíferos, por lo tanto, un fallo en la espermatogénesis. Es el principal factor responsable de la actividad antibacteriana del plasma seminal. Otros estudios han sugerido que el zinc puede tener un papel en la producción y / o viabilidad de los espermatozoides, en la prevención de la degradación de los espermatozoides y en la estabilización de la membrana del esperma^{4, 5}.

Se considera que es necesario, desarrollar nuevas investigaciones que permitan esclarecer las interrogantes relacionadas con la posibilidad de asociación entre el déficit de Zinc y la infertilidad masculina en Granma. Indagar en los factores no dependientes de la edad, que pudieran estar relacionados con otras alteraciones del líquido seminal y correlacionar la presencia de leucospermia en espermograma con estudios microbiológicos del semen.

CONCLUSIONES

En la población estudiada resultaron predominantes los grupos de edades de 30 a 39 años, seguido de 40 a 49.

Se evidenció la relación de las alteraciones morfológicas de los espermatozoides con la edad, existe alta probabilidad de que los pacientes que asistan a la consulta de infertilidad, con edades extremas presenten algún tipo de alteración.

En la evaluación por espermograma del líquido seminal predominaron las alteraciones morfológicas de los espermatozoides. Son más frecuentes las alteraciones de cabeza, entre ellas la microcefalia, le siguen las de cuello con mayor presencia de cuello doblado, las menos frecuentes son del flagelo las bicolas y las combinadas.

En los hombres más jóvenes al igual que en los que presentan leucospermia es más frecuente que se observen alteraciones en la cabeza y el cuello.



BIBLIOGRAFÍA

1. Céspedes P, Correa E. Reproducción asistida en Chile: una mirada global para el desafío de ofrecer un acceso oportuno. Revista médica clínica Las Condes [Internet] 2021 [citado 2022 May 6]; 32(2). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-reproduccion-asistida-chile-una-mirada-S0716864021000237?referer=buscador>
2. Giraldo Villagra A. La fertilidad masculina, el zinc y los ácidos grasos. [Tesis]. España: Universidad de Valladolid; 2017 [Internet]. [citado 2022 May 6]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/24987>
3. Pérez Machado J, Lie Concepción AE, Hernández Gómez L. Infertilidad. Su impacto en la relación de pareja y en el funcionamiento familiar. V Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. Morfovirtual 2020. La Habana Cuba; 2020 [internet] [citado 2022 May 6]. Disponible en: <http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/download/442/395>
4. Burga Dávila LZ. Evaluación de la calidad seminal en pacientes con problemas de fertilidad del centro de reproducción humana de Lima. [Tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2016 [Internet]. [citado 2022 May 6] Disponible en: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/827/1/Burga_lz.pdf
5. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, 6th ed. [Internet]. Estados Unidos: World Health Organization; 2021 [citado 2022 May 6]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1358672/retrieve>
6. Tamayo Hussein S, Cardona Maya W. Evaluación del factor masculino mediante espermograma más práctico y económico. Rev Cubana Obstet Ginecol [Internet]. 2019 [citado 2022 May 6]; 45(1). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2019000100164&lng=es.
7. Balleca JL, Vazquez-Levin MH, Castillo J, Meritxell J, Oliva R. El Espermatozoide "Un breve recorrido entre el mito y la historia del ayer..., a la ciencia de hoy..." Rev. Iberoam. Fert Rep Hum [Internet]. 2019 [citado 2022 May 6]; 36 Disponible en: <http://www.revistafertilidad.org/rif-articulos/-el-espermatozoide--ldquo-un-breve-recorrido-entre-el-mito-y-la-historia-del-ayer--a-la-ciencia-de-hoy-rdquo-/292>
8. Rodríguez Pendás BV, Santana Pérez F, Domínguez Alonso E, Nurquez Guerra B, Reyes Rodríguez H. Leucocitos seminales y calidad espermática de hombres en estudio de infertilidad. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2016 [citado 2022 May 6]; 27(1). Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/15/13>
9. Rodríguez Pendás BV, Toledo Sánchez CA, Gómez Alzugaray M, Santana Pérez F, Domínguez Alonso E. Alteraciones morfológicas de espermatozoides humanos por microscopía electrónica de barrido. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 2013 [citado 2022 May 6]; 24(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532013000200005&lng=es
10. Lastre Montero MdelR, Jordan Pita Y, Cuba Marrero J, García Díaz V, Banegas Cardero A. Relación entre algunos factores de riesgo y alteraciones en el espermograma de pacientes infértiles. Convención Internacional de Salud. La Habana:



