

Estudio de las variaciones estacionales de los parámetros analíticos del seminograma

Carlos Aulesa^a, Jaime Lasheras^b, José María Gris^b, Julio Herrero^b, Carmen Márquez^b y Alfredo Iglesias^b

^aLaboratorio de la Unidad de Seminología. Hospital Materno-Infantil. Ciutat Sanitaria Vall d'Hebron. Barcelona. España.

^bServicio de Esterilidad. Hospital Materno-Infantil. Ciutat Sanitaria Vall d'Hebron. Barcelona. España.

RESUMEN

Objetivo: Valorar las variaciones estacionales en los parámetros analíticos que integran el seminograma en nuestra población de pacientes provenientes de la Consulta de Esterilidad del Hospital Materno-Infantil de la Ciudad Sanitaria Vall d'Hebron de Barcelona.

Pacientes: Se han procesado los seminogramas de 1.217 sujetos de la Consulta de Esterilidad.

Métodos: Seminogramas realizados con la adopción de las últimas recomendaciones ESHRE (European Society of Human Reproduction and Embryology): recuento de espermatozoides, estimación de la concentración en fresco para realizar la adecuada dilución y recuento por duplicado con la cámara especial Neubauer Improved (VN > 40 millones/eyaculado). Morfología con ayuda del método rápido de tinción Diff-Quick (Allegiance Healthcare Corp, McGraw Park, IL, USA) con diferenciación a 200 espermatozoides y adopción de los criterios estrictos de Kruger (VN > 14%). Motilidad con el método manual: muestra de 10 µl de semen en un porta a 37 °C, cubre 22 × 22 mm, contando 200 espermatozoides por duplicado según clasificación de la OMS (movilidad progresiva > 50%). Vitalidad con tinción eosina-nigrosina al 10% con diferenciación a 200 elementos (VN > 50%).

Resultados: Se ha realizado el seminograma, como prueba básica de laboratorio de estudio del factor masculino, a 1.217 pacientes de nuestra Consulta de Esterilidad en el período de 27 meses. La media de edad de los pacientes estudiados fue de 35 años, con un rango de 19-55 años. El análisis estadístico de los parámetros analíticos del seminograma de los 1.217 pacientes, agrupándolos primeramente por meses y después por estaciones del año, muestra que se encontraron disminuciones estadísticamente significativas en verano en los parámetros de recuentos en valores absolutos de espermatozoides, morfología normal y vitalidad positiva. Con el grupo de 309 pacientes que cumplían los criterios de normalidad de la OMS, se han establecido nuestros propios valores de referencia.

Conclusiones: Se ha constatado las variaciones estacionales de los parámetros del seminograma, descrita por varios autores, en nuestra población. Se ha descartado en principio el factor masculino en 309 parejas (25%) como causante de la infertilidad.

Palabras clave: Seminograma. Variaciones estacionales. Monografía ESHRE.

ABSTRACT

Seasonal variations in semen parameters

Objective: To study seasonal variations in semen parameters in our population of patients from the Sterility Clinic of Vall d'Hebron Maternity Hospital.

Patients: Spermograms from 1,217 patients from the Sterility Clinic were processed.

Methods: Semen analysis was performed with methods based on the recommendations of the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE): semen concentration, wet preparation to estimate the concentration and select the appropriate dilution and duplicate-count with the Neubauer Improved hemacytometer chamber (reference value > 40 millions/eyaculate). Sperm morphology: smear stained with the Diff-Quick rapid stain (Allegiance Healthcare Corp., McGraw Park, IL, USA); at least 200 spermatozoa should be assessed with strict Kruger criteria (reference value > 14%). Sperm motility was assessed using the manual method: 10 µl of undiluted semen (at 37 °C) on a clean microscope slide and put on a 22 × 22 mm coverslip; at least 200 spermatozoa were classified in duplicate according to the World Health Organization (WHO) classification (reference value: progressive spermatozoa > 50%). Sperm vitality: smears were stained with eosin-nigrosine 10% and at least 200 spermatozoa were classified (reference value: vital spermatozoa > 50%).

