

Estudio de la calidad seminal y tasa de gestación tras inseminación artificial y FIV con semen de donante. ¿influye la elección del banco?

Study of semen quality and pregnancy rate after artificial insemination and FIV with donor sperm, does it influence the election of the bank?

Patricia Torres, Peinado Irene, Marina de la Orden, Mónica Romeu, Alberto Romeu.

Unidad de Reproducción Humana, Servicio de Ginecología, Hospital Universitario La Fe, Valencia, España.

Resumen

Objetivos: *Evaluar la calidad seminal y la tasa de gestación (TG) en Inseminación Intrauterina (IIU) y Fecundación in Vitro (FIV), utilizando semen de donante de tres bancos diferentes (B1, B2, B3).*
Material y Métodos: *Estudio retrospectivo en el que se incluyen 343 casos de IA y 148 de FIV en el Hospital Universitario La Fe de Valencia desde el 1 de Enero de 2004 hasta 31 de Diciembre de 2007.*
Resultados: *Se realizó el test ANOVA como prueba estadística para comparar los parámetros seminales, encontrándose diferencias significativas en el número de espermatozoides, motilidad y valores de REM entre los tres grupos. La prueba χ^2 no mostró diferencias significativas en la tasa de gestación entre los tres bancos estudiados (IIU: B1=23,1%; B2=23,7%; B3=23,9% FIV: B1=17,6%; B2=26,4%; B3=29,5.*
Conclusiones: *Los datos demuestran la variabilidad entre las muestras de semen de donante de diferentes bancos, aunque la TG (IIU y FIV) no refleja diferencias significativas entre ellos.*

Palabras clave: Banco de semen. Calidad seminal. Tasa de gestación. Semen de donante.

Summary

Objective: *Evaluating semen quality and pregnancy rate in Intrauterine Insemination (IUI) and In Vitro Fertilization (IVF), using semen of three different donor banks (B1, B2, B3).* **Material and Methods:** *Retrospective study including 343 IUI and 148 IVF cases in the University Hospital La Fe of Valencia.* **Results:** *ANOVA test was made as statistical test to compare the seminal parameters and they were showing significant differences in number of spermatozoa, motility and REM values among the three groups. χ^2 test did not show significant differences in pregnancy rate among the three banks*

Correspondencia: Dra. Patricia Torres
Unidad de Reproducción Humana. Servicio de Ginecología
Hospital Universitario La Fe
Avda. Campanar, 21
46009 Valencia

(IA: B1=23,1%; B2=23,7%; B3=23,9% FIV: B1=17,6%; B2=26,4%; B3=29,5). Conclusions: *Obtained data demonstrate the variability among donor semen samples of different banks, but not a relationship between seminal parameters and pregnancy rate in IUI as in IVF.*

Key words: Sperm Bank. Semen quality. Pregnancy rates. Donor semen.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se utiliza semen de donante en Técnicas de Reproducción Asistida (TRA) en casos de azoospermia secretora, factor masculino muy severo, mujeres sin parejas y en aquellos pacientes con posibilidad de transmisión de trastornos genéticos, enfermedades contagiosas y/o alteraciones inmunitarias; situaciones que las nuevas tecnologías empleadas en Reproducción Asistida (ICSI-DGP fundamentalmente) no resuelven.

Los bancos de semen seleccionan los donantes según criterios establecidos con relación a (i) la calidad de la muestra, (ii) el análisis de congelación y descongelación de la misma y (iii) la ausencia de enfermedades genéticas y de transmisión sexual. Solo el 20% de los potenciales donantes inicialmente evaluados son finalmente aceptados como tales (1).

La criba de donantes comienza realizando un seminograma completo de la muestra. Cada banco establece sus propios criterios de aceptación/rechazo de las mismas, teniendo en cuenta los valores de calidad establecidos por la OMS (recuento >50 mill/ml, motilidad progresiva >50% y morfología normal >14%). Son varios los autores que correlacionan positivamente la tasa de gestación con parámetros estándar como recuento, motilidad y morfología (2-5). Así pues, es una de las razones más comunes de rechazo (10-60%) el incumplimiento de dichos valores mínimos (6).

