

## Resultados del estudio sobre fertilidad masculina comparativo entre Barcelona y La Coruña

- *El semen de los barceloneses, entre los peores del mundo, y el de los coruñeses, entre los mejores*
- *La calidad del semen aumenta con las eyaculaciones*
- *La fertilidad masculina se conserva a lo largo de la vida*
- *El tabaco y las drogas no comportan aparentemente peor calidad de semen*
- *El estrés reduce el número de espermatozoides*
- *Queda en entredicho la influencia de los hábitos de vida tradicionalmente asociados a la esterilidad*

*Barcelona, 22 de marzo de 2004.- Sólo el 34,4 % de los barceloneses presenta un semen considerado “normal” por la OMS, según el estudio sobre calidad de semen realizado por Instituto Marquès en Barcelona, que indica que el 65,6% de los varones de esta provincia no cumplen los criterios de normalidad de la OMS en cuanto a número o a movilidad de los espermatozoides, mientras que en el caso de los coruñeses, un 59 % presenta un semen considerado normal por la OMS.*

Se trata del **estudio más completo sobre calidad del semen realizado entre la población general**, elaborado a lo largo de los últimos doce meses por los miembros del Servicio de Esterilidad del Instituto Marquès y la Clínica Ntra. Sra. del Belén de La Coruña, bajo los auspicios de la Asociación Española de Andrología, la Sociedad Española de Fertilidad y la Asociación de Ayuda a la Fertilidad Genera.

El estudio, que se publicará próximamente en la revista Reproductive Biomedicine On Line, se ha realizado a partir de **1284 muestras de semen** de varones con edades comprendidas entre los 18 y los 65 años, que han permitido manejar **105.525 datos** de interés tanto médico como sociológico. El objetivo era analizar las características del semen de **los varones españoles** partiendo de las poblaciones de Barcelona y La Coruña, comparar los resultados con los de otros países y otras provincias e intentar establecer la implicación medio ambiental y de hábitos de vida.

El único estudio de semen entre la población general realizado hasta el momento en España se llevó a cabo en Tarragona en el año 2002 a cargo de Instituto Marquès. Los resultados fueron tan llamativos en cuanto a la baja calidad seminal que obligaron a plantear si dichas conclusiones podrían extrapolarse a otras provincias españolas.

## ¿Cómo se ha realizado el estudio?

Los varones de Barcelona y La Coruña aportaron una muestra de semen siguiendo las instrucciones habituales para la práctica de un seminograma. Además rellenaron un cuestionario sobre hábitos de vida, antecedentes médicos, hijos, contacto laboral con tóxicos, etc.

Los voluntarios recibieron confidencial y gratuitamente un informe completo con el resultado. Asimismo tuvieron la posibilidad de ser informados sobre el diagnóstico por un biólogo especialista en semen. Las muestras se analizaron en los parámetros habituales de un seminograma completo y se procesaron los datos correspondientes a la información solicitada en la encuesta.

Para evitar que el estudio pudiera quedar sesgado por posibles voluntarios que ya conociesen previamente su esterilidad, se incluyó en la encuesta la siguiente pregunta: "¿Están usted y su pareja buscando el embarazo desde hace más de 12 meses?" y los resultados se evaluaron por separado.

## Principales conclusiones

**• Sólo el 34,4 % de los barceloneses tienen un semen considerado "normal" por la OMS, mientras que en el caso de los coruñeses este porcentaje se eleva al 59 %.**

**El 65,6% de los varones de Barcelona y 41 % de los varones de La Coruña no cumplen los criterios de normalidad de la OMS en cuanto a número o a movilidad de los espermatozoides.** Esto no quiere decir de ninguna forma que sean estériles, *pero sí podemos hablar de una "subfertilidad" generalizada en la población analizada.* Podría traducirse en que su pareja tardará más tiempo en quedarse embarazada o que una proporción cada vez mayor de varones necesitará ayuda médica para tener hijos.

Hay que recordar que dentro de esta cifras no se encuentran incluidos aquellos varones que declararon estar buscando un embarazo, que quedaron excluidos de la muestra para evitar que el estudio resultara sesgado.

