

## Caracterización andrológica de pacientes operados por criptorquidia en Pinar del Río (2015-2018)

Andrological characterization of patients operated on by cryptorchidism in Pinar del Río (2015-2018)

Elvis Luis Cruz Hernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8242-6894>

Roberto Caveda Carrasco<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5269-193X>

Pedro Ricardo Hernández Campo<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6799-5060>

Noelia Bacallao Seruto<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7145-5980>

Zoraida Hernández Hernández<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9057-8508>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas “Ernesto Che Guevara de la Serna”. Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico “León Cuervo Rubio”. Pinar del Río, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas “Ernesto Che Guevara de la Serna”. Hospital Pediátrico Provincial Docente “Pepe Portilla”. Pinar del Río, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas “Ernesto Che Guevara de la Serna”. Departamento de Bioanálisis Clínico. Pinar del Río, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [pedroricardo@infomed.sld.cu](mailto:pedroricardo@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La infertilidad constituye un problema de salud, entre sus causas está la criptorquidia. En un grupo de pacientes infértiles de Pinar del Río, se encontró que algunos tenían como antecedente la realización de una orquidopexia sin resultados positivos.

**Objetivo:** Caracterizar andrológicamente a sujetos intervenidos quirúrgicamente por criptorquidia en Pinar del Río, de 2015 a 2018.

**Métodos:** Estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo, de nacidos entre 2000 y 2004 con criptorquidia, y operados por cirugía pediátrica y urológica en el Hospital Pediátrico Provincial Docente “Pepe Portilla”. Se consideró un universo de 258 sujetos y una muestra de 200, evaluados entre los 15 y 18 años, que se encontraban registrados en el Departamento de Estadística del hospital. El seguimiento transcurrió entre septiembre de 2015 y diciembre de 2020. Consideró datos generales (edad en el momento de la orquidopexia y en el momento del estudio, color de la piel, topografía), factores de riesgo (tabaquismo, alcoholismo, estrés, exposición a disruptores endocrinos), ecografía testicular y seminograma posquirúrgico. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y las relativas, en porcentos.

Recibido: 19/11/2021, Aprobado: 19/02/2022

## RESUMEN

**Resultados:** Primó la orquidopexia a los 2 años (60 %) y el grupo etario de 17 a 18 años (78,5 %), con criptorquidia unilateral (53,5 %). El factor de riesgo predominante fue el estrés emocional (73,5 %). La oligoteratozoospermia representó el 58,5 %, con evolución hacia la hipertrofia contralateral por encima de los 6 cm (100 %).

**Conclusiones:** El seguimiento andrológico al intervenido quirúrgicamente por criptorquidia cobra importancia, dadas las alteraciones posibles, que comprometen la fertilidad.

**Palabras clave:** criptorquidia; infertilidad; testículo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Infertility is a health problem, and among its causes is cryptorchidism.

**Objective:** Andrologically characterize patients undergoing surgery for cryptorchidism in Pinar del Río between 2015 and 2018.

**Methods:** A descriptive, longitudinal and prospective study of patients born between 2000 and 2004 with cryptorchidism, and operated by pediatric and urological surgery at “Pepe Portilla” Provincial Pediatric Hospital. A universe of 258 subjects and a sample of 200, evaluated between 15 and 18 years old, and who were registered in the Statistics Department of the hospital, were considered. The follow-up was carried out between September 2015 and December 2020. General data were collected (age of orchidopexy, age at the time of study, skin color, topography), risk factors (smoking, alcoholism, stress, exposure to endocrine disruptors), testicular ultrasound and post-surgical seminogram. Qualitative variables were expressed in absolute frequencies and relative variables in percentages.

**Results:** Orchidopexy prevailed at 2 years, with 120 patients (60%). The age group of 17 to 18 years prevailed, with 157 (78.5%), of which 107 (53.5%) presented unilateral cryptorchidism. Among the risk factors, emotional stress predominated, with 147 cases (73.5%). Oligoteratozoospermia, with 117 patients, accounted for 58.5%; its evolution was towards contralateral hypertrophy, with a measurement above 6 cm (100%).

**Conclusions:** The andrological follow-up of the patient surgically operated on for cryptorchidism becomes markedly important, given the alterations that may occur, which compromise fertility.

