

# INFLUENCIA DEL EJERCICIO FÍSICO Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL SOBRE LA CALIDAD ESPERMÁTICA: ANÁLISIS EN PACIENTES DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA

## INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY AND BODY MASS INDEX ON SPERM QUALITY: ANALYSIS IN ASSISTED REPRODUCTION PATIENTS

Marta Campos Guarnizo<sup>1</sup>, Elena Delgado Niebla<sup>1</sup>, Sara Morgado García<sup>2</sup>, Beatriz Sánchez-Correa<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Rosario Gonzáles Roncero<sup>2</sup>, Juan Gordillo González de Miranda<sup>2</sup>, José De Julián y Fernández de Velasco<sup>1</sup>, Raquel Tarazona Lafarga<sup>2</sup>, Javier García Casado<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Norba, Ginecología y Reproducción S.L., Cáceres, España. <sup>2</sup>Universidad de Extremadura, Departamento de Fisiología, Área de Inmunología, Cáceres, España. <sup>3</sup>Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón, Terapia Celular, Cáceres, España.

e-mail: jgarcia@ccmijesususon.com

Fecha recepción: 27 Marzo 2011 · Fecha aceptación: 26 Abril 2011

### RESUMEN

En este trabajo, hemos analizado un amplio grupo de varones que acuden con sus parejas a nuestro centro para someterse a un tratamiento de reproducción asistida. El análisis de los diferentes parámetros de fertilidad ha demostrado que los varones con hábitos de práctica deportiva presentan un incremento en el volumen de eyaculado, concentración de espermatozoides y movilidad espermática respecto a los que tienen una actividad física ocasional o unos hábitos de vida sedentarios. Además, el porcentaje de muestras normozoospermicas en el grupo de varones con hábitos de vida deportiva fue significativamente superior al resto de los grupos. Por otro lado, al agrupar los varones en función del índice de masa corporal, se comprobó que el recuento de espermatozoides móviles estaba disminuido en varones preobesos u obesos en grado I. Finalmente, el porcentaje de varones con alguna anomalía espermática está incrementado en los preobesos y en los obesos de grado I. En resumen, los resultados de este trabajo demuestran que la actividad física y el índice de masa corporal son factores directamente relacionados con la calidad espermática de los varones. Sería aconsejable recomendar dieta y ejercicio a aquellos varones que se sometan a tratamientos de reproducción asistida. Además estos factores podrían ser empleados como un criterio de selección previo a la donación de espermatozoides. Rev Asoc Est Biol Rep 2011; 16(1):25-32.

Palabras clave: Ejercicio, Índice de masa corporal, Calidad espermática

### SUMMARY

In this work, we have analysed a group of male patients from couples who undergo fertility treatment in our Center for Assisted Reproduction. The analysis of semen parameters has demonstrated that male patients with regular physical activity show an increased ejaculation volume, sperm concentration as well as increased sperm motility in comparison with patients with a sedentary lifestyle or patients with occasional physical activity. Moreover, the percentage of normozoospermic patients with regular physical activity was significantly higher compared with other patients. On the other hand, patients were grouped according to their Body Mass Index. In this analysis, we found that the recovery of motile sperm is decreased in pre-obese and obese class I patients. In addition, the percentage of patients diagnosed with spermatic anomalies was increased in pre-obese and obese class I patients. Diet and exercise could be recommendable when patients are involved in reproductive treatment. In summary, our results demonstrate that physical activity and Body Mass Index are directly related with the sperm quality. These two factors should be considered for the previous selection of sperm bank donors. Rev Asoc Est Biol Rep 2011; 16(1): 25-32.

Key Words: Exercise, Body Mass Index, Sperm quality

### INTRODUCCIÓN

El significativo aumento de la infertilidad masculina en los países desarrollados en los últimos años ha incrementado el interés en el estudio de los factores que pueden afectar al descenso de la calidad seminal.

Los cambios socioeconómicos y la adquisición de nuevos hábitos de vida podrían ser la explicación a dicho descenso. Aunque en algunos hombres la infertilidad se debe a algún tipo de desorden, en la mayoría de los casos no existe una causa aparente de infertilidad (Sharpe, 2000), de

hecho, en numerosas ocasiones se encuentran buenos parámetros de calidad espermática pero una baja tasa de fecundación (Ivorra et al., 2008). Probablemente no exista un solo agente responsable de la infertilidad masculina, sino que son múltiples los parámetros (estilos de

vida, condiciones medioambientales o la situación socioeconómica del individuo) que determinan la creciente infertilidad en el hombre (Tas et al., 1996).

Numerosos estudios hablan sobre el estilo de vida en los países desarrollados y en vías de desarrollo y cómo éste afecta la fertilidad de la población (Robbins et al., 2005). La dieta, el ejercicio físico y las emociones son parámetros importantes en el individuo, que afectan directamente a la fisiología del testículo. Las dietas pobres en frutas o verduras, insuficientes en antioxidantes naturales, el exceso de conservantes, de antioxidantes sintéticos (Amaral and Ramalho-Santos, 2009; Delbes et al., 2010) y el exceso de cafeína (Jensen et al., 2010), entre otros, producen alteraciones hormonales que afectan a la fertilidad masculina. En los últimos años, una de las consecuencias de la mala alimentación es el aumento de la obesidad, que podría considerarse como un factor asociado a la infertilidad masculina. Hay estudios que relacionan la obesidad (Cabler et al., 2010) con el aumento de la temperatura testicular, produciendo la alteración de la espermatogénesis (Hjollund et al., 2000) y la subsiguiente infertilidad del individuo.

