

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

<https://doi.org/10.35381/s.v.v9i17.4430>

Azoospermia en el paciente adulto

Azoospermia in the adult patient

Sandra Alina Ramírez-Valdivia

sandraramirezvaldivia@gmail.com

Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus, Sancti Spíritus
Cuba

<https://orcid.org/0009-0000-4164-0467>

Meilin Valdivia-Ibarra

meilinbrasil2018@gmail.com

Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus, Sancti Spíritus
Cuba

<https://orcid.org/0009-0004-0398-8672>

Milena Santos-Rodríguez

milenasantosrodriguez7@gmail.com

Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus, Sancti Spíritus
Cuba

<https://orcid.org/0009-0000-8723-2880>

Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

yareperez1979@gmail.com

Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus, Sancti Spíritus
Cuba

<https://orcid.org/0000-0003-4132-3837>

Recepción: 23 de septiembre 2024

Revisado: 18 de octubre 2024

Aprobación: 12 de diciembre 2024

Publicado: 01 de enero 2025

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

RESUMEN

Objetivo: Comparar el comportamiento de la azoospermia en el paciente adulto en el Hospital General Provincial “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spíritus. **Método:** Se utilizó un tipo de diseño descriptivo de revisión bibliográfica con artículos de revistas científicas en bases de datos como: Redalyc, Scielo, PubMed, Web of Science y Scopus; se utilizó el método Prisma. **Resultados:** el grupo de edad más representativo resultó ser el de los pacientes entre 35-39 años y la raza predominante fue la blanca. Sobresalió el hábito de fumar seguido del consumo de alcohol como hábitos tóxicos; el varicocele prevaleció como factor de riesgo, el antecedente patológico personal más común fue el antecedente de cirugía. La azoospermia no obstructiva fue la causa etiológica más frecuente. **Conclusiones:** la infertilidad masculina es una enfermedad compleja en la que participan diversas causas o factores de riesgo que a menudo actúan conjuntamente.

Descriptor: Azoospermia; espermatozoide; infertilidad. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To compare the behavior of azoospermia in adult patients at the “Camilo Cienfuegos” Provincial General Hospital of Sancti Spíritus. **Method:** A descriptive design type of bibliographic review was used with articles from scientific journals in databases such as: Redalyc, Scielo, PubMed, Web of Science and Scopus; the Prisma method was used. **Results:** the most representative age group was that of patients between 35-39 years of age and the predominant race was white. Smoking was the most common toxic habit, followed by alcohol consumption; varicocele prevailed as a risk factor, and the most common personal pathological history was a history of surgery. Non-obstructive azoospermia was the most frequent etiological cause. **Conclusions:** male infertility is a complex disease involving several causes or risk factors that often act together.

Descriptors: Azoospermia; spermatozoa; infertility (Source: DeCS).

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

INTRODUCCIÓN

La Sociedad Americana de Medicina Reproductiva estima que la infertilidad afecta alrededor de 6,1 millones de personas en Estados Unidos de Norteamérica, lo que representa un 10 % de su población en edad reproductiva. Se reconoce una tendencia general a la elevación de la incidencia de la infertilidad, que puede llegar al 20 %¹.

Aproximadamente el 35 % de los casos de infertilidad en la pareja, se deben a un factor masculino relacionado en general con una alteración del espermograma, estimándose que afecta a uno de cada veinte hombres y que su incidencia es del 33 %, aumentando un 20 % cuando coexiste con otras afecciones. Se estima que aproximadamente del 10 al 15 % de los varones estériles presentan parámetros dentro de los intervalos normales. En estos casos el origen de la infertilidad masculina podría deberse a otras causas, entre ellas, los defectos en la membrana del espermatozoide, factores genéticos o ambientales, por tanto, no detectables en el espermograma².

En Latinoamérica los reportes indican que la tasa global de fecundación (TGF) tiende a disminuir progresivamente en algunos casos. En Uruguay la TGF es de 2,04 hijos por mujer con tendencia a disminuir; en Chile 1,9 hijos por mujer; Argentina menciona una disminución por quinquenios, en el último reporta 2,25 hijos por mujer y en Perú se reportó una TGF de 3,0 en el año 2000, sin embargo, el último reporte es de 2,3 hijos por mujer en el año 2015³.

