



Cambios seminales relacionados con embarazo espontáneo en pacientes con antecedente de infertilidad*

Armando Juárez Bengoa,** Joaquín P. Fernández Larios,*** Juan Carlos Rojas Ruiz,*** José Roberto Silvestre Tomassoni,**** Carlos Arturo Villanueva Díaz,¹ José Arias Hernández,² Mirna Guadalupe Echevarría Sánchez³

RESUMEN

Objetivo: comparar las características seminales del examen inicial de varones que acuden por infertilidad, con las observadas en el examen cercano al momento en que se logra un embarazo espontáneo.

Pacientes y métodos: en un estudio de observación, descriptivo, longitudinal y retrospectivo se comparó un examen seminal realizado en la evaluación inicial de 96 pacientes infértiles con otro examen antes del embarazo espontáneo. Se hizo un análisis descriptivo de las variables seminales y se compararon los resultados de los dos mediante la prueba de la t de Student pareada y se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados: en el examen inicial el volumen, la concentración, la movilidad, la morfología normal, el total de células móviles y el índice de células recuperables fue de 2.45 ± 1.39 mL, 79 ± 43 millones/mL, $40 \pm 21\%$, $27 \pm 14\%$, 84 ± 84 millones y 23 ± 29 millones, respectivamente, y en el examen final fue de 2.6 ± 1.26 mL, 79 ± 42 millones/mL, $43 \pm 21\%$, $28 \pm 14\%$, 97 ± 98 millones y 28 ± 33 millones, respectivamente. En ninguna de las variables hubo diferencia. En cuatro casos con testosterona baja y relación LH/FSH ≥ 1 el volumen aumentó de 1 ± 0.31 a 1.65 ± 0.17 mL y la morfología normal de 22 ± 7 a 31 ± 5 ; los dos fueron diferentes. En seis casos con prolactina elevada y testosterona o FSH baja la concentración aumentó de 56 ± 21 a 114 ± 18 millones/mL y el ICR de 14 ± 12 a 46 ± 32 millones; hubo diferencia significativa.

Conclusiones: sólo en los casos con testosterona baja, concomitantes con una relación LH/FSH ≥ 1 o hiperprolactinemia con testosterona o FSH baja, fue posible relacionar el incremento de dos variables seminales con el embarazo. En el resto de los casos no se encontraron cambios significativos en las variables seminales.

Palabras clave: análisis de semen, embarazo espontáneo, infertilidad.

Nivel de evidencia: II-1

ABSTRACT

Objective: To describe changes in a semen analysis before getting a spontaneous pregnancy.

Material and methods: In an observational, descriptive, longitudinal and retrospective study a semen analysis of the first evaluation of 96 patients was compared with the exam accomplished before getting a spontaneous pregnancy. A descriptive analysis of the semen exam was performed and the results of both exams were compared by means of a t Student test with statistical significance for $p < 0.05$.

Results: In the first analysis, the volume, density, mobility, normal morphology, total number of mobile cells and total number of mobile cells with normal morphology (TNMCNM) were 2.45 ± 1.39 mL, 79 ± 43 million/mL, $40 \pm 21\%$, $27 \pm 14\%$, 84 ± 84 million and 23 ± 29 million, respectively, and in the final analysis were 2.6 ± 1.26 mL, 79 ± 42 million/mL, $43 \pm 21\%$, $28 \pm 14\%$, 97 ± 98 million and 28 ± 33 million, respectively. None of them were different. In four patients with low testosterone and a LH/FSH ≥ 1 ratio, volume increased from 1 ± 0.31 to 1.65 ± 0.17 mL and normal morphology from 22 ± 7 to 31 ± 5 . Both variables were different. In six patients with high prolactine and low testosterone or low FSH, density increased from 56 ± 21 to 114 ± 18 million/mL and TNMCNM from 14 ± 12 to 46 ± 32 million. Both variables were different.

Conclusion: Only those patients with low testosterone and a LH/FSH ≥ 1 rate had an increase of semen volume and normal morphology. Those with high prolactine-low testosterone or high prolactine-low FSH had an increase of the total mobile cells and the total mobile cells with normal morphology. There were not changes in any semen variable of the other patients.