**Keywords:** cryptorchidism; infertility; testis.

## Introducción

La criptorquidia –etimológicamente, “testículo oculto”– se define como la ausencia del testículo en la bolsa escrotal. En un 85 % de los casos es unilateral y, con mucha más frecuencia, aparece en el lado derecho. La criptorquidia constituye la enfermedad endocrina y la anomalía congénita más usual de los genitales externos masculinos. Guarda una estrecha relación con la edad del embarazo, puede aparecer en un 3-9 % de los varones nacidos a término.<sup>(1)</sup>

Su incidencia en la población blanca es tres veces mayor que en la de raza negra. Entre los neonatos pretérmino, encontramos una incidencia de un 30 %, con una reducción de un 3,4 % en los nacidos a término. Esto último se debe a que el descenso de los testículos se produce en el trimestre final del embarazo. En los recién nacidos que sufren de criptorquidia, es posible que la gónada descienda en el primer año de vida (por lo general en los seis primeros meses), en un 95 % en los prematuros y en un 75 % en los nacidos a término, ya que tienen un alto nivel de andrógeno plasmático.<sup>(2)</sup>

El objetivo de investigar cada vez más en busca de modalidades terapéuticas para la criptorquidia, es frenar, en mayor medida, las secuelas que puede generar a largo plazo, como la infertilidad y el cáncer testicular.

Existe una gran variedad de definiciones de criptorquidia en la bibliografía médica, donde siempre ha habido polémicas en torno a su manejo, lo que ha impedido el desarrollo de investigaciones que permitan arribar a conclusiones prácticas.<sup>(3)</sup>

Los problemas de fertilidad masculina afectan a un 30-40 % de las parejas que se estudian por imposibilidad de concebir; sin embargo, son escasas las investigaciones que valoran las causas determinantes de la infertilidad masculina con respecto a la femenina.<sup>(4)</sup>

En cuanto a los criterios que rigen las medidas terapéuticas en la criptorquidia, han suscitado discusión durante décadas. Si bien ciertas fuentes recomiendan efectuarla antes de los 18 meses de vida,<sup>(7,8)</sup> para los autores de la presente investigación es preferible que la orquidopexia se realice entre los 6 y 12 meses de edad, pues sería el momento óptimo para disminuir el riesgo de sus complicaciones.<sup>(6)</sup> En sujetos intervenidos de manera tardía, la pérdida gradual de los gonocitos (que deberían madurar hasta convertirse en espermatogonias adultas tipo A) provocan bajas concentraciones de espermatozoides,<sup>(5)</sup> al punto de generar infertilidad.

En un grupo de pacientes infértiles de la provincia de Pinar del Río, se encontró que algunos tenían como antecedente la realización de una orquidopexia sin resultados positivos. La presente investigación tuvo por objetivo caracterizar andrológicamente a los pacientes intervenidos quirúrgicamente por criptorquidia en Pinar del Río, en el período comprendido entre septiembre de 2015 y diciembre de 2018.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo, en la provincia de Pinar del Río, entre el 1ro de septiembre de 2015 y el 31 de diciembre 2018. El universo del estudio incluyó el total de niños nacidos entre los años 2000 y 2004, intervenidos por criptorquidia en los servicios de cirugía pediátrica y urológica del Hospital Pediátrico Provincial Docente “Pepe Portilla”, y que habían sido objeto de estudios de fertilidad controlada en consultas entre los 15 y 18 años: en total, 258 pacientes, de los cuales se extrajo una muestra de 200 casos, escogidos aleatoriamente para conformar un grupo homogéneo. Estos sujetos continuaron su seguimiento en las consultas de urología.

Se recogieron datos generales (edad del paciente en el momento de la orquidopexia, edad del paciente en el momento del estudio, color de la piel, topografía, factores de riesgo como tabaquismo, alcoholismo, estrés o exposición a disruptores endocrinos), datos imagenológicos (ecografía testicular) y seminograma posquirúrgico u otros de interés.

Los datos del examen físico y de la ecografía testicular se tomaron en consultas realizadas a partir del año de ser intervenidos quirúrgicamente, hasta la edad de 18 años. Todos los pacientes fueron evaluados mediante los estudios de seguimiento en consultas cada 6 meses, durante dos años.

