



clínica e investigación en ginecología y obstetricia

www.elsevier.es/gine



REVISIÓN DE CONJUNTO

Evaluación de la fertilidad masculina en casa

L.F. Calderón Mendoza y W.D. Cardona Maya*



Grupo Reproducción, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia (UdeA), Medellín, Colombia

Recibido el 10 de marzo de 2021; aceptado el 2 de septiembre de 2021
Disponible en Internet el 23 de octubre de 2021

PALABRAS CLAVE

Fertilidad;
Espermograma;
Pruebas caseras;
Infertilidad masculina

Resumen La evaluación del factor masculino es obligada durante la consulta de una pareja a un especialista en fertilidad. Sin embargo, para muchos hombres el proceso de recolección de la muestra de semen en el laboratorio puede ser estresante, por lo que actualmente se encuentran disponibles pruebas caseras para el análisis seminal. El objetivo de esta revisión narrativa de la literatura es dar a conocer las pruebas que permiten valorar la calidad seminal en casa.

En el mercado existen 11 pruebas que proporcionan información sobre uno o 2 parámetros seminales. Así mismo, se pueden encontrar pruebas que utilizan teléfonos inteligentes dando resultados de concentración y movilidad espermáticas, algunas utilizan los parámetros seminales estipulados por la Organización Mundial de la Salud y su precio se encuentra en un rango de USD 15 a USD 90; además de la privacidad y la comodidad, pueden revelar alteraciones en la calidad seminal de forma temprana. Entre sus limitaciones, se indican la poca información que proporcionan, además, la recolección y la manipulación pueden afectar los resultados. En conclusión, aunque las pruebas caseras pueden alertar tempranamente de alteraciones en la calidad seminal, no reemplazan el análisis exhaustivo del laboratorio, por lo que se pueden utilizar como un complemento en la evaluación del factor masculino.

© 2021 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Fertility;
Semen analysis;
Home tests;
Male infertility

Assessment of male fertility at home

Abstract Evaluation of the male factor is critical when a couple consults with a fertility specialist. However, for many men the process of collecting a semen sample for laboratory analysis can be stressful, which is why home semen tests are now available. This narrative review aimed to present the tests available to evaluate male fertility at home.

Eleven tests on the market provide information on one or 2 seminal parameters. Likewise, tests can be found that use smartphones to obtain sperm concentration and motility results; some use the parameters stipulated by the World Health Organization and their price range is between USD 15 and USD 90. They have the advantage of privacy and comfort.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: wdario.cardona@udea.edu.co (W.D. Cardona Maya).

Their limitations include the fact that they provide little information, and that collection and handling can affect the results. In conclusion, home tests can be used in the first instance to reveal alterations in sperm quality, especially when there are risk factors. However, these tests are not a substitute for laboratory analysis, therefore they can be used as an adjunct in evaluating the male factor.

© 2021 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La infertilidad es definida como la ausencia de una gestación después de un año de relaciones sexuales recurrentes, durante los días fértiles, sin ningún método de anticoncepción¹ y se estima que más de 50 millones de parejas en el mundo sufren esta condición². El factor masculino es relevante en al menos el 50% de las parejas infértiles, actuando como único responsable en el 20% de los casos y contribuyendo con el factor femenino en el 30% de los casos restantes³.

Generalmente, para el diagnóstico de alguna alteración de origen masculino, el especialista ordena un análisis de laboratorio del semen —espermiograma—, siendo este un paso indispensable y básico durante la consulta por problemas de fertilidad debido al factor masculino. Si bien el análisis seminal es un examen muy subjetivo, hasta la fecha es el único que permite valorar el potencial fértil del hombre⁴.