Key words: semen analysis, spontaneous pregnancy, male, infertile.

Level of evidence: II-1

RÉSUMÉ

Objectif : décrire les changements dans l'examen séminal avant l'apparition d'une grossesse spontanée.

Patients et méthodes : dans une étude d'observation, descriptive, longitudinale et rétrospective on a comparé un examen séminal



réalisé dans l'évaluation initiale de 96 patients infertiles avec un autre examen avant la grossesse spontanée. On a fait une analyse descriptive des variables séminales et l'on a comparé les résultats des deux au moyen du test t de Student apparié et l'on a considéré significatif une valeur de $p < 0.05$.

Résultats : dans l'examen initial le volume, la concentration, la mobilité, la morphologie normale, le total des cellules mobiles et l'indice des cellules récupérables a été de 2.45 ± 1.39 mL, 79 ± 43 millions/mL, $40 \pm 21\%$, $27 \pm 14\%$, 84 ± 84 millions et 23 ± 29 millions, respectivement, et dans l'examen final a été de 2.6 ± 1.26 mL, 79 ± 42 millions/mL, $43 \pm 21\%$, $28 \pm 14\%$, 97 ± 98 millions et 28 ± 33 millions respectivement. Aucune des variables n'a montré de différence. Dans quatre cas avec basse testostérone et relation LH/FSH ≥ 1 le volume a augmenté de 1 ± 0.31 à 1.65 ± 0.17 mL et la morphologie normale de 22 ± 7 à 31 ± 5 ; les deux ont été différents. Dans six cas avec prolactine élevée et testostérone ou FSH basse la concentration a augmenté de 56 ± 21 à 114 ± 18 millions/mL et l'ICR de 14 ± 12 à 46 ± 32 millions; il y a eu différence significative.

Conclusions : seulement dans les cas avec basse testostérone, concomitants à une relation LH/FSH ≥ 1 ou hyperprolactinémie avec testostérone ou FSH basse, il a été possible de lier l'incrément de deux variables séminales avec la grossesse. Pour le reste des cas on n'a pas trouvé des changements significatifs dans les variables séminales.

Mots-clé : analyse de semence, grossesse spontanée, infertilité.

Niveau d' évidence : II-1

RESUMO

Objetivo: descrever as mudanças na prova seminal antes a aparição duma gravidez espontânea.

Pacientes e métodos: num estudo de observação, descritivo longitudinal e retrospectivo comparou-se uma prova seminal realizada na evolução inicial de 96 pacientes inférteis com outra prova antes da gravidez espontânea. Se fez um análise descritivo das variáveis seminais e compararam-se os resultados das duas mediante o teste do t de Student pareado e um valor de $p < 0.05$, considerou-se significativo.

Resultados: na prova inicial o volume, a concentração, a mobilidade, a morfologia normal, o número total das células móveis e o índice de células recuperáveis foi de $2,45 \pm 1,39$ mL, 79 ± 43 milhões/mL, $40 \pm 21\%$, $27 \pm 14\%$, 84 ± 84 milhões e 23 ± 29 milhões, respetivamente, e na prova final foi de $2,6 \pm 1,26$ mL, 79 ± 42 milhões/mL, $43 \pm 21\%$, $28 \pm 14\%$, 97 ± 98 milhões e 28 ± 33 milhões, respetivamente. Em nenhuma das variáveis houve diferença. Em quatro casos com testosterona baixa e relação LH/FSH ≥ 1 o volume foi acrescentado de $1 \pm 0,31$ a $1,65 \pm 0,17$ mL e a morfologia normal de 22 ± 7 a 31 ± 5 ; os dois foram diferentes. Em seis casos com prolactina elevada e testosterona ou FSH baixa a concentração acrescentou-se de 56 ± 21 a 114 ± 18 milhões/mL e o ICR de 14 ± 12 a 46 ± 32 milhões; houve diferença significativa.

Conclusões: só nos casos com testosterona baixa, concomitantes a uma relação LH/FSH ≥ 1 ou hiperprolactinemia com testosterona ou FSH baixa, foi possível relacionar o incremento de duas variáveis seminais com a gravidez. No resto dos casos não se acharam mudanças significativas nas variáveis seminais.