Por otro lado, el deporte está considerado un buen hábito de vida; sin embargo, hay estudios que relacionan diferentes tipos de entrenamientos con la calidad seminal. De hecho, el deporte al más alto nivel también podría comprometer la fertilidad masculina (Vaamonde et al., 2009; Safarinejad et al., 2009). Además, un estilo de vida o una actividad profesional sedentaria puede provocar el aumento de la temperatura testicular; no obstante, en diferentes estudios realizados, hay datos contradictorios entre sedentarismo y mala calidad espermática (Bonde and Storgaard, 2002; Stoy et al., 2004). Por todo ello, consideramos necesario que se hagan estudios epidemiológicos restringidos a aquellas parejas con problemas de fertilidad que acuden a centros de reproducción asistida. Estos estudios nos permitirían determinar

más concretamente los factores causales asociados a la infertilidad.

En este trabajo, hemos analizado un amplio grupo de varones que acuden con sus parejas a un centro de reproducción asistida para someterse a un tratamiento de infertilidad. En el análisis de los diferentes parámetros de fertilidad, se ha observado que los varones con hábitos de práctica deportiva presentan un incremento en la movilidad espermática respecto de varones con hábitos deportivos ocasionales o sedentarios. En los varones con alto índice de masa corporal (pre-obesos u obesos en grado I) se observó un descenso en el parámetro R.E.M. (recuento de espermatozoides móviles). Además, el porcentaje de varones normozoospermicos fue superior en el grupo de varones con hábitos de vida deportiva y con índice de masa corporal normal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. MATERIAL BIOLÓGICO

#### 1.1. OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras se obtuvieron de pacientes (n=106) que acudieron a Clínica Norba Ginecología y Reproducción para someterse a un tratamiento de fertilidad. La recogida de la muestra se realizó mediante masturbación, requiriéndose de 3 a 5 días de abstinencia sexual. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes y fue aprobado por la Comisión de Bioética de la Universidad de Extremadura cumpliendo con los principios enunciados en la declaración de Helsinki.

#### 1.2. MANIPULACIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras de semen se dejaron licuar entre 20 y 40 minutos antes de analizar el volumen, viscosidad, licuefacción, pH, número, movilidad, vitalidad espermática, presencia de células redondas, morfología y R.E.M, y se clasificaron según los parámetros de referencia propuestos por la Organización Mundial de la Salud publicados en 2010 (WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen, fifth edition, 2010).

### 2. VALORES DE REFERENCIA DE LA OMS

Según el manual de la OMS del año 2010, el volumen de eyaculado de una muestra normal tiene que ser superior a 1,5 ml, la concentración espermática debe ser  $\geq$  de 15 millones/ml o  $\geq$  de 39 millones en el eyaculado total. El número de espermatozoides con movilidad progresiva a + b debe ser  $\geq$ 32%. Los valores normales de morfología espermática deben ser  $\geq$  a 4% de espermatozoides normales, siguiendo el criterio estricto de Kruger (Menkveld and Kruger, 1995, Kruger and Coetzee, 1999) y el número normal de espermatozoides vivos debe ser  $\geq$  58%.

### 3. RECUENTO DE ESPERMATOZOIDES MÓVILES

Las muestras fueron procesadas utilizando la técnica de *swim-up*. En resumen, el semen licuado se mezcló en igual proporción con el medio de lavado Sperm (Origio) y se centrifugaron a 1000 x g durante 10 min. Al pellet con los espermatozoides y restos celulares se le añadió 1 ml de medio Sperm (Origio, Jyllinge, Denmark) y se incubó a 37°C y 5% de CO<sub>2</sub> durante 1 hora. El fundamento de la técnica consiste en que los espermatozoides móviles suban hacia el medio mientras que los inmóviles y restos celulares quedan en el pellet. El sobrenadante se recogió, se lavó con medio IVF (Origio) a 500 x g 10 minutos y se resuspendió en el mismo medio. El R.E.M se obtuvo calculando el número de espermatozoides móviles por el volumen del medio en el que están resuspendidos.

### 4. FACTORES RELACIONADOS CON EL PACIENTE

#### 4.1. HÁBITOS DE PRÁCTICA DEPORTIVA

Para poder relacionar la actividad física con los parámetros seminales, un total de 94 pacientes fueron agrupados en función de los hábitos de práctica deportiva que desarrollaban. Los individuos definidos como sedentarios eran aquellos varones que semanalmente no realizaban ninguna actividad física. Los individuos definidos como deportistas ocasionales, eran individuos que realizaban al menos una actividad