La congelación/descongelación del semen está asociado con un descenso en la viabilidad, motilidad y capacidad funcional de los espermatozoides (7) empeorando así la tasa de éxito de la TRA (8). Algunos autores establecen como criterio aceptable la conservación de >30% de motilidad tras la descongelación (9). Aún sigue en debate el punto de corte del número exacto de espermatozoides móviles necesario para alcanzar una tasa óptima de gestación tras Inseminación Intrauterina. A pesar del descenso en la capacidad fecundante de los espermatozoides descongelados, la criopreservación de las muestras durante un periodo de cuarentena de seis meses tras ser analizadas es una condición necesaria para garantizar su

uso y evitar el contagio de enfermedades infecciosas a la paciente receptora (10).

Si la muestra de semen supera con éxito el proceso de congelación/descongelación, se realiza a los donantes una detallada historia clínica incluyendo antecedentes familiares, un examen físico y los siguientes análisis: grupo sanguíneo, factor Rh, VDRL o prueba similar para detectar sífilis, despistaje de hepatitis, test de detección de marcadores de VIH, estudio para la detección de fases clínicas infectivas de toxoplasmosis, rubeola, herpes y citomegalovirus y estudio clínico para la detección de neisseria gonorrhoeae y chlamydia trachomatis (según establece el Artículo 4 del Real Decreto 412/1996 de la Legislación Española). Si los resultados son negativos tras 180 días, las muestras se consideran aptas para su uso y los donantes seleccionados serán sometidos periódicamente a cultivos microbiológicos de semen y análisis de sangre.

Los diferentes bancos de semen disponen de sus propios protocolos, crioprotectores, medios diluyentes y recipientes de criopreservación para las muestras. Cada uno establece la metodología más conveniente según experiencias y estudios internos con el fin de progresar y mejorar los resultados de su programa de donación. En el Hospital La Fe realizamos Inseminación Artificial (IA) y FIV clásica con muestras de donante provenientes fundamentalmente de 3 bancos privados de semen. La elección de éstos viene determinada por las preferencias de las pacientes o la disponibilidad de los propios bancos. Nuestro objetivo en este trabajo es comparar parámetros seminales, tasa de fecundación, calidad embrionaria y resultados de gestación cuando se utiliza semen de tres bancos diferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Han sido analizados 343 casos consecutivos de inseminación artificial y 148 de fecundación in Vitro con semen de donante, realizados desde el 1 de Enero de 2004 hasta el 31 de Diciembre de 2007 en el Hospital Universitario La Fe de Valencia.

Todas las pacientes fueron estimuladas con gona-

dotropinas, obteniéndose un desarrollo folicular adecuado dependiendo de la técnica a realizar (IA 2 folículos y FIV 3 folículos de 16 mm de diámetro y niveles de estradiol de alrededor de 200 pg/ml por folículo superior a este tamaño). El control del desarrollo folicular se realizó mediante ecografía vaginal y determinación del nivel circulante de estradiol. La maduración final del ovocito se indujo mediante la administración de hCG 34-36h antes de la extracción folicular.

Cuando la pareja inicia el tratamiento se les informa de los diferentes bancos a los que puede acceder para disponer de muestra de semen de donante. Los pacientes eligen la clínica según sus propias opiniones y criterios. El mismo día de la punción folicular/inseminación proporcionan la muestra criopreservada (almacenada en diferentes recipientes: criotubos, pajuelas o píldoras) al laboratorio del Hospital La Fe para ser procesada.

Una vez descongelado el semen a temperatura 37°C se valora el recuento y motilidad bajo cámara Makler (utilizándose el criterio de motilidad de +, ++ y +++ establecido en el Hospital La Fe). Todas las muestras se procesaron mediante la técnica de "Swim Up": se diluye 1:1 en medio de lavado (Flushing Medium; MediCult®, Jyllinge, Denmark) y se centrifuga a fuerza y tiempo variable dependiendo de las características microscópicas de la muestra tras descongelar. Se elimina el sobrenadante y se añade al sedimento de 300 a 500 µl de medio de cultivo (Universal IVF Medium; MediCult®, Jyllinge, Denmark). Dejándolo incubar aproximadamente 60 min a 37°C, 5% CO₂ y se recupera el sobrenadante. Por último, se valora el recuento y la motilidad de la suspensión de espermatozoides seleccionada.