Palavras chave: análise de sêmen, gravidez espontânea, infertilidade.

Nível de evidência : II-1

El análisis seminal tuvo su origen a principios del siglo XX con un propósito meramente descriptivo.¹ Años más tarde este examen se relacionó con infertilidad² y después se utilizó para

comparar a hombres fértiles con infértiles para tratar de establecer una relación entre valores seminales y embarazo.³ Con el tiempo, los reportes del análisis seminal se hicieron cada vez más numerosos, pero cada uno de ellos establecía diferentes límites de normalidad. La diversidad de estos valores obligó a estandarizar el estudio, y se definieron parámetros que en su momento se aceptaron como normales.⁴ Sin embargo, la falta de precisión del análisis seminal para predecir fertilidad obligó a modificar su interpretación.⁵ Si bien es cierto que la OMS marca estándares normales, los valores del análisis seminal, relacionados con el embarazo espontáneo, pueden ser menores en el volumen,⁶ la concentración,⁷ la movilidad,⁸ la morfología⁶ o el número total de espermatozoides móviles.⁷

Actualmente, el examen que se hace mediante la espermatobioscopia directa es la prueba inicial y la

* Este trabajo obtuvo el tercer lugar del premio Dr. Juan María Rodríguez para trabajos científicos de investigación clínica presentados por escrito en el 56 Congreso Mexicano de Ginecología y Obstetricia.

** Médico investigador adscrito a la Clínica de Andrología

*** Residente de quinto año de Biología de la Reproducción.

**** Médico adscrito a la Clínica de Climatario.

¹ Subdirector de investigación clínica.

² Médico adscrito a la jefatura de tococirugía y urgencias.

³ Coordinadora de la Clínica de Andrología.

Instituto Nacional de Perinatología.

Correspondencia: Dr. Armando Juárez B. Clínica de Andrología, Instituto Nacional de Perinatología. Montes Urales 800, colonia Lomas Virreyes, México, DF, CP 11000.

La versión completa de este artículo también está disponible en internet: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

más difundida en la valoración del factor masculino; en gran número de casos es el único estudio con el que se evalúa al hombre. Aunque en realidad el factor masculino es más complejo que el análisis seminal, se acepta que no hay razón que obligue a una investigación mayor en el varón si los parámetros espermáticos se consideran normales.⁹ En realidad, el examen seminal sigue siendo descriptivo en esencia, pues no valora la capacidad fértil del semen. Sin embargo, en la actualidad no hay otro examen que lo sustituya, por lo que encuentra utilidad en la valoración de las muestras obtenidas directamente.

Uno de los inconvenientes del examen seminal radica en la marcada variación intraindividual, por lo que su interpretación debe hacerse al menos con dos muestras seminales;⁵ la observación de registros múltiples hace evidente la necesidad de más de dos exámenes para establecer un diagnóstico preciso. Aun así, no es posible predecir con certeza la capacidad fértil de la muestra¹⁰ y tal vez sea más conveniente hacer una interpretación en términos de probabilidad; es decir, mientras mejor sea la calidad seminal mayor será la probabilidad de embarazo. Si los parámetros espermáticos son anormales, es imposible estimar la importancia real de este hecho, porque el valor absoluto de tales criterios es debatible, a menos que la muestra seminal se encuentre extremadamente deteriorada, en cuyo caso la concepción *in vivo* prácticamente se excluye.⁹

Al tratar de encontrar pruebas diagnósticas adicionales que identifiquen el potencial fértil de una muestra seminal, se han establecido otros exámenes, como: la prueba de penetración del ovocito de hámster, la unión del espermatozoide a la zona pelúcida, la prueba de reacción acrosomal *in vitro* y otras más. Sin embargo, la sensibilidad y especificidad de estos exámenes no han sido suficientes para garantizar su validez.

Con la variación que existe normalmente en la muestra seminal de un individuo, se encuentran también los cambios que ocurren como consecuencia de algún tratamiento, si se establece la causa probable de infertilidad.