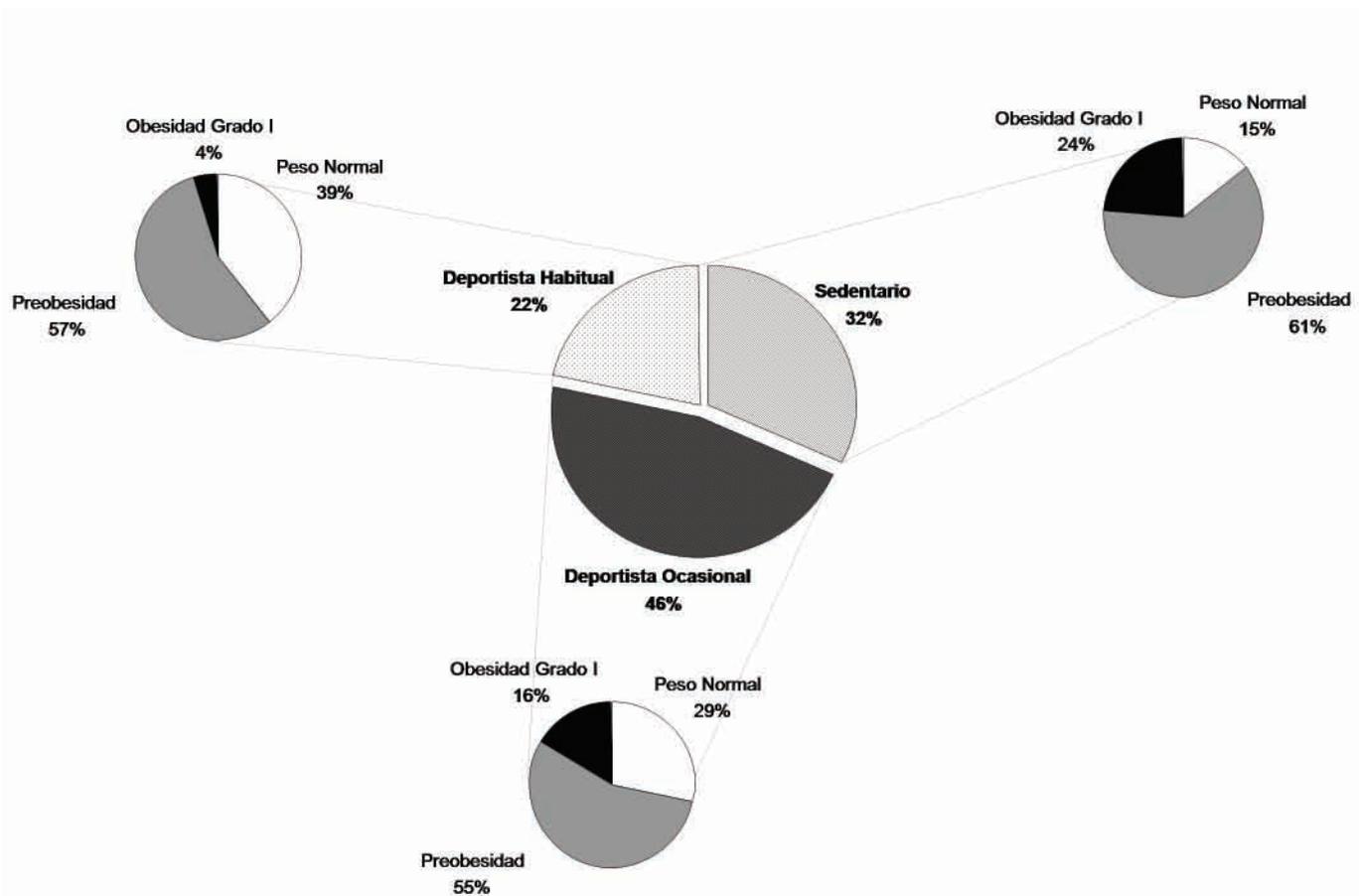


Figura 1. Distribución de varones en función de los hábitos de vida deportiva y el índice de masa corporal. En la figura se muestran los varones agrupados en función de los hábitos de vida deportiva ( $n=94$ ) y en función de su índice de masa corporal ( $n=106$ ).

física semanal con una duración mínima de una hora. Por último, los individuos definidos como deportistas, eran individuos que realizaban diariamente alguna actividad física con una duración mínima de una hora.

#### 4.2. ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal (IMC) de los pacientes se calculó a partir de los datos de peso y altura y fueron agrupados de acuerdo con los criterios de la OMS. Los pacientes fueron agrupados como individuos con peso normal (18,5-24,99), pre-obesos (25-29,99) e individuos con obesidad de grado I (30-34,99).

#### 5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos se realizaron mediante los programas Excell de Microsoft Office y SPSS-15 (SPSS, Inc., Chicago, IL). Para las diferentes variables se calculó el promedio y las desviaciones estándar. Para comparar dos variables con distribución normal,

se empleó el test T de Student. Para comparar tres grupos, se empleó el test de Kruskal-Wallis con el programa SPSS. Se consideró que las diferencias eran significativas cuando el valor  $p$  fue menor o igual a 0,05.

#### RESULTADOS

##### DISTRIBUCIÓN DE VARONES EN FUNCIÓN DE LOS HáBITOS DE VIDA DEPORTIVA Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL.

En este trabajo se ha realizado el diagnóstico seminal en un grupo de varones que acuden con sus parejas a una clínica de reproducción asistida para someterse a un tratamiento de fertilidad ( $n=106$ ). Junto con el consentimiento informado para participar en el estudio, se les hizo entrega a los pacientes de un cuestionario para conocer el peso, la talla y los hábitos de vida deportiva del individuo. En este cuestionario se incluyeron además los hábitos de consumo de alcohol, los hábitos de tabaquismo, el contacto con

productos químicos y herbicidas, el tipo de dieta y la edad.

En este trabajo se muestra el resultado obtenido de los diagnósticos realizados en los varones agrupados en función de los hábitos de vida deportiva y en función de su índice de masa corporal (IMC). Los varones se diagnosticaron siguiendo los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicados en 2010.

La primera clasificación de los varones se realizó en función de sus hábitos de vida deportiva (Figura 1).

Se agruparon como sedentarios a aquellos varones que semanalmente no realizaban ninguna actividad física. Se definieron como ocasionales a aquellos individuos con una actividad física moderada y que realizaban alguna actividad física al mes. Por último, se consideraron deportistas habituales a aquellos individuos que realizaban alguna actividad física diaria. Los resultados demostraron que el 32% de los varones que acudieron a nuestra