Durante el análisis seminal se evalúan el volumen del eyaculado, la concentración, la viabilidad, la movilidad y la morfología de los espermatozoides, entre otros parámetros estandarizados⁵. La muestra debe recolectarse por masturbación o mediante coito utilizando preservativos especiales libres de tóxicos para los espermatozoides⁶, además deben cumplir con una serie de condiciones preanalíticas importantes para obtener un resultado fiable en lo relacionado a los días de abstinencia y la recogida total de la muestra⁷. La Organización Mundial de la Salud (OMS), en la quinta versión del manual para procesamiento de semen humano publicado en 2010, sugiere que la recolección debe hacerse en el laboratorio, debido a que la calidad de la muestra puede verse comprometida por el tránsito prolongado desde casa al laboratorio para evitar fluctuaciones en la temperatura que afecten su interpretación⁸.

Sin embargo, para muchos hombres el proceso de recoger una muestra de semen en un laboratorio es estresante, se sienten cohibidos y pueden llegar a negarse o fallar en el intento de recogerla^{9,10}, es un impedimento para realizar el análisis y son causas más comunes de lo esperado. En respuesta a esta situación, se han desarrollado pruebas caseras para el análisis seminal y actualmente se encuentran disponibles en el mercado¹¹. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión narrativa de la literatura es dar a conocer estas pruebas, cómo funcionan, así como sus ventajas y limitaciones.

Información

Se realizó una búsqueda de material bibliográfico en la base de datos PubMed, en español e inglés sin excluir fecha de publicación. Se incluyeron publicaciones relacionadas con: «*home*», «*test*», «*semen analysis*», «*sperm*», «*fertility*» y «*male*», y sus equivalentes en español. Finalmente, se analizaron las referencias de cada artículo con el fin de ampliar la información a revisar.

Resultados

Pruebas caseras para el análisis seminal

La Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) ha aprobado varios sistemas de análisis de semen (tabla 1), los cuales dan a conocer la concentración espermática^{12,13}, uno de los parámetros más importantes en la actualidad para evaluar la calidad de una muestra de semen¹². Así mismo, algunas aplicaciones para los teléfonos inteligentes ofrecen otro tipo de pruebas de diagnóstico en casa que permiten procesar la información de manera rápida, incluso, si la cámara incorporada está equipada con un accesorio óptico externo, permite la ampliación adecuada de la imagen para el análisis seminal¹⁴ (tabla 1).

SpermCheck Fertility

La prueba de fertilidad masculina SpermCheck es una prueba cualitativa rápida diseñada para detectar la presencia de espermatozoides en semen humano; emplea tecnología de inmunoanálisis cromatográfico en fase sólida y está compuesta por una tira inmunocromatográfica. La tira reactiva está calibrada para dar un resultado positivo si la concentración de espermatozoides es mayor a 20×10^6 espermatozoides/ml con una exactitud del 98%. El dispositivo se basa en un par de anticuerpos monoclonales que se unen a distintos epítomos¹².

Existe adicionalmente un dispositivo de prueba similar para pacientes vasectomizados, Sperm Check Vasectomy, el cual está calibrado para detectar menos de 250.000 espermatozoides. Esta prueba puede proporcionar evidencia de éxito o fracaso de la vasectomía y ofrece una alternativa útil para mejorar el cumplimiento de la monitorización de espermatozoides después de la cirugía. Su sensibilidad es del 93% (intervalo de confianza del 95%, 79%-98%) y su especificidad es del 97% (91%-99%)^{15,16}.