**• La edad del varón no afecta a la calidad de su semen**

El envejecimiento fisiológico del aparato reproductor masculino se manifiesta en los seminogramas analizados con una reducción muy lenta pero progresiva del volumen seminal y del porcentaje de espermatozoides móviles, pero no hay diferencias en la concentración de espermatozoides, en la morfología ni en el porcentaje de espermatozoides con buena movilidad. Por tanto, puede deducirse que el hombre conserva su fertilidad a lo largo de toda la vida.

## **Los varones que buscan un embarazo eyaculan menos: El sentimiento de “tarea” bloquea el deseo masculino y la mujer orienta las relaciones sexuales casi exclusivamente a los días fértiles**

La media de eyaculaciones es de **3,1** por semana en Barcelona y 4 en Coruña, con un mínimo de 0,5 a un máximo de **16** por semana. Curiosamente, en todos los casos la frecuencia disminuye a medida que aumenta el deseo de embarazo. Así, por ejemplo, entre los barceloneses la media es la siguiente:

Varones que no buscan embarazo: **3,2** eyaculaciones/semana.

Varones que buscan embarazo desde hace 1 año: **2,6** eyaculaciones/semana.

Varones que buscan embarazo desde hace 2 años: **1,2** eyaculaciones/semana\*

\* Según *datos del Servicio de Esterilidad de Institut Marquès no evaluados en el estudio*

A modo anecdótico llama la atención que los varones que consumen habitualmente drogas declaran tener un número mayor de eyaculaciones semanales.

## **Cuantas más eyaculaciones, mejor calidad de semen**

La calidad del semen es significativamente mejor en varones con mayor número de eyaculaciones y mejora en proporción directa a una mayor frecuencia. Es un buen estímulo para la formación de espermatozoides en los testículos o “*espermatogénesis*”: Cuantas más mejor.

## **Los problemas de descenso testicular afectan a la fertilidad**

La alteración testicular más frecuente encontrada entre los voluntarios es la anomalía en el descenso testicular o **criptorquidia** (testículos sin descender a las bolsas escrotales) que comporta peor fertilidad, puesto que afecta significativamente a la concentración y la movilidad de los espermatozoides por ser una anomalía del desarrollo testicular y por someter a los mismos a temperaturas elevadas, ya que el exceso de calor en los testículos altera la función testicular. Asimismo, los varones con antecedentes de operaciones de testículo también presentan peores resultados.

## **Un golpe en los testículos no perjudica la calidad del semen**

Los traumatismos testiculares no han tenido repercusión *per se* sobre la fertilidad de los varones afectados. No hay diferencias estadísticamente significativas con los varones que no han tenido traumatismos testiculares.

## **Si no hay infección testicular, las paperas no dejan secuelas**

Se constata que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los varones con antecedentes de papera y los que no las han tenido. Sabemos que la fertilidad sólo puede comprometerse si las paperas cursan con infección testicular, (“orquitis”) lo que ocurre pocas veces.

## **Se presentan pocas enfermedades de transmisión sexual y las que hay están bien tratadas**

Tenemos que felicitar a nuestro sistema sanitario por la baja incidencia de este tipo de enfermedades constatada, con solo un 5,3% de los barceloneses y 7,1% de los coruñeses. Se demuestra además que la gonorrea y la prostatitis, fundamentalmente, se están tratando correcta y precozmente ya que la calidad del semen de los varones afectados no presenta diferencias estadísticamente significativas respecto a los varones que no tienen antecedentes.

## **El consumo moderado de alcohol no afecta la calidad del semen, pero su consumo elevado la perjudica.**

El consumo leve o moderado de alcohol no afecta la calidad del semen en ninguno de los parámetros estudiados.

El consumo elevado y habitual de alcohol (más de 3 copas de licores/día) **reduce** la concentración y la movilidad de los espermatozoides, que entre este tipo de varones resulta de 57,2 millones/ml. y 36% de espermatozoides móviles de media frente a los 59,3 millones/ml. y 41,7 % de móviles que resultan como media del estudio en el caso de la población de Barcelona.

