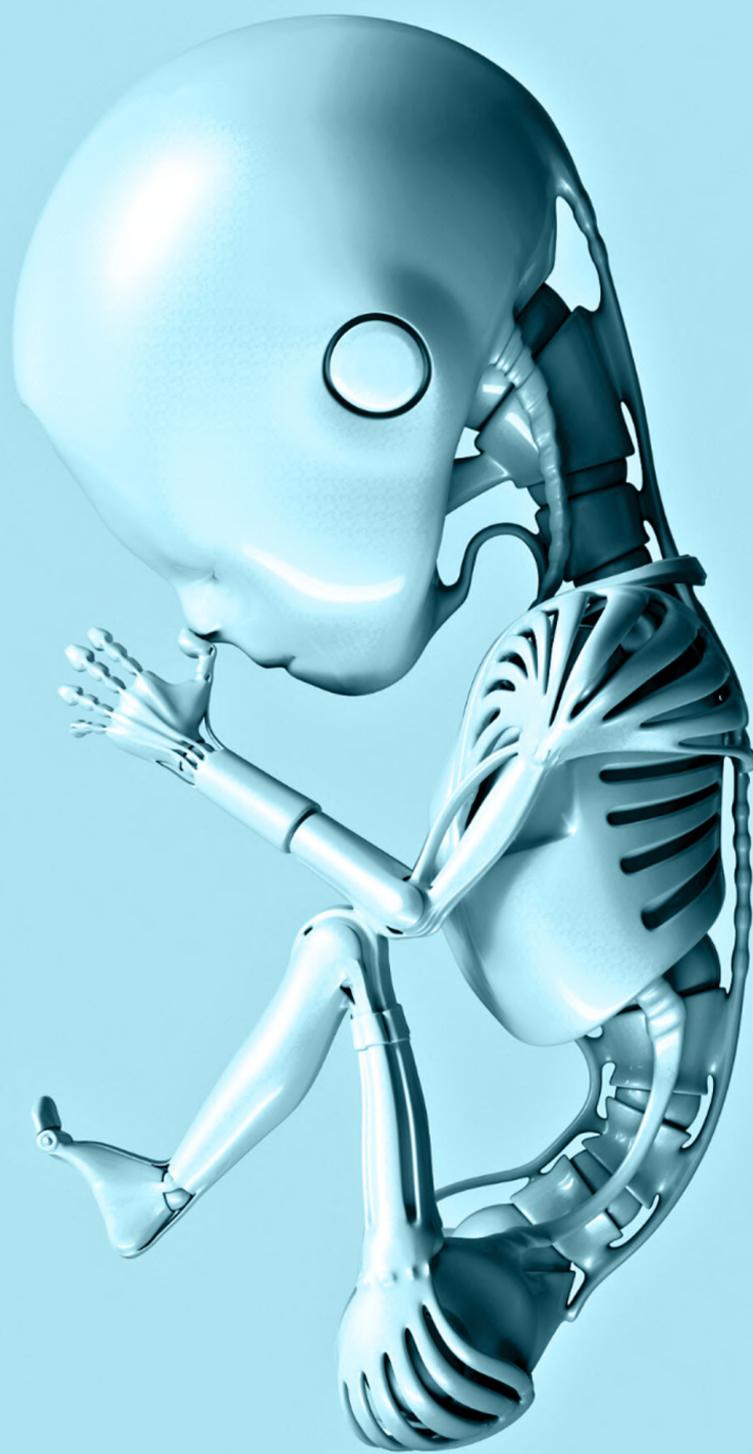


IA y Reproducción Asistida en una nueva era



depósito legal: M-33262-2023



Índice

- 01 • Editorial • La Inteligencia Artificial**
Dr. Ignacio Mazzanti P. 3
- 02 • ¿REEL o REAL? Redes sociales y reproducción asistida, nuevos horizontes... más allá de la información**
Serenella Giannone P. 4
- 03 • Duelo Genético**
Serenella Giannone P. 7
- 04 • ¿Se pueden seleccionar los espermatozoides con mejor calidad?**
Inmaculada Barros P. 11
- 05 • La invasión de los ladrones de cuerpos**
Javier Sirvent P. 13
- 06 • Guía fácil para entender tus cambios hormonales y qué esperar**
Dr. Agustín L. Santos, PhD P. 18
- 07 • Nos sobran embriones, ¿y ahora qué?**
Dra. Rosana Ribes P. 20
- 08 • TSH**
Dra. Gemma Valls P. 23
- 09 • Mi proceso de gestación subrogada**
Vanesa de León. P. 25
- 10 • Charlemos con ellas**
Dra. Belén Murillo Guibert P. 28
- 11 • Nutrición en tratamientos de reproducción asistida y embarazo**
Laia Pascual P. 30
- 12 • Diferencias en la edad materna y paterna en la natalidad**
Dr. Santiago Álvarez P. 32
- 13 • ¿Investigamos las enfermeras?**
Cristina Mateo P. 35
- 14 • Espermatozoides, sexo e igualdad de oportunidades**
Dr. Miguel Ruiz P. 36
- 15 • Pinceladas de la historia. Gametos y fecundación**
Dr. Gregorio Manzanera Bueno P. 37

Créditos

ANACER

Revista bianual - 2023
Depósito legal: M-33262-2023
Calle San Martín N° 4.
CP.46003 - Valencia.
(+34) 610 92 95 40
info@anacer.es
www.anacer.es

Maquetación y diseño:
The Limón Agency

Fotografías e ilustraciones de apoyo:
Diseñado por Freepik

01 • Editorial

La Inteligencia Artificial



Me complace presentarles el último número de nuestra revista de ANACER. En esta edición tocamos un tema de gran relevancia e interés: **la inteligencia artificial en la reproducción humana asistida**.

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado muchos aspectos de nuestra vida y la medicina no es una excepción. En la reproducción asistida la IA puede ofrecer soluciones innovadoras para mejorar los resultados y la eficiencia de los tratamientos.

Por ejemplo, la IA puede ayudar en la selección de los embriones más viables para su transferencia, aumentando así las tasas de éxito de la fecundación in vitro (FIV) y reduciendo la necesidad de múltiples ciclos de tratamiento. Además, la IA también puede ayudar en la identificación de posibles complicaciones en el embarazo, lo que permite una mejor atención prenatal y, en última instancia, mejora los resultados del embarazo.

Sin embargo, también debemos ser conscientes de los desafíos y preocupaciones éticas que plantea la utilización de la IA en la reproducción humana asistida. Es importante garantizar que se proteja la privacidad y confidencialidad de los datos de los pacientes y que se respeten los derechos de los pacientes en todo momento.

En resumen, la IA tiene el potencial de revolucionar la reproducción asistida y mejorar los resultados del tratamiento para muchas parejas que luchan por concebir. Sin embargo, también debemos abordar cuidadosamente los desafíos éticos y garantizar que se protejan los derechos de los pacientes.

Esperamos que este número de la revista sea informativo y útil para nuestros lectores y esperamos seguir explorando este tema emocionante y en evolución en futuras ediciones.