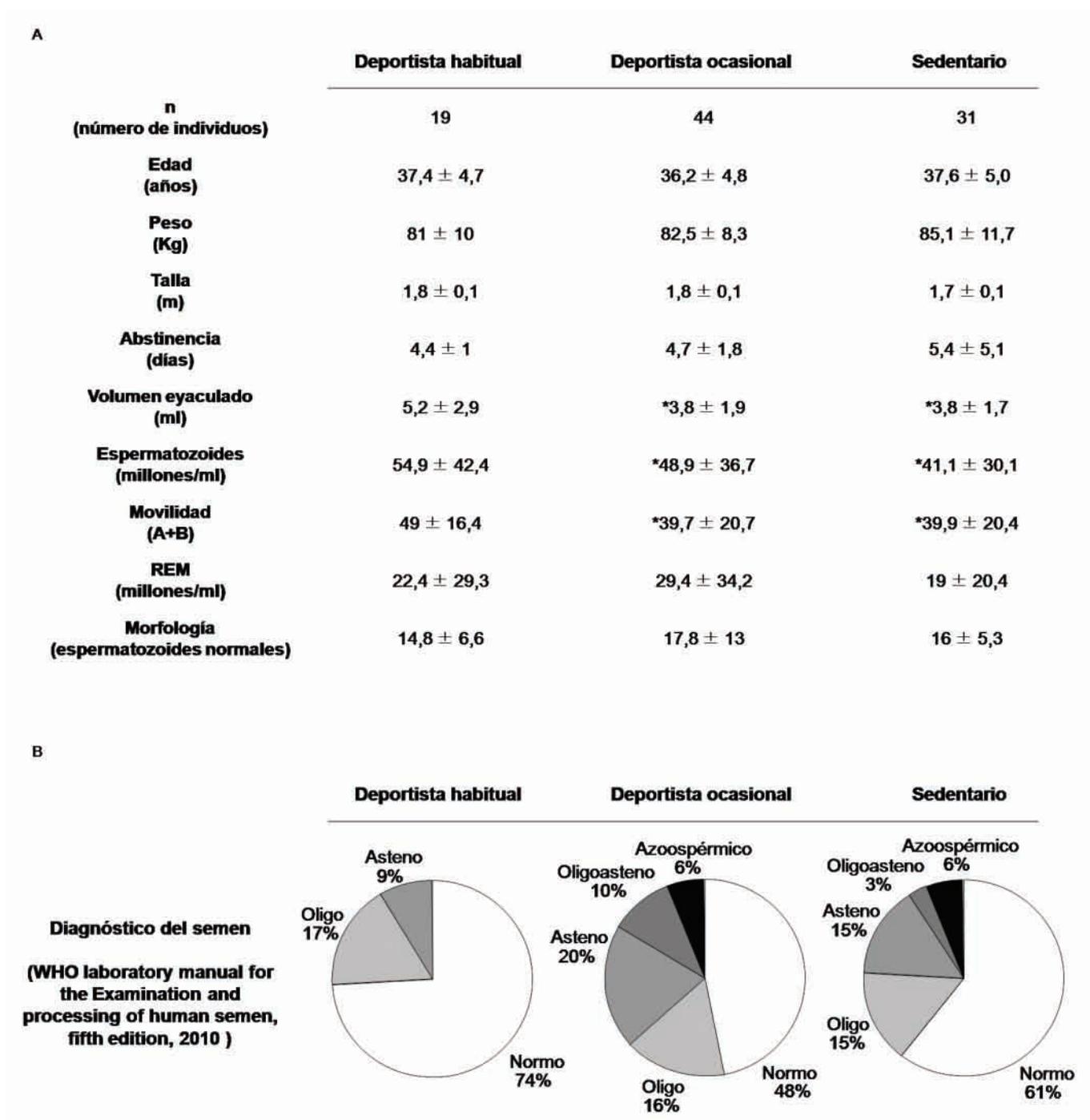


Figura 2. Relación entre actividad física y calidad espermática: distribución de varones según diagnóstico. En la figura se muestra el efecto de la actividad deportiva sobre la calidad espermática de los pacientes estableciendo tres grupos: deportistas habituales (n=19), deportistas ocasionales (n=44) y sedentarios (n=31). A) Tabla con los parámetros de calidad espermática \* P-Value ≤ 0,05. B) Diagnóstico de donantes en función de los actuales valores de referencia de la OMS.

clínica de reproducción asistida llevan un tipo de vida sedentaria. Por el contrario, casi la mitad (46%) eran individuos que realizaban alguna actividad física a la semana. Por último, sólo el 22% de los individuos realizaban alguna actividad física diaria (Figura 1).

Una vez analizada la distribución de los pacientes en función de los hábitos de vida deportiva, se procedió a determinar el IMC en cada uno de los

grupos. Los resultados demostraron que el 86% de los individuos sedentarios son considerados preobesos o alcanzan el Grado I de obesidad. En el caso de los individuos con actividad física ocasional, la preobesidad y la obesidad de grado I disminuyó hasta el 71%. Finalmente, en el grupo con actividad física habitual, los porcentajes de individuos con preobesidad y obesidad de grado I se redujeron al 61% (Figura 1).

### RELACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y CALIDAD ESPERMÁTICA: DISTRIBUCIÓN DE VARONES SEGÚN DIAGNÓSTICO

Para el estudio del efecto de la actividad deportiva sobre la calidad espermática de los pacientes, se establecieron tres grupos como se describió anteriormente: deportistas habituales (n=19), deportistas ocasionales (n=44) y sedentarios (n=31). Cada individuo

A

	Peso normal	Preobesidad	Obesidad grado I
<b>n</b> (número de individuos)	29	61	16
<b>Edad</b> (años)	35,7 ± 4,4	36,7 ± 4,7	38,1 ± 5
<b>Peso</b> (Kg)	75 ± 5,6	85 ± 6,6	98 ± 9,6
<b>Talla</b> (m)	1,8 ± 0,1	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,1
<b>Abstinencia</b> (días)	4,5 ± 1,9	3,6 ± 1,9	6,4 ± 7,4
<b>Volumen eyaculado</b> (ml)	4,6 ± 2,7	4,5 ± 1,9	4,3 ± 1,8
<b>Espermatozoides</b> (millones/ml)	51,5 ± 39,1	44,8 ± 35,6	38,1 ± 32,5
<b>Movilidad</b> (A+B)	45,6 ± 18,3	35 ± 19,8	46,6 ± 20,9
<b>REM</b> (millones/ml)	33,9 ± 40,5	*16,9 ± 15,7	*16,9 ± 39,5
<b>Morfología</b> (espermatozoides normales)	17,9 ± 10,3	15,2 ± 5,7	15,2 ± 18,3