Las inseminaciones se realizan en las consultas externas de la unidad de Reproducción Humana del Hospital La Fe. El procedimiento consiste en introducir un catéter flexible en la cavidad uterina de la paciente y depositar la muestra de semen capacitada.

En los casos de *Fecundación in Vitro* la punción y aspiración de ovocitos es transvaginal y ecoguiada y se realiza bajo anestesia general. Con la ayuda del estereoscopio binocular se recuperó los cúmulo-corona-ovocito (CCO), los cuales fueron lavados en una caja (Nunc®) con medio Flushing (FM). Posteriormente, se pasaron los cúmulos a una caja con macrogotas de medio de cultivo IVF, donde se dejaron durante 2-3 horas en el incubador (5% CO₂, 37°C y 85% humedad). Paralelamente se inseminó las gotas de una nueva caja con macrogotas de IVF, (concentración final de 2 x 10⁵ espermatozoides/ml) y se puso los cúmulos en contacto con el semen, dejándolos en el incubador

durante 18 horas. Transcurrido este tiempo se decumularon los CCO mediante acción mecánica de pipetas Pasteur estiradas y se valoró la fecundación observando los pronucleos (PN) y corpúsculos polares (CP). Los 2 mejores embriones obtenidos fueron transferidos 48 horas después de su recuperación mediante una cánula de transferencia más o menos flexible en función de las características del cuello uterino de la paciente.

En ambos grupos de pacientes (FIV e IA) se determinó a las dos semanas los niveles séricos de β-hCG. Se considera indicativo de embarazo >20 mu/ml, así como la detección de latido fetal por ultrasonografía en las cinco primeras semanas de gestación.

Dividimos en tres grupos los casos de Inseminaciones intrauterinas y FIV heterólogas según la procedencia del semen (Banco 1, Banco 2, Banco 3) y analizamos las diferencias entre recuento y motilidad pre y post "capacitación", REM, tasa de gestación, número de sacos y tasa de aborto. Además en el caso de la *Fecundación In Vitro* valoramos también la posible relación entre las muestras seminales de un banco con respecto la tasa de fecundación y calidad embrionaria. Todas estas variables fueron recogidas a partir de la base de datos del programa informático (Piera®).

RESULTADOS

Se llevó a cabo el análisis estadístico con el programa informático SPSS 15.0 mediante el cual comparamos a través del análisis de varianza (ANOVA) los valores de recuento y motilidad de las 491 muestras de semen de donante que entran en el estudio. Se encuentran diferencias significativas en los parámetros seminales tras descongelar y capacitar (nivel de confianza del 95%). *Muestras descongeladas*: se observan dichas diferencias con respecto al recuento (B3<B1<B2) y con respecto a la motilidad (B3<B2<B1). *Muestras capacitadas*: el mismo análisis anterior revela también diferencias significativas en cuanto a valores de recuento (B3<B1<B2) y motilidad (B3<B1<B2). Cuando se aplica el ANOVA a los valores de REM, se encuentra que también existen diferencias significativas entre bancos para un nivel de confianza del 95% (B3<B1<B2) (Tabla 1).

Inseminación Artificial (IAD):

Se realiza la prueba Chi-cuadrado (p-valor<0,05) para comparar el porcentaje de gestación entre los

Tabla 1

Media y desviación típica de los parámetros seminales (N: número de casos; RD: recuento de espermatozoides tras descongelar; MD: motilidad rectilínea progresiva rápida tras "capacitar"; REM: recuento de espermatozoides con motilidad rectilínea progresiva rápida por banco (B1, B2 y B3))