Atentamente,
.... *La IA...*

Nota: esta editorial fue redactada por una Inteligencia Artificial. El desarrollo de la inteligencia artificial avanza rápidamente con muchos posibles usos beneficiosos en el ámbito de la medicina. Sin embargo, la IA también tiene el potencial de causar impactos negativos en la salud. Gran parte de la literatura médica sobre IA está sesgada hacia sus posibles beneficios, y las discusiones sobre los posibles daños tienden a centrarse en la mala aplicación de la IA en entornos clínicos. La IA podría perjudicar la salud humana a través de sus impactos en los determinantes sociales y subyacentes de la salud, mediante el control y la manipulación de las personas, el uso de armas autónomas letales y los efectos en el trabajo y el empleo.

Se necesita una regulación efectiva del desarrollo y el uso de la inteligencia artificial para evitar el impacto negativo que puede tener en la salud y calidad de vida de la humanidad. ○



Dr. Ignacio Mazzanti
Presidente ANACER



02 • ¿REEL O REAL?

Redes sociales y reproducción asistida, nuevos horizontes... más allá de la información.

Las redes sociales han transformado nuestra manera de comunicarnos y nuestra cultura. El ámbito sanitario no es inmune a este cambio.

Se calcula que el 80% de las personas buscan en Internet información relacionada con la salud. Muchas veces los usuarios dudan de una opinión cuando entra en conflicto con los hallazgos basados en la web.

Los pacientes a menudo recurren a Internet para crear un sentido de comunidad y conectarse con personas que están pasando por experiencias similares, obteniendo apoyo y complementando la información de los proveedores de atención médica.

Las redes sociales en reproducción asistida, así como en otros ámbitos, brindan una herramienta de acceso a la información de tratamientos y diagnósticos para muchas personas.

LA INFERTILIDAD ES UNA EPIDEMIA SILENCIOSA QUE AFECTA A PAREJAS DE TODO EL MUNDO, GENERANDO ESTRÉS Y ANSIEDAD.

A pesar de que la mayoría de las personas afectadas tengan un buen apoyo social, se ha encontrado que los pacientes de reproducción asistida son menos propensos a hablar sobre sus dificultades de fertilidad con sus pares en comparación con los que han concebido de forma natural: la razón principal es el miedo a hacer que otros se sientan incómodos o a disminuir la alegría de los demás. Este hecho puede perpetuar los sentimientos internos de vergüenza relacionados con la infertilidad y dar lugar a estrategias de afrontamiento negativas, como el aislamiento y la represión de las emociones.

Un estudio sobre personas en edad reproductiva describió el uso de Internet como una fuente común de información relacionada con la fertilidad.



Los principales “temas de debate” en las redes son:

- Experiencias médicas y físicas
- El espectro emocional
- Fuentes de apoyo social y emocional
- Mecanismos de enfrentamiento
- Educación

Las experiencias médicas y físicas descriptivas de los procesos cuentan con publicaciones que describen circunstancias imprevistas, contra-tiempos o barreras durante el tratamiento. Las publicaciones también hablan sobre el espectro emocional relacionado con la experiencia de infertilidad, centrándose en los sentimientos de tristeza, preocupación, incertidumbre y desilusión. Los pacientes también comparten las fuentes de apoyo que han encontrado, incluida la familia, la religión y la comunidad en línea. La gran mayoría de las publicaciones que hablan sobre el apoyo social fueron positivas.





¿Cuáles podrían ser los riesgos del uso de las redes sociales?

Los principales riesgos identificados son:

- **Información engañosa o incorrecta:** esto puede requerir la difícil y estresante tarea de diferenciar el tipo de información (correcta, incorrecta, etc.), con el riesgo de una toma de decisiones errónea.
- **Estrés:** Algunas personas se sienten abrumadas o estresadas por la enorme cantidad de información disponible online.
- **Privacidad:** algunas personas pueden sentirse incómodas al compartir datos tan personales sobre su experiencia de reproducción asistida en las redes sociales, con consecuencias directas sobre la privacidad y la confidencialidad.

¿Las soluciones? ¿Cómo utilizar las redes sociales?

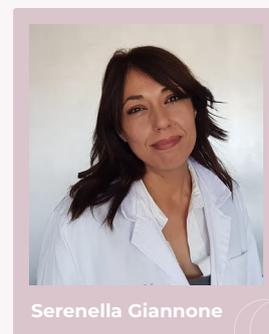
Se trata de tomar decisiones informadas, equilibrando el uso de las redes sociales con otras formas de apoyo y recursos. Es importante que las personas se informen sobre los tratamientos a través de fuentes confiables, como médicos especializados en reproducción asistida y organizaciones de salud reconocidas.

Varios autores concluyeron que, si bien las redes sociales pueden ser beneficiosas, el papel de un influencer en la medicina debe equilibrarse delicadamente dentro de la ética de la medicina, y este equilibrio aún no se ha abordado por completo en términos de mejores prácticas.

En conclusión, las redes sociales han cambiado nuestra manera de buscar información sobre todos los ámbitos de la reproducción asistida (diagnósticos, tratamientos...). Hay un exceso de información (no siempre correcta). Se puede acceder a grupos de apoyo que dan soporte en todos los temas relacionados con la fertilidad/infertilidad.

Los proveedores de atención médica podrán beneficiarse de una exploración crítica de las redes sociales para comprender mejor las experiencias de los pacientes.

En definitiva, internet y las redes sociales son un nuevo mundo para todos. Hacer un buen uso puede tener efectos positivos en todos los ámbitos de la reproducción asistida, tanto para pacientes como para profesionales. ○



Serenella Giannone



03 · Duelo Genético

¿Qué es el duelo genético?

En el momento en el que se recurre a la donante de óvulos o al donante masculino para tener un hijo, las personas pueden experimentar emociones contradictorias, hay la ilusión de ser padres unida a posibles sentimientos de ansiedad, angustia, dolor, fracaso o tristeza.

El diagnóstico de infertilidad afecta a 48,5 millones de parejas en todo el mundo. En España según el registro nacional de la Sociedad Española de Fertilidad (SEF) en 2019, el 17% de la población española ha tenido que recurrir a alguna técnica de reproducción asistida, y el 9,5% (37.500) de los nacidos lo hicieron gracias a técnicas de reproducción asistida (hablamos de uno cada 5 o 6 nacimientos).

LA INFERTILIDAD ES UN DIAGNÓSTICO QUE INFLUYE DIRECTAMENTE EN LA SALUD FÍSICA Y EMOCIONAL, ASÍ COMO EN LAS RELACIONES SOCIALES Y ROMÁNTICAS.

Esta situación hace que surjan en los pacientes preguntas lógicas como:

¿Seré una madre o padre como los demás? ¿Mi hijo se parecerá a mí?, etc. Preguntas que muchas veces no se responden y, tal vez, muchas más ni se preguntan por la sensación de soledad que suele acompañar estos procesos.

La pregunta clave podría ser: ¿Ser padres es solo genética?

La respuesta es no. De hecho, el amor, la educación, los valores, los factores externos... lo que se define "ambiente", tienen una importancia, igual e incluso mayor de la sola activación genética, una huella más profunda. Veamos por qué.