Tabla 1 Consolidado de las pruebas y resumen de sus características

Prueba	Características					
	Fecha de lanzamiento	Tiempo requerido para el análisis	Requiere teléfono inteligente	Precio	Límite de detección	Exactitud
SpermCheck Fertility	11 de octubre del 2010	9 min aprox.	No	USD 29,74	20×10^6	98%
Fertility Home Sperm Test Kit	27 de febrero del 2019	7 min aprox.	No	USD 23,95	20×110^6	99%
One step: Male Fertility Sperm Concentration Test	3 de noviembre del 2016	15 min	No	USD 27,99	20×110^6	97%
Micra Sperm Test	5 de octubre del 2015	30 min	No	USD 85	–	–
SwimCount Sperm Quality Test	20 de septiembre del 2019	30 min	No	USD 49,99	20×110^6	95%
FertilitySCORE	5 de diciembre del 2015	60 min aprox.	No	USD 34.14	$\geq 20 \times 110^6$	93%
Trak Male Fertility Testing System	17 de abril del 2018	9 min aprox.	No	Desde USD 89,99	55×110^6	97%
Fertell Male Fertility Home Test	3 de enero del 2006	30 min	No	USD 59,99	10×10^6	95,3%
Men's Loupe	14 de febrero del 2020	–	Sí	USD 15,00	–	–
Yo Home Sperm Test	13 de noviembre del 2017	2 min aprox.	Sí	USD 69,95	$6,0 \times 10^6$	97%
SEEM	Mayo del 2016	1-2 min aprox.	Sí	USD 38,85	–	–

Tanto SpermCheck Fertility como SpermCheck Vasectomy se encuentran disponibles por venta *online* por un precio de USD 29,74 dólares; pruebas similares de otras marcas pero con la misma tecnología se consiguen comercialmente con el nombre de Fertility Home Sperm Test Kit y One step: Male Fertility Sperm Concentration Test, con un precio de USD 23,95 y USD 27,99, respectivamente.

Micra Sperm Test

La prueba Micra Sperm es un producto que evalúa 3 parámetros seminales: el volumen seminal, la concentración y la movilidad espermática; para su uso es necesario que el paciente recolecte y diluya su eyaculado que se coloca luego en el dispositivo con una superficie cuadrículada que permite calcular la movilidad. El producto proporciona resultados de forma rápida y sencilla con solo 30 min de espera entre la eyaculación y la interpretación de los resultados. El estuche cuesta alrededor de 85 dólares e incluye un microscopio y portaobjetos con los que el usuario analizará la muestra y también incluye las instrucciones que permiten interpretar con precisión los datos obtenidos en la muestra, suministrando rangos normales y anormales para el recuento, la movilidad y el volumen¹¹.

SwimCount Sperm Quality Test

La prueba SwimCount Sperm Quality solo puede determinar la concentración de espermatozoides vivos o espermatozoides móviles dentro de un rango, usando una reacción de

anticuerpos con señales colorimétricas, si la concentración de espermatozoides móviles es de 5×10^6 espermatozoides/ml o menos y 20×10^6 espermatozoides/ml o más¹⁶. Tiene un costo aproximado de USD 49,99.

De manera similar, la prueba FertilitySCORE muestra si la concentración de espermatozoides en la muestra es de 20×10^6 espermatozoides/ml o más. Ambas pruebas utilizan una tabla de colores para interpretar los resultados y presentan una exactitud del 95 y el 93%, respectivamente¹⁶.

Trak Male Fertility Testing System

Trak Male Fertility Testing System es un pequeño dispositivo portátil que utiliza movimiento centrífugo para determinar la concentración de espermatozoides. La compañía afirma dar una estimación de la concentración celular basada en el tamaño del sedimento después de que se completa la centrifugación para luego calificarla en 3 categorías: baja (≤ 15 millones/ml), moderada (15-55 millones/ml) y óptima (> 55 millones/ml)^{11,16}.

El dispositivo consta de un instrumento reutilizable que funciona con batería, cartuchos de prueba de un solo uso y varios consumibles. Los accesorios utilizan la fuerza centrífuga para procesar un volumen definido de semen y mostrar visualmente la concentración de espermatozoides. Para operar el sistema, el usuario deposita una muestra de semen en un contenedor de recogida de muestras recubierto de enzimas que promueven la licuefacción. Posteriormente, el usuario transfiere aproximadamente 0,25 ml de semen al

cartucho de plástico, se conecta al motor y se cierra la tapa para iniciar la secuencia de centrifugado (aproximadamente 6 min a 7.000 rpm). A medida que el cartucho de plástico gira, se mide un volumen preciso de semen por acción centrífuga desde la entrada de la muestra a la cámara de medición, y los espermatozoides se compactan en un canal estrecho al final del cartucho.