Parámetros seminales	BANCO		
	1	2	3
N	92	283	110
RD (millones spz/ml)	40,91±19.16	52,39±17.30	40,40±17.74
MD (% spz +++)	16.85±9.48	14.65±6.23	6.65±5.56
RC (millones spz/ml)	21.09±17.03	26.06±14.64	12.47±13.82
MC (% spz +++)	86.37±10.22	86.90±7.36	81.49±14.60
REM	16.91±1.73	12.77±0.76	10.28±0.98

tres bancos (Tabla 2). Se observa valores superiores de B2 y B3 que B1, aunque las diferencias no son estadísticamente representativas. Tampoco se encuentran diferencias significativas en cuanto a la tasa de Aborto (B1=12,5%; B2=20,0%; B3=13,3%), n° de Sacos (B1: 1 saco=88,2%, 2 sacos=5,9%, 3 sacos=5,9%; B2: 1 saco=93,5%, 2 sacos=6,5%; B3: 1 saco=93,3%, 2 sacos=6,7%) y Nacido Vivo (B1=19,2%; B2=16,2%; B3=19,4%) (Figura 1) de cada uno de los grupos.

Tabla 2

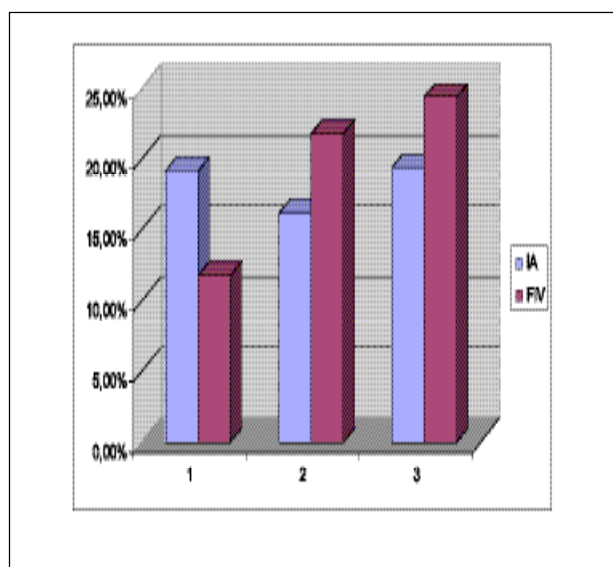
Tasa de gestación en IAD y FIVD de B1, B2 y B3

BANCO	TG	
	IA	FIV
1	18/78 (23.1%)	3/39 (17.6%)
2	47/198 (23.7%)	23/87 (26.4%)
3	16/67 (23.9%)	13/44 (29.5%)

Fecundación in Vitro (FIV):

La tasa de gestación en FIV tampoco presenta diferencias significativas entre grupos (Tabla 2), así como en el porcentaje de Aborto (B1=33,3%; B2=18,2%; B3=8,3%), número de Sacos (B1: 1 saco=33,3%, 2 sacos=66,7%; B2: 1 saco=79,2%, 2 sacos=20,8%; B3: 1 saco=58,3%, 2 sacos=41,7%) y Nacido Vivo (B1=11,8%, B2=21,8%, B3=24,4%) (Figura 1).

La tasa de gestación acumulada en IA es de 48% y de FIV 36%; la tasa de gestación global (IA y FIV) acumulada es de 47%. El nivel medio de Estradiol de todas las pacientes incluidas en cada banco es similar y sin diferencias representativas. Por otro lado, el

**Figura 1**

Porcentaje de Recién Nacido Vivo según IA realizada y FIV con transferencia de embriones

análisis muestra que la edad media en B3 es significativamente inferior en los casos de FIV, no mostrando diferencias en el grupo de Inseminaciones.

DISCUSIÓN

Es importante analizar los resultados de gestación de las diferentes técnicas de reproducción asistida para evaluar la calidad del centro donde se realizan. En el H.U. La Fe, las parejas que optan por utilizar semen de donante seleccionan el banco privado según su criterio, y en ocasiones, por disponibilidad. Este trabajo analiza las diferencias en parámetros semina-

les, tasas gestación, aborto y recién nacido vivo (RNV) entre los tres bancos de semen que mayoritariamente eligen las parejas que acuden a este centro.