Como sabemos existen factores que influyen en los genes como el clima, los hábitos de vida, la educación y el ambiente intrauterino. Estos factores determinan activaciones genéticas externas y son llamados factores epigenéticos.

Cuando se utiliza un óvulo de donante, el bebé heredará el ADN de la donante de óvulos y de la parte

masculina y no de la madre receptora. Pero la heredabilidad es más complicada que esto.

Para que el ADN funcione, debe recibir instrucciones (*se podría comparar al hardware de un ordenador que recibe instrucciones de un programa software*). En la naturaleza, el software se llama epigenética y es un factor muy presente dentro del útero y a medida que crece el bebé.

Los estudios han demostrado que las madres biológicas, (mujeres gestantes por óvulos de donante), pueden influir en factores tan importantes como el metabolismo y el desarrollo del cerebro a través de la modulación epigenética de los genes mientras su bebé se desarrolla en el útero.

Esta información es muy relevante para los futuros padres, fuente de un importante consuelo y mayor comprensión para los futuros padres, ayudándoles a ponderar el peso, de las dos herencias sea la genética que la epigenética.

¿Cuándo intervienen estos factores epigenéticos?

Durante el embarazo, la información genética del bebé se modifica y es condicionada por los factores “ambientales”.

Hay varios momentos sensibles durante el desarrollo humano.

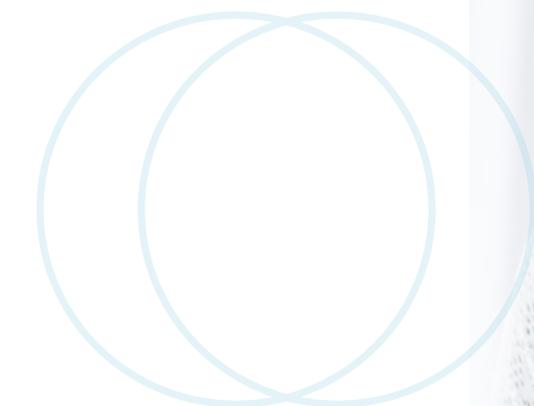
El período previo a la concepción (tiempo antes del embarazo) y el período posnatal (el tiempo posterior al nacimiento) tienen un rol muy importante en la salud del bebé, sin embargo, uno de los puntos más cruciales en el desarrollo humano es el tiempo que el feto pasa en el útero.

Este período se conoce como la ventana prenatal.

“Útero como un horno...”

En el pasado el útero había sido visto como un “horno”.

Si bien sabemos desde hace generaciones que el útero proporciona oxígeno y nutrientes al feto, sólo recientemente comenzamos a saber y explorar la información del entorno uterino.



Nuevas investigaciones tanto en humanos como en animales nos han demostrado que el entorno materno influye en el desarrollo del cerebro, el metabolismo, la función del sistema inmunitario y muchos más factores en el bebé.

Tan solo desde una perspectiva biológica, esto tiene ya sentido. El tiempo prenatal permite a la madre preparar a su feto para el mundo exterior.

Un útero saludable comunicará condiciones ambientales saludables al bebé en formación, así como, desafortunadamente, las condiciones ambientales desfavorables también pueden afectar negativamente el feto. Muy importante es el papel que las condiciones de vida de una madre pueden desempeñar, en el desarrollo de su bebé.



La anécdota:

Los efectos del ambiente uterino se estudiaron ya desde mediados del siglo XX. Durante la segunda guerra mundial, en Holanda, un bloqueo de la entrega de alimentos provocó condiciones generalizadas de inanición y hambruna.

Los niños nacidos durante este tiempo, llamado el "invierno de hambre holandés", se estudiaron décadas más tarde y los científicos descubrieron que estas personas crecieron con mayores tasas de obesidad y diabetes en comparación con la población general. Durante este momento tan duro, las madres hambrientas "comunicaron" a sus fetos que el suministro de alimentos era bajo y que sus cuerpos debían conservar calorías.

La hambruna terminó después de que nacieran estos bebés y crecieron en la era de la posguerra con abundancia de alimentos. El estudio demostró que se desarrollaron con mayor frecuencia disfunciones metabólicas de forma natural debido a los entornos uterinos complicados, de sus "madres hambrientas", lo que los predispuso a la obesidad y otros problemas de salud relacionados con el peso.

¿La ventana prenatal en madres biológicas, que usan óvulos de donantes, tiene entonces un impacto significativo en el desarrollo y la salud futura de sus hijos?

La respuesta es sí.

El ADN del bebé provendrá de la donante de óvulos o/y del donante masculino, sin embargo, las abundantes investigaciones sobre epigenética nos han demostrado que el entorno uterino prenatal desempeña un papel crucial en el desarrollo del cerebro fetal, el metabolismo infantil, la salud inmunológica y muchos otros factores. Hablamos de verdaderos interruptores, que activan y desactivan nuestros genes, llegando a desempeñar un papel aún mayor en la salud y el desarrollo.

Estos interruptores se conocen como controles epigenéticos.

Cuando los científicos estudiaron a los niños nacidos durante el "invierno holandés", vieron que ellos tenían diferentes perfiles de metilación. En la actualidad, los científicos están estudiando una variedad de controles epigenéticos para comprender mejor qué condiciones afectan el desarrollo fetal.

Ahora, nuevas evidencias demuestran cómo el estrés psicológico materno durante el embarazo puede aumentar el riesgo de resultados físicos y mentales adversos para el bebé.

El estrés psicológico aumenta los niveles de cortisol, también conocido como la hormona del estrés. El cortisol puede afectar el desarrollo cerebral fetal.

Múltiples investigaciones han demostrado un vínculo entre los niveles elevados de cortisol materno y los cambios en la anatomía del cerebro infantil y el rendimiento cognitivo. El estrés psicológico es considerado responsable de causar respuesta inflamatoria materna, que a su vez puede provocar que las moléculas inflamatorias pasen al bebé a través de la placenta.

Estas moléculas inflamatorias pueden afectar las conexiones nerviosas del cerebro fetal en desarrollo lo que puede, en algunos casos, ser causa de un retraso en el desarrollo cognitivo o contribuir a problemas emocionales y de comportamiento a medida que el niño crece.

La inflamación debida al estrés psicológico materno también puede causar problemas físicos en el bebé poniéndole en un mayor riesgo de obesidad, resistencia a la insulina, perfiles de lípidos anormales y condiciones especiales del sistema inmunitario.

Puede ser que el lector, aún sabiendo el papel crucial que juega su útero en el desarrollo fetal, se siga preguntando “¿Sí, pero, se parecerá a mí?” cuando se utilizan óvulos de una donante. ¡Las mujeres que conciben sin tratamientos de reproducción asistida también se preguntan esto!