En Cuba, la tasa de incidencia de infertilidad por azoospermia en los últimos cinco años se estima 180 casos anuales por cada 100 000 habitantes. Por diferentes causas la mayoría de los casos no asisten a una consulta de infertilidad. Un estudio realizado por Padrón en 1996, se encuestaron 952 parejas, observando que existe entre un 12 y un 14 % de parejas infértiles, de ellas, el 43 % desea el embarazo⁴. Según los datos obtenidos del anuario estadístico en su edición del 2019, la TGF es de 1,65 hijos por mujer. La provincia de Holguín exhibe una tasa de natalidad de 10,4 por cada 1000 habitantes que la ubica dentro de las más bajas del país⁴.

En Sancti Spíritus, la tasa de incidencia de infertilidad masculina por azoospermia se comporta similar al resto del país, en 173 por 100 000 y no existen diferencias significativas entre sus diferentes municipios⁵. A partir del análisis, el objetivo de la

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

investigación es: comparar el comportamiento de la azoospermia en el paciente adulto que acude al Hospital General Provincial “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spíritus.

MÉTODO

La metodología fue un estudio descriptivo donde se realiza una comparación respecto a la revisión bibliográfica mediante la búsqueda sistemática de artículos publicados en los últimos 5 años que hayan abordado el estudio de la azoospermia. Para ello, se comparó los resultados obtenidos en la consulta de infertilidad del Servicio de Endocrinología del Hospital General Provincial “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spíritus, en el periodo de 2021-2024 respecto a lo publicado sobre el tema. Para obtener los resultados, se efectuó una búsqueda en línea en plataformas como Redalyc, Scielo, PubMed, Web of Science y Scopus. Para los parámetros de búsqueda se ocuparon criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Se incluyeron artículos originales.
- Selección de investigaciones por título en idioma inglés y español.
- Selección de la información en base a sus resultados referidos en resumen y conclusiones.

Criterios de exclusión: Se excluyen aquellas investigaciones inferiores al 2018.

RESULTADOS

Los resultados se emiten a partir del análisis de algunas variables que facilitaron la comprensión de la investigación: edad, raza, hábitos tóxicos, factores de riesgo, antecedentes patológicos personales y clasificación etiológica.

La infertilidad masculina es uno de los mayores problemas sociales y médicos que data desde los albores de la humanidad, y crea una de las más devastadoras crisis existenciales que una pareja pueda experimentar ⁶. Un factor determinante en la tasa de fecundidad lo constituye la edad de los progenitores, estableciéndose un máximo para los hombres entre los 24 y 25 años ⁷, cuyo riesgo se incrementa a partir de los 40 años. Esta influye en la calidad espermática, siendo el espermatozoide joven más

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

apto para fecundar; aunque con el tiempo puede producir cambios en su capacidad fecundante, además ocurre el envejecimiento de las vesículas seminales, afectando el volumen seminal y la motilidad espermática ⁸.

En el estudio realizado los grupos de edades más representados fueron los de 35-39 años, con 17 pacientes para un 41,5 %, seguido del grupo entre 30-34 con 11 representando el 26,8 % del total. Según Pérez Torres⁷ destaca que las edades más representadas son los hombres mayores de 25 años. Así mismo, Gálvez del Toro et al.⁹ coinciden en afirmar que la edad es un factor de riesgo en la aparición de alteraciones del espermograma y, por tanto, influye en la capacidad fértil del individuo. Se coincide con la investigación de Infante Hernández ¹⁰ en Holguín, que demuestra un predominio del grupo de 30 a 39 años con el mayor número de pacientes (42,28 %).

El estudio realizado por Colin et al.¹¹ en México, al estudiar 25 hombres con edades comprendidas entre 20 a 70 años, concluyen que el incremento en la edad del hombre se asocia con un aumento en la expresión de marcadores de apoptosis y con un declive en algunos de los parámetros seminales como: el volumen, concentración de espermatozoides, movilidad y alteraciones morfológicas.

Se difiere de los resultados obtenidos en el estudio realizado por Perdomo Arrién ¹² en Matanzas donde demuestra que la edad predominante es de 45-50 años, al igual que Pereira Calvo et al. ¹³ que plantea que la mayor incidencia se encuentra en las edades entre 40-49 años, lo que no coincide con el resultado obtenido en el presente estudio.