El análisis de los *parámetros seminales* de los distintos bancos muestra diferencias significativas entre ellos. Estos resultados coinciden con los de otros grupos de trabajo (11), donde se apunta la posible influencia de la variabilidad de criterios en la valoración de los mismos. Se hace imprescindible por tanto la utilización de analizadores automáticos que al menos eliminen la subjetividad del observador, circunstancia que se cumplen en 2 de los 3 bancos estudiados, por tanto, sólo en B1 podrá existir variabilidad "intragrupo". No obstante, la selección de donantes es un procedimiento difícil (12, 13) ya que no se conocen los criterios exactos que puedan predecir el éxito de la técnica que se lleva a cabo. Cada clínica otorga prioridad a unos parámetros frente a otros (recuento, motilidad, progresión, morfología...etc), de ahí, la variabilidad "intergrupos" encontrada.

En el presente estudio, las muestras B3 presentan tanto tras descongelar como tras "capacitar" un porcentaje de recuento, motilidad progresiva y REM significativamente inferior al resto de grupos (B1 y B2). Y, sin embargo, los bancos implicados tienen criterios similares de selección. Son varios los autores que valoran el alto porcentaje de motilidad progresiva tras descongelación como criterio de selección de donantes (14). Los trabajos publicados sobre motilidad y supervivencia post-criopreservación muestran la variabilidad existente entre muestras (15). Este fenómeno ha sido asociado a diferencias genéticas entre individuos (16), así como al grado inicial de fluidez de membrana espermática, observándose mejores resultados en los casos de menor rigidez (17). Otros autores señalan el descenso en la motilidad progresiva de los espermatozoides por bajas concentraciones de testosterona y el aumento de Zinc en el flagelo, características propias de varones de avanzada edad (18). Además, existen estudios que aseguran que la edad del donante no se relaciona con un descenso de concentración de espermatozoides, aunque sí afecta a la calidad seminal y más concretamente a la motilidad de las muestras (19). El presente trabajo no resulta esclarecedor en este sentido puesto que la edad de los donantes no es facilitada al centro. No obstante, cabe destacar que B2 y B3 no aceptan donantes mayores de 35 años, mientras que B1 tiene un rango de edad de aceptación superior, llegando incluso a seleccionar, ocasionalmente, varones de hasta 40 años. Por tanto, las diferencias observadas en los parámetros seminales en detrimento de B3, en principio y a falta de otro tipo de datos (funcionales, genéticos,...), no

pueden ser atribuidas a una peor selección de donantes y si, tal vez, al protocolo de congelación/descongelación, tipo de soporte, o, simplemente, al hecho de que el citado banco considera suficiente una menor alícuota/volumen de muestra para asegurar la fecundación. Esto último es confirmado por los resultados presentados, ya que el umbral de espermatozoides móviles progresivos (REM) tras descongelar-"capacitar" que da lugar a gestación con este tipo de muestras en nuestro centro es de 1 millón, dato inferior al que presenta la bibliografía que asciende en torno a 5 millones (20, 21).

De hecho, el estudio de las *Tasas de Gestación, Aborto y RNV*, tanto en FIV como en IA, no muestra diferencias significativas entre los distintos bancos estudiados. Del mismo modo, los casos de malformaciones congénitas y alteraciones cromosómicas (Microcefalia, Hipospadia, Síndrome de Patau y Síndrome de Edwards) provenían indistintamente de los tres bancos analizados y eran muestras de distintos donantes. Con ello, se rechaza la hipótesis de una posible relación entre la calidad seminal y la aparición de malformaciones congénitas, datos que corroboran otros autores, que sólo encuentran diferencias si comparan muestras de eyaculado y de testículo o epidídimo (22).

En pro de mejorar la selección de donantes de semen y seleccionar un mayor número de parámetros que eliminen normozoospermias no fecundantes y anomalías congénitas, la bibliografía reporta como aconsejables las siguientes técnicas:

- *Pruebas funcionales* como el Test de Hamster y la Reacción Acrosómica que presentan buena correlación de sus resultados con la FIV clásica (23).

- *Pruebas genéticas*, la ley exige la realización de un cariotipo para evitar enfermedades congénitas. No obstante, organizaciones de relevancia, como la Sociedad Británica de Andrología, consideran insuficiente esta prueba y defienden, por ejemplo, el análisis de detección de Cytomegalovirus mediante la técnica de PCR, ya que este virus, asintomático en humanos, puede implicar graves consecuencias en la descendencia pudiendo afectar a las funciones motoras del neonato y su desarrollo mental (24).