Después de la secuencia de centrifugado, los espermatozoides forman una columna blanca visible y medible que es proporcional a la concentración de espermatozoides en la muestra y es interpretada visualmente por el usuario. El sistema también incluye un control externo que comprende una suspensión de perlas formulada para simular los resultados de Trak a una concentración de espermatozoides calibrada, lo que permite verificar el funcionamiento correcto de los componentes del sistema, antes de analizar una muestra de semen¹³. El sistema Trak permite múltiples pruebas y anima a los usuarios a realizar un seguimiento de los cambios en la concentración de espermatozoides a lo largo del tiempo. Adicionalmente, la compañía proporciona una aplicación móvil complementaria (Trak: Sperm Health & Fertility), la cual ofrece a los usuarios recomendaciones personalizadas sobre cambios de salud y estilo de vida destinados a mejorar la concentración de espermatozoides y las posibilidades de concepción¹³. Se puede encontrar desde USD 89,99.

Fertell Male Fertility Home Test

Fertell Male Fertility Home Test es un dispositivo que calcula la concentración de espermatozoides móviles y produce un resultado visual, fácil de interpretar con una línea roja que aparece en el dispositivo. Solo detecta resultados positivos o negativos, según un límite de detección de 10×10^6 /ml. El dispositivo funciona separando los espermatozoides con movilidad progresiva del semen licuado utilizando una solución de ácido hialurónico. Una vez que los espermatozoides móviles nadan a través de la solución, reaccionan con un anticuerpo y se acumulan en una tira, produciendo la línea roja que indica una concentración positiva, por el contrario, un resultado negativo no muestra ninguna línea. Para facilitar su uso, un diodo emisor de luz (LED) proporciona información al usuario en varias etapas para mostrar si el dispositivo está funcionando correctamente. Tiene una exactitud del 95,3%¹⁷ y se encuentra en el mercado por USD 59,99.

Men's Loupe

Men's Loupe es un dispositivo simple que consiste en un microscopio de lente esférica que se combina con una cámara de teléfono inteligente común. El dispositivo es muy económico (aproximadamente USD 15,00) debido a su estructura simple, que involucra una lente de bola única de 0,8 mm de diámetro insertada en una funda de plástico que se adhiere al teléfono, la cual proporciona un aumento aproximado de 555 veces y, adicionalmente, utiliza la iluminación ambiental como fuente de luz. De esta manera, se graba una película con el sensor de imagen del dispositivo acoplado a la cámara del teléfono. Los usuarios deben determinar concentración y calcular la movilidad manualmente, ingresando sus datos en una página web específicamente diseñada para este propósito¹⁸.

Yo Home Sperm Test

Es una plataforma de análisis de semen en casa basada en análisis de videos capturados con teléfonos inteligentes. Este sistema consta de un clip que se coloca en la parte superior del teléfono convirtiéndolo en un microscopio, además de un portaobjetos de prueba de plástico y un cubreobjetos que se insertan en el dispositivo junto con un polvo de licuefacción (quimotripsina) el cual se utiliza para acelerar la licuefacción de la muestra¹⁶.

Durante la prueba, el dispositivo YO funciona como un microscopio al usar la cámara del teléfono y la fuente de luz enfoca automáticamente y captura un video de la muestra de 30 segundos. La aplicación YO guía al usuario mediante instrucciones paso a paso y animaciones que enfatizan los procesos clave¹⁴.

Posteriormente, el programa analiza el video de los espermatozoides identificando la señal de luz y los cambios de color en píxeles para detectar células en movimiento, traduciendo este movimiento en la concentración de espermatozoides móviles a través de algoritmos patentados. YO mide la concentración de células móviles con un 97% de exactitud y reporta resultados como normales por encima de 6 millones/ml o bajos en caso de ser menores. Los usuarios pueden ver y almacenar un video en vivo de sus espermatozoides y recibir un resultado de prueba automático dentro de los 2 min posteriores a la licuefacción¹⁴. Actualmente, está disponible tanto para teléfonos como para computadoras y su costo aproximado es de USD 69,95.