Results: Semen analysis was performed as a basic laboratory assay of the male factor in 1,217 patients from the Sterility Clinic over a period of 27 months. The mean age was 35 years (range 19-55 years). Statistical study of the semen analyses of the 1,217 patients, grouped first by month and then by season, revealed statistically significant reductions in summer months in concentrations and in absolute values of spermatozooids, with normal morphology and vitality. Our own reference values were established using data from a group of 309 patients who met the WHO criteria for normality.

Conclusions: Seasonal variation in semen parameters has been reported by several authors and was found in our population. In 309 (25%) patients, male factor infertility was excluded.

Key words: Semen analysis. Seasonal variations. ESHRE monograph.

Correspondencia: Dr. C. Aulesa.
Unidad de Seminología. Hospital Materno-Infantil.
Ciutat Sanitaria Vall d'Hebron.
Pasco Vall d'Hebron, 119-129.08035 Barcelona. España.
Correo electrónico: caulesa@vhebron.net

INTRODUCCIÓN

Algunos autores han descrito las variaciones estacionales de los parámetros del seminograma a lo largo del año¹⁻³ y su relación con la tasa de fertilidad⁴. Basándose en estos datos previos, el presente trabajo ha realizado un estudio retrospectivo de los seminogramas de los 2 últimos años (1.217 pacientes), desde que se reorganizó el laboratorio de seminología de nuestro hospital, con la adopción de las nuevas recomendaciones y estandarizaciones metodológicas y analíticas impulsadas por la ESHRE (European Society of Human Reproduction and Embryology) y la introducción de sistemas de control de calidad interna y externa, para asegurar la fiabilidad de los resultados del laboratorio de seminología.

OBJETIVOS

El presente trabajo se ha planteado con la pretensión de conocer las variaciones estacionales en las variables seminales en nuestro medio, primeramente agrupando los resultados del seminograma de los pacientes por meses y después por estaciones, y estudiando las diferencias significativas de todos los parámetros que integran dicho seminograma y las variaciones estacionales observadas con el fin de relacionar, en un próximo trabajo, esta estacionalidad con las tasa de fertilidad que se produce en esa misma época del año.

Igualmente, se pretende hallar los valores de referencia seminales normales tras la estandarización de todos los métodos, en una muestra de 309 sujetos que cumplieran con los criterios de normalidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aplicable a nuestra población de trabajo asistencial en reproducción humana.

MÉTODOS

Pacientes

Se ha estudiado a un total de 1.217 sujetos provenientes de la Consulta de Esterilidad del Área Materno-Infantil del Hospital Vall d'Hebron de Barcelona. Las muestras seminales se han recogido por masturbación, siguiendo la normativa de la ESHRE y la OMS⁵⁻⁸ con un período mínimo de abstinencia de 48 h y máximo de 7 días.

Seminograma

Se han realizado siguiendo la normativa de la OMS y de la ESHRE⁵⁻⁹. El recuento de espermatozoides se

ha efectuado en cámara de Neubauer Imprové contando al menos 200 espermatozoides por duplicado. La motilidad manualmente según la OMS, 10 μ l en porta a 37 °C y cubre de 22 \times 22 mm también a 200 espermatozoides, y el análisis de la vitalidad con el método recomendado por la OMS con la tinción eosin-nigrosina al 10%. Finalmente, el estudio de la morfología siguiendo el criterio de Kruger (VN > 14%) se ha realizado con la ayuda del método rápido de tinción Diff-Quick (Allegiance Healthcare Corp, McGraw Park, IL USA) a 200 espermatozoides.

Métodos estadísticos

El análisis estadístico se ha realizado con ayuda de los programas estadísticos SPSS (Chicago, IL, USA) y MedCalc software (Mariakerke, Bélgica) aplicando el test de Kolmogorov-Smirnov para analizar la distribución normal de las variables, el test de Levene para homogeneidad de varianzas y el test paramétrico de ANOVA de comparación de medias.