- CubaSalud2018; 2018 [Internet]. [citado 2022 May 6] Disponible en: <http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/download/417/611>
11. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2017 marzo 21. Brasil: 64ª Asamblea General, Fortaleza; 2013 [Internet] [citado 2022 May 6]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 12. Asociación Médica Mundial. (2016). Declaración de la AMM sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los Biobancos. 2017 marzo 22. Taipei, Taiwán: 67ª Asamblea General de la AMM: 2016 [Internet] [citado 2022 May 6]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-la-amm-sobre-las-consideraciones-eticas-de-las-bases-de-datos-de-salud-y-los-biobancos/>
 13. World Health Organization. (2010). WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, 5th ed. World Health Organization. [internet]. 2010 [citado 2018 Ago 10]; Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44261>
 14. Salvatierra Maza PL, Villegas Gómez LF. Alteraciones más frecuentes de los parámetros seminales en muestras de pacientes; laboratorio biogénesis, lima 2016. [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2017 [Internet]. [citado 2022 May 6] Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1395/TITULO%20%20Salvatierra%20Maza%2C%20Paola%20Luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 15. Triana de la Paz I, López Pérez R, García Gutiérrez MB, Sánchez Freire P, Menéndez Hernández EM, Pérez Pérez de Prado N. Anomalías morfológicas de los espermatozoides en hombres con espermograma normal. Tercer Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. La Habana: Morfovvirtual2016; 2016 [Internet], [citado 2022 May 6]. Disponible en: <http://www.morfovvirtual2016.sld.cu/index.php/Morfovvirtual/2016/paper/view/344/107>
 16. Wojciech P. Ross M. Ross. Histología: Texto y atlas. 8 ed. [Internet]. Madrid: Wolters Kluwer; 2020 [citado 2022 May 6] Disponible en: <https://booksmedicos.org/ross-histologia-texto-y-atlas-8a-edicion/>
 17. Rebar RW. Trastornos en el semen. [Internet]. En: Manual MSD para el profesional. USA: MSD; 2020 [citado 2022 May 06]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/ginecolog%C3%ADa-y-obstetricia/infertilidad/trastornos-en-el-semen>
 18. Quintana O. Relación entre el consumo de marihuana y la morfología espermática en hombres chilenos: asociación con la cantidad y tiempo de consumo de la droga [Tesis]. Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Medicina; 2018 [Internet]. [citado 2022 May 6]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168287>
 19. Balitán Amoretty C. B, Blanco Knotek S. A, Hernández Y. A. *Factores asociados a la baja calidad del esperma en estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua en el año 2017*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua- Facultad de Ciencias Médicas [Internet]. 2019 [citado: 2021, mayo]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/11164>
 20. Palma C, Vantman D. Infertilidad masculina: causas y diagnóstico. Revista médica clínica Las Condes [Internet] 2021 [citado 2022 May 6]; 32(2). Disponible



en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-infertilidad-masculina-causas-diagnostico-S0716864021000249?referer=buscador>

21. Morales Berrocal MM, Hechevarría Sánchez MG, Villeda Gabriel G. Microorganismo patógenos productores de alteraciones seminales relacionadas con la infertilidad. *Perinatología y Reproducción Humana* [Internet]. 2018 [citado 2022 May 6]; 31(3). Disponible en:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0187533718300037?token=9CF0B0F30CAD29F764B527198A53C5E4EC80535D92330D8D301694029938C151777FDB080275EEC0FF67BCE2E5635B59&originRegion=us-east-1&originCreation=20210810175138>

22. Puerta-Suárez J, Gómez-Gutiérrez AM, Cardona-Maya WD. Efecto de la disminución del índice de masa corporal sobre la calidad seminal. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2019 [citado 2022 May 6]; 45(2). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2019000200010&lng=es.

23. Puerta Suárez J, Carvajal Obando A, Cardona Maya WD. Relación entre los antioxidantes y la calidad seminal. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2019 [citado 2022 May 06]; 45(2). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2019000200011&lng=es.

24. Velásquez Rivera V, Puerta Suárez J, Cardona Maya WD. El plasma seminal de hombres vasectomizados como medio de diseminación de bacterias. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2018 [citado 2022 May 6]; 44(1). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2018000100004&lng=es

25. Pavone C, Giammanco GM, Baiamonte D, Pinelli M, Bonura C, Montalbano M. et al. Italian males recovering from mild COVID-19 show no evidence of SARS-CoV-2 in semen despite prolonged nasopharyngeal swab positivity. *IJIR: Your Sexual Medicine Journal* [Internet]. 2020 [citado 2022 May 06]; 32. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41443-020-00344-0.pdf>

26. Ferran García J, Álvarez González J.G, Corral Molina J. M, Bassas Arnau L, Moncada Iribarren I, Martínez Jabaloyas J. M. et al. Infección por SARS-CoV-2: implicaciones para la salud sexual y reproductiva. Una declaración de posición de la Asociación Española de Andrología, Medicina Sexual y Reproductiva (ASESA). *Rev internacional de andrología*. [Internet]. Septiembre 2020 [citado 2022 May 6]; 18(3). Pág. 117-123. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-andrologia-262-articulo-infeccion-por-sars-cov-2-implicaciones-salud-S1698031X20300376>



ANEXOS

Tabla 1. Caracterización de la población estudiada según edad.