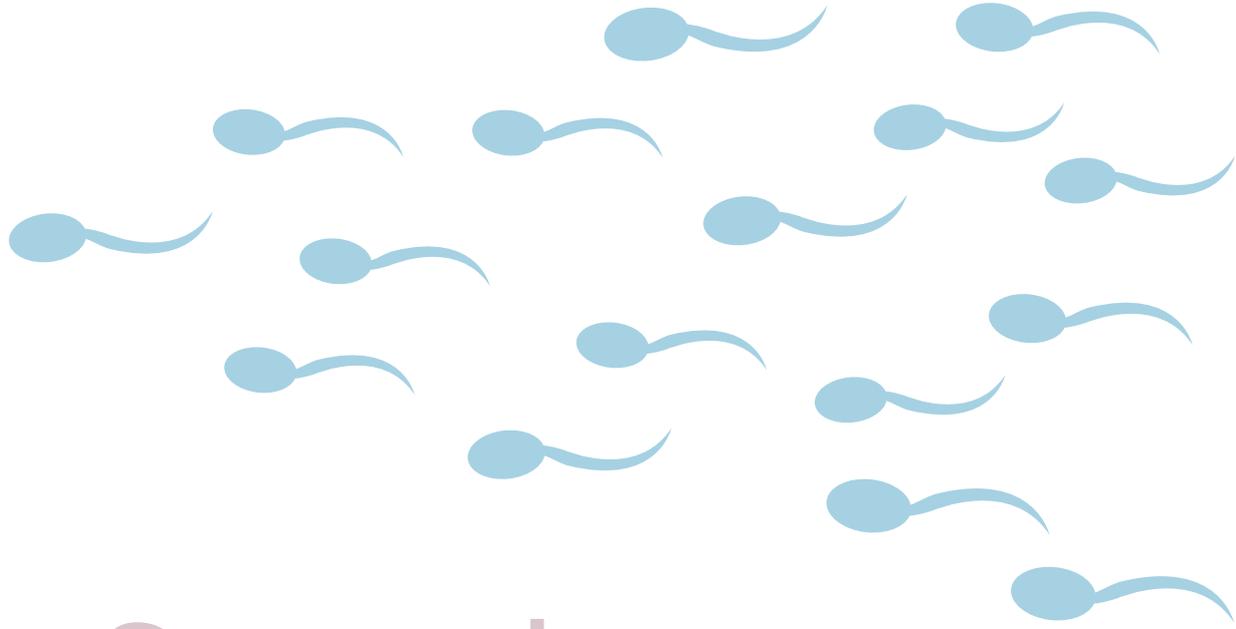
Al final, no hay forma de determinar cómo se verá exactamente su hijo. Sin embargo, lo que puede controlar es la condición en la que se desarrolla su bebé.

Hay estudios que muestran que las sensaciones de parecidos con los hijos, sin ser su propios gametos comparados con las gestaciones no asistidas, no son tan diferentes (Una Maternidad mucho propia, Giannone S., Procrear; 2020)... el bebé se parece mucho a la madre biológica.

Los factores que influyen en la niñez comienzan en el cuerpo de la mujer mucho antes de quedar embarazada, su entorno uterino influirá en el desarrollo del feto de múltiples maneras. Un “cuidado psicológico y médico” mientras se prepara el cuerpo para el embarazo, con óvulos de donante, permitirá transmitir los beneficios de un ambiente saludable al posible feto, proporcionando a la madre recursos beneficiosos, preparándolo para el mejor futuro posible. ☺



Serenella Giannone



04 · ¿Se pueden seleccionar los espermatozoides con mejor calidad?

Hoy en día hay muchos factores ambientales y sociales que pueden afectar en la calidad seminal y como consecuencia influir de manera negativa en la fertilidad masculina.

Algunos de los factores causantes de la disminución de la calidad seminal pueden ser la contaminación ambiental, exposición a pesticidas, metales pesados, tabaco, alcohol, drogas y hábitos de vida poco saludables. Esto conlleva a que durante la espermatogénesis (proceso de formación de los espermatozoides) se puedan producir daños en el ADN (moléculas que contienen la información genética). En consecuencia, muchos de los pacientes que acuden a tratamientos de reproducción asistida precisan de un estudio de la calidad seminal en mayor profundidad.

Para diagnosticar problemas en el ADN espermático, existe un estudio que evalúa el porcentaje de fragmentación del mismo. La fragmentación de ADN tiene un impacto relevante en la fertilidad, ya que el espermatozoide no cuenta con un sistema de reparación del ADN como tiene el óvulo. La técnica permite distinguir diferentes tipos de roturas en el ADN espermático: de cadena sencilla y de cadena doble del ADN. Las roturas de cadena sencilla están relacionadas con el manejo de las muestras y estado de infertilidad masculina, mientras que las roturas de cadena doble están relacionadas con una mayor dificultad para lograr un embarazo de forma natural y abortos.



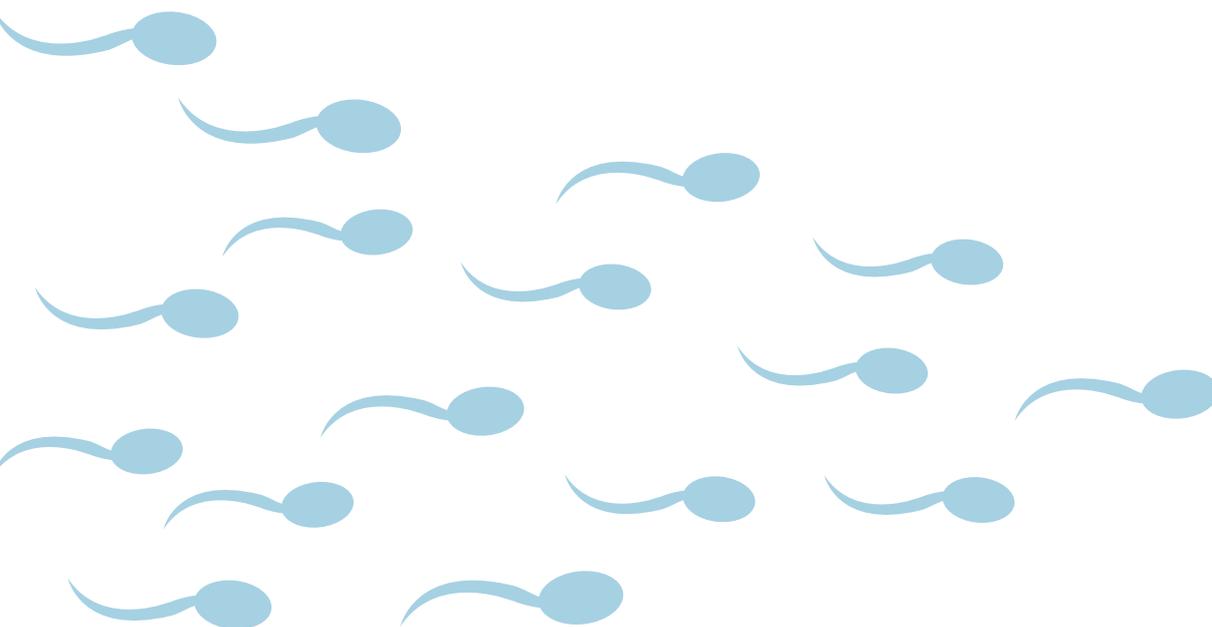
En el laboratorio de reproducción asistida existen dos técnicas que permiten seleccionar los espermatozoides de mejor calidad, es decir, aquellos que tienen menor probabilidad de estar fragmentados.