Adicionalmente, Krawetz ¹⁴ en su estudio acerca de nuevos retos en la infertilidad masculina plantea que cada vez con más frecuencia los varones escogen ser padres después de los 40 años y acuden más tardíamente a las consultas lo que no coincide con nuestro estudio.

Por tanto, los estudios demuestran que la edad favorece a la infertilidad masculina. Durante el proceso de envejecimiento el organismo experimenta cambios en el aparato reproductor masculino, principalmente, disminuye el número de células de Leydig liberadoras de testosterona y se produce un engrosamiento de la membrana

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

basal de los túbulos seminíferos que conlleva a alteraciones de la espermatogénesis en pequeñas áreas. Además, surgen complicaciones como la disfunción eréctil, consecuencia del incremento en la producción de radicales libres.

En segundo lugar, se hace un análisis sobre la raza. La raza en la casuística existió predominio de los que presentaron color de piel blanca con 29 pacientes para el 70,7 % del total, los de color de piel no blanca representaron el 29,3 % con 12 pacientes. En este sentido, en una investigación realizada en los Estados Unidos en 615 muestras de semen, 384 tuvieron resultados normales y 231 resultados anormales; en ella solo la raza y la edad fueron estadísticamente significativas. Los hombres negros tenían la tasa más alta de semen anormal, con un 54 %. Tenían menor concentración de espermatozoides, porcentaje de espermatozoides móviles y espermatozoides móviles totales. Estos resultados no coinciden con los obtenidos en el presente estudio que existió predominio de los hombres blancos con azoospermia. No obstante, se aprecian escasos estudios donde se relacione la raza o el color de la piel con la azoospermia. El predominio de la piel blanca en el estudio puede estar relacionado con las características demográficas de la provincia donde predomina este tipo de piel.

La infertilidad masculina se asocia al envejecimiento y adicionalmente a estilos de vida no saludables como fumar cigarrillo o marihuana, el consumo de alcohol y café. En la práctica se confirma que el tabaquismo y el alcohol son problemas de salud pública muy ligados a la fertilidad masculina que requieren de acciones preventivas y de promoción inmediatas. Por su parte el consumo de café crece día a día, en los últimos 35 años ha aumentado un 95 %, llegando a la espectacular cifra de casi 10.000 millones de kilos de café anuales ¹⁶.

La cafeína cuenta con la capacidad de hidrolizar las grasas logrando producir ácidos grasos libres y de inhibir la lipoperoxidación que se da por medio de los radicales hidroxilo, peróxidos y moléculas de oxígeno en estado de excitación (oxígeno singlete)¹⁵. El comportamiento de los pacientes adultos con azoospermia en relación con los hábitos tóxicos; en 17 pacientes estuvo presente el hábito de fumar para un

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

41,5 %, 14 pacientes refirieron consumo de alcohol para un 34,1 %; por su parte 10 refirieron consumir café para el 24,4 %.

Es cierto que se conocen los efectos negativos del tabaco en la salud humana, considerando entre ellos los problemas de salud reproductiva. Los resultados del presente estudio muestran coincidencia con los hallazgos de la investigación de Pereira Calvo et al.¹³ relacionada con el tema, quienes hallan predominio de los hombres con hábito de fumar; hábito que se ha demostrado que daña la calidad espermática.

En diversos reportes se observa que el hábito de fumar se encuentra presente en un tercio de la población masculina que asiste a consulta por infertilidad. Martínez Osorio¹⁷ caracterizan la población masculina chilena que asiste a consulta por infertilidad y determinan que el hábito de fumar y el consumo de alcohol son los hábitos tóxicos más frecuentes con el 47,9 % y 68,3 % respectivamente; estos valores muestran correspondencia con nuestros resultados aunque los superan.

También se coincide con otros resultados¹⁸, donde el tabaco y el alcohol predominan en cuanto a hábitos tóxicos. Se demuestra que ambos tienen una alta incidencia en la calidad espermática pues alteran la composición del semen y provocan una reducción importante de la concentración de compuestos antioxidantes seminales como son las vitaminas E y C.