En casos de hipogonadismo hipogonadotrópico, el tratamiento hormonal adecuado conduce al incremento de la cantidad de espermatozoides en el eyaculado.¹¹ El tratamiento de otras causas, como una infección seminal, no siempre lleva a cambios en la cantidad de espermatozoides en la cuenta seminal.¹² En los

leucocitos en semen, al parecer, no hay efecto en el potencial fertilizante del espermatozoide humano,¹³ pero su disminución en el líquido eyaculado se relaciona con el embarazo.¹²

Hasta el momento no se ha identificado el periodo de fertilidad óptimo de un individuo considerando las variaciones que tiene naturalmente en la cuenta seminal. Es posible que haya cambios en la cantidad de espermatozoides o en los parámetros relacionados con ellos, tales como su movilidad o el porcentaje que tiene morfología normal. También es posible que haya cambios en otras características del líquido seminal. Nosotros especulamos que algunos de estos cambios en el semen pudieran relacionarse con mayor probabilidad de embarazo. El objetivo de este estudio es comparar las características seminales del examen inicial de varones que acuden por infertilidad, con las observadas en el examen cercano al momento en que se logra un embarazo espontáneo.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se revisaron 96 casos de varones que acudieron a la Clínica de Andrología del Instituto Nacional de Perinatología por infertilidad, los cuales consiguieron que sus parejas se embarazaran espontáneamente después de un tiempo variable, durante el cual se indicó un tratamiento. Se compararon los diferentes parámetros del examen seminal (que se les realiza a todos los pacientes que ingresan a la clínica, previo a cualquier tratamiento), con los del examen más cercano al momento del embarazo. El examen seminal lo realizaron tres examinadores capacitados, de acuerdo con las recomendaciones de la OMS,⁵ cuya variación interobservador es menor del 10%. Con las variables estudiadas se hizo estadística descriptiva; las variables cuantitativas, como: el volumen seminal, la movilidad progresiva, la concentración espermática, la morfología normal y el total de células móviles se analizaron con la prueba de la *t* de Student y se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

La edad de las mujeres fue de 30.5 ± 3.5 años y 32.6 ± 5.6 para los hombres. Los diferentes parámetros se de-

Cuadro 1. Valores seminales en el examen de ingreso para el protocolo de estudio (examen inicial) y el previo a la consecución del embarazo espontáneo (examen final). Los datos se expresan como la media \pm desviación estándar

	Volumen (mL)	Concentración (millones/mL)	Movilidad (%)	Morfología normal (%)	Total de células móviles (millones)	Índice de células recuperables (millones)
Inicial	2.45 \pm 1.39	79.66 \pm 43.58	40.44 \pm 21.79	27.91 \pm 14.04	84.79 \pm 84.39	23.57 \pm 29.03
Final	2.60 \pm 1.26	79.46 \pm 42.29	43.55 \pm 21.25	28.38 \pm 14.80	97.52 \pm 98.06	28.27 \pm 33.79

Cuadro 2. Valores seminales del examen inicial y del previo al embarazo espontáneo. Los datos se expresan como la media \pm desviación estándar y corresponden a cuatro pacientes con testosterona baja y valor de LH mayor al de FSH

	Volumen (mL)	Concentración (millones/mL)	Movilidad (%)	Morfología (%)	Total de células móviles (millones)	Índice de células recuperables (millones)
Inicial	1 \pm 0.31	60.5 \pm 25.36	35 \pm 13	22 \pm 7	22.53 \pm 19.6	4.13 \pm 2.82
Final	1.65 \pm 0.17	103.25 \pm 28.33	37 \pm 20	31 \pm 5	63.43 \pm 48.9	21.26 \pm 19.85

* $p < 0.05$.

signaron “inicial” en el caso de pertenecer al primer examen hecho en el laboratorio de andrología y “final” si correspondió al examen previo más cercano al embarazo. El volumen inicial seminal fue de 2.45 ± 1.39 mL y el final 2.60 ± 1.26 mL. La diferencia entre ambos valores no fue significativa. En 30 casos (31%) se observó un volumen final menor al inicial, en 22 casos (22%) no hubo diferencia y en 44 casos (45%) el volumen final fue mayor (cuadro 1).

