



**Autor:** Forti Renata

**Tutor:** Dra. Munque María José

**Agradecimiento:** Licenciada Ávila Aylen y Bioq. Esp. Paparella Cecilia

**Laboratorio de Andrología Unidad de Reproducción Humana Medicamente Asistida**

**Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas**

## INTRODUCCIÓN

Los **esteroides anabólicos androgénicos (EAA)** son derivados sintéticos de la testosterona, utilizados en el tratamiento de afecciones como **hipogonadismo primario, hipogonadismo hipogonadotrópico e idiopático, retraso puberal, síndrome de Kallman, deficiencia de GnRH** y disfunciones del eje hipotálamo-hipófisis-gónada (HPG).

A pesar de sus beneficios terapéuticos, los EAA son frecuentemente empleados de manera indebida por su capacidad de **aumentar masa y fuerza muscular, así como mejorar el rendimiento deportivo**, lo que implica **efectos adversos significativos y riesgos para la salud a largo plazo**.

La producción testicular de testosterona (T) depende del eje HPG: la **GnRH** hipotalámica estimula la secreción de **LH y FSH** por la hipófisis anterior. La LH actúa sobre las células de **Leydig** promoviendo la producción de T, mientras que la FSH estimula las células de **Sertoli**, esenciales para la espermatogénesis. Este eje está regulado por **retroalimentación negativa**, donde niveles elevados de T y, especialmente, estradiol (E2) inhiben la secreción de GnRH, LH y FSH.

El **abuso de EAA** interfiere en este mecanismo, suprimiendo la producción endógena de T y la espermatogénesis. Aunque la T exógena eleva sus niveles séricos, no mantiene concentraciones intratesticulares adecuadas (50-100 veces superiores a las circulantes), necesarias para la espermatogénesis.

Finalmente, la **supresión del eje HPG** puede persistir tras el cese del consumo de EAA, debido a la **liberación prolongada de ésteres, alteraciones en la SHBG, uso encubierto o a un hipogonadismo inducido por EAA**.