Según Torres Pérez et al.¹⁹ destacan que el análisis de los hábitos tóxicos en la población de estudio arroja que el hábito de fumar resultó mayoritario (37,5 %); además de que el 13,63 % resultó ser exfumadores. Estos autores consideran que el hábito de fumar tiene una relación importante con la infertilidad, incluso ha quedado demostrado que hasta en exfumadores. La presencia de toxinas como la del tabaco, tiene una relación con la falta de mejoría de los parámetros seminales. Se sabe que el aumento de especies reactivas de oxígeno en hombres fumadores genera estrés oxidativo, con incremento de citoquinas proinflamatorias, que alteran la regulación de la espermatogénesis y la viabilidad espermática. Existe alta incidencia de pacientes con hábito de fumar; a pesar de que los fumadores dominan que es perjudicial para la

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

salud y causa un gran número de muertes, pocos conocen que este nocivo hábito afecta la fertilidad ²⁰.

La presencia de algunas enfermedades endocrinas, genéticas, urológicas, así como el envejecimiento, exposición a sustancias, entre otros, se han identificado como factores de riesgo de infertilidad masculina. Estos factores producen trastornos en el eyaculado que se evidencia en alteraciones del espermograma, complementario imprescindible para el diagnóstico de la infertilidad masculina ²¹.

Los factores de riesgo presentes en los pacientes adultos con azoospermia; del total de la muestra, el 26,8 % presentó varicoceles, en el 22 % de los casos estuvo presente la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, el 9,8 de los pacientes estuvieron expuestos a insecticidas y pesticidas, por su parte el 7,3 presentó hipotiroidismo y sobrepeso, por último, en el 4,8 hubo exposición a radiaciones.

En relación con los factores de riesgo Bermúdez et al.²² encuentran predominio de varicocele en 16 pacientes para un 28,1 %, seguido de diabetes mellitus e hipertensión arterial con 15,8 % para cada caso. Estos resultados presentan similitud con los del presente estudio donde la presencia de varicocele resulta un problema común en la práctica de la medicina reproductiva, se estima que el 15 % de los hombres sanos y hasta el 35 % de los hombres con infertilidad primaria padecen esta patología⁷.

Ramírez Morán²³ y Vela Caravia²⁴ reportan resultados con los que coincide con el presente estudio, que el varicocele es la afección testicular más frecuente. Esta patología vascular del testículo provoca alteraciones en el espermograma como, anomalías morfológicas de los espermatozoides sobre todo de la cabeza (teratozospermia), se puede presentar una disminución en el recuento (oligospermia) y/o en la movilidad espermática (astenospermia), todas estas alteraciones conllevan a una infertilidad

Martínez Osorio ¹⁷, refiere que múltiples factores afectan la fertilidad masculina desde alteraciones y enfermedades que repercuten directamente en el aparato reproductor, donde se incluyen morbilidades sistémicas como la hipertensión o diabetes, hasta el consumo de sustancias que pueden alterar la espermatogénesis en cualquiera de sus etapas. Se coincide con este autor.

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

Otros autores muestran evidencias del deterioro de la función reproductiva masculina en las últimas décadas, relacionadas con la exposición a sustancias tóxicas y contaminantes ²⁵. Metales pesados, pesticidas y plaguicidas se consideran tóxicos reproductivos que afectan el eje hipotálamo-pituitario-gonadal o directamente el proceso espermatogénico en el hombre²⁶. Estos criterios tienen semejanza con los resultados del presente estudio.

En Cuba, Santana Pérez ²⁷ encuentra como factor de riesgo a la diabetes mellitus y destaca que esta patología provoca alteraciones en la calidad espermática, entre ellas disminución del volumen, de la movilidad y del conteo de los espermatozoides. Se producen, disminución de los niveles de testosterona en el hombre y disfunción hipotálamo hipofisaria; lo que altera el proceso de espermatogénesis.

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica, endocrino-metabólica, que en su proceso evolutivo y según múltiples factores, produce cambios y afecta a casi todos los órganos y sistemas de la persona que la padece. De estos efectos negativos, no está exento el aparato reproductor, tanto del hombre como de la mujer, dados por daños directos producidos por los cambios endocrinos metabólicos y secundarios a complicaciones neuropáticas y/o vasculares que aparecen en estos enfermos ²⁸.

Se coincide en que el varicocele perjudica la fertilidad masculina por múltiples mecanismos: aumenta la temperatura en testículos y epidídimos, disminuye la producción de testosterona, produce lesión de las células germinales y aumenta la fragmentación del ácido desoxirribonucleico (ADN) espermático. Los factores de riesgo incluidos en el estudio juegan un papel importante en la fertilidad masculina y el conocimiento de su existencia en cada paciente, permite realizar acciones de prevención, encaminadas a eliminar dichos factores y con ello evitar la infertilidad.