SEEM

SEEM es un dispositivo que comprende un estuche y una aplicación para teléfonos inteligentes que permite a los usuarios medir la concentración y la movilidad de sus espermatozoides en casa. El estuche incluye un sustrato de lente de aumento, un recipiente colector, una pala de papel y un código que se leerá en la aplicación del teléfono para activar la medición¹⁶.

La aplicación para teléfono inteligente, que se puede descargar gratuitamente, se utiliza para tomar un video de la muestra de semen y mostrar los resultados de concentración y movilidad, así como los respectivos números de referencia mínimos establecidos por la OMS (concentración 15×10^6 ml y movilidad 40%) y enlaces a Seem-Lab, un portal que ofrece artículos sobre fertilidad y consejos para mejorar la calidad de los espermatozoides. Para usar SEEM, el usuario primero recolecta una muestra de semen en el contenedor de recogida y espera aproximadamente de 15 a 30 min para que el semen sufra el proceso de licuefacción. Posteriormente, el usuario agita el vaso un poco antes de colocar una muestra con la cuchara de papel sobre el sustrato de la lente de aumento. A continuación, coloca el sustrato en la cámara frontal de su teléfono y sigue las instrucciones de la aplicación para grabar un video. Luego, el video se analiza automáticamente y los resultados de la medición se muestran de 1 a 2 min¹⁶.

Discusión

De acuerdo a Datta et al.¹⁹ (2016), es menos probable que los hombres busquen atención médica por problemas de fertilidad, debido básicamente al hecho de entregar una muestra

de semen, lo cual puede causar vergüenza, en algunas ocasiones puede ser debido a razones culturales o religiosas. Por lo tanto, las ventajas más sobresalientes de las pruebas de evaluación de la calidad seminal en casa son la privacidad y la comodidad. Sin embargo, es necesario realizar nuevos estudios con hombres fértiles e infértiles diagnosticados mediante las pruebas convencionales que permitan valorar el valor predictivo de estas nuevas pruebas caseras.

Las pruebas comerciales pueden proporcionar a los usuarios una idea básica o preliminar de su calidad seminal basándose, claro está, en pocos parámetros y motivarlos a realizar pruebas más completas o consultar a un especialista²⁰, lo ideal sería que la muestra seminal sea evaluada por un experto²¹.

Se estima que la infertilidad se debe en una proporción similar a factor masculino o femenino²², pero en la actualidad la mayoría de los hombres solo son examinados hasta después de 12 meses de relaciones sexuales sin lograr el embarazo²³, por lo tanto, estas pruebas pueden ser valiosas para revelar algún problema potencial a tiempo, aunque muchos hombres logran fecundar a su pareja con parámetros inferiores a los límites inferiores de referencia reportados por la OMS. Lo mismo sucede en casos de hombres con factores de riesgo conocidos de infertilidad como, por ejemplo, cáncer testicular, extirpación de testículo, entre otras condiciones²⁴.

La limitación principal de la mayoría de las pruebas caseras es que solo proporcionan información de uno o pocos parámetros y, aunque pueda ser útil, no determinan si un hombre es fértil o subfértil. Igualmente, un solo dato de un parámetro y no de todos puede generar falsos negativos; en una misma muestra de semen se pueden observar parámetros normales y anormales simultáneamente¹¹. Sin embargo, si el resultado es normal, podría existir un factor masculino que requiere asesoría de un especialista²⁰. Además, la descripción de la validez diagnóstica de las pruebas queda limitada por la información suministrada por cada fabricante, en su mayoría no reportan información de algunas variables analíticas importantes para compararlas.