- **Una de estas técnicas se realiza mediante columnas de anexinas también llamada MACS (Magnetic Activated Cell Sorting). Consiste en atrapar los espermatozoides en fase de autodestrucción, es decir, espermatozoides predispuestos a morir y con un mayor porcentaje de fragmentación mediante una columna imantada. Como resultado se obtienen los espermatozoides de mejor calidad.**
- **La otra técnica se realiza utilizando canales de microfluidos. Es un dispositivo de selección de espermatozoides simulando el tracto vaginal femenino; y seleccionar los espermatozoides más sanos, es decir, con menor porcentaje de fragmentación de ADN.**

Estas técnicas están indicadas en casos de ausencia de embarazo, abortos y en fallos de tratamientos de reproducción asistida previos por mala calidad embrionaria o incorrecto desarrollo embrionario. En definitiva, estos avances en el laboratorio de reproducción asistida permiten aumentar la probabilidad de éxito en tratamientos de infertilidad de factor masculino, y a su misma vez aumentar la tasa de éxito en los tratamientos de reproducción asistida. ○



Inmaculada Barros





05 · La invasión de los ladrones de cuerpos...

es una película de ciencia ficción creada en 1956 que explora temas de identidad, conformidad y miedo a lo desconocido.

En la trama, los habitantes de un pequeño pueblo son reemplazados, uno por uno, por duplicados perfectos provenientes de vainas de origen extraterrestre. Estos duplicados son físicamente idénticos a las personas a las que reemplazan, pero carecen de emociones y parecen formar parte de una conciencia colectiva.



EN RELACIÓN CON LOS AVANCES EN LA EDICIÓN GENÉTICA, ES POSIBLE TRAZAR VARIAS ANALOGÍAS QUE CONVIERTEN A ESA ANTIGUA PELÍCULA DE CIENCIA FICCIÓN EN UN REFLEJO DE NUESTRO PRESENTE TECNOLÓGICAMENTE EXPONENCIAL.

En primer lugar, la idea de los duplicados perfectos en la película podría interpretarse como una metáfora de los posibles efectos de la edición genética. Un ejemplo de esto es el caso de las gemelas modificadas genéticamente por He Jiankui, un biofísico especializado en edición genética de la Universidad de Ciencia y Tecnología de China. Después de llevar a cabo uno de los experimentos más peligrosos, arriesgados y éticamente cuestionables del siglo XXI, este especialista pasó 36 meses en prisión. Ahora, tras cumplir su condena, su intención es clara: desea volver a la ciencia para curar enfermedades en adultos y niños, modificando su ADN. La edición genética tiene el potencial de crear humanos 'mejorados' o 'rediseñados' que podrían ser físicamente superiores a los humanos actuales. Esto plantea preguntas sobre la identidad, la diversidad y la igualdad, de manera similar a las cuestiones de identidad y conformidad en la película.

Se ha filtrado recientemente que científicos militares chinos han introducido genes de tardígrados en células humanas con el objetivo de crear 'súper soldados' resistentes a la radiación. Esta situación también puede compararse con la película. En ambos casos, se está intentando alterar o mejorar a los humanos de formas que pueden parecer extrañas o incluso aterradoras para algunos.

Por lo tanto, estamos viviendo una realidad similar a la descrita en 'La invasión de los ladrones de cuerpos', donde la edición genética puede ser vista con miedo y sospecha. En la película, los habitantes del pueblo se sienten amenazados por los duplicados porque son diferentes y desconocidos. De manera similar, muchas personas temen la edición genética debido a sus posibles efectos desconocidos y a su capacidad para cambiar fundamentalmente lo que significa ser humano."

Es indiscutible que la edición genética, particularmente la técnica de CRISPR, ha provocado una revolución en la ciencia biológica en los últimos 8 años, tal como lo evidencian el Premio Nobel de Química (2020), el Premio Kavli en Nanociencia (2020), el Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica (2015), el reconocimiento 'Breakthrough of the Year' de la revista Science (2015) y el Gairdner Internacional (2016). Estos premios y reconocimientos reflejan el impacto transformador que ha tenido la secuenciación y la edición genética en la ciencia junto a la medicina. Sin embargo, también es crucial recordar que el desarrollo de CRISPR es el resultado del esfuerzo colectivo de numerosos científicos a lo largo de los años, y que su aplicación plantea importantes cuestiones éticas y de seguridad que aún deben ser abordadas.





Según recientes declaraciones de Eudald Carbonell, codirector de Atapuerca, todos estos avances proporcionan una visión fascinante de cómo podría evolucionar nuestra especie en el futuro cercano en 4 distintas ramas:

“Homo Editus”

Podría referirse a aquellos humanos que han sido genéticamente modificados para mejorar sus características físicas y mentales. Este tipo de edición genética podría abarcar el aumento de la inteligencia, la resistencia física, la inmunidad a enfermedades, la longevidad, entre otras cosas.

“Homo Prótesis”

Podría denotar a aquellos humanos que han sido modificados genéticamente o han recibido implantes o prótesis para tratar o prevenir enfermedades o discapacidades. Esto podría incluir, por ejemplo, la edición de genes para prevenir enfermedades genéticas, o la implantación de prótesis para mejorar la capacidad física.

“Homo Sapiens Restrictus”

Podría ser aquellos humanos que no han sido modificados genéticamente o que han decidido no someterse a modificaciones genéticas. Estas personas podrían optar por mantener su genética “natural” por razones éticas, religiosas, de salud, económicas, entre otras.

“Cyborgs”

Es un término que alude a la fusión de mecánica, electrónica e inteligencia artificial. Esta última podría implicar la integración de tecnología avanzada dentro del cuerpo humano, como implantes cerebrales para mejorar la memoria o la inteligencia, e incluso la incorporación de exoesqueletos para potenciar la fuerza física, aunque quizás resultaría más sencillo dotarnos genéticamente de resistencia al dolor y mejoras biofísicas similares a las que permiten a las hormigas levantar y transportar hasta 50 veces su propio peso corporal, gracias a una combinación de su ligero exoesqueleto y su eficiente sistema muscular.

Es crucial destacar que esta es una visión futurista que, aunque se basa en avances científicos y tecnológicos actuales, todavía está llena de incertidumbres y desafíos, tanto técnicos como éticos. La idea de dividir a la humanidad en diferentes **“subespecies”** basadas en la edición genética y las modificaciones biomecánicas también plantea importantes preguntas sobre la equidad, la identidad y los derechos humanos.



En resumen, **“La invasión de los ladrones de cuerpos”** puede servir como una metáfora útil para debatir los desafíos éticos y morales que plantea la edición genética. Nos obliga a reflexionar sobre lo que significa ser humano y sobre los riesgos y beneficios de alterar nuestra genética.

Saliendo de un plano fílmico y trasladándonos a otro más científico podemos hablar de la **Peste Negra, ocurrida entre 1347 y 1353**, llegó una explosión cultural conocida como el Renacimiento. Durante los siglos XV y XVI, este movimiento retomó los principios de la antigüedad clásica, la creatividad, y los revitalizó a través del humanismo, un movimiento intelectual que enlazó la cultura de la época con la antigüedad clásica, aportando un aspecto filosófico que desencadenó una maravillosa revolución cultural y artística.