En 30 de los 96 casos (31%) el volumen fue menor a 2 mL. El rango fue de 0.2 a 5.5 mL, con una media de 2.5. La concentración espermática inicial fue de 79.66 ± 43.58 millones/mL y la final de 79.46 ± 42.29 millones/mL; no hubo diferencia estadística. En 36 casos (37%) la concentración inicial fue mayor, en 20 casos (21%) no hubo diferencia y en 40 casos (42%) la final fue mayor (cuadro 1). El rango de concentración fue de 2-212 millones por mililitro y el valor de la media fue de 82 millones por mililitro.

El porcentaje de movilidad progresiva inicial fue de $40.44 \pm 21.79\%$ y la final de $43.55 \pm 21.25\%$; tampoco hubo diferencia entre estos valores. En 37 casos (38%) la movilidad mejoró, en 22 (23%) no hubo cambio y en otros 37 (38%) disminuyó. Hubo 59 casos (61%) con movilidad menor de 50% y 37 casos (39%) con movilidad de 50% o mayor. La media en este caso fue de 43.5%, con un rango de 4-84%.

La morfología espermática normal fue inicialmente de 27.91 ± 14.04 y la final de 28.38 ± 14.8 ; no hubo dife-

rencia estadística. En 38 casos (40%) aumentó el porcentaje de morfología normal, en 21 (22%) no hubo cambio y en 37 (38%) disminuyó. Cincuenta y un casos (53%) tuvieron menos de 30% y 45 casos (47%) con 30% o mayor. El rango fue de 3-60% y la media de 28%.

El número de espermatozoides con desplazamiento progresivo, designados como total de células móviles (TCM), tuvo valor inicial de 84.79 ± 84.39 y final de 97.52 ± 98.06 ; no se encontró diferencia significativa. En 38 casos (40%) se incrementó este parámetro, en 15 casos (15%) no hubo cambio y en 43 casos (45%) hubo disminución. Se expusieron 35 casos (36%) con valor menor de 40 millones y 61 casos (64%) con 40 millones o más. El rango fue de 0.5 millones a 426 millones con una media de 65.52 millones.

El índice inicial de células recuperables¹⁴ (ICR) fue de 23.57 ± 29.03 millones y el final de 28.27 ± 33.79 millones, sin encontrar diferencia estadística. En 41 casos (43%) disminuyó, en 14 (14%) no hubo cambio y en 41 (43%) el ICR se incrementó. Se observaron cuatro casos (4%) con ICR menor de 1 millón, 22 (23%) con menos de 6 millones, 57 (60%) con menos de 20 millones, 73 (76%) con menos de 40 millones y 23 (24%) con 40 millones o más. El rango fue de 0.09 millones a 170 millones, con una media de 16 millones.

En cuatro casos se observó una concentración sérica baja de testosterona (menor de 8.6 pg/mL) relacionada con valores de LH mayores a los de FSH. En ellos

Cuadro 3. Valores seminales observados en un examen inicial y en embarazo espontáneo. Los datos se expresan como media \pm desviación estándar y corresponden a seis pacientes con prolactina elevada con testosterona o FSH baja.

	Volumen (mL)	Concentración (millones/mL)	Movilidad (%)	Morfología (%)	Total de células móviles (millones)	Índice de células recuperables (millones)
Inicial	2.63 \pm 1.29	56.33 \pm 21.72	43 \pm 12	23 \pm 7	66.63 \pm 50.66	14.66 \pm 12.91
Final	2.53 \pm 1.43	114.50 \pm 18.71	55 \pm 26	33 \pm 13	166.57 \pm 131.24	46.60 \pm 32.63

hubo incremento tanto en el volumen seminal como en la morfología (cuadro 2).

Hubo seis casos con concentración sérica elevada de prolactina (mayor de 21 mg/mL) combinada con testosterona baja o FSH sérica menor de 1.8 mU/mL. Se encontró una diferencia tanto en la concentración espermática como en el índice de células recuperables entre los exámenes inicial y el final (cuadro 3).

En 18 de 29 casos hubo disminución de bacteriospermia hasta concentraciones normales de acuerdo con los criterios de la OMS. En los leucocitos se observó reducción en 20 de 41 casos a 1 millón o menos por mililitro. También hubo reducción en 21 de 33 casos a menos de un millón por mililitro. En 19 casos se identificaron espermocultivos positivos, de los cuales 18 se hicieron negativos después del tratamiento con antibióticos. Las bacterias observadas en los cultivos fueron *Mycoplasma hominis*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli*.