Los datos se procesaron en una microcomputadora, a través del análisis porcentual. Las informaciones recogidas de la muestra fueron plasmadas en tablas y gráficos para su análisis. Se utilizaron métodos observacionales y de conteo simple. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias absolutas y las relativas, en porcentos. Las cuantitativas se resumieron mediante las medidas de posición central y variabilidad, con un intervalo de confianza de 95 %.

El estudio fue propuesto y aprobado por el Comité Científico y de Ética Médica de las Investigaciones en Salud de la institución, por lo que es conforme a los principios éticos para la investigación establecidos por la Declaración de Helsinki, enmendada por la 59ª Asamblea General, en Seúl, Corea, y acogidos por Cuba. Se guardó la confiabilidad debida en los casos personales que se estudiaron. No se empleó la información obtenida para otros fines que no fuesen los propios de la investigación realizada.

## Resultados

La orquidopexia fue realizada en la mayoría de los infantes de hasta dos años, en total, 120 casos (60 %). El grupo etario más destacado fue el de 17-18 años, con 157 casos (78,5 %).

En cuanto a la clasificación topográfica, se observó que el 53,5 % (107) de los pacientes presentaron criptorquidia unilateral, y predominó en el lado derecho, con 70 pacientes (65,4 %). En lo relativo al color de la piel, predominaron los sujetos de piel mestiza, que constituyeron el 54 % con 108 casos ([tabla 1](#)).

**Tabla1** – Distribución de frecuencia según edad de la orquidopexia, grupos etarios, topografía y color de la piel. Hospital Pediátrico “Pepe Portilla”, Pinar del Río (2015-2018)

Características generales (n = 200)	Nº	%
<b>Edad de la orquidopexia</b>		
≥2 años	120	60
≥ 3años	20	10
≥ 4 años	54	27
≥ 5 años	6	3
<b>Grupos etarios</b>		
15-16 años	43	21,5
17-18 años	157	78,5
<b>Topografía</b>		
Unilateral	107	53,5

*Izquierda	37	34,6
*Derecha	70	65,4
Bilateral	93	54,5
<b>Color de la piel</b>		
Mestiza	108	5,4
Negra	77	38,5
Blanca	15	7,5

Fuente: Historias clínicas

Entre los factores de riesgo con una mayor incidencia estuvieron los relacionados con el estrés emocional, con 147 casos (73,5 %), seguidos por el consumo de bebidas alcohólicas, con 139 (69,5 %). Los pacientes no fumadores ocuparon el 46,5 % (93), y fueron los que predominaron por encima de aquellos que fumaban, de los exfumadores y de los fumadores ocasionales ([tabla 2](#)).

**Tabla 2** – Factores de riesgo en el paciente intervenido quirúrgicamente por criptorquidia. Hospital Pediátrico “Pepe Portilla”, Pinar del Río (2015-2018)

Factores de riesgo (n =200)	Nº	%
Tabaquismo	70	35
Exfumadores	35	17,5
No fumadores	93	46,5
Fumadores ocasionales	2	1
Alcoholismo	139	69,5
Estrés	147	73,5
Exposición a disruptores endocrinos	15	7,5

Fuente: Historias clínicas.

Hubo dos afectaciones relevantes: la oligoteratozoospermia, con 117 pacientes (58,5 %), y un grupo con resultados de espermograma normal, con 53 (26,5 %). Por último, la azoospermia representó el 15 % (30 pacientes) ([tabla 3](#)).

En la [tabla 4](#) se evidencian los hallazgos ultrasonográficos y al examen físico de los genitales externos, de donde parten las medidas antropométricas que presentan los individuos en su evolución posquirúrgica. Dicha evolución fue hacia la hipertrofia contralateral en un total de 107 pacientes (53,7 %) y, en el caso de los testículos intervenidos quirúrgicamente, el 54,5 % (109) resultaron atróficos y 45,5 % (91) resultaron hipotróficos.

**Tabla 3** – Seminograma en el paciente intervenido quirúrgicamente por criptorquidia. Hospital Pediátrico “Pepe Portilla”, Pinar del Río (2015-2018)

Seminograma (n =200)	Nº	%
Oligoteratozoospermia	117	58,5
Normal	53	26,5
Azoospermia	30	15

Fuente: Historia clínica

**Tabla 4** – Medidas antropométricas por ultrasonografía en pacientes intervenidos quirúrgicamente por criptorquidia. Hospital Pediátrico “Pepe Portilla”, Pinar del Río (2015-2018)

Característica ultrasonográfica y antropometría (n = 200)		Nº	%
Hipertrofia contralateral	>6 cm	107	53,7
Atrofia	<2cm	109	54,5
Hipoatrofia	< 4 cm	91	45,5

Fuente: Historia clínica.