B

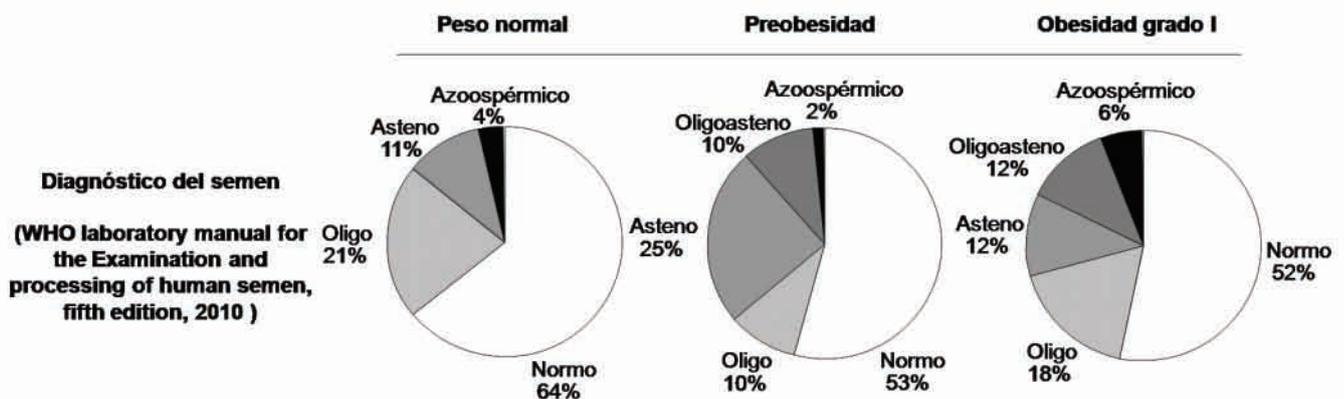


Figura 3. Relación entre índice de masa corporal y calidad espermática. En la figura se representa la relación entre el IMC y la calidad espermática de los pacientes. Se establecieron tres grupos según los criterios de la OMS: individuos de peso normal (n=29), individuos con preobesidad (n=61) e individuos con obesidad de grado I (16). A) Tabla con los parámetros de calidad espermática \* P-Value ≤ 0,05. B) Diagnóstico de donantes en función de los actuales valores de referencia de la OMS.

fue diagnosticado en función de los actuales valores de referencia de la OMS.

En este trabajo comprobamos que los pacientes que acuden con sus parejas a nuestra clínica a someterse a un tratamiento de reproducción asistida presentan una mejora de sus parámetros seminales que estarían directamente asociados con los hábitos de vida deportiva de éstos. En la Figura 2A se observa que los deportistas habituales

tienen aumentados el volumen de eyaculado, la concentración de espermatozoides y la movilidad espermática.

Por otro lado, se pudo observar un incremento en el porcentaje de pacientes normozoospermicos asociado al incremento en los hábitos de vida deportiva. En el caso de los deportistas habituales, un 74% de los donantes eran diagnosticados como normozoospermicos; sin embargo,

este porcentaje disminuyó hasta el 48% y 61% en los deportistas ocasionales y sedentarios (Figura 2B). Es interesante reseñar que la actividad física no alteró el porcentaje de pacientes diagnosticados como oligozoospermicos, sin embargo, el porcentaje de pacientes diagnosticados como oligoastenozoospermicos, astenozoospermicos y azoospermicos estaba incrementado a medida que disminuía la actividad física de los pacientes (Figura 2B).

*RELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y CALIDAD ESPERMÁTICA*

Para determinar la posible relación entre el IMC y la calidad espermática de los pacientes, se establecieron tres grupos según los criterios de la OMS. Estos grupos fueron definidos como individuos de peso normal, individuos con preobesidad e individuos con obesidad de grado I.

En nuestro análisis, observamos una disminución de la concentración de espermatozoides a medida que aumenta el índice de masa corporal de los individuos (aunque este descenso no fue estadísticamente significativo). Además, es interesante indicar el descenso significativo del R.E.M. a medida que se incrementa el índice de masa corporal. Por un lado, los pacientes con peso normal presentaron un valor R.E.M. de  $33,9 \pm 40,5$  que fue menor en los pacientes preobesos ( $16,9 \pm 15,7$ ) y en pacientes con obesidad de grado I ( $16,9 \pm 39,5$ ) (Figura 3A).

Al igual que en el análisis en función de los hábitos deportivos, el análisis de los parámetros seminales en función del IMC se realizó siguiendo los valores de referencia de la OMS del año 2010. Los resultados mostraron que existe una clara disminución en el porcentaje de pacientes diagnosticados como normozoospermicos a medida que aumenta el índice de masa corporal. Por un lado, el 64% de los pacientes de peso normal fueron diagnosticados como normozoospermicos, mientras que, el 53% y el 52% de los pacientes preobesos o con obesidad de Grado I fueron diagnosticados como normozoospermicos (Figura 3B).

**DISCUSIÓN**

En junio de 2010 la OMS definió los nuevos valores de referencia espermática, siendo actualmente el valor de referencia espermática 15 millones/c.c. (WHO laboratory manual for the Examination and processing of human semen, fifth edition, 2010). Estos valores de referencia han ido disminuyendo de forma significativa en los últimos años; de hecho, en el año 1986 el número de

espermatozoides considerado normal era de 60 millones/c.c, en 1992 este valor era 20 millones/c.c. y ha ido disminuyendo paulatinamente hasta los valores actuales. No existe un solo agente responsable de la infertilidad masculina, por el contrario, son múltiples los parámetros que podrían ser los responsables del descenso en la calidad seminal. El estilo de vida, las condiciones medioambientales, el área geográfica o la situación socioeconómica del individuo son determinantes en la creciente infertilidad del hombre.

El objetivo de este trabajo ha sido relacionar los hábitos de práctica deportiva y el índice de masa corporal con la calidad espermática de individuos que acuden a nuestra clínica para someterse con sus parejas a un tratamiento de reproducción asistida. Es importante indicar, que en este trabajo la población de estudio y muestreo se limita a un grupo de individuos muy concreto con residencia habitual en la Comunidad de Extremadura; por ello, los resultados de este estudio no pueden ser extrapolados hacia una población general.