Por otro lado, estas pruebas caseras podrían repercutir negativamente en la evaluación del proceso de fertilidad, debido a que por el machismo generalmente se da la responsabilidad de embarazarse a las mujeres, por la obvia relación con el embarazo, y los hombres no desean hacerse un análisis seminal y tener una prueba con un resultado positivo podría hacerles pensar erróneamente a los pacientes que el problema es solo de la mujer y que ellos están bien, aunque es reconocido que la fertilidad es un proceso complejo de interacción de 2 individuos y estas pruebas solo serían una valoración inicial. En general, estas pruebas miden la concentración de espermatozoides móviles, pero no evalúan otros parámetros para estimar el potencial fértil, como la morfología espermática u otros parámetros funcionales adicionales e informativos como el índice de fragmentación de ADN¹⁶.

Adicionalmente, la recolección y la manipulación de muestras de semen pueden afectar notablemente a los resultados. Algunos factores críticos para obtener resultados aceptables son el tiempo de abstinencia, la recolección completa del eyaculado, la exposición de la muestra a bajas temperaturas, un tiempo prolongado entre la recolección y el análisis, entre otros, los cuales son controlados y

evaluados en el laboratorio durante el análisis de semen. Por lo tanto, los métodos caseros de análisis de semen carecen de un control de calidad adecuado¹⁶.

El análisis de semen es solo una parte de un examen exhaustivo y detallado de fertilidad y la evaluación médica realizada por un especialista tiene la máxima prioridad, especialmente cuando se realiza en pareja. Por lo tanto, es posible que las pruebas de semen en casa reduzcan el interés en consultar a un especialista en fertilidad²⁵. Así mismo, el análisis seminal realizado en laboratorio es la prueba de diagnóstica principal para evaluar la fertilidad masculina hasta la fecha. Aunque su confiabilidad se ha cuestionado debido a la variación intra e interlaboratorio, cuando se realiza con una adecuada técnica microscópica y un control de calidad riguroso, ha demostrado correlación con la fertilidad masculina y los resultados del tratamiento²⁵.

Finalmente, la evaluación de la infertilidad masculina puede beneficiar a una pareja infértil: 1) identificando y corrigiendo las causas reversibles de infertilidad masculina, como varicocele o desequilibrios hormonales; 2) identificando alteraciones irreversibles que pueden ser tratadas mediante técnicas de reproducción asistida, como el recuento bajo de espermatozoides, y 3) permite identificar causas irreversibles como ciertas microdeleciones del cromosoma Y permitiendo guiar las decisiones reproductivas futuras²⁶.

Conclusión

Las pruebas caseras para el análisis seminal, además de ofrecer privacidad y comodidad a los pacientes, son útiles para obtener información preliminar de algunos parámetros, especialmente cuando existen factores de riesgo de infertilidad. Sin embargo, no reemplazan el análisis seminal realizado en el laboratorio de andrología, el cual se encuentra estandarizado por la OMS y, adicionalmente, se realiza bajo rigurosos estándares de control de calidad. Por lo tanto, las pruebas caseras podrían complementar a los servicios ofrecidos por el centro de fertilidad y en especial por su futuro potencial en la evaluación del factor masculino.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación

El presente trabajo no tuvo financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Zegers-Hochschild F, Adamson GD, Dyer S, Racowsky C, de Mouzon J, Sokol R, et al. The International Glossary on Infertility and Fertility Care, 2017. *Fertil Steril.* 2017;108:393–406.
2. Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol.* 2015;13:37.
3. Pfeifer S, Butts S, Dumesic D, Fossum G, Gracia C, la Barbera A, et al. Diagnostic evaluation of the infertile male: A committee opinion. *Fertil Steril.* 2015;103:e18–25.
4. Ríos J, Cardona W, Berdugo J, Correa C, Arenas A, Olivera-Angel M, et al. Los valores espermáticos de 113 individuos con fertilidad reciente no mostraron correlación con los parámetros establecidos por la OMS. *Arch Esp Urol.* 2004;57:147–52.
5. AbuFaza M, Abdelazim IA, Osman HS, Alsharif DA. Evaluation of infertile men: Mini-review. *Asian Pacific J Reprod.* 2016;5:459–61.
6. Jurema MW, Vieira AD, Bankowski B, Petrella C, Zhao Y, Wal-lach E, et al. Effect of ejaculatory abstinence period on the pregnancy rate after intrauterine insemination. *Fertil Steril.* 2005;84:678–81.
7. Marshburn PB, Alanis M, Matthews ML, Usadi R, Papadakis MH, Kullstam S, et al. A short period of ejaculatory abstinence before intrauterine insemination is associated with higher pregnancy rates. *Fertil Steril.* 2010;93:286–8.
8. WHO. WHO laboratory manual for the Examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva: WHO Library; 2010.
9. Elzanaty S, Malm J. Comparison of semen parameters in samples collected by masturbation at a clinic and at home. *Fertil Steril.* 2008;89:1718–22.
10. Ombetlet W. Global access to infertility care in developing countries: A case of human rights, equity and social justice. *Hum Reprod.* 2011;3:257–66.
11. Yu S, Rubin M, Geevarughese S, Pino JS, Rodriguez HF, Asghar W. Emerging technologies for home-based semen analysis. *Androl-ogy.* 2017;6:10–9.
12. Coppola MA, Klotz KL, Kim KA, Cho HY, Kang J, Shetty J, et al. SpermCheck® Fertility, an immunodiagnostic home test that detects normozoospermia and severe oligozoospermia. *Hum Reprod.* 2010;25:853–61.
13. Schaff UY, Fredriksen LL, Epperson JG, Quebral TR, Naab S, Sarno MJ, et al. Novel centrifugal technology for measuring sperm concentration in the home. *Fertil Steril.* 2017;107:358–64, e4.
14. Agarwal A, Panner Selvam MK, Sharma R, Master K, Sharma A, Gupta S, et al. Home sperm testing device versus laboratory sperm quality analyzer: Comparison of motile sperm concentration. *Fertil Steril.* 2018;110:1277–84.
15. Klotz KL, Coppola MA, Labrecque M, Brugh VM, Ramsey K, Kim K, et al. Clinical and consumer trial performance of a sensitive immunodiagnostic home test that qualitatively detects low concentrations of sperm following vasectomy. *J Urol.* 2008;180:2569–76.
16. Kobori Y. Home testing for male factor infertility: A review of current options. *Fertil Steril.* 2019;111:864–70.
17. Björndahl L, Kirkman-Brown J, Hart G, Rattle S, Barratt CLR. Development of a novel home sperm test. *Hum Reprod.* 2006;21:145–9.
18. Kobori Y, Pfanner P, Prins GS, Niederberger C. Novel device for male infertility screening with single-ball lens microscope and smartphone. *Fertil Steril.* 2016;106:574–8.
19. Datta J, Palmer MJ, Tanton C, Gibson LJ, Jones KG, Macdowall W, et al. Prevalence of infertility and help seeking among 15 000 women and men. *Hum Reprod.* 2016;31:2108–18.
20. Vij SC, Agarwal A. Editorial on “An automated smartphone-based diagnostic assay for point-of-care semen analysis”. *Ann Transl Med.* 2017;5:1–14.
21. Castilla JA. Papel del profesional del laboratorio clínico en la desmedicalización: el ejemplo del análisis de semen y los deseos reproductivos. *Rev del Lab Clin.* 2010;3:95–6.
22. Petok WD. Infertility counseling (or the lack thereof) of the forgotten male partner. *Fertil Steril.* 2015;104:260–6.
23. Practice Committee of the American Society for Reproductive medicine. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss: A committee opinion. *Fertil Steril.* 2013;99:63.
24. Karavolos S, Panagiotopoulou N, Alahwany H, Martins da Silva S. An update on the management of male infertility. *Obstet Gynaecol.* 2020;22:267–74.
25. Drobnis EZ, Rothmann SA. A semen analysis phone app does not replace laboratory testing. *Fertil Steril.* 2018;110:1255–6.
26. Strasser MO, Dupree JM. Care delivery for male infertility: The present and future. *Urol Clin North Am.* 2020;47:193–204.