## Discusión

La mayor parte de la literatura reciente afirma que la orquidopexia debe realizarse en edades prematuras de la vida, dígame antes del año o al año y medio (12-18 meses de edad), por la viabilidad de la espermatogénesis y debido a una disminución de la incidencia del cáncer testicular. No existen investigaciones prospectivas que puedan manifestar un vaticinio real para estos pacientes;<sup>(6,7,8)</sup> sin embargo, dicho planteamiento no concuerda con este estudio, donde la orquidopexia se efectuó en individuos que superaban ese rango de edad.

En investigaciones realizadas por Jaén Sánchez CA,<sup>(2)</sup> se encontró que hubo variación en las edades de los pacientes diagnosticados con criptorquidia en el tiempo de su estudio, que fue de 4 años: en 2013, hubo un promedio de edades de 5,16 años; en 2014, de 5,63; durante 2015, disminuyó a 4,25 años y, por último, en 2016 fue de 5 años, además, mostró una mayor incidencia en la raza blanca, tres veces superior a la de la negra.<sup>(2)</sup> Se observó también que la criptorquidia fue más frecuente en niños nacidos pretérmino, en un 30 %, en tanto que hubo una gran reducción en los nacidos a término, en un 3,4 %. Se expuso que la incidencia en el primer año de vida está entre un 0,8 % y 1 %. En cuanto a la bilateralidad, va de un 10 % a un 20 %; un 20 % son testes palpables, principalmente en los primeros 6 meses en los prematuros (95 %) y en los nacidos a término (75 %), ya que tienen un alto nivel de andrógeno plasmático.<sup>(2,9,10)</sup>

Si se habla de paternidad, *Mikuz G* y otros encontraron porcentajes muy parejos en pacientes con antecedentes de criptorquidia tanto unilateral como bilateral, aunque en su investigación los casos de criptorquidia en ambos lados fueron pocos.<sup>(11)</sup>

Un estudio realizado en la ciudad de Quito, mostró un total de 63 pacientes operados de orquidopexia con empleo de la técnica prescrotal. De acuerdo a los resultados reflejados, de los 254 pacientes, un 37,8 % presentó afectación del lado derecho; 20,1 %, del lado izquierdo y 42,1 %, bilateral.<sup>(12)</sup>

*Tovar* y otros,<sup>(13)</sup> en Artemisa, realizaron un estudio para el cual se constituyeron 2 grupos: en el grupo i la media fue de 17 años (15-20 años), y este se relacionó estrechamente con el sondeo de la ciudad de Pinar del Río; en el grupo ii, donde la media fue de 23 años (20-27 años), el promedio de edad de comienzo del tratamiento médico-quirúrgico fue de 12 años. Entre sus diagnósticos, 4 casos tenían criptorquidia bilateral. Se impuso tratamiento médico (10 pacientes), médico-quirúrgico (1 paciente) y tratamiento quirúrgico (15 pacientes), y se diagnosticaron 5 pacientes con azoospermia, en 4 se halló oligozoospermia.<sup>(13)</sup>

*Fernández Atua*,<sup>(14)</sup> en una investigación publicada en 2017 que caracterizó 195 casos en la ciudad de Zaragoza, España, observó que, de 69 fumadores, 39 no tenían hijos; del grupo de 26 exfumadores, solo 8 los tenían. Por otro lado, acerca del consumo de bebidas alcohólicas, reportó que el 80,2 % (156 sujetos) de la muestra de su estudio bebía y, de estos, un 50 % (78) no tuvo descendencia. Del 19,8 % (39) restante, que correspondió a los que no consumían alcohol, el 61,5 % (24) tuvo descendencia y el 38,5 % (15), no.<sup>(14)</sup>

*Knez J* plantea que el efecto de disruptores endocrinos se da por una combinación de los presentes en el ambiente y de sustancias de uso cotidiano, y serán diferentes en dependencia de la exposición, ya sea a una sola sustancia o a varias, la dosis y/o las concentraciones elevadas. A su vez atestigua que las consecuencias de estas sustancias son muy dificultosas de comprobar, ya que es posible identificar las ambientales en el contexto natural, pero en concentraciones mínimas con respecto a las exposiciones en los laboratorios.<sup>(15)</sup>