DISCUSIÓN

La espermatobioscopia directa es el examen mediante el cual se ha intentado medir la capacidad reproductiva del hombre con cuantificación de células que tienen características definidas de movilidad y morfología a las que se les atribuye capacidad fertilizante; esto queda en el terreno de las suposiciones. Al parecer, mientras mejor es la calidad seminal (medida por el número de espermatozoides normales con movilidad progresiva), mayor es la probabilidad de embarazo.

Si esto fuera totalmente cierto, una muestra seminal de buena calidad debería garantizar la consecución del embarazo. Sin embargo, cuando una pareja intenta tener descendencia, la preñez se consigue después de varios ciclos ovulatorios, aun cuando haya buena calidad seminal. La razón no está definida todavía, pero probablemente existan alteraciones moleculares des-

conocidas, o bien anomalías en algunas características seminales no identificadas aún en el examen convencional que explicarían la imposibilidad de conseguir el embarazo, a pesar de que en apariencia se reúnen todas las condiciones necesarias. En contraparte, se sabe de embarazos espontáneos en parejas donde el hombre tiene mala calidad seminal.¹⁵⁻¹⁷ Quizá haya características que definen la capacidad fértil de los espermatozoides no contempladas en el análisis seminal, o tal vez es solamente cuestión de probabilidad y, aun con mala calidad seminal, se consigue el embarazo, pero en tiempo más prolongado.

Existen reportes de valores seminales inferiores a los que marca la OMS compatibles con el embarazo espontáneo. Un volumen seminal de 0.5 mL puede ser suficiente¹⁸ a pesar de que la OMS indica un valor mínimo de 2 mL.⁵ En este estudio encontramos una media de 2.45 mL con valor mínimo de 0.2 mL; fueron hipospérmicos 31% de los pacientes. Cuando analizamos el cambio del volumen seminal al inicio de las consultas y el previo al embarazo encontramos incremento de 0.15 mL; no alcanza significación estadística. El aumento del volumen seminal se relacionó con 45% de los casos de embarazo, pero no en 31%, en los que incluso hubo decremento. Es decir, el cambio en el volumen seminal parece no tener importancia al decidir el pronóstico de fertilidad.

La concentración espermática de 3.2 millones por mL es compatible con el embarazo,¹⁹ aunque nosotros encontramos valor mínimo de 2 millones por mL y promedio de 79 millones por mL. Hubo oligozoospermia solamente en 5% de los casos, lo que parece indicar que la concentración espermática puede ser de gran importancia como indicador predictivo de fertilidad, debido a los pocos casos de embarazo relacionados con la pobre función espermatogénica que se refleja en la concentración baja. No hubo diferencia entre los análisis inicial y final (cuadro 1); no podemos relacionar

un embarazo con el cambio de este parámetro, por lo que éste es más bien consecuencia de la concentración espermática con requerimiento del valor mínimo, en este caso 2 millones/mL más que su incremento.

En la movilidad progresiva se observan embarazos con 30% de células móviles.²⁰ Nosotros encontramos una media de 40% con valor mínimo de 4% y en 61% de los casos el valor correspondió con astenozoospermia. La movilidad espermática mejoró en relación con el valor inicial en 38%, lo que impide adjudicar este dato al embarazo. Además, en otro 38% de los casos la movilidad disminuyó, lo que aparentemente contradice la importancia de este dato para fines de fertilidad. El cambio observado fue pequeño, tan sólo del 3%, por lo que la diferencia no refleja cambio suficiente que explique una modificación en la capacidad fértil del hombre.

La morfología está relacionada con el embarazo aun en casos con valores tan pobres como 0.2%.¹⁹ Nosotros observamos una media del 28% con valor mínimo del 3%, lo que parece indicar una relación pobre de este parámetro con la capacidad fertilizante del semen, al menos en el terreno de la fertilidad espontánea. Su explicación, quizá, se encuentra en la subjetividad de la valoración de esta parte del estudio, ya que no es posible estimar la verdadera "normalidad" del espermatozoide únicamente a través de su forma. El cambio observado antes del embarazo fue muy pequeño (menos del 1%), por lo que esto no parece ser de trascendencia en el resultado. Además, en 40% de los casos se incrementó el porcentaje de morfología normal, pero en 38% disminuyó. No parece ser, entonces, el incremento en la morfología espermática normal un indicador para predecir fertilidad.