En el grupo de individuos que han participado en este estudio hemos observado en primer lugar una clara coincidencia entre los hábitos de vida deportiva y el índice de masa corporal. Como era de esperar, la mayoría de los individuos que practican algún deporte de manera habitual presentan índices de masa corporal normales. En estos individuos, (tanto deportistas habituales como donantes con índice de masa corporal normal) hemos observado unos mejores parámetros de la calidad espermática, así como un mayor porcentaje de individuos normozoospermicos. Es importante indicar que generalmente estos individuos, aparte de realizar alguna actividad física, también practican otros hábitos de vida saludable, como no fumar, no abusar de bebidas alcohólicas y mantener una dieta equilibrada (datos no mostrados) Está descrito que el consumo habitual de tabaco y alcohol, el sedentarismo (Bonde and Storgaard, 2002; Stoy et al., 2004; Gebreegziabher et al., 2004;

Magnusdottir et al., 2005), el entorno medioambiental (Tas et al., 1996; Giwercman and Bonde, 1998; Sharpe, 2000; Safe, 2005; Lopez-Teijon et al., 2008) y la mala alimentación (Vujkovic et al., 2009), pueden también afectar a la calidad espermática. Por ello, en el estudio que estamos realizando en la actualidad, van a ser incluidos otros hábitos de vida con el objetivo de determinar su importancia relativa en el descenso de la calidad espermática.

En la primera parte de este trabajo, se ha estudiado la posible correlación entre los hábitos de vida deportiva y los diferentes parámetros de calidad espermática. Aunque el deporte es un hábito saludable aconsejado por los médicos, el ejercicio constante y a elevados niveles puede provocar el descenso de la testosterona (Di et al., 2002) lo que induce la supresión endógena de la GnRh (Safarinejad et al., 2009). Puesto que la secreción de GnRh modula la secreción de la FSH y LH, el eje hipotalámico-hipofisario-gonadal se ve alterado y, por consiguiente, el proceso de espermatogénesis (Safarinejad et al., 2009). Otro efecto del ejercicio de alto nivel es el estrés oxidativo que provoca un aumento de los niveles de especies reactivas de oxígeno (Tremellen, 2008; De Iulii et al., 2009). Según algunos autores, el mecanismo antioxidante del semen en algunos casos no es capaz de equilibrar el exceso de especies reactivas de oxígeno provocado por un elevado estrés oxidativo (Manna et al., 2004; Tremellen, 2008; Amaral and Ramalho-Santos, 2009).

En nuestro estudio, los resultados indican que existe una mejora de los parámetros seminales en pacientes con una actividad física habitual. Sin embargo, es importante reseñar que los pacientes de los cuales hemos obtenido la muestra no son deportistas profesionales o de alto nivel. Por tanto, aunque está demostrado que una actividad física intensa y constante tiene efectos negativos sobre la capacidad fecundante del espermatozoide, unos hábitos de actividad física moderada y frecuente repercutiría de forma positiva en la calidad seminal.

En la segunda parte de nuestro trabajo, se ha tratado de relacionar el índice de masa corporal con la calidad espermática de los individuos. Está demostrado que un índice de masa corporal elevado (30 - 34,99), contribuye directa o indirectamente a la alteración del proceso de espermatogénesis (Kort et al., 2006). Del mismo modo, la obesidad también se ha relacionado con la disminución de los niveles de testosterona, afectando así a la fertilidad (Kort et al., 2006, Nguyen et al., 2007, Cabler et al., 2010). En individuos con alto grado de obesidad se produce además una acumulación de grasa en zonas próximas a los testículos que pueden producir un aumento de la temperatura reduciendo la calidad seminal (Cabler et al., 2010). Por último, los individuos obesos suelen tener dietas pobres en elementos esenciales como el Zinc (Koca et al., 2003) y un bajo consumo de ácido fólico que está relacionado con defectos en la espermatogénesis y el aumento del estrés oxidativo y la apoptosis (Vujkovic et al., 2009).

En nuestro estudio hemos observado cómo el porcentaje de individuos normozoospermicos se reduce a medida que incrementa el índice de masa corporal de éstos. Además, nuestros resultados coinciden con otros estudios que correlacionan el parámetro de la concentración de espermatozoides con el índice de masa corporal (Nguyen et al., 2007, Vujkovic et al., 2009). Por tanto, en nuestro estudio podemos concluir que un índice de masa corporal normal, habitualmente asociado a una alimentación equilibrada se correlacionaría con un potencial fértil óptimo.

En definitiva, en este trabajo se demuestra la relación entre hábitos de vida deportiva e índice de masa corporal con la calidad espermática. Consideramos que estos factores deberían de ser tenidos en cuenta a la hora de realizar un proceso de selección más estricto de los donantes de esperma. Además, debería de recomendarse unos hábitos de vida deportivos así como

la pérdida de peso en los pacientes que acuden a las clínicas con el deseo de tener descendencia. Finalmente es importante, indicar que son múltiples los factores que determinan la disminución de la fertilidad en las últimas décadas y sólo el estudio de todos ellos en su conjunto puede darnos una explicación del aumento de la infertilidad masculina en los países desarrollados.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a las ayudas PDT08A015, GRU08077, GRU09156 (INPATT) de la Junta de Extremadura, cofinanciado por European Regional Development Fund (FEDER) y Ayudas a los Grupos de Investigación de la Universidad de Extremadura PPGRU08J2. Agradecimiento especial al investigador J. Mijares del CCMIJU por la lectura y revisión crítica de este trabajo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, S., and J. Ramalho-Santos. Aging, mitochondria and male reproductive function. *Curr.Aging Sci* 2009; 2:165-173.

Bonde, J. P., and L. Storgaard. How work-place conditions, environmental toxicants and lifestyle affect male reproductive function. *Int.J.Androl.* 2002; 25:262-268.