RESULTADOS

Se ha realizado el seminograma, como prueba básica de laboratorio, en el estudio del factor masculino en 1.217 pacientes de nuestra consulta de esterilidad, en el período de 27 meses (2 años + 3 meses). Se ha efectuado un análisis estadístico inicial de las variables edad, días de abstinencia y de los parámetros que integran el perfil del seminograma. La agrupación inicial de los pacientes por meses de las variables: volumen espermático, recuento total, motilidad progresiva (a+b), vitalidad positiva y morfología normal, todas expresadas en millones de espermatozoides por eyaculado, no mostró unas claras diferencias significativas (tabla 1). Posteriormente, se decidió agruparlos por estaciones y esta vez sí que nos mostró unas diferencias significativas en la estación de verano para las variables recuento total de millones de espermatozoides por eyaculado, porcentaje de motilidad progresiva (a+b), porcentaje de vitalidad positiva y porcentaje de morfología normal. Para estos 4 grupos estacionales (otoño, invierno, verano y primavera), las variables seminales de volumen espermático, recuento total, motilidad progresiva (a+b), vitalidad positiva y morfología normal, todas expresadas en millones de espermatozoides por eyaculado, se muestran en la tabla 2. Para las variables seminales de recuento de espermatozoides por ml, porcentaje de motilidad progresiva (a+b), porcentaje de vitalidad positiva y porcentaje de morfología normal los resultados se muestran en la tabla 3. Para las variables edad, días de abstinencia y volumen seminal en ml se muestran en la tabla 4.

TABLA 1. Parámetros del seminograma/eyaculado por meses del año

Mes	n	Volumen (ml)	Millones espermatozoides/eyaculado	Motilidad (a+b) espermatozoides/eyaculado	Vitalidad positiva millones/eyaculado	Morfología normal millones/eyaculado
Enero	79	3,55 (3,2-3,9)	196,2 (158,4-234,1)	110,3 (83,5-137,1)	124 (96,5-151,5)	69,2 (51,3-87,1)
Febrero	103	3,13 (2,8-3,4)	178,8 (151,7-205,9)	93,6 (75,6-111,6)	114,9 (95,8-133,9)	53,9 (41,9-65,8)
Marzo	99	3,21 (2,9-3,5)	160,1 (133,3-186,8)	83,2 (66,0-100,3)	121,5 (99,1-143,9)	44,3 (34,8-53,7)
Abril	99	3,10 (2,7-3,4)	150,4 (123,2-177,5)	83,4 (64,1-102,6)	95,6 (76,2-114,9)	45,1 (33,2-57,1)
Mayo	62	2,96 (2,6-3,3)*	190,5 (147,8-233,1)*	103,9 (76,9-131)	119,2 (90,5-147,8)	35,4 (25,9-44,9)*
Junio	98	3,56 (3,3-3,9)*	179,1 (145,5-214)	102 (81,4-123,9)	118,9 (95,1-142,8)	39,4 (30,3-48,6)*
Julio	106	3,27 (3-3,6)	149,1 (122,1-176)	82,1 (65,2-99,1)	92,1 (74,5-109,5)	25,3 (19,1-31,3)*
Agosto	65	3,19 (2,8-3,6)	147,6 (105,9-179,1)	74,1 (52,8-95,3)*	83,4 (60,5-106,4)*	31,0 (18,3-43,7)
Septiembre	72	2,84 (2,5-3,3)*	139,3 (103,9-174,7)	78,5 (55,4-101,5)*	88,9 (64,3-113,7)*	34,9 (20,6-49,1)*
Octubre	113	3,13 (2,8-3,5)	132,4 (106,9-157,8)*	67,9 (51,8-83,9)*	78,0 (61,0-95)*	45,8 (33,3-58,3)
Noviembre	127	3,02 (2,7-3,3)	139,4 (118,4-160,4)*	69,3 (56,6-81,9)*	86,9 (72,3-101,5)*	31,7 (25,2-38,3)
Diciembre	78	2,97 (2,6-3,4)	146,6 (116,7-176,6)	66,8 (50,5-83)*	90,5 (70,6-110,2)	37,8 (26,8-47,9)*

Expresados como media (intervalo de confianza del 95%).