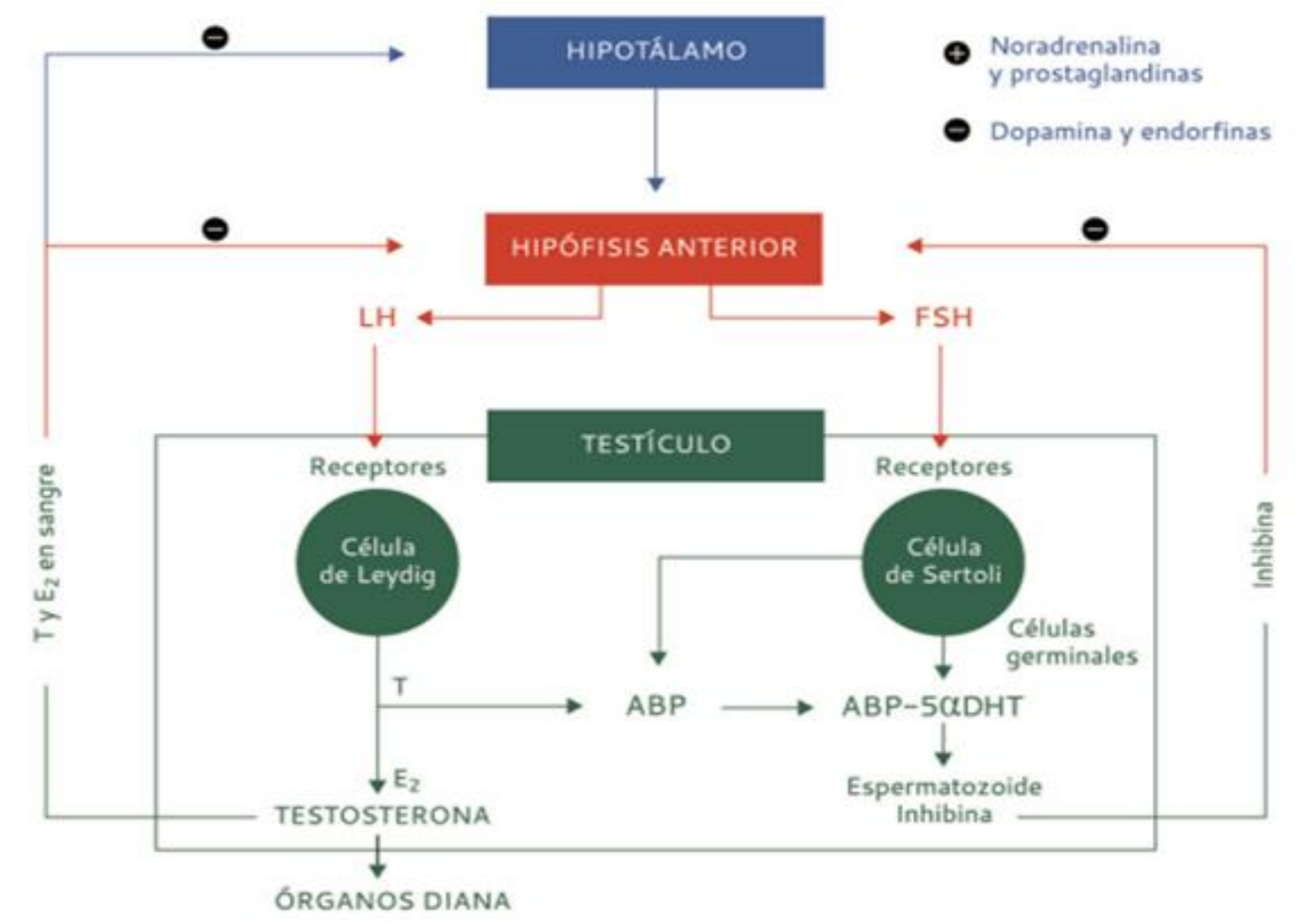


Figura 1. Control del eje hipotálamo-hipófisis-testicular.

## OBJETIVO

Evaluar el impacto del abuso de EAA sobre la calidad seminal y la salud reproductiva masculina.

## MATERIALES Y METODO

Se realizó una revisión de literatura científica y un análisis de datos provenientes del Laboratorio de Referencia LAR (Córdoba), dirigido por la Dra. Rosa Molina, en pacientes que consumen o han consumido esteroides anabólicos androgénicos (EAA). Se conformaron dos grupos según la entrevista realizada en el laboratorio para efectuar el análisis seminal: **Grupo A**, integrado por pacientes que refirieron haber consumido EAA en el pasado y que abandonaron el consumo entre 6 meses y 4 años previos al estudio; y **Grupo B**, conformado por pacientes que se encontraban consumiendo EAA al momento del análisis. Se compararon parámetros seminales y hormonales, y el análisis seminal se efectuó siguiendo los lineamientos del Manual de la OMS 2021, mediante un sistema CASA (Computed Assisted Sperm Analysis), similar al utilizado durante la PPO en el laboratorio de la URHMA. Los resultados se expresaron como medianas y rango en la **Tabla 1**, y el análisis estadístico se realizó utilizando el test de Wilcoxon, considerándose significativo un valor de  $p < 0,05$ .

Condición	Vol	pH	Cc	Mov. Grado a	Mov. Grado b	Mov. Grado c	Inmov.	Muertos	Mov. progresivos	Normales
<b>Grupo A pasado (n=8)</b>	3.75 (0.6-5.6)	7.65 (7.4-8.1)	55.01 (0-106.67)	18 (3-50)	14.5 (3-25)	1.5 (0-3)	47 (18-73)	15 (11-21)	34 (0-68)	1 (0-11)
<b>Grupo B presente (n=8)</b>	1.75 (0.2-4.9)	7.8 (7.6-8.3)	3.67 (0-77.31)	5 (0-35)	2.5 (0-23)	0	35.5 (0-51)	17 (0-78)	16.5 (0-44)	1 (0-5)
<b>P value</b>	<b>0.05</b>	0.39	0.29	0.21	<b>0.05</b>	<b>0.01</b>	0.24	0.89	0.26	0.40

Tabla 1. Resultados expresados como medianas y rango de los distintos parámetros seminales en el grupo A y B.