## **Los medicamentos no afectan la función testicular**

La ingesta de medicamentos no afecta a la función testicular. A modo anecdótico, llama la atención que el 1% de los voluntarios declararon estar en tratamiento para la calvicie con Propecia.

## **El estrés reduce el número de espermatozoides**

Los varones que sienten estrés presentan una disminución estadísticamente significativa de la concentración de espermatozoides, en el caso de Barcelona, por ejemplo, con 57,1 mill/ml en comparación con los que no se sienten estresados, que tienen 63,4 mill/ml. No se ve afectado ningún otro parámetro seminal ni existe variación según el grado de estrés.

Sin embargo, y como dato anecdótico, los varones que viven estresados tienen la misma frecuencia de eyaculaciones. Por tanto resulta difícil establecer la causa por la que el estrés puede causar reducción de la fertilidad.

## **Los fumadores no presentan peor semen que los no fumadores**

Al evaluar los seminogramas se vió que los fumadores no presentaron ninguna diferencia respecto a los no fumadores, y que los parámetros seminales tampoco variaron en función del número de cigarrillos consumidos por día.

No obstante, al margen de estos resultados hay que destacar que existen múltiples trabajos científicos (*Zitzmann y cols.*) que demuestran que algunas sustancias que contiene el tabaco, (como el benzopireno, la cotidina y los pesticidas con los que se fumigan las hojas de las plantas) reducen la fertilidad. Pueden afectar a las funciones de la membrana del espermatozoide y alterar la penetración en el ovocito, o provocar efectos deletéreos en el desarrollo del embrión en sus etapas iniciales (menores tasas de embarazo tras Fecundación In Vitro).

Otros estudios aprecian que el tabaco provoca estrés oxidativo dañando el DNA (código genético) del espermatozoide, lo cual explica que los varones fumadores presenten un mayor porcentaje de espermatozoides con fragmentación de los cromosomas.

## **El consumo de drogas no comporta aparentemente peor calidad de semen**

Los varones que consumen habitualmente drogas presentaron mejores parámetros de seminograma; en el caso de Barcelona, por ejemplo, mostraron una concentración de 67,6 millones de espermatozoides/ml., un porcentaje de movilidad del 44,1% y un porcentaje de espermatozoides con buena movilidad del 15,3% frente a 57,9 mill/ml, un 41,4% y un 14,3% respectivamente, correspondientes a quienes no consumen drogas.

Este dato, que no deja de ser sorprendente, puede explicarse porque estas drogas inducen una activación de la función espermática y de los espermatozoides, aunque en última instancia disminuyen la capacidad fecundante de los mismos, puesto que los espermatozoides, en su camino hacia el óvulo, agotan su energía y por tanto su capacidad de fecundación disminuye. Además hay que tener en cuenta que este colectivo presenta un mayor número de eyaculaciones, y que la eyaculación es un importante estímulo para la formación de espermatozoides.

## Trabajar en contacto con tóxicos reduce el número de espermatozoides

El 8,9 % de los varones barceloneses, y el 1,8 % de los coruñeses estudiados declararon trabajar en contacto con productos o sustancias tóxicas entre los que figuraron como más frecuentes los disolventes orgánicos, fenoles, insecticidas, tintes, etc.

La reducción observada en la concentración de espermatozoides no resulta estadísticamente significativa, probablemente debido a que este grupo no resultó ser lo suficientemente elevado.

### Comparación entre Barcelona y La Coruña

En el caso de la Coruña, los valores medios de todos los parámetros del seminograma resultan normales, según el criterio de la OMS, y **permiten situar el semen de los coruñeses entre los mejores del mundo**. Llama especialmente la atención que los coruñeses tienen dos veces mayor proporción de espermatozoides de buena movilidad que los varones de Barcelona. Por su parte, la provincia de Tarragona, según los resultados del estudio realizado en el 2001, presenta los peores resultados en cuanto a movilidad de los espermatozoides **y por consiguiente un semen de peor calidad**.