Por su parte, *Zhou* y otros compararon dos grupos (i = 42 hombres y ii = 72 hombres) expuestos a radiación ionizante y un grupo de control, y encontraron que no hubo afectación de la concentración espermática.<sup>(16)</sup> En otra investigación, se vio afectada la motilidad y morfología, y el índice de fragmentación espermática de manera significativa.<sup>(18)</sup>

En Dinamarca, en hombres sanos y sin antecedente de cirugías, *Nordkap L* y otros encontraron una similitud negativa entre elevados índices de estrés y calidad seminal; en cuanto a la concentración espermática y el volumen, no hubo cambio hormonal alguno.<sup>(19)</sup>

Son varios los factores que, relacionados con la generación y maduración de los espermatozoides en los testículos, causan infertilidad masculina y generan azoospermia secretora (no se producen espermatozoides en los testículos), astenozoospermia (baja movilidad de los espermatozoides),



oligozoospermia (baja concentración de espermatozoides en el semen), teratozoospermia (alteraciones en la morfología de los espermatozoides).<sup>(20)</sup>

En el servicio de imagen del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, en la ciudad de Quito, en el año 2017, se estudiaron los valores de los volúmenes testiculares en la criptorquidia unilateral y bilateral en casos de atrofia y no atrofia testicular. Se halló que no existe discrepancia estadísticamente significativa entre el derecho ( $p = 0,304$ ) y el izquierdo ( $p = 0,890$ ); por último, la localización más frecuente de la atrofia testicular fue en el anillo inguinal superficial, con un porcentaje del 49,02 % (derecho) y 47,71 % (izquierdo).<sup>(9)</sup>

En Quito, en el año 2016, *Londoño Barcia* expone que la atrofia que se presentó en mayor medida en el grupo Schoemaker, se asocia a la manipulación de los vasos espermáticos, lo que hace más probable una afectación en la irrigación testicular y, por ende, la atrofia posterior. La recidiva será resultado de un proceso de fibrosis y adherencia mayor en la técnica Schoemaker, por la afectación de los tejidos inguinales.<sup>(12)</sup> Esta además decir que difiere con lo planteado por el presente estudio, debido a que se enfoca solo en la atrofia testicular.

## Conclusiones

Debido a las alteraciones que pueden ocurrir en la fertilidad, debe destacarse la importancia del seguimiento andrológico al paciente intervenido quirúrgicamente por criptorquidia.

## Referencias bibliográficas

1. Ruiz Arizaga S, Vintimilla A, López E, Cordero G, Córdova Neira F. Criptorquidia en pediatría. Ateneo. 2019 [acceso 06/08/2020];20(2):161-69. Disponible en: <https://colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/28>
2. Jaén Sánchez CA. Prevalencia de criptorquidia en pacientes pediátricos en el hospital universitario de Guayaquil, desde el año 2013 hasta el 2016 [Tesis en Internet]. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2017 [acceso 12/11/2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/8028>
3. Estors Sastre B. Exposición a disruptores endocrinos y otros factores paternos en la etiología del hipospadias y la criptorquidia [Tesis en Internet]. España: Universidad de les Illes Balears. 2018 [acceso 08/12/2020]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/665571>
4. La criptorquidia causa infertilidad. México: Gobierno de México; 2018 [acceso 08/11/2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/la-criptorquidia-causa-infertilidad>
5. Santos Rocha Sobral Filho D, Damázio da Silva H, Damázio E. Surgical correction of ectopic penis and scrotum associated with bilateral orchidopexy. Einstein (Sao Paulo). 2017 [acceso 08/12/2020];15(2):223-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28767923/>