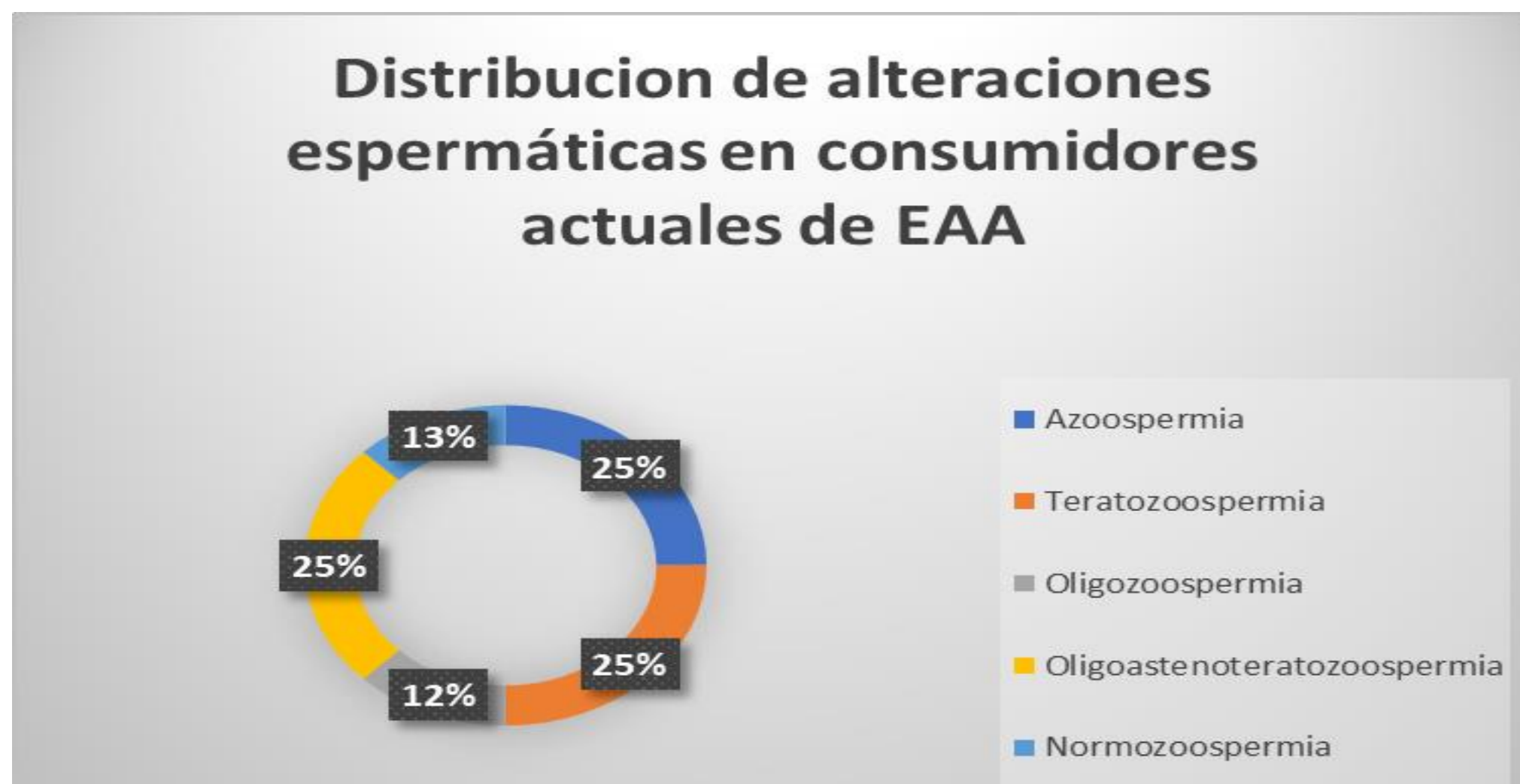


Gráfico 2. Distribución porcentual de las alteraciones espermáticas observadas en consumidores actuales de EAA.