Tras las nefastas consecuencias de la mal llamada **Gripe Española**, comenzó el desarrollo de un sistema hospitalario y sanitario más eficiente, capaz de enfrentar otras posibles pandemias.

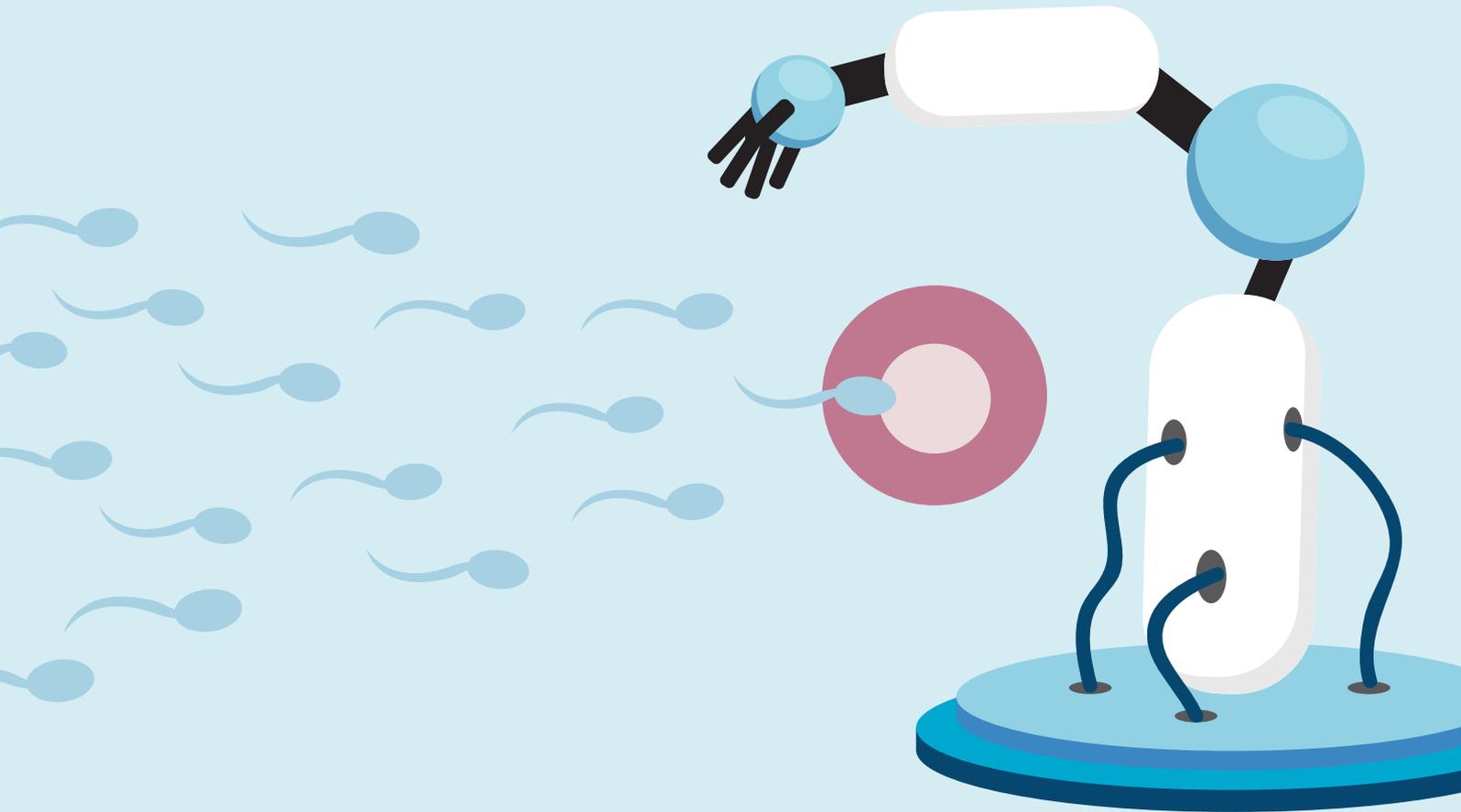
Después de sofocar el **Covid-19** con una nueva tecnología de ARNm, nos encontramos al inicio de un nuevo Renacimiento, esta vez tecnológico y de la mano de la Inteligencia Artificial.

Estamos en los albores de la revolución más exponencial que el planeta ha vivido jamás.

El presente fue ciencia ficción en algún momento; literalmente fascinante o aterradora, según la limitada perspectiva humana. ☹



Javier Sirvent



HERES

Carrier Screening Solutions

Portadores de lo que importa

HERES Initia

Cribado básico
30 genes

HERES Seq

Panel completo
+300 genes

HERES Liber

Panel compatible
+1200 genes



FullGenomics
www.fullgenomics.es

(Es) ENDOMETRIAL SOLUTION

DiNA science
www.dinascience.com

ES-META

¿Por qué igual si se puede hacer mejor?



Análisis mediante qPCR



Detecta bacterias, virus, hongos y marcadores de actividad metabólica



Evalúa presencia de Lactobacillus y su predominancia, además de la distribución de subespecies de Lactobacillus

Para más información, consulte en news@dinascience.com

Guía fácil para entender tus cambios hormonales

– y qué esperar

Ser mujer no es fácil, y es normal pensar que a veces tu propio cuerpo juega en contra tuya: cambios de humor, piel grasa, irritabilidad, llorar con películas de Disney; eso sin contar el sangrado y la regla en sí. Los cambios hormonales de tu propio ciclo conforman una matriz tremendamente compleja que empieza en tu primer día de regla.

Día 1 • 3

Se caracteriza por una bajada generalizada de hormonas, especialmente **Estrógenos** y **Progesterona**. Eso va a hacer que te sientas cansada, fatigada y en general que te faltan energías. Es el mejor momento para “relax” y alimentar con proteínas de calidad a tu maquinaria hormonal.

Día 3 • 5

Tus ovarios empiezan a producir **Estrógenos**. Éstos harán que te empieces a sentir más poderosa, más viva. Te sentirás con más energía, especialmente por las mañanas, cuando tu pico hormonal es mayor.

Día 5 • 10

Tus ovarios se acercan al pico de producción de **Estrógenos**, que se acompañan de un levísimo nivel de **Testerona**. Ambas hormonas juntas te harán sentir guapa, brillante y estupenda. Es el mejor momento para hacer deporte, correr una maratón, ir a un concierto, cantar en el coche.

Día 11 • 13

Este es el momento que tus ovarios estaban esperando. Tus hormonas llegan al pico de producción, estás en tu momento más fértil. Tus ovarios están preparados, tu útero está receptivo y tu cerebro está focalizado en hacerte salir a comer el mundo. ¡Aprovéchalo!



Día 14 · 15

Ovulación. Tus **Estrógenos** provocan un pico de hormona LH y tu ovario libera un óvulo. Algunas mujeres lo notan, pero lo habitual es que no notes nada.