6. Shin J, Jeon GW. Comparison of diagnostic and treatment guidelines for undescended testis. Clin Exp Pediatr. 2020;63(11):415-21. DOI: <https://doi.org/10.3345/cep.2019.01438>
7. Luis Huertas AL, Espinosa Góngora R, Riñón Pastor C. Guía clínica: Escroto vacío. Adolescere. 2017 [acceso 6/11/2019];(3):66-74. Disponible en: <https://www.adolescenciasema.org/guia-clinica-escroto-vacio/>
8. Castro S, Díaz Y, Rey RA. Orquidopexia tardía en niños con criptorquidia y aumento del riesgo de cáncer testicular. Rev Hosp Niños. 2018 [acceso 06/11/2019];60(270):284-92. Disponible en: <http://revistapediatria.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/270-14-Orquidopexia-tardi%CC%81a-en-nin%CC%83os.pdf>
9. Parra Muñoz DE, Viteri Coronel MJ. Hallazgos ecográficos y volumen testicular en pacientes con diagnóstico de criptorquidia valorados por ultrasonido en el servicio de imagen del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo junio del 2015 a junio del 2017 [Tesis en Internet]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 2017 [acceso 08/12/2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16149/1/T-UCE-0006-CME-044P.pdf>
10. Domínguez Chicas A. Principales enfermedades en urología pediátrica: manifestaciones clínicas, abordaje, diagnóstico y tratamiento. Rev. Conamed. 2018 [acceso 08/12/2020];23(3):132-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2018/con183d.pdf>
11. Mikuz G. Ectopias of the kidney, urinary tract organs, and male genitalia. Pathologie. 2019 [acceso 08/12/2020];40(1):1-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30446779/>
12. Londoño Barcia VD. Estudio comparativo del abordaje inguinal vs paraescrotal para el testículo alto, en el servicio de cirugía pediátrica del hospital de especialidades de las FF. AA no. 1, durante el periodo enero 2008 a octubre 2015 [Tesis en Internet]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador; 2016 [acceso 13/12/2020]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10395>
13. Tovar JM, de la Vega J, Chávez I, Avilés M, Ayala A, Fernández A. Tratamiento tardío de criptorquidia como factor de riesgo de infertilidad humana. Rev Méd Urol. 2005 [acceso 12/10/2019];65(1):29-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2005/ur051d.pdf>
14. Fernández Atuan R. Estudio de fertilidad en pacientes operados de criptorquidia [Tesis en Internet]. España: Universidad de Zaragoza; 2017 [acceso 12/10/2019]. Disponible en: <https://zagan.unizar.es/record/61578/files/TESIS-2017-050.pdf>
15. Knez J. Endocrine-disrupting chemicals and male reproductive health. Reprod Biomed Online. 2013 [acceso 6/11/2019];26(5):440-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472648313000692>

16. Zhou DD, Hao JL, Guo KM, Lu CW, Liu XD. Sperm quality and DNA damage in men from Jilin Province, China, who are occupationally exposed to ionizing radiation. *Genet Mol Res.* 2016 [acceso 06/11/2019];15(1). Disponible en: <https://geneticsmr.com/year2016/vol15-1/pdf/gmr8078.pdf>
17. Agarwal A, Gupta S, du Plessis S, Sharma R, Esteves SC, Cirenza C, *et al.* Abstinence time and its impact on basic and advanced semen parameters. *Urology.* 2016 [acceso 06/11/2019];94:102-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27196032>
18. Yatsenko AN, Georgiadis AP, Röpke A, Berman AJ, Jaffe T, Olszewska M, *et al.* X-linked TEX11 mutations, meiotic arrest, and azoospermia in infertile men. *N Engl J Med.* 2015 [acceso 06/11/2019];372(22):2097-107. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1406192>
19. Nordkap L, Jensen TK, Hansen Å, Lassen TH, Bang AK, Joensen UN, *et al.* Psychological stress and testicular function: a cross-sectional study of 1,215 Danishmen. *Fertil Steril.* 2016 [acceso 06/11/2019];105(1):174-87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0015028215019330>
20. Shepard CL, Kraft KH. The non palpable testis: a narrative review. *J Urol.* 2017 [acceso 06/11/2019];198(6):1410-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5650944/>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Investigación:* Elvis Luis Cruz Hernández, Noelia Bacallao Seruto

*Conceptualización:* Roberto Caveda Carrasco

*Investigación:* Roberto Caveda Carrasco

*Administración del proyecto:* Roberto Caveda Carrasco

*Supervisión:* Pedro Ricardo Hernández Campo, Noelia Bacallao Seruto

*Redacción:* Pedro Ricardo Hernández Campo

*Metodología:* Pedro Ricardo Hernández Campo,

*Redacción - borrador original:* Pedro Ricardo Hernández Campo

*Redacción - revisión y edición:* Pedro Ricardo Hernández Campo

*Recursos:* Zoraida Hernández Hernández