*Diferencias significativas; p < 0,05.

TABLA 2. Parámetros del seminograma/eyaculado por estaciones del año

Estación	n	Volumen (ml)	Millones espermatozoides/eyaculado	Motilidad (a+b) espermatozoides/eyaculado	Vitalidad positiva millones/eyaculado	Morfología normal millones/eyaculado
Otoño	300	3,35 (3,2-3,5)	151,5 (134,5-168,5)	91,6 (76,3-106,9)	107,2 (92,2-122,1)	47,5 (39,2-55,8)
Invierno	265	3,49 (3,3-3,7)	180,1 (161,5-198,7)	105,2 (90,5-119,9)	131,1 (113,4-148,7)	61,1 (41,3-70,9)
Primavera	268	3,30 (3,1-3,5)	167,7 (148,9-186,5)	103,7 (88,0-119,3)	121,3 (104,7-137,8)	46,6 (38,5-54,6)
Verano	307	3,43 (3,2-3,6)	147,2 (130,1-164,4)*	89,4 (76,5-102,4)	101,1 (87,2-114,9)*	35,5 (29,0-42,1)*

Expresados como media (intervalo de confianza del 95%).

*Diferencias significativas; p < 0,05.

TABLA 3. Parámetros del seminograma en porcentajes de motilidad, vitalidad y morfología normal por estaciones del año

Estación	n	Millones espermatozoides/eyaculado	Motilidad (a+b) (%)	Vitalidad (%)	Morfología normal (%)
Otoño	274	59,3 (52,8-65,8)	45,4 (43,1-47,7)	58,2 (56,4-60,0)	22,5 (20,8-24,2)
Invierno	273	65,9 (58,6-73,1)	47,2 (44,5-49,9)	62,8 (60,7-64,8)	27,9 (25,9-29,8)
Primavera	325	60,8 (53,5-68,1)	49,1 (46,7-51,5)	62,0 (60,2-63,9)	21,9 (20,4-23,5)
Verano	319	51,6 (45,7-57,5)	46,8 (44,7-48,9)	57,3 (55,5-59,0)	18 (16,8-19,2)

Expresados como media (intervalo de confianza del 95%).

TABLA 4. Variables edad, días abstinencia y volumen agrupadas por estaciones

Estación	n	Edad	Días abstinencia	Volumen (ml)
Otoño	274	34,6 (34,0-35,2)	4,38 (4,23-4,52)	3,35 (3,2-3,5)
Invierno	273	35,6 (34,9-36,3)	4,66 (4,48-4,84)	3,49 (3,3-3,7)
Primavera	325	34,8 (34,0-35,5)	4,35 (4,16-4,55)	3,30 (3,1-3,5)
Verano	319	34,7 (34,0-35,4)	4,31 (4,15-4,48)*	3,43 (3,2-3,6)

Expresados como media (intervalo de confianza del 95%).

*Diferencias significativas; p < 0,05.

A continuación se describen los resultados de las variables estudiadas agrupadas por estaciones.

Edad

De los 1.217 pacientes en los que se ha efectuado el estudio, la media de edad fue de 34,91 años, con un intervalo de confianza (IC) del 95% de 34,57-35,25 y un rango mínimo y máximo de edad observado entre 21-55 años. En la tabla 4 se muestra la distribución de la variable edad: media (IC del 95%) para cada estación, presentando una distribución gaussiana. Para analizar este aspecto, se ha aplicado el test de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$ distribución gaussiana) y en todos ellos se obtiene valores de $p > 0,05$, por lo que se supone una distribución normal. Seguidamente, para estudiar la homogeneidad de las varianzas de esta variable, se aplica el test de Levene ($p > 0,05$ homogeneidad de varianzas) y se obtiene un valor de 0,469 con una $p = 0,704$, lo que en principio indica una homogeneidad de las agrupaciones de la edad de los pacientes por estaciones ($p > 0,05$) y su posible comparación con la aplicación de tests paramétricos. Una vez cumplidas las premisas de tests paramétricos se ha aplicado el test de Anova, con un resultado de $F = 1,781$ y una $p = 0,149$, lo que en principio descarta que hayan diferencias significativas de la variable edad ($p > 0,05$) entre grupos de pacientes por estaciones.