Por último, con el objetivo de valorar la eficiencia de las dos técnicas utilizadas, y por tanto la relación bancos-centro, se calculó la TG acumulada en un 47%, dato inferior al referido en otros trabajos en los que alcanza el 69% (25). La menor tasa de gestación acumulada de este centro se puede justificar por la exclusión de ciclos de donación de óvulos (que no son realizados en este centro), de criotransferencia, por la limitación del número de ciclos que cada pa-

Tabla 3

Porcentaje de embriones de buena calidad (D+2: 4 células grado 1/2; D+3 ≥ 6 células grado 1/2)

			NºEOK			Total
			0	1	2	
BANCO 1	N		7	5	3	15
	%		46,7%	33,3%	20,0%	100,0%
2	N		27	28	30	85
	%		31,8%	32,9%	35,3%	100,0%
3	N		12	9	17	38
	%		31,6%	23,7%	44,7%	100,0%
Total	N		46	42	50	138
	%		33,3%	30,4%	36,2%	100,0%

ciente puede realizar en el H.U.La Fe (± 4 IA's y 3 FIV's) y a la no conclusión del número máximo de ciclos al acotar el estudio en el tiempo.

En conclusión, y de acuerdo con otros trabajos (26), nuestros resultados determinan la inexistencia de valores mínimos para los parámetros seminales que predicen la fecundación y gestación de las pacientes que se someten a una técnica de reproducción asistida (salvo REM ≥ 1). Además, aporta información valiosa para seguir confiando a los pacientes la obtención de su muestra de donante en cualquiera de los tres bancos considerados a estudio, puesto que sus tasas de gestación, aborto y RNV son similares.

BIBLIOGRAFÍA

- Mixon AB, Olson SB, Wolf DP.:** Donor screening for therapeutic insemination (abstract, p-169). American Society for Reproductive Medicine Annual Meeting, San Francisco, California, 1989.
- Johnston RC, Kovacs GT, Lording DH, Baker HW.:** Correlation of semen variables and pregnancy rates for donor insemination: a 15-year retrospective. *Fertil Steril.* 1994 Feb 61(2): 355-9.
- Madeod IC, Irvine DS.:** The predictive value of computer-assisted semen analysis in the context of a donor insemination programme. *Hum Reprod.* 1995 Mar; 10 (3): 580-6.
- Toner JP, Mossad H, Grow DR, Morshedi M, Swanson RJ, Oehninger S.:** Value of sperm morphology assessed by strict criteria for prediction of the outcome of artificial (intrauterine) insemination. *Andrología.* 1995 May-Jun; 27 (3): 143-8.
- Williams RS, Alderman J.:** Predictors of success