En cuanto a los antecedentes patológicos personales relacionados con la infertilidad, estuvieron presentes en el 85,4 % del total de la muestra, predominando el antecedente de cirugía con el 31,7 % del total de la casuística, en este caso debido fundamentalmente a corrección quirúrgica de varicocele. En segundo lugar, estuvieron las enfermedades de transmisión sexual en el 17,1 %, seguido por traumatismo o edema testicular con el 14,6 %. En menor proporción estuvieron presentes el

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

antecedente familiar de infertilidad y descenso testicular tardío con 12,2 % y 9,8 % respectivamente. El 14,6 % de los pacientes refirió no tener antecedentes patológicos personales de infertilidad.

Resultados similares reporta un estudio precedente realizado en Chile ²⁸ donde el 47 % de la cohorte tenía algún antecedente quirúrgico, siendo la varicocelectomía la cirugía más frecuente. Cinco pacientes manifestaron haber presentado algún episodio compatible con enfermedad de transmisión sexual. Así mismo, el 15 % tuvo algún traumatismo testicular durante su vida y dos pacientes tenían falta de descenso testicular. La mitad de los pacientes no refirió antecedente de algún tipo de patología. Relacionado con los antecedentes patológicos personales asociados con infertilidad masculina se reporta en otro estudio que 32,9 % (26 casos) presenta parotiditis, y de estos tuvieron compromiso con orquitis tres casos (11,5 %), sin orquitis 11 casos (42,3 %) y no especificado 12 casos (46,2 %). En 27,8 % (22 casos) hubo antecedentes de enfermedad de transmisión sexual, de los cuales 18 casos (81,8 %) fueron por gonorrea; 24,1 % (19 casos) presentó antecedente de traumatismo o edema testicular; 17,7 % (14 casos) antecedente de cirugía relacionada; en el resto hubo antecedentes familiares de infertilidad, varicocele (5; 62,5 % tuvieron corrección quirúrgica de varicocele), orquitis y descenso testicular tardío ²⁹.

La presencia de determinados antecedentes patológicos personales coincidió con otros estudios, como el realizado por Carvajal et al. ²¹. No se coincide con los resultados encontrados por Torres Pérez et al. ¹⁹, en cuanto a los antecedentes patológicos personales donde los mismos estuvieron presentes en el 50 % de las parejas estudiadas, siendo mayoritariamente en los hombres el asma y la hipertensión arterial.

Los antecedentes patológicos personales son importantes, ya que pueden llevar al diagnóstico o contribuir a la patología diagnosticada. La azoospermia ha sido reconocida como la forma severa de presentación de la infertilidad en el hombre. Se encontró que 16 pacientes presentaron azoospermia obstructiva (AO) para el 39 % del total de los casos, mientras que la azoospermia no obstructiva (ANO) se identificó en 25 pacientes para el 61 %. Estos resultados muestran correspondencia con la

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

literatura consultada donde algunos reportes indican una alta incidencia de ANO en relación a AO (60 vs.40 %) y (85,2 vs. 12,9%)²⁴.

Se considera de vital importancia en la atención médica del paciente con azoospermia incluir la diferenciación entre azoospermia obstructiva versus azoospermia no obstructiva; esta se puede predecir frecuentemente con base en los resultados clínicos y de laboratorio. Opina que los pacientes deben ser evaluados por personal entrenado que permita llegar al diagnóstico etiológico, como también buscar comorbilidades asociadas. Una correcta historia clínica, examen físico, espermiograma, y exámenes complementarios permitirán obtener el diagnóstico etiológico y por lo tanto el tratamiento adecuado.

En conclusión, el tipo de azoospermia (obstructiva vs no obstructiva), juega un rol vital en el pronóstico de fertilidad de los pacientes. Un estudio racional puede delimitar las posibilidades diagnósticas de forma eficiente para plantear un plan terapéutico realista. Enfrentar la infertilidad puede ser difícil, es un problema repleto de incógnitas, no puedes predecir cuánto durará ni cuál será el resultado.

Para el seguimiento adecuado del hombre infértil, se hace necesario que los profesionales vinculados a las consultas de infertilidad tengan conocimiento de este tema, que estén familiarizados con los factores de riesgo que pueden estar presentes en la aparición de este problema de salud, los estudios diagnósticos y su interpretación, para poder desarrollar un plan de atención racional y efectivo.