Días de abstinencia

La media de días de abstinencia, medida en 1.088 pacientes, fue de 4,42 días con un IC del 95% de 4,33-4,50 días y un rango mínimo y máximo de 2 y 7 días, respectivamente. En la tabla 4 se muestra la variable días de abstinencia de los pacientes agrupados por estaciones. Aplicando los tests estadísticos descritos en el apartado anterior, se encontró una distribución normal ya que el test de Kolmogorov-Smirnov mostró en todos ellos una $p > 0,05$. Aplicando el test de Levene se obtiene un valor de 3,60 con una $p = 0,13$, lo que indica una homogeneidad de varianzas al ser $p > 0,05$. La aplicación de el test de Anova mostró un resultado de $F = 3,11$ con una $p = 0,026$, lo que en principio indica que hay diferencias significativas de la variable días de abstinencia entre grupos distribuidos por estaciones.

Para precisar qué estaciones presentan diferencias significativas se ha aplicado el test de Fisher (LSD) con un nivel de significación de $p = 0,05$, que ha mostrado que hay un período de abstinencia menor estadísticamente significativo ($p = 0,017$) en verano (4,31 días) que en primavera, invierno u otoño.

Volumen eyaculado

De los 1.217 pacientes estudiados se excluyeron del estudio 77 (6,33%) que presentaron una hipospermia < 1 ml de volumen. La media de volumen de los 1.140 pacientes restantes fue de 3,39 ml con un IC del 95% de 3,3-3,49 ml y con un rango de volumen máximo de 10,26 ml. En la tabla 4 se muestran los resultados medios y su IC de los volúmenes de los pacientes agrupados por estaciones. Seguidamente, aplicando la misma metodología estadística descrita, se calculó el test de Kolmogorov-Smirnov y en todos ellos se obtiene valores de $p > 0,05$, lo que indica una distribución normal de las variables. El test de Levene ha dado 0,467 con una $p = 0,706$, lo que también indica una homogeneidad de varianzas al ser $p > 0,05$. Finalmente, aplicando el test paramétrico de ANOVA se obtiene una $F = 0,702$ con una $p = 0,055$, lo que en principio descarta que hayan diferencias significativas de la variable volumen de semen de los pacientes agrupándolos por estaciones. También se ha analizado la correlación del volumen con las demás variables del estudio y se ha encontrado que el volumen del semen presenta una correlación positiva significativa $r = 0,73$ ($p = 0,001$) con los días de abstinencia como ya habían señalado otros autores. Así, en nuestro estudio también se constata que a mayor período de abstinencia el volumen aumenta.

Espermatozoides (millones/eyaculado; millones/ml)

Se ha analizado a 1.107 pacientes y se han excluido del análisis estadístico los recuentos de 110 (9,04%) que presentaban azoospermia o una severa oligozoospermia (< 5 millones/eyaculado). La media del recuento de los restantes pacientes del estudio fue de 160,6 millones/eyaculado con un IC del 95% de 151,7-169,5 millones/eyaculado y un rango máximo de 981 millones/eyaculado. Seguidamente, agrupando los pacientes por estaciones, en la tabla 2 se expresa el recuento total en millones de espermatozoides por eyaculado y en la tabla 3 los recuentos se expresan en millones de espermatozoides por ml de semen. Aplicando el test de Kolmogorov-Smirnov a los valores absolutos por eyaculado en todos ellos se obtienen valores de $p > 0,05$. Al aplicar el test de Levene se obtiene un valor de 0,061, con una $p = 0,980$ y, finalmente, aplicando el test paramétrico de ANOVA se obtiene una $F = 2,749$ y una $p = 0,042$, lo que en principio indica que hay diferencias significativas de la variable recuento de semen de los pacientes agrupándolos por estaciones. Para precisar qué estaciones presentan diferencias significativas se ha aplicado el test LSD con un nivel de $p = 0,05$ y que ha muestra-

do que hay un descenso estadísticamente significativo entre el recuento de las muestras del verano (147,2 millones/eyaculado) con respecto al recuento de invierno (180,2 millones/eyaculado), ya que el LSD presenta una $p = 0,011$, estadísticamente significativa.