De acuerdo con los eventos fisiológicos, podría especularse que la capacidad fertilizante del semen está estrechamente relacionada con el número de espermatozoides que tienen movilidad progresiva en el eyaculado, porque indica, al menos en términos de probabilidad, la capacidad potencial de acercamiento de los espermatozoides con el ovocito. Es decir, a mayor valor del total de células móviles, mayor probabilidad de alcanzar el ovocito con la consecuente fertilización. Se ha observado un valor de 4.3 millones de células móviles totales relacionado con el embarazo.¹⁹ En nuestro estudio encontramos una media de 84 millones y valor mínimo de

0.5 millones. Este valor se incrementó en 40% de los casos, pero hubo decremento en 45%. En general, hubo diferencia de 13 millones de aumento en el examen previo al embarazo respecto al inicial. Es probable que se requiera un valor mínimo relacionado con la posibilidad de embarazo, que en este caso fue de 500,000 espermatozoides móviles, y que exista un rango en el que la probabilidad de gestación sea la misma. Las variaciones dentro de ese rango pueden no tener ninguna consecuencia. Esto explicaría por qué no se encuentra diferencia significativa entre el examen inicial y el final.

Si el total de células móviles se multiplica por la fracción de espermatozoides normales se obtiene el índice de células recuperables. Se han reportado embarazos con ICR de cero,¹⁸ valor que depende de la evaluación que se hace de la morfología. En este estudio encontramos una media de 28 millones y un valor mínimo de 0.09 millones. El incremento en relación con el examen inicial fue de 4.7 millones y tampoco se encontró diferencia estadística. En los casos con alteraciones hormonales se observa, en general, una tendencia al incremento en el examen final en casi todos los parámetros examinados. En la testosterona baja (cuadro 3) se incrementó en forma significativa el volumen y la morfología, lo que refleja muy probablemente un efecto en la función de las glándulas accesorias y en el testículo, una vez que se aplicó el tratamiento hormonal correctivo. Otros parámetros, como la concentración, el total de células móviles y el índice de células recuperables tienen una tendencia clara al incremento en el examen final, aunque no llegaron a ser significativos.

Cuando la prolactina elevada se combinó con testosterona o FSH bajas se observó tendencia al incremento en todos los parámetros examinados, excepto en el volumen. Sin embargo, sólo la concentración espermática y el índice de células recuperables resultaron ser significativamente diferentes y reflejaron el efecto del tratamiento en la función espermatogénica.

Cuando se identificaron datos de infección seminal el tratamiento produjo resultados significativos. Por ejemplo, se redujeron 62% los casos con bacteriospermia. Hubo disminución de leucitospermia en 48.7% de los casos hasta un millón por mililitro o menos, y baja en la cantidad de eritrocitos a un millón por mililitro o menos en 63% de los casos. Los esper-

mocultivos se hicieron negativos después del tratamiento en 94.7% de los casos en los que se hizo patente alguna bacteria, aunque no hubo cambios en el volumen, la concentración, la movilidad o la morfología espermática.

CONCLUSIONES

En la actualidad, el análisis seminal sigue siendo el examen fundamental en la evaluación de la función reproductiva masculina, pero su limitación principal radica en la incapacidad de predecir la continuidad de los eventos reproductivos dentro del aparato genital femenino. Sin embargo, el resultado de un tratamiento en el hombre se hace a través de los cambios en las características seminales o por el embarazo. En este estudio la comparación del examen inicial con el previo al embarazo no pudo demostrar diferencias significativas en las variables seminales, a excepción de un grupo seleccionado de pacientes con alteraciones hormonales. Incluso, se observaron embarazos con valores muy bajos del volumen (0.2 mL), la concentración (2 millones/mL), la movilidad (4%), la morfología (3%), el total de células móviles (0.5 millones) y el índice de células recuperables (0.09 millones).