Es, por tanto, importante que el procedimiento investigativo vaya de forma consecuente y escalonada, de lo simple a lo más complejo, de acuerdo con las posibilidades del nivel de atención, y del lugar donde se realiza la investigación, pero de manera ágil, dinámica, sin pérdida de tiempo innecesaria en los diferentes niveles, para poder brindar una atención de calidad a los hombres infértiles.

CONCLUSIONES

Ante el diagnóstico de azoospermia se muestra un predominio de pacientes con edades comprendidas entre 35-39 años. La raza más afectada es la de color de piel blanca. Sobresalió el hábito de fumar seguido del consumo de alcohol como hábitos

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

tóxicos; el varicocele prevaleció como factor de riesgo y el antecedente de cirugía fue el antecedente patológico personal más común. La azoospermia no obstructiva fue la causa etiológica más frecuente.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Paduch DA, Niedzielski J. Repair versus observation in adolescent varicocele: a prospective study. *J Urol*. 2021;158:1128-32. <https://doi.org/10.1097/00005392-199709000-00111>
2. Sayfan J, Siplovich L, Koltun L, Benyamin N. Varicocele treatment in pubertal boys prevents testicular growth arrest. *J Urol* 2019;157:1456-7. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65021-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65021-3)
3. Palermo G, Joris H, Derde MP, Camus M, Devroey P, Van Steirteghem A. Sperm characteristics and outcome of human assisted fertilization by subzonal insemination and intracytoplasmic sperm injection. *Fertil Steril* 2019;59:826-35. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)55867-1](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)55867-1)
4. Schlegel PN, Girardi SK. Clinical review 87: In vitro fertilization for male factor infertility. *J Clin Endocrinol Metab* 2020;82:709-16. <https://doi.org/10.1210/jcem.82.3.3785>
5. Liu J, Tsai YL, Katz E, Compton G, Garcia JE, Baramki TA. High fertilization rate obtained after intracytoplasmic sperm injection with 100% nonmotile spermatozoa selected by using a simple modified hypo-osmotic swelling test. *Fertil Steril*. 2018;68:373-75. [https://doi.org/10.1016/s0015-0282\(97\)81533-6](https://doi.org/10.1016/s0015-0282(97)81533-6)

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

6. Turtos Díaz LM. Parámetros seminales en hombres infértiles. Centro Territorial de atención a la pareja infértil. Holguín, 2021. (Tesis). Holguín: Universidad de Ciencias Médicas Holguín; 2021. <https://n9.cl/1dwv2>
7. Pérez Torres M, Ortiz Labrada Y. Principales causas de infertilidad en pareja atendidas en consulta municipal. Rev Eugenio Espejo. 2021;15(1):30-42. <https://doi.org/10.37135/ee.04.10.04>
8. Tejeda Ruíz CD, Panizo Bruzón SE, Blanco Tejeda A, Sánchez Cruz Y, Thomas Santiesteban M. Características de pacientes con espermiograma anormal atendidos en la consulta de. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta . 2022;47(6). <https://n9.cl/qzcc5>
9. Gálvez del Toro A, Pinedo López L, Arego López M. Factores de riesgo de la pareja infértil en consulta provincial de Matanzas. 2010-2014 [Tesis]. Matanzas: Hospital Docente Gineco-Obstétrico Julio Rafael Alfonso Medina; 2014. <https://n9.cl/h817ra>
10. Infante-Hernández B, Paredes-Hernández AL, Rojas-Caballero AE. Cambios morfofuncionales de los espermatozoides y factores de riesgo asociados a la infertilidad masculina. Arch méd Camagüey. 2023;27. <https://n9.cl/8xhj4>
11. Colin Valenzuela A, Gómez López N, Ávila Lombardo R, Barroso Villa G. Impacto del envejecimiento masculino en la capacidad funcional del espermatozoide a través de la expresión de fosfatidil serina y oligonucleomas. Ginecol Obstet Mex. Ginecol Obstet Mex. 2020;78(12):669-676. <https://n9.cl/6b8wtg>
12. Perdomo Arrién JC, Luna Ceballos EJ, Castro López M. Factores del riesgo reproductivo preconcepcional en varones con trastornos de la fertilidad. Revgencom. 2018;12(1). <https://n9.cl/fta4d>
13. Pereira Calvo J, Pereira Rodríguez Y, Quirós Figueroa L. Infertilidad y factores que favorecen su aparición. Rev. Med. Sinerg. 2020;5(5):e485. <https://n9.cl/xiuar>
14. Krawetz SA. Paternal contribution: new insights and future challenges. Nat Rev Genet. 2015;6(8):633-42. <https://doi.org/10.1111/andr.12992>
15. Lafuente Varea RS. Efecto de los factores ambientales en la calidad espermática del hombre. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2017. <https://acortar.link/jbvuic>
16. Rodríguez Zamora AD. Influencia de los hábitos de consumo y el deporte en la fertilidad masculina. Diseño Experimental. Trabajo de Fin de Grado. Madrid: Universidad de la Laguna; 2019. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/14729>