Espermatozoides motilidad progresiva (a+b OMS)

La motilidad espermática progresiva (a+b) media en los 1.109 pacientes estudiados fue del 47,04% con un IC del 95% de 45,8-48,2% y un rango mínimo y máximo del 10 y 61%, respectivamente. En la tabla 2 dicha variable se expresa por millones/eyaculado. En la tabla 3 se muestran los resultados medios en porcentajes y su IC, en ambos casos para los pacientes agrupados por estaciones. Seguidamente, aplicando la metodología estadística descrita a las medias de los valores absolutos, aplicando el test de Kolmogorov-Smirnov en todos ellos, se obtiene valores de $p > 0,05$. El test de Levene ha dado 0,271 con una $p = 0,847$. Aplicando el test paramétrico de ANOVA se obtiene una $F = 1,178$ y una $p = 0,317$, lo que en principio indica que no hay diferencias significativas de la variable recuento de espermatozoides de motilidad progresiva por eyaculado o por ml de los pacientes agrupándolos por estaciones.

Espermatozoides morfología normal

La morfología espermática normal media, en los 1.127 pacientes analizados, fue del 22,4% con un IC del 95% de 21,6-23,2% y un rango mínimo y máximo del 8 y 50%, respectivamente. Esta variable seminal se expresa en millones/eyaculado (media e IC) (tabla 2) y en porcentajes de espermatozoides normales (media e IC) (tabla 3), en ambos casos de los pacientes agrupados por estaciones. Seguidamente, aplicando la metodología estadística descrita a los valores absolutos por eyaculado, con el test de Kolmogorov-Smirnov se obtienen valores de $p > 0,05$ y si se aplica el test de Levene se obtiene un valor de 5,43 con una $p = 0,001$, lo que en principio indica una no homogeneidad de las agrupaciones del recuento de los pacientes por meses, que no hace posible en principio su comparación con la aplicación de tests paramétricos, pero a pesar de este incumplimiento y dado el número muy importante de pacientes estudiados, se ha optado por aplicar tests paramétricos a pesar de la vulneración de la normativa estadística, por la mayor robustez de los métodos paramétricos. Se utilizó el test de Anova, que dio un resultado de $F = 6,31$ con una $p = 0,0001$, lo que en principio indica que hay diferencias significativas de

la variable recuento de formas normales del semen entre pacientes agrupados por estaciones. Para precisar qué estaciones presentan diferencias significativas se ha aplicado el test de LSD que ha mostrado que hay descensos significativos entre el recuento de espermatozoides normales de las muestras de invierno (61,12 millones de espermatozoides normales por eyaculado) con respecto al recuento de las muestras del verano (35,52 millones de espermatozoides normales por eyaculado), con una $p = 0,001$ estadísticamente significativa.

Espermatozoides vitalidad normal

El porcentaje medio de recuento de espermatozoides vitales fue del 59,9% con un IC del 95% del 58,9-60,8% y un rango mínimo y máximo del 51 y 81%, respectivamente, en los 1.109 pacientes evaluados. Esta variable se expresa en millones/eyaculado en la tabla 2 y en porcentajes medios de espermatozoides vitales (media e IC) en la tabla 3 de los pacientes agrupados por estaciones. Seguidamente, y aplicando la metodología estadística descrita a los valores absolutos, el test de Kolmogorov-Smirnov muestra que en todos ellos se obtiene valores de $p > 0,05$. Aplicando el test de Levene se obtiene un valor de 0,725 con una $p = 0,537$. El test de Anova muestra un resultado de $F = 2,881$ con una $p = 0,035$, lo que en principio indica que hay diferencias significativas de la variable recuento de espermatozoides vitales del semen entre grupos estacionales. Para precisar qué estaciones presentan diferencias significativas se ha aplicado el test de LSD, que ha mostrado que hay descensos significativos entre las muestras del verano (101,1 millones espermatozoides vitales/eyaculado) con respecto a las de invierno (131,1 millones espermatozoides vitales/eyaculado), con una $p = 0,008$.