Grupos de edades	Número	%
< de 20	1	0,25
20 - 29	81	19,85
30 - 39	213	52,20
40 - 49	91	22,30
50 - 59	21	5,15
60 y más	1	0,25
Total	408	100

Tabla.2 Alteraciones morfológicas de los espermatozoides según edad.

Edad		Alteraciones Morfológicas			
		Cabeza	Cuello	Flagelo	Combinada
Menor 20	#	1	1	0	0
	%	100,0	100,0	0,0	0,0
20 - 29	#	64	44	9	0
	%	79,0	54,3	11,1	0,0
30 - 39	#	183	117	14	0
	%	85,9	54,9	6,6	0,0
40 - 49	#	79	52	5	20
	%	86,8	57,1	5,5	22,0
50 - 59	#	16	11	3	0
	%	76,2	52,4	14,3	0,0
60 y más	#	1	0	0	0
	%	100,0	0,0	0,0	0,0
Total	#	344	225	31	20
	%	84,3	55,1	7,6	4,9
	(p)	0,502	0,809	0,576	0,000

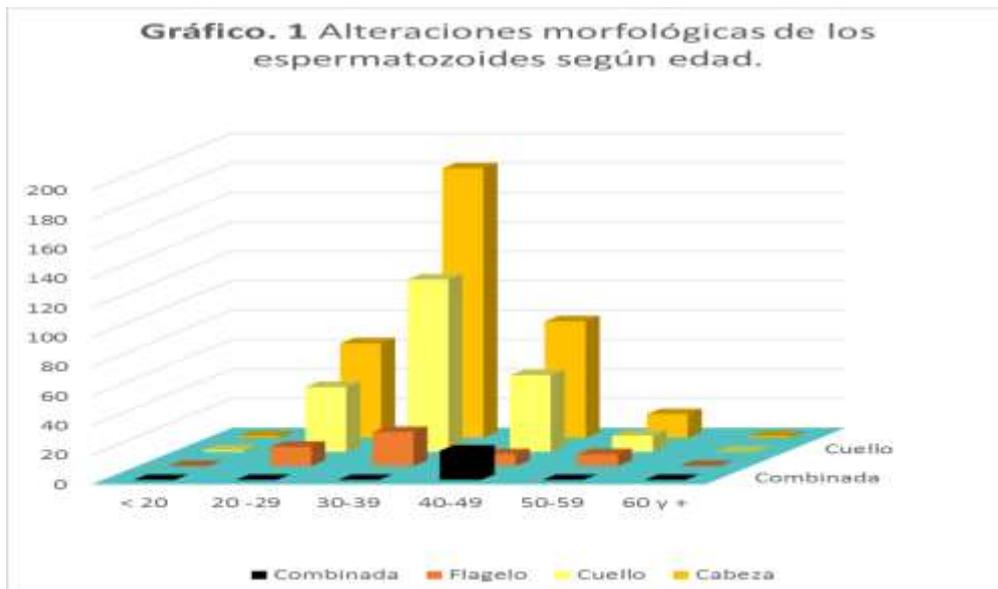


Tabla. 3 Alteraciones morfológicas de los espermatozoides y la leucospermia.

		Leucospermia		normal	Total	P
Cabeza	sí	#	18	326	344	0,473
		%	90,0%	84,0%	84,3%	
Cabeza	No	#	2	62	64	
		%	10,0%	16,0%	15,7%	
Cuello	sí	#	12	213	225	0,655
		%	60,0%	54,9%	55,1%	
Cuello	No	#	8	175	183	
		%	40,0%	45,1%	44,9%	
Flagelo	sí	#	1	30	31	0,653
		%	5,0%	7,7%	7,6%	
Flagelo	No	#	19	358	377	
		%	95,0%	92,3%	92,4%	
Combinada	sí	#	1	19	20	0,983
		%	5,0%	4,9%	4,9%	
Combinada	No	#	19	369	388	
		%	95,0%	95,1%	95,1%	