Cabler, S., A. Agarwal, M. Flint, and S. S. Du Plessis. Obesity: modern man's fertility nemesis. *Asian J.Androl* 2010; 12:480-489.

Calogero, A., R. Polosa, A. Perdichizzi, F. Guarino, V. S. La, A. Scarfia, E. Fratantonio, R. Condorelli, O. Bonanno, N. Barone, N. Burrello, R. D'Agata, and E. Vicari. Cigarette smoke extract immobilizes human spermatozoa and induces sperm apoptosis. *Reprod.Biomed.Online.* 2009; 19:564-571.

De Iuliis, G. N., R. J. Newey, B. V. King, and R. J. Aitken. Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa in vitro. *PLoS. One.* 2009; 4:e6446.

Delbes, G., B. F. Hales, and B. Robaire. Toxicants and human sperm chromatin integrity. *Mol.Hum.Reprod.* 2010; 16:14-22.

Di, L. L., L. Guidetti, C. Baldari, A. Fabbri, C. Moretti, and F. Romanelli. Physical stress and qualitative gonadotropin secretion: LH biological activity at rest and after exercise in trained and untrained men. *Int.J.Sports Med.* 2002; 23:307-312.

Gaur, D. S., M. S. Talekar, and V. P. Pathak. Alcohol intake and cigarette smoking: impact of two major lifestyle factors on male fertility. *Indian J.Pathol.Microbiol.* 2010; 53:35-40.

Gebreegziabher, Y., E. Marcos, W. McKinon, and G. Rogers. Sperm characteristics of endurance trained cyclists. *Int.J.Sports Med.* 2004; 25:247-251.

Giwerzman, A., and J. P. Bonde. Declining male fertility and environmental factors. *Endocrinol.Metab Clin.North Am.* 1998; 27:807-30, viii.

Hjollund, N. H., J. P. Bonde, T. K. Jensen, and J. Olsen. Diurnal scrotal skin temperature and semen quality. The Danish First Pregnancy Planner Study Team. *Int.J.Androl.* 2000; 23:309-318.

Ivorra, J. A., V. P. Garcia, R. M. Gasset, J. S. Garcia, A. F. Diaz, and J. A. Zamora. Relationship between male age and semen quality. Experience at the number 14 health-care area of the Valencia health-care agency. *Arch.Esp.Urol.* 2008; 61:705-710.

Jensen, T. K., S. H. Swan, N. E. Skakkebaek, S. Rasmussen, and N. Jorgensen. Caffeine intake and semen quality in a population of 2,554 young Danish men. *Am.J.Epidemiol.* 2010; 171:883-891.

Koca, Y., O. L. Ozdal, M. Celik, S. Unal, and N. Balaban. Antioxidant activity of seminal plasma in fertile and infertile men. *Arch.Androl.* 2003; 49:355-359.

Kort, H. I., J. B. Massey, C. W. Elsner, D. Mitchell-Leef, D. B. Shapiro, M. A. Witt, and W. E. Roudebush. Impact of body mass index values on sperm quantity and quality. *J.Androl.* 2006; 27:450-452.

- Kruger, T. F., and K. Coetsee. The role of sperm morphology in assisted reproduction. *Hum.Reprod.Update.* 1999; 5:172-178.
- Kunzle, R., M. D. Mueller, W. Hanggi, M. H. Birkhauser, H. Drescher, and N. A. Bersinger. Semen quality of male smokers and nonsmokers in infertile couples. *Fertil. Steril.* 2003; 79:287-291.
- Lopez-Teijon, M., M. Elbaile, and J. G. Alvarez.. Geographical differences in semen quality in a population of young healthy volunteers from the different regions of Spain. *Andrologia.* 2008; 40:318-328.
- Magnusdottir, E. V., T. Thorsteinsson, S. Thorsteinsdottir, M. Heimisdottir, and K. Olafsdottir. Persistent organochlorines, sedentary occupation, obesity and human male subfertility. *Hum.Reprod.* 2005; 20:208-215.
- Manna, I., K. Jana, and P. K. Samanta. Effect of different intensities of swimming exercise on testicular oxidative stress and reproductive dysfunction in mature male albino Wistar rats. *Indian J.Exp.Biol.* 2004; 42:816-822.
- Menkveld, R., and T. F. Kruger.. Advantages of strict (Tygerberg) criteria for evaluation of sperm morphology. *Int.J.Androl.* 1995; 18 Suppl 2:36-42.:36-42.
- Nguyen, R. H., A. J. Wilcox, R. Skjaerven, and D. D. Baird. Men's body mass index and infertility. *Hum.Reprod.* 2007; 22:2488-2493.
- Pichini, S., P. Zuccaro, and R. Pacifici. Drugs in semen. *Clin.Pharmacokinet.* 1994; 26:356-373.
- Robbins, W. A., D. A. Elashoff, L. Xun, J. Jia, N. Li, G. Wu, and F. Wei.. Effect of lifestyle exposures on sperm aneuploidy. *Cytogenet. Genome Res.* 2005; 111:371-377.
- Safarinejad, M. R., K. Azma, and A. A. Kolahi. The effects of intensive, long-term treadmill running on reproductive hormones, hypothalamus-pituitary-testis axis, and semen quality: a randomized controlled study. *J.Endocrinol.* 2009; 200:259-271.
- Safe, S. Clinical correlates of environmental endocrine disruptors. *Trends Endocrinol. Metab.* 2005; 16:139-144.
- Sartorius, G. A., and E. Nieschlag. Paternal age and reproduction. *Hum.Reprod.Update.* 2010; 16:65-79.
- Sharpe, R. M. Lifestyle and environmental contribution to male infertility. *Br.Med. Bull.* 2000; 56:630-642.
- Stoy, J., N. H. Hjollund, J. T. Mortensen, H. Burr, and J. P. Bonde. Semen quality and sedentary work position. *Int.J.Androl.* 2004; 27:5-11.
- Tas, S., R. Lauwerys, and D. Lison. Occupational hazards for the male reproductive system. *Crit Rev.Toxicol.* 1996; 26:261-307.
- Tremellen, K.. Oxidative stress and male infertility--a clinical perspective. *Hum. Reprod.Update.* 2008; 14:243-258.
- Vaamonde, D., M. E. Da Silva-Grigoletto, J. M. Garcia-Manso, R. Vaamonde-Lemos, R. J. Swanson, and S. C. Oehninger. Response of semen parameters to three training modalities. *Fertil Steril* 2009; 92:1941-1946.
- Vujkovic, M., J. H. de Vries, G. R. Dohle, G. J. Bonsel, J. Lindemans, N. S. Macklon, P. J. van der Spek, E. A. Steegers, and R. P. Steegers-Theunissen. Associations between dietary patterns and semen quality in men undergoing IVF/ICSI treatment. *Hum. Reprod.* 2009; 24:1304-1312.