Se observó incremento en el volumen y en el porcentaje de células con morfología normal en los pacientes con testosterona baja, en los que la relación entre LH y FSH fue mayor a uno. También hubo incremento en la concentración espermática, en el total de células móviles y en el índice de células recuperables, aunque no fue significativo en ninguno.

En los pacientes con prolactina elevada relacionada con la concentración baja de testosterona o de FSH hubo diferencia en la concentración espermática y en el índice de células recuperables. También se incrementó el total de células móviles, aunque no fue significativo el cambio. Quizá otras modificaciones, como el incremento de las relaciones sexuales, el coito programado el día de la ovulación, los cambios moleculares y otros no evaluados en el examen seminal convencional puedan explicar la mayor capacidad de fertilidad. En conclusión, a excepción de algunos casos con alteraciones hormonales muy específicas, no fue posible encontrar cambios en las variables seminales después del tratamiento, a pesar de que se obtuvo el embarazo.

REFERENCIAS

1. Benedict A. Enumeration of spermatozooids. *NY State J Med* 1910;191:1169.
2. Macomber O, Sanders M. The spermatozoa count. Its value in the diagnosis, prognosis and treatment of sterility. *N Engl J Med* 1929;200:981.
3. MacLeod J, Gold R. The male factor in fertility and infertility II. Spermatozoon counts in 1,000 men of known fertility and in 1,000 cases of infertile marriage. *J Urol* 1951;66:436.
4. World Health Organization. Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction. Singapore, Press Concern, 1980.
5. World Health Organization. Laboratory manual for the examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
6. Zinaman M, Brown Ch, Selevan S, Clegg E. Semen quality and human fertility: a prospective study with healthy couples. *J Androl* 2000;21:145-53.
7. Ombelet W, Bosmans E, Janssen M, Cox A, et al. Semen parameters in a fertile versus subfertile population: a need for change in the interpretation of semen testing. *Hum Reprod* 1997;12:987-93.
8. Bonde J, Ernst E, Jensen T, Hjollund N, et al. Relation between semen quality and fertility: a population-based study of 430 first-pregnancy planners. *The Lancet* 1998;352:1172-7.
9. Devroey P, Vandervorst M, Nagy P, Steirteghem A. Do we treat the male or his gamete? *Hum Reprod* 1998;13(suppl1): 178-85.
10. Pardo M. Seminograma. En: Pomerol J, Arrondo J. *Práctica andrológica*. Barcelona: Masson, 1994.
11. Zitzmann M, Nieschlag E. Hormone substitution in male hypogonadism. *Mol Cell Endocrinol* 2000;161:73-88.
12. Purvis K, Christiansen E. The impact of infection on sperm quality. *J Br Fert Soc* 1995;1(1):31-41.
13. Aitken J, Baker G. Seminal leukocytes: passengers, terrorists or good samaritans? *Hum Reprod* 1995;10(7):1736-9.
14. Villanueva C, Díaz A, Villegas H, Pineda J, Alvarado A. Índice de células recuperables del semen: ¿indicador de fertilidad? *Ginec Obstet Mex* 1993;61:138-41.
15. Seibel M, Zilberstein M. The diagnosis of male infertility by semen quality. *Hum Reprod* 1995;10:247.
16. Evers J, Haas H, Land J, Dumoulin J, Dunselman G. Treatment-independent pregnancy rate in patients with severe reproductive disorders. *Hum Reprod* 1998;13:1206-9.
17. Matorras R, Diez J, Corcóstegui B, Gutiérrez G, et al. Spontaneous pregnancy in couples waiting for artificial insemination donor because of severe male infertility. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1996;70:175-8.
18. Ombelet W, Bosmans E, Janssen M, Cox A, et al. Semen parameters in a fertile versus subfertile population: a need for change in the interpretation of semen testing. *Hum Reprod* 1997;12:987-93.
19. Zinaman M, Brown Ch, Selevan S, Clegg E. Semen quality and human fertility: a prospective study with healthy couples. *J Androl* 2000;21:145-53.
20. Bonde J, Ernst E, Jensen T, Hjollund N, et al. Relation between semen quality and fertility: a population-based study of 430 first-pregnancy planners. *The Lancet* 1998;352:1172-7.