Las principales diferencias estadísticamente significativas en parámetros considerados como indicadores de fertilidad son las siguientes:

PROVINCIA	Nº Muestras	Volumen eyaculado	Concentración espermatozoides millones/ml	Proporción Espermatozoides móviles	Proporción espermatozoides buena movilidad	Nº total espermatozoides buena movilidad en eyaculación
LA CORUÑA	279	3,4 ml	91,7 mill/ml	53,20 %	28,70%	89,4 mill
BARCELONA	1005	3,6 ml	59,3 mill/ml	41,70 %	14,40%	31,1 mill
TARRAGONA	405	3,6 ml	65,9 mill/ml	40,20 %	6,80%	16,1 mill
Parámetros normales		a partir de 2 ml.	a partir de 20 mill / ml	a partir de 50%	a partir de 25%	

### Otros parámetros estudiados:

	Barcelona	La Coruña
Número medio de eyaculaciones/semana	3,1	4,0
Varones con problemas de descenso testicular	9,8%	7,6%
Varones operados de testículos	7%	6,1%
Varones con antecedentes de traumatismo testicular	6,1%	3,6%
Varones con antecedentes de enfermedades de transmisión sexual	5,3%	7,1%
Varones que declaran tener estrés:	64,7%	69,9%
Ligero	29%	39,9%
Moderado	29%	20,4%
Severo	5,9%	9,6%
Varones fumadores	24,1%	30,8%
Varones consumo diario moderado de alcohol:	3,3%	43%
Varones que consumen drogas:	12,2%	15%
Cannabis	9,9%	14%
Cocaína	2,1%	1%
Varones que trabajan en contacto con tóxicos	8,9%	1,8%

Según la Dra. López-Teijón, Responsable de Reproducción Asistida de Instituto Marquès y directora del estudio, *“lo que más nos ha sorprendido de esta investigación es que los hábitos de vida que hasta ahora se consideraban principales factores de riesgo para la formación de espermatozoides presentan mayor incidencia en La Coruña que en Barcelona y sin embargo ello no se ha reflejado en una peor calidad del semen por parte de los coruñeses, lo cual nos obliga a los especialistas a replantearnos la incidencia real de estos factores tradicionalmente ligados a la esterilidad”*.

### Comparación de los resultados con otros países

Resulta difícil comparar estos resultados con los de otros países puesto que los estudios realizados hasta la fecha en España o en el extranjero se han basado en muestras sectoriales de población (varones estériles, donantes de semen, en muestras de semen que congelan previamente a la vasectomía, jóvenes universitarios\*, soldados, etc.) y muchos de los trabajos presentaban además un número bajo de casos.

No obstante, revisando las publicaciones existentes puede afirmarse que **el semen de los barceloneses se encuentra ya entre los peores del mundo** (59,3 millones de espermatozoides/ml) y sólo están por debajo los varones de **Dinamarca** (*Según el estudio de Andersen, realizado sobre una muestra de 708 varones de 18 a 20 años en servicio Militar, que detectó un vol. de 2,7 ml. y una concentración de 41 millones espermatozoides/ml.*)

En Estados Unidos los estudios realizados oscilan entre los 93 y los 105 mill/ml., mientras que en la mayoría de los países el recuento se sitúa entre 75 y 95 millones de espermatozoides/ml. Todo ello permite situar a **La Coruña como una de las poblaciones con mejor calidad de semen del mundo**, con 91,7 millones/ml.

Y si Dinamarca es el país que presenta peores resultados, el mejor situado es **Finlandia**, con un recuento medio entre la población general de 133,9 mill/ml. (*Vierula y Cols estudiaron el semen de varones finlandeses y sus posibles cambios en los últimos 28 años, a partir de una muestra de 238 hombres sanos no estériles y 5481 hombres de parejas estériles. Los varones sanos presentaron un vol. de 3,3 ml, y una concentración de 133,9 millones/ml. y los varones estériles un vol de 3 ml, y una concentración de 94 millones/ml.*)