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

17. Martínez Osorio C. Caracterización de población masculina que consulta por infertilidad: experiencia local de 10 años. Rev. Chil. urolg. 2017;82(4):60-69. <https://n9.cl/yyo50s>
18. García Rodríguez A. Estudio de nuevos marcadores de infertilidad masculina Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2018. <http://hdl.handle.net/10486/684219>
19. Torres Pérez M, Ortiz Labrada YM, Pérez Rodríguez M, Torres Pérez M. Principales causas de infertilidad en parejas atendidas en consulta municipal, Policlínico Guillermo Tejas Silva de Las Tunas. Rev Eug Esp. 2021; 15(1). <https://doi.org/10.37135/ee.04.10.04>
20. Lepage J, Epelboin S. Primera consulta de la pareja infértil y estudio de infertilidad. EMC-Tratado de Medicina. 2019; 23(1). [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(18\)41696-0](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(18)41696-0)
21. Carvajal Rivero M, Miranda Bello C, Hernández Rodríguez M, Díaz González N, Gómez Ferrer D. Relación entre los factores de riesgo de infertilidad masculina y las alteraciones del espermograma. Rev Electrón Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2021;46(5). <https://n9.cl/l6z2sv>
22. Bermúdez Martínez LA, Nicot Martínez N, Machado Cobas B. Infertilidad masculina desde la Atención primaria de Salud. CENCOMED (Actas del Congreso), jorcienciapdcl 2024; 2024. <https://n9.cl/0wfk2>
23. Ramírez Moran AF, Cala Bayeux A, Fajardo Iglesia D, Grave de Peralta RS. Factores causales de infertilidad. Rev Información Científica. 2019;98(2). <https://n9.cl/mobo3>
24. Vela Caravia I, Caravia Pubillones I, Milián Echevarría R. Actualización de aspectos anatómicos, fisiopatológicos y diagnóstico del varicocele. Rev Cubana de Urología. 2019; 8(2). <https://n9.cl/88c5z>
25. Saavedra Ruiz EJ. Infertilidad como complicación de varicocele. Trabajo de Titulación. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2023. <https://n9.cl/3vnxp>
26. Paparella C, Pavesi A, Provenzal O, Ombrella A, Bouvet B. Infertilidad masculina. Exposición laboral a factores ambientales y su efecto sobre la calidad seminal. Rev. Urug. Med. Int. 2017;2(2):10-21. <https://n9.cl/euzpb>
27. Santana Pérez F. La infertilidad, una agenda prioritaria de investigación: a priority research agenda. Rev Cubana Endocrinol. 2015;26(2). <https://n9.cl/riyot>

Sandra Alina Ramírez-Valdivia; Meilin Valdivia-Ibarra; Milena Santos-Rodríguez; Yarelys Neysbel Pérez-Francisco

28. Vera Veliz AI, Mercado A, Fulla J, Marconi M, Palma Ceppi C. Características de una cohorte de varones que consultan por infertilidad en Chile: ¿qué podemos saber antes del espermiograma? Revista Chilena de Urología. 2020;81(2). <https://n9.cl/uje3j>
29. Morey León G, Puga Torres T, Blum Rojas X, González González M, Narvárez Sarasti A, Sorroza Rojas N. Caracterización de la calidad del semen en hombres atendidos en un centro de reproducción asistida en Guayaquil, Ecuador. Rev. Perú. Med. Exp. Salud Pública. 2020;37(2):292-296. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.4973>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)