# DGP para todos los cromosomas\*

Con esta nueva técnica se **detectan** más **anomalías** y se **mejoran** las posibilidades de **embarazo**.



Nuevo servicio!!!

## ESTUDIOS GENÉTICOS PARA EL SCREENING DE DONANTES:

Fibrosis quística  
(50 mutaciones\* + polimorfismo TN)  
Estudio de X-Frágil

[www.pgdcem.com](http://www.pgdcem.com)



Madrid y Barcelona -



Chicago - USA

[pgd@pgdcem.com](mailto:pgd@pgdcem.com)

# IMPACTO DE LAS ANOMALÍAS DEL ESPACIO PERIVITELINO DE LOS OVOCITOS EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y LA TASA DE IMPLANTACIÓN

## IMPACT OF OOCYTE PERIVITELLINE SPACE SIZE IN THE EMBRYO DEVELOPMENT AND IMPLANTATION RATE

Marta Herrero<sup>1,2</sup>, Pere Feliu<sup>1</sup>, Celia Vives<sup>1</sup>, Gerard Albaigès<sup>1</sup>, Mònica Ballesteros<sup>1</sup>, Teresa Planella<sup>1</sup>, Francesca Vidal<sup>3</sup>, Imma Saumell<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embriogyn, Centre de Reproducció Assistida i Diagnòstic Prenantal, Tarragona.

<sup>2</sup>Alumna en pràctiques. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona

<sup>3</sup>Unitat de Biologia Cel·lular. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona

email: isaumell@embriogyn.com

Fecha recepció: 27 Marzo 2011 · Fecha aceptació: 26 Abril 2011

### RESUMEN

La posible relación entre las alteraciones de la morfología ovocitaria con las tasas de fecundación y el posterior desarrollo de los embriones es una cuestión aún discutida y todavía surge más controversia cuando las anomalías hacen referencia específicamente a alteraciones extracitoplasmáticas.

El objetivo de nuestro estudio ha sido evaluar la influencia de las alteraciones extracitoplasmáticas de los ovocitos sobre la tasa de fecundación en procedimientos de FIV-ICSI, en su posterior desarrollo embrionario y la tasa de implantación.

Se han estudiado un total de 476 ovocitos en metafase II procedentes de 65 ciclos de ovodonación. Los ovocitos evaluados se han agrupado en función de la presencia (grupo de estudio GE) o no de alteraciones en el espacio perivitelino (grupo control GC).

En nuestro estudio se ha observado que el 20,17% de los ovocitos analizados presentaban alteraciones en el espacio perivitelino. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados para ninguno de los parámetros estudiados: tasa de fecundación, calidad embrionaria, tasa de compactación a d+4, tasa de blastocisto a d+ 5 y tasa de implantación.

A partir de nuestros resultados, podemos concluir que las anomalías en el espacio perivitelino no influyen en el resultado de la fecundación mediante ICSI, tampoco en el posterior desarrollo embrionario *in vitro*, ni en su capacidad de implantación. Rev Asoc Est Biol Rep 2011; 16(1):34-37.

Palabras clave: Morfología ovocitaria, espacio perivitelino, calidad embrionaria, tasa de fecundación

### SUMMARY

The possible relationship between alterations of oocyte morphology, fertilization rate and subsequent embryo development is an issue still under debate and even more controversial when extracitoplasmatic alterations are the focus of the discussion.

The aim of this study was to evaluate the influence of oocyte extracitoplasmatic alterations in the rate of fertilization (ICSI) and the subsequent *in vitro* embryo development and implantation rate.

We have evaluated a total of 476 metaphase II oocyte from 65 cycles of oocyte donation. Oocytes have been grouped according to the presence (study group GE) or absence of alterations in the perivitelline space (control group GC).

Anomalies in perivitelline space have been observed in 20.17% of the oocytes evaluated. No significant differences were found between the two groups of study for any of the parameters analyzed: fertilization rate, embryo quality, compaction rate, blastocyst rate at day + 5 and implantation rate. From our results, it can be concluded that an increased perivitelline space does not affect ICSI fertilization outcome or subsequent *in vitro* embryo development. Rev Asoc Est Biol Rep 2011; 16(1):34-37.

Key words: oocyte morphology, perivitelline space, embryo quality, fertilization rate.

### INTRODUCCIÓN

En el laboratorio de Fecundación *in vitro* (FIV) la evaluación de la morfología ovocitaria se realiza en el caso de la ICSI. Los parámetros más frecuentemente estudiados de la

morfología ovocitaria son: alteraciones citoplasmáticas (granulosidad en el centro del ovocito, agregación del retículo endoplasmático liso, vacuolas e inclusiones citoplasmáticas), y alteraciones extracitoplasmáticas (exudados en el espacio perivitelino,

espacio perivitelino incrementado, alteraciones del primer corpúsculo polar y anomalías de la zona pelúcida) (Ardoy et al., 2008).

La medida en que la morfología de los ovocitos está relacionada con la calidad