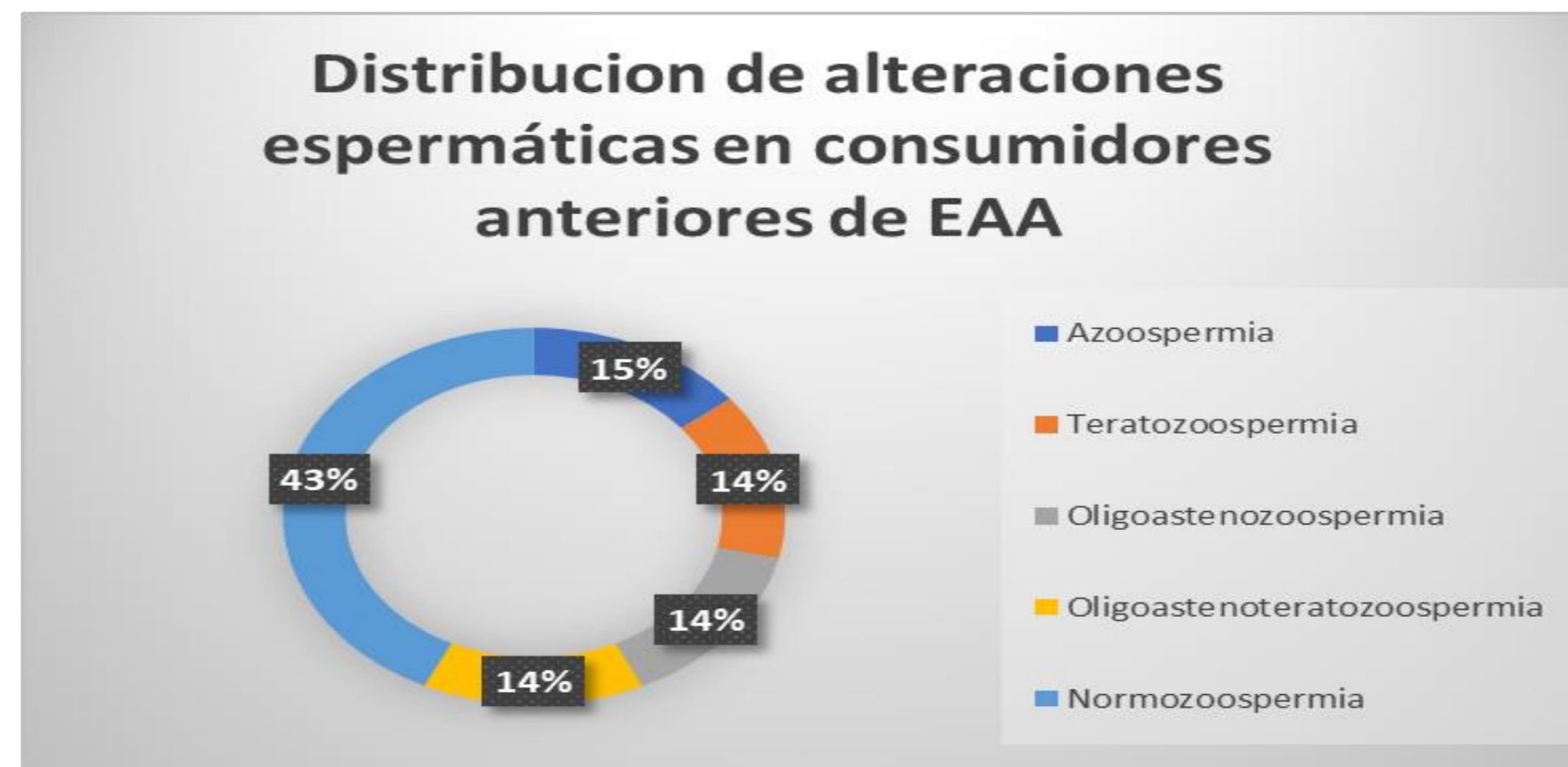


Gráfico 3. Distribución porcentual de las alteraciones espermáticas observadas en consumidores actuales de EAA.