- with the use of donor sperm. *Am J Obstet Gynecol* 2001 Aug;185 (2): 332-7.
- Sidhu RS, Sharma RK, Kachoria S, Curtis C, Agarwal A.:** Reasons for rejecting potential donors from a sperm bank program. *J Assist Reprod Genet.* 1997 Jul;14(6):354-60.
- Kliesch S, Bergmann M, Hertle L, Nieschlag E, Behre HM.:** Semen parameters and testicular pathology in men with testicular cancer and contralateral carcinoma in situ or bilateral testicular malignancies. *Hum Reprod.* 1997 Dec;12 (12):2830-5.
- Subak LL, Adamson GD, Boltz NL.:** Therapeutic donor insemination: a prospective randomized trial of fresh versus frozen sperm. *Am J Obstet Gynecol.* 1992 Jun;166 (6 Pt 1):1597-604; discussion 1604-6.
- Royere D, Barthelemy C, Hamamah S, Lansac J.:** Cryopreservation of spermatozoa: a 1996 review. *Hum Reprod Update.* 1996 Nov-Dec; 2 (6):553-9.
- Mascola L, Guinan ME.:** Screening to reduce transmission of sexually transmitted diseases in semen used for artificial insemination. *N Engl J Med.* 1986 May 22; 314 (21):1354-9.
- Carrell DT, Cartmill D, Jones KP, Hatasaka HH, Peterson CM.:** Prospective, randomized, blinded evaluation of donor semen quality provided by seven commercial sperm banks. *Fertil Steril.* 2002 Jul; 78 (1):16-21.
- Barratt CL.:** On the accuracy and clinical value of semen laboratory tests. *Hum Reprod.* 1995 Feb;10(2):250-2 Comment on: *Hum Reprod.* 1995 Feb;10 (2):247-8.
- Craig JM, Barratt CL, Kinghorn GR.:** Semen donors and STD screening. *Genitourin Med.* 1997 Aug;73 (4):280-3.
- Le Lannou D, Thépot F, Jouannet P.:** Multicentre approaches to donor insemination in the French CE-COS Federation: nationwide evaluation, donor matching, screening for genetic diseases and consanguinity. *Centre d'Etudes et de Conservation des Oeufs et du Sperme humain.* *Hum Reprod.* 1998 May;13 Suppl 2:35-49; discussion 50-4.
- Nallella KP, Sharma RK, Said TM, Agarwal A.:** Inter-sample variability in post-thaw human spermatozoa. *Cryobiology.* 2004 Oct; 49 (2):195-9.
- Thurston LM, Watson PF, Holt WV.:** Semen cryopreservation: a genetic explanation for species and individual variation? *Cryo Letters.* 2002 Jul-Aug; 23(4):255-62.
- Giraud MN, Motta C, Boucher D, Grizard G.:** Membrane fluidity predicts the outcome of cryopreservation of human spermatozoa. *Hum Reprod.* 2000 Oct; 15(10):2160-4.
- Henkel R, Maass G, Schuppe HC, Jung A, Schubert J, Schill WB.:** Molecular aspects of declining sperm

- motility in older men. *Fertil Steril*. 2005 Nov; 84 (5):1430-7.
19. **López Teijón M, García F, Serra O, Moragas M, Rabanal A, Oliva res R, Alva rez JG.:** Semen quality in a population of volunteers from the province of Barcelona. *Reprod Biomed Online*. 2007 Oct; 15 (4):434-44.
 20. **Byrd W, Bradshaw K, Carr B, Edman C, Odom J, Ackerman G.:** A prospective randomized study of pregnancy rates following intrauterine and intracervical insemination using frozen donor sperm. *Fertil Steril*. 1990 Mar; 53 (3):521-7.
 21. **Barratt CL, Clements S, Kessopoulou E.:** Semen characteristics and fertility tests required for storage of spermatozoa. *Hum Reprod*. 1998 May;13 Suppl 2:1-7; discussion 8-11. Review.
 22. **FIVNAT, de Mouzon J, Levy R, Mourouvin Z, Belaisch-Allart J, Bachelot A, Royère D.:** Semen characteristics and quality of the conceptus in fertilization in vitro. *Gynecol Obstet Fertil*. 2007 Mar;35(3):216-23. Epub 2007 Feb 26.
 23. **Navarrete T, Johnson A, Mixon B, Wolf D.:** The relationship between fertility potential measurements on cryobanked semen and fecundity of sperm donors. *Hum Reprod*. 2000 Feb; 15 (2):344-50.
 24. **British Andrology Society:** British Andrology Society guidelines for the screening of semen donors for donor insemination (1999). *Hum Reprod*. 1999 Jul;14(7):1823-6.
 25. **Guerif F, Fourquet F, Marret H, Sausseureau MH, Barthelemy C, Lecomte C, Lecomte P, Lansac J, Royere D.:** Cohort follow-up of couples with primary infertility in an ART programme using frozen donor semen. *Hum Reprod*. 2002 Jun;17(6):1525-31.
 26. **Thyer AC, Patton PE, Burry KA, Mixon BA, Wolf DP.:** Fecundability trends among sperm donors as a measure of donor performance. *Fertil Steril*. 1999 May;71(5):891-5.

FE DE ERRATAS

En el trabajo titulado RESULTADOS CLÍNICOS Y DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS EN PACIENTES SOMETIDAS A LIGADURA/EMBOLIZACIÓN DE ARTERIAS HIPOGÁSTRICAS , publicado en el número de Noviembre-Diciembre 2008, en la página 417, erróneamente aparece como autor “del Pozo Santiago D”. Siendo lo correcto DR. D. SANTIAGO DOMINGO DEL POZO