Día 16 · 19

Los **Estrógenos** bajan, y aparece la **Progesterona**. El cambio hormonal se acompaña de cambios de humor, irritabilidad y cansancio. Tus emociones estarán a flor de piel y serán más extremas.

Día 20 · 26

La **Progesterona** llega a su pico y hace su función: espera piel grasa, granitos e hinchazón. ¿Lloras con el Rey León? Culpa de tu **Progesterona**. Es el momento de evitar el alcohol, comer verduras y hacer ejercicios de cardio – ayudará a que te sientas mejor.

Día 27 · 28

La **Progesterona**, **Estrógenos** y **Testosterona** bajan a mínimos. Eso es la señal para que te baje la regla.



¿Y los hombres?

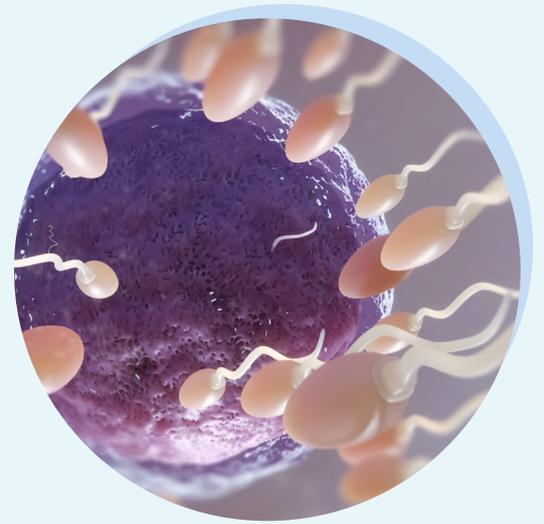
*El ciclo se adecua más a un ritmo circadiano. Hay un pico de **Testosterona** por las mañanas, recién levantados. Alcanzan su máximo sobre una hora después de despertar y van bajando a medida que se alarga el día. ¿Quieres aprovechar tu momento más energético y viril? No esperes al café de media mañana ;). ☺*



Dr. Agustín L. Santos, PhD



07 · Nos sobran embriones, ¿y ahora qué?



La esterilidad es un problema de salud mundial que afecta a millones de personas en edad reproductiva.

Según investigaciones, se estima que cerca del 15% de la población a nivel mundial está afectada. Actualmente, la fecundación in vitro es una técnica de reproducción asistida que se ha convertido en una opción cada vez más popular entre aquellas parejas que tienen dificultades para concebir de forma natural. Sin embargo, después de este tipo de tratamientos puede haber embriones y ovocitos exce-

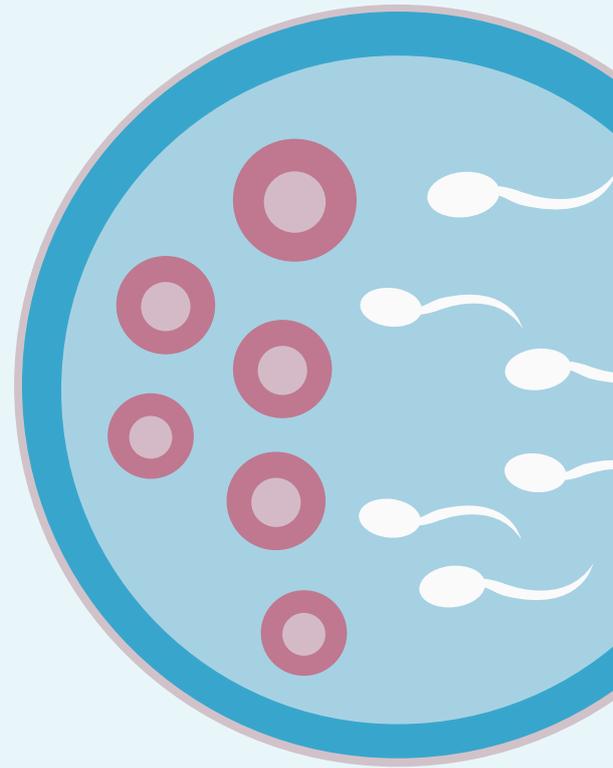
dentos que se criopreservan en nitrógeno líquido. La vitrificación ofrece la posibilidad de utilizarlos en un momento futuro, siempre y cuando la mujer reúna las condiciones para someterse a un tratamiento de reproducción asistida, aunque esto también conlleva dilemas éticos y legales que los pacientes deben conocer previamente al tratamiento.

En algunos casos, la mujer o pareja ya no quieren seguir con próximos tratamientos, por lo que no necesitan continuar manteniendo sus ovocitos o embriones criopreservados. En estos casos, se puede elegir entre los siguientes destinos que establece la ley:

donación con fines reproductivos, donación para investigación o simplemente solicitar su descongelación sin otros fines.

En cuanto a la decisión del destino de los ovocitos y embriones vitrificados, la mujer puede decidir sobre el destino de sus ovocitos, mientras que en el caso de los embriones, ambos miembros de la pareja tienen que decidir juntos, o solo la mujer en caso de que ella sea la titular única del tratamiento

Es importante destacar que si la pareja está separada y la mujer desea utilizar los embriones con fines reproductivos por su cuenta, debe contar con el consentimiento de su expareja para la nueva transferencia, ya que los hijos legalmente serían de ambos, incluso si la muestra seminal utilizada para la creación de estos embriones fuese de donante.



La ley otorga el mismo grado de protección a ovocitos y embriones criopreservados en cuanto a efectos de la descongelación. Sin embargo, los gametos masculinos pueden ser destruidos en cualquier momento únicamente con el deseo expreso del varón. A continuación, se describe cada uno de los posibles destinos para los ovocitos y embriones:

● **Donación con fines reproductivos.**

Cuando una pareja que ha pasado por un tratamiento de fecundación in vitro ya no necesita los embriones que tiene vitrificados, tienen la opción de donarlos a otras parejas estériles. Esta donación solo puede realizarse si la mujer tenía menos de 35 años y el varón menos de 50 años en el momento en que se crearon los embriones.

Es importante destacar que la donación será siempre anónima, garantizándose la confidencialidad de los datos de los donantes. Solo en casos extremos, como cuando la vida o la salud del hijo estén en peligro o por orden judicial, se podría revelar la identidad de los donantes. En ambos casos, la revelación de la identidad sería restringida y solo se compartiría con el juez o el equipo médico responsable del caso.

● **Donación con fines de investigación.**

La donación de embriones y ovocitos solo puede realizarse si estos están asignados a una investigación concreta. Por ello, cuando una pareja decide donarlos para fines de investigación, es importante que los donantes estén plenamente informados sobre el objetivo de la investigación, las fases del proyecto y las posibles aplicaciones y consecuencias. El centro de reproducción asistida deberá proporcionar a los pacientes un consentimiento específico que contenga toda la información sobre la investigación a la que se destinarían dichos embriones u ovocitos. Además, es necesario tener en cuenta que este proyecto debe ser autorizado y supervisado por las autoridades sanitarias competentes para garantizar la seguridad y la ética en la investigación.