Gráfico 1. Distribución de las variaciones en la viscosidad seminal en consumidores actuales de EAA.

Análisis de sangre	Cambios durante el abuso de andrógenos	Cambios después del abuso de andrógenos
Testosterona total	↑ / ↓	↓ / ↔
FSH	↓	↔
LH	↓	↔
Estradiol	↑ / ↔	↔
SHBG	↓	↓ / ↔
Hemoglobina	↑	↔
Hematocrito	↑	↔
LDL colesterol	↑ / ↔	↔
HDL colesterol	↓	↔
ALT	↑ / ↔	↔

Tabla 2. Cambios en los análisis de sangre durante y después del abuso de andrógenos. Abreviaciones: ALT, alanina aminotransferasa; HDL, lipoproteína de alta densidad; LDL, lipoproteína de baja densidad; SHBG, globulina transportadora de hormonas sexuales; LH, hormona luteinizante; FSH, hormona foliculo estimulante. Fuente: Samplaski y colaboradores, 2023. <https://doi.org/10.1111/nyas.15187>

## RESULTADOS

Partiendo de los datos provenientes del laboratorio de Referencia LAR se vio una marcada diferencia entre grupos en las variables volumen seminal, movilidad progresiva lenta y movilidad in situ, lo que sugiere efectos deletéreos y una posible reversibilidad de los mismos al suspender el uso.

La disminución significativa del volumen seminal en el grupo A se atribuye a la inhibición del eje HPG, es decir, a un cuadro de hipogonadismo hipogonadotrópico caracterizado por niveles reducidos de FSH y LH. Esto conlleva a atrofia testicular, disminuyendo tanto la espermatogénesis como la producción del líquido testicular. Además, se observa una alteración en el funcionamiento de las glándulas accesorias (próstata y vesículas seminales) responsables de generar el mayor porcentaje del volumen del eyaculado. En cuanto a la motilidad espermática, las diferencias observadas también pueden atribuirse al hipogonadismo hipogonadotrópico, a la reducción de los niveles intratesticulares de testosterona, al aumento del estrés oxidativo y al daño testicular asociado, que comprometen la integridad del flagelo y la producción de energía mitocondrial. Además, la alteración del ambiente epididimario y de la composición del líquido seminal, producto de la disfunción de las glándulas accesorias, contribuye negativamente a la maduración y movilidad de los espermatozoides.

Por otra parte, según la Tabla 2 se observa que el estímulo androgénico sobre la médula ósea se asocia a policitemia/eritrocitosis, lo que incrementa el riesgo trombotico. En el perfil lipídico, se detecta una disminución de HDL-colesterol (factor que favorece riesgo cardiovascular) y, en algunos casos, aumento de LDL-colesterol. Asimismo, la elevación de transaminasas sugiere hepatotoxicidad leve o transitoria. Finalmente, los niveles de estradiol suelen encontrarse elevados debido a la aromatización de testosterona exógena.

## PERSPECTIVAS

- El abuso de EAA compromete funciones claves: espermatogénesis, integridad hormonal y fertilidad.
- Criopreservación de espermatozoides: alternativa válida en individuos que deseen tener hijos pese al uso de EAA.
- La Agencia Mundial Antidopaje cumple un rol esencial en el control y prevención del consumo.
- Necesidad de campañas de concientización basadas en evidencia, con énfasis en jóvenes.
- Fortalecer el rol del profesional de la salud en la detección temprana.
- Reforzar la vigilancia del comercio ilegal para reducir la disponibilidad de estas sustancias.