*El Programa Marco de investigación y Desarrollo tecnológico de la Unión Europea en salud reproductiva en el año 2002 se realizó un estudio coordinado por el danés Skakebaek y en Almería por C. Avivar entre jóvenes universitarios de 7 países. En España se analizaron 273 muestras de varones de la Universidad de Almería de entre 18 y 23 años, sanos y sin antecedentes de problemas de salud reproductiva. Los resultados de Almería reflejaron una media de vol. de 3,1 ml., una concentración de 72,7 mill/ml. y una media de recuento total de 213 mill espermatozoides/ml. Móviles 65% Buena movilidad 31,4%. No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de los diferentes países.*

Desde el año 1974 hay una serie de datos que llaman la atención en cuanto a la disminución del número de espermatozoides en el eyaculado, aunque hay muchas publicaciones que lo niegan y que incluso encuentran una mejoría. Los últimos datos publicados no evitan la controversia, y no deja de ser sorprendente que tras más de 30 años de investigación algo tan importante no esté todavía clarificado.

Por lo que respecta a nuestro país, el deterioro de la calidad seminal puede fácilmente observarse en este dato: En 1980 los Bancos de Semen españoles aceptaban al 80% de los candidatos, mientras en el año 2003 este porcentaje se redujo considerablemente y solo del 13 al 15%\* de los que quisieron ser donantes fueron admitidos. Lo que sí se mantiene intacto es el perfil del candidato: universitario con edades comprendidas entre los 20 y 25 años. (Sg. datos de Nuñez en Madrid y Marina en Barcelona).

Por otra parte, llama la atención que **los países con peor calidad de semen presentan un aumento de la incidencia de cáncer de testículo**, de testículos que no descienden a las bolsas escrotales y de malformaciones genitales masculinas como hipospadias (malformación del orificio de salida de la uretra



en el pene). El cáncer de testículo en Europa (*Sharpe*) tiene mayor incidencia en Dinamarca y Alemania, muy baja en Estonia, Lituania y Finlandia. En España su incidencia está por encima de la media y va en aumento.

**Las variaciones geográficas en la calidad del semen en varones con hábitos de vida similares (nivel socioeconómico parecido, misma raza, etc.) podrían deberse a diferencias en la exposición ambiental, alimentaria y ocupacional a productos químicos tóxicos.** Concretamente, una de las posibles causas de la disminución de la fertilidad masculina podría ser la exposición a productos químicos ambientales que actúan como “disruptores estrogénicos”, un tema todavía poco estudiado en cuanto a sus repercusiones en la fertilidad humana y que sin duda merecería un esfuerzo de investigación suficientemente capaz de clarificar y medir sus consecuencias en la misma.

*\* Para más información sobre este tema ver Bibliografía.*

### **Ficha técnica del estudio:**

Dirección: Dra. Marisa López-Teijón.

Director del estudio de Coruña: Dr. Angel Ron Corzo de la Maternidad de Belén.

Estudios estadísticos: “Fundación Instituto de Investigación en Servicios de Salud” con sede en Valencia.

Control de calidad y homologación de la valoración de los seminogramas: “CEIFER” Centro de Estudio e Investigación de la Fertilidad acreditado por la Sociedad Europea de Fertilidad, con sede en Granada.

Subvenciones: El proyecto ha sido asumido en su totalidad por Institut Marquès.

*Para más información,  
Nuria Moína  
Departamento de Prensa Institut Marquès  
Tel: 626-576517 / 93-2197696  
[www.institutomarques.com](http://www.institutomarques.com)*

# BIBLIOGRAFIA

Adamopoulos DA, Pappa A, Nicopoulou S, Andreou E, Karamertzanis M, Michopoulos J, Deligianni V, Simou M. Seminal volume and total sperm number trends in men attending subfertility clinics in the greater Athens area during the period 1977 –1993. 1996. Hum Reprod, 11: 1936-1941.

Andersen, AG., Jensen, TK, Carlsen, E., et al. (2000). High frequency of sub-optimal semen quality in an unselected population of young men. Hum Reprod, 15 nº 2: 366-372.