Valores de referencia

Entre los 1.217 pacientes estudiados se encontraron 309 seminogramas normales (25%) según la normativa de la OMS. El análisis estadístico de este grupo nos ha permitido establecer nuestros propios valores de referencia, con la actualización de los métodos analíticos aconsejados por la ESHRE y con la adecuada formación del personal técnico de nuestro laboratorio, por la realización del curso de homologación de la propia ESHRE y la introducción de sistemas de control de calidad interna y externa para asegurar la fiabilidad de los resultados del laboratorio de seminología. En la tabla 5 se muestran las medias y el límite de confianza del 95% (media \pm 1,96 DE).

TABLA 5. Valores de referencia (media y límite de confianza del 95%) de los parámetros del seminograma

Volumen (ml)	Millones espermatozoides/ ml (%)	Motilidad (a+b) (%)	Vitalidad (%)	Morfología normal (%)
3,88 (2,03-10,26)	79 (22-133)	56 (37-72)	70 (52-88)	28 (6,2-50)
	Millones espermatozoides/ eyaculado	Motilidad (a+b) espermatozoides/eyaculado	Vitalidad positiva millones/eyaculado	Morfología normal millones/eyaculado
	270 (86-454)	176 (46-306)	192 (54-330)	77,5 (10-144)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se ha comprobado la hipótesis, ya descrita por otros autores¹⁻⁴, de las variaciones de los parámetros del seminograma en función de su estacionalidad, obteniéndose en nuestro grupo de estudio un descenso significativo de los valores de recuento de espermatozoides/eyaculado, vitalidad positiva millones/eyaculado, morfología normal millones/eyaculado en verano. Varios autores han postulado la causa climática de aumento de temperatura como factor causante de la disminución de la espermatogénesis, aunque no se ha podido establecer con toda seguridad.

En el estudio de la base de datos, se han encontrado correlaciones significativas positivas del período de abstinencia con volumen del semen y también se ha encontrado que el período de abstinencia de los pacientes en verano se reduce con valores estadísticamente menores respecto al invierno.

Finalmente, gracias a este estudio se han establecido nuestros valores de referencia del seminograma con la actualización de los métodos analíticos siguiendo las

recomendaciones que preconiza la ESHRE para una población de 309 pacientes que en principio se les consideró normales siguiendo la normativa de la OMS.

Bibliografía

1. Aldolz P, Bielsa M, Vila J. Evolution of semen quality in North-eastern Spain: a study in 22759 infertile men over a 36 year period. *Hum Reprod.* 1999;14:731-5.
2. Aldolz P, Bielsa M, Andolz A. Circannual variation in human semen parameters. *Int J Androl.* 2001;24:266-71.
3. Chen Z, Coth T, Hauser R. Seasonal variations and age-related changes in human semen parameters. *J Androl.* 2003;24:226-31.
4. Mateo I, Coarros JM, Carbona A, et al. Calidad espermática en relación con los cambios estacionales. *Rev Iber Fertilidad.* 2005; 22:193-8.
5. WHO Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction. 4th ed. London: Cambridge University Press; 1999.
6. OMS manual de laboratorio para el examen del semen humano y de la interacción entre el semen y el moco cervical. 4.ª ed. Madrid: Editorial Panamericana; 2001.
7. Kvist U, Björndahl L. ESHRE Monographs. Manual on basic semen analysis. London: Oxford University Press; 2002.
8. ESHRE Monografía. Manual de análisis básico de semen. SEQC. Barcelona: Editorial Vigor; 2002.
9. Andolz P, Bielsa MA. Semen humano. Manual y atlas. Madrid: Editorial Garsi; 1995.