## CONCLUSIÓN

El abuso de esteroides anabólicos androgénicos genera alteraciones significativas en la salud reproductiva masculina, comprometiendo procesos claves como la espermatogénesis y la fertilidad. Más allá de su impacto directo en el ámbito reproductivo, el uso prolongado de EAA se asocia con múltiples efectos adversos, entre ellos dislipidemia, hepatotoxicidad, aumento del riesgo cardiovascular, estrés oxidativo y un potencial riesgo carcinogénico. Por otra parte, aún persiste la necesidad de profundizar en el estudio del efecto de estas sustancias sobre parámetros espermáticos específicos como vitalidad, motilidad, concentración y recuento, con el fin de clarificar la reversibilidad o permanencia de dichos daños. En este contexto, la prevención, la educación y la detección temprana resultan pilares fundamentales para resguardar la salud de los jóvenes y deportistas que se exponen al consumo de estas sustancias.

## BIBLIOGRAFIA

- Ana Linares, P. (2022). Efectos de los esteroides anabolizantes androgénicos en la calidad seminal. Universidad Europea. <http://hdl.handle.net/20.500.12880/2692>
- Bonnie Grant, E., Hyams, E., Davies, R., Minhas, S., & Jayasena, C. N. (2024). Androgen abuse: Risks and adverse effects in men. The New York Academy of Sciences. <https://doi.org/10.1111/nyas.15187>
- Corona, G., Rastrelli, G., Marchiani, S., Filippi, S., Morelli, A., Sarchielli, E., Sforza, A., Vignozzi, L., & Maggi, M. (2021). Consequences of Anabolic-Androgenic Steroid Abuse in Males: Sexual and Reproductive Perspective. The World Journal of Men's Health, 40(2), 165. <https://doi.org/10.5534/wimh.210021>
- De Almeida Azevedo, R., Gualano, B., Teixeira, T. A., Nascimento, B. C. G., & Hallak, J. (2024). Abusive use of anabolic androgenic steroids, male sexual dysfunction and infertility: An updated review. Frontiers in Toxicology, 6. <https://doi.org/10.3389/ftox.2024.1379272>
- Dominguez, E., Fernández, P. N., Giménez, J., & Del Rosario Gerometta, R. M. (2013). Estudio descriptivo del consumo de esteroides anabólicos en la población que asiste a gimnasios de la ciudad de Corrientes, Argentina. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/8566>
- García, F. (2011). Implicaciones andrológicas del abuso de esteroides androgénicos anabolizantes. Revista Internacional de Andrología, 9(4), 133-177.
- José Luis Arroyo. Fisiología hormonal masculina. Asociación Española de Urología. <https://www.aeu.es/userfiles/muestramaterialdocentefsh.pdf>
- Mulawkar, P. M., Maheshwari, P. N., Gauhar, V., Agrawal, S. G., Mohammed, T. O., Singh, A. G., Tak, G. R., Shah, U. S., Shukla, D. P., & Mamankar, D. (2023). Use of anabolic-androgenic steroids and male fertility: A systematic review and meta-analysis. Journal of Human Reproductive Sciences, 16(4), 268-285. [https://doi.org/10.4103/jhrs.jhrs\\_90\\_23](https://doi.org/10.4103/jhrs.jhrs_90_23)
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Manual de laboratorio de la OMS para el examen y procesamiento del semen humano (6.ª ed.). Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030787>
- Osta, R. E., Almont, T., Diligent, C., Hubert, N., Eschwège, P., & Hubert, J. (2016). Anabolic steroids abuse and male infertility. Basic and Clinical Andrology, 26(1). <https://doi.org/10.1186/s12610-016-0029-4>
- Salerno, M., Cascio, O., Bertozzi, G., Sessa, F., Messina, A., Monda, V., Cipolloni, L., Biondi, A., Daniele, A., & Cristoforo, P. (2018). Anabolic androgenic steroids and carcinogenicity focusing on Leydig cell: A literature review. Oncotarget, 9(27), 19415-19426.
- Snyder, P. J., & Lawrence, D. A. (1980). Treatment of male hypogonadism with testosterone enanthate. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 51(6), 1335-1339. <https://doi.org/10.1210/jcem-51-6-1335>
- World Anti-Doping Agency. The prohibited list. <https://www.wada-ama.org/en/prohibited-list>