Avivar C, Rodriguez CF, Durán I, Olea N, Cruz MD, y cols. PROGRAMA MARCO de investigación y Desarrollo tecnológico de la Unión Europea en salud reproductiva. Area bitecnológica. Hospital de Poniente. El Ejido. Almería. XI Congreso Nacional de Andrología 2003 Libro de Comunicaciones Pag 35.

Auger J, Kunstmann JM, Czyglik F, Jouannet P. Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years. N Engl J Med 1995; 332:281-285.

Benoff, S., Centola, GM, Millan, C. Et al. (2003). Increased seminal plasma lead levels adversely affect the fertility potential of sperm in IVF. Human Reprod, 18 Nº 2: 374-383.

Benshushan A, Shoshani O, Paltiel O, Schenker JG, Lewin A: Is there really a decrease in sperm parameters among healthy young men?. A survey of sperm donations during 15 years. J. Assist Reprod Genet 1997; 14: 347-353.

Bujan L, Mansat A, Pontonnier F, Mieusset R. Time series analysis of sperm concentration in fertile men in Toulouse, France between 1977 and 1992. BMJ 1996; 312: 471-472.

Carlsen E, Giwercman A, Keiding N, Skakkebaek NE. Evidence for decreasing quality of semen during the past 50 years. BMJ 1992; 305: 609-613.

Colborn, T., von Saal, FS., Soto, AM. Development effects of endocrine-disrupting chemicals in wild and humans. Environ. Health Perspect. 1993; 101: 378-384.

Eskenazi, B., Wyrobek, A.J., Slotter, E., Moore, L. The association of age and semen quality in healthy men. Human Reprod 2003; Vol 18 Nº 2: 447-454.

Filali-Meknassi, Y., Tyagi, RD., Surampalli, RY., Barata, C., Riva, MC. Endocrine-Disrupting Compounds in Wastewater, Sludge-Treatment Processes, and Receiving Waters: Overview. Practice Periodical of Hazardous, Toxic and Radiative Waste management. ASCE/ January 2004/1.

Fish H, Goluboff ET. Geographic variations in sperm counts. A potential cause of bias in studies of semen quality. Fertil Steril 1996; 65:1044-1046.

Fish H, Goluboff ET, Olson JH, Feldshuh J, Broder SJ, Barad DH. Semen Analysis in 1283 men from the United States over a 25 year period: no decline in quality. Fertil Steril 1996; 65:1009-1014.

Ginsburg J, Okolo S, Prelevic G, Hardiman P: Residence in the London area and sperm density. Lancet 1994; 343:230.

Giwercman, A., Muller, J., Skakkebaek, NE. Carcinoma in situ of the undescended testis. Sem.Urol. 1998; 6: 10-119.

Handelsman DJ: Sperm output of healthy men in Australia. Magnitude of bias due to self-selected volunteers. Human Reprod 1997; 12: 2701-2705.

Irvine S, Cawood E, Richardson D, MacDonald E, Aitken J. Evidence of deteriorating semen quality in the United Kingdom. Birth cohort study in 577 men in Scotland over 11 years. BMJ 1996;312: 467-471.

Kidd SA, Eskenazi B, Wyrobek AJ. Effects of male age on semen quality and fertility: a review of the literature. Fertil Steril 201; 75: 237-248.

Kruger TF, Acosta AA, Simmonds KF, Swanson RJ, Matta JF, Veek LL, Morshedi M, Brugo S (1987). New method of evaluating sperm morphology with predictive value for human in vitro fertilization. Urology. 30 (3): 248-51.

Nuñez R, Cortés S, Gonzalez B, Agustín S, Caballero P. XI Congreso Nacional de Andrología Libro de Comunicaciones Pag 121.

Olea, N. (2001). La exposición a disruptores endocrinos. Ponencias del Curso de Verano de El Escorial "Riesgo tóxico Protección ambiental, Salud Laboral y Seguridad Alimentaria". Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid 30 de Julio- 3 de Agosto 2001.

Olea, N., Blount, E., Brunel, S. (2001). Ponencias de la jornada "Disruptores Hormonales: un nuevo reto ambiental". (26 de Marzo de 2001). Ciclo de invierno de Ciencia y Tecnología. Fundación General de la Universidad Complutense. Madrid, ISTAS.

Olea, N., Barba, A., Lardelli, P, and Cols. Inadvertent exposure to xenoestrogens in children. *Toxicol. Industrial Health* 1999; 15:151-158.

Olsen GW, Bodner KM, Ramlow JM, Ross CE, Lipshultz LI. Have sperm counts been reduced 50 percent in 50 years? A statistical model revised. *Fertil Steril* 1995; 63: 887-893.

Petrovic, M., Diaz, A., Ventura, F., Barceló, D. Occurrence and Removal of Estrogenic Short-Chain Ethoxy Nonylphenolic Compounds and their Halogenated Derivatives during Drinking Water Production. *Environ. Sci. Technol.* 2003, 37, 4442-8.

Petrovic, M., Solé, M., López de Alda, M.J., Barceló, D. 2002. Endocrine disruptors in sewage treatment plants, receiving river waters and sediments: Integration of chemical analysis and biological effects on feral carp. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol 21, nº10: 2146-2156.

Paulsen C, Berman N, Wang C. Data from men in greater Seattle area reveals no downward trend in semen quality. Further evidence that deterioration of semen quality is not geographically uniform. *Fertil Steril* 1996;65: 1015-1020.

Rajpert-De Meyts, E., Toppari, J., Skakkebaek, NE. Testicular tumors with endocrine manifestations. In De Groot, J. *Endocrinology* 4th edn. Philadelphia: Saunders; 2000, Chapter 175.

Sharpe RM, Skakkebaek NE. Are the estrogens involved in falling sperm counts disorders of the male reproductive tract?. *Lancet* 1993, 341:1392-1396.

Sheiner, EK., Sheiner, E., Carel, R., Potashnik, G., Shoham-Vardi, I. Potential association between male infertility and occupational psychological stress. *J. Occup Environ Med.* 2002 Dec; 44 (12):1093-9.

Skakkebaek, NE., Rajpert-De Meyts, E., Main, KM., 2001. Testicular dysgenesis syndrome: an increasingly common developmental disorder with environmental aspects. *Human Reproduction*. Vol 5:972-978.

Solé, M., Porte, C., Barceló, D. 2001. Analysis of the estrogenic activity of sewage treatment works and receiving waters using vitellogenin induction in fish as a biomarker. *Trends in analytical chemistry*. Vol 20 nº 9. 518-524.

Stewart TM, Brown EH, Venn A, Mbizvo MT, Farley TMM, Garrett C, Beker HWG: Feasibility of surveillance of changes in human fertility and semen quality. *Human Reprod* 2001; 16:177-187.

Stoker, C., Rey, F., Rodriguez, H y Cols. 2003. Sex reversal effects on *Caimen latirostris* exposed to environmentally relevant doses of the xenoestrogens bisfenol A. *General and Comparative Endocrinology* 133, 287-289.

Suominen J, Vierula M, : Semen quality of Finnish men. *BMJ* 1993; 306: 1579.

Van Waelegheem K, De Clercq N, Vermeulen L, Schoonjans F, Comhaire F. Deterioration of sperm quality in young healthy Belgian men. *Human Reprod* 1996; 11:325-329.

Vierula M, Niemi M, Keiski A, Saaranen M, Saarikoski S, Suominen J: High and uncharged sperm counts of Finnish men. *Int J Androl* 1996; 19: 11-17.

Zitzmann, M., Rolf, C., Nordhoff, V., Chrader, G., et al. Male smokers have decreased success rate for in vitro fertilization and intracytoplasmic sperm injection. *Fertility and Sterility*. Vol 79, Suppl.3, June 2003.

<http://www.disruptor.ugr.es/>

<http://www.som.tulane.edu/cbr/ecme/eehome/default.html>

<http://www.ourstolenfuture.org>

<http://www.epa.gov/scipoly/oscpendo/reporttocongress0800.pdf>

[http://www.europa.eu.int/comm/dg24health/cs/sct/outcome\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/dg24health/cs/sct/outcome_en.html)