● **Cese de la conservación sin otros fines.**

Esta opción supone la destrucción de los embriones y sólo puede aplicarse una vez se haya cumplido el plazo máximo de conservación. La ley establece que la criopreservación de los ovocitos y embriones sobrantes se podrá prolongar hasta el momento en que los expertos médicos indiquen que la paciente no reúne los requisitos clínicos adecuados para la aplicación de las técnicas de reproducción asistida.



La ley no proporciona un plazo determinado, si no que más bien es un plazo subjetivo y cambiante en cada caso, no obstante, la Sociedad Española de Fertilidad y los expertos en la materia, han fijado la edad máxima para los tratamientos de reproducción asistida en los 50 años en el caso de la mujer. Es posible que este plazo se acorte si la mujer deja de cumplir las condiciones de forma prematura debido a cambios en su estado psicofísico que pudieran poner en peligro su salud y la de su posible descendencia.

Además, existen otras circunstancias en las que se puede llegar al cese de la conservación, como el abandono de los embriones/ovocitos por parte de la mujer o la pareja, así como el fallecimiento de los progenitores.

Para proceder al cese de la conservación de embriones y ovocitos es necesario el consentimiento informado de los pacientes en el que solicitan expresamente la descongelación sin otro fin, así como la documentación que justifique que se ha agotado el plazo máximo de conservación. Esta documentación debe incluir una declaración del médico responsable y de al menos dos especialistas independientes y ajenos al centro, indicando que la paciente no reúne las condiciones para la aplicación de la técnica o, como consecuencia de ella, para gestar.

Podemos decir que, a día de hoy existen todavía algunos aspectos sobre el destino de los embriones y ovocitos que no responden a las necesidades de los

pacientes de reproducción asistida. El hecho de que la investigación con gametos y embriones humanos sea tan escasa hace que esta salida sea tan solo una opción “virtual”, con familias esperando indefinidamente a la aparición de una investigación en la que se pueda dar salida a esos embriones u ovocitos.

Por otro lado, la donación con fines reproductivos supone que los pacientes se conviertan en donantes, con todas las implicaciones éticas y psicológicas que ello implicaría. Además, se añade el problema de aquellos pacientes que tengan patologías de base genética en la familia, cuyos embriones deben estar analizados genéticamente y poseer resultados negativos para dichas patologías para poder ser donados a otras parejas con fines reproductivos. El caso de los ovocitos continúa siendo un problema tanto para las pacientes como para los centros de reproducción asistida, ya que son gametos igual que los espermatozoides pero no reciben el mismo trato a nivel clínico y legal. Evidentemente, la obtención de estos es más invasiva que la de los espermatozoides, pero eso no debería atribuirles un grado mayor de protección una vez la paciente haya cumplido su deseo genésico y ya no cumpla con los requisitos médicos para someterse a un tratamiento de reproducción asistida. Por último, la destrucción de embriones es una cuestión que sigue sobre la mesa en los debates sobre reproducción asistida, existiendo limitaciones éticas y morales por parte de la comunidad científica que dificultan el trámite para esta opción. ○



Dra. Rosana Ribes

08 · TSH

Tanto el hipotiroidismo como el hipertiroidismo disminuye la fertilidad y en caso de gestación se asocian a un aumento de morbilidad y mortalidad materno-fetal si pasan desapercibidos.

Es importantísimo en mujeres con problemas de fertilidad estudiar la TSH, la T4 libre y los anticuerpos antitiroideos.

Los anticuerpos antitiroideos representan un marcador de inestabilidad inmunitaria que pueden predisponer a abortos. (Se ha demostrado un efecto terapéutico del selenio en los casos de autoinmunidad tiroidea, disminuye el título de auto-anticuerpos y puede corregir la incidencia de hipotiroidismo durante el embarazo y post parto).

Mujeres con autoinmunidad tiroidea positiva y función tiroidea normal tienen mayor riesgo de hipotiroidismo durante el embarazo y mayor riesgo de tiroiditis post parto. Se aconseja monitorizar la TSH durante todo el embarazo hasta 6 meses post parto.

Hay evidencias científicas de la importancia del buen funcionamiento de la glándula tiroidea de la mujer durante la preconcepción y el embarazo, ya que el metabolismo fetal depende al 100 % de la aportación transplacentaria de la T4 libre materna.

EL FETO EN DESARROLLO DEPENDE DE LA CONCENTRACIÓN MATERNA DE HORMONAS TIROIDEAS LAS CUALES SON IMPRESCINDIBLES PARA EL DESARROLLO CEREBRAL Y SUS FUNCIONES.



La glándula tiroidea fetal no comienza a funcionar hasta la semana 12-13 de gestación.

La disfunción tiroidea en la mujer gestante se ha asociado a múltiples resultados adversos, tanto obstétricos como sobre el desarrollo neurológico de los niños que van desde abortos espontáneos, muerte fetal, nacimientos prematuros, malformaciones, disfunción neurológica, bajo coeficiente intelectual, retraso cognitivo, del lenguaje, de la memoria, de las habilidades motoras, sordera, espasticidad, alteraciones de la conducta, TDAH o rasgos autistas.

Hay que realizar una adecuada prevención a través de su detección precoz y tratar y corregir desde el periodo preconcepcional.

Se debe tratar todo hipotiroidismo (clínico y subclínico) previamente a la gestación, para mantener las cifras de TSH en la mitad inferior del rango normal antes y durante toda la gestación (<2,5). Durante la gestación, generalmente, hay que aumentar un 30-50 % la dosis de levotiroxina.

Las concentraciones de TSH aconsejadas serían inferiores a 2,5 mUI/L durante el 1º trimestre y <3 mUI/L en el 2º y 3er trimestre. (Controles de TSH a los 30 días de modificarlos y luego controles cada 6-8 semanas).

EL HIPOTIROIDISMO DEL RECIÉN NACIDO CAUSA DAÑOS GRAVES E IRREVERSIBLES EN EL CEREBRO DE LOS NIÑOS.

Para un correcto funcionamiento de la glándula tiroidea se requiere un mínimo aporte a través de la dieta de yodo (lo encontramos en pescados y mariscos). Es esencial para la síntesis de las hormonas tiroideas y un buen funcionamiento de la glándula.

Se recomienda suplementar con yodo ante el deseo de embarazo y durante todo el embarazo y lactancia. La causa más frecuente en todo el mundo de hipotiroidismo clínico es la ingesta crónica insuficiente de yodo. En un informe de la OMS, Europa parece tener la mayor prevalencia de déficit de yodo.

En regiones de abundancia de yodo (en nuestro medio) la causa principal de insuficiencia tiroidea es la patología autoinmune caracterizada por la presencia de anticuerpos antitiroideos.

La afectación tiroidea más común en el embarazo es el hipotiroidismo SUBCLÍNICO (TSH elevada, T4 normal) y “se asocia a las mismas complicaciones.”

Se recomienda el CRIBADO UNIVERSAL de la disfunción tiroidea desde la preconcepción y durante el 1er trimestre para instaurar y/o ajustar la dosis adecuada de tratamiento. ☺



Dra. Gemma Valls

09 · Mi proceso de gestación subrogada

A veces, el camino a la maternidad no es como lo habíamos esperado ni como entraba en nuestros planes. A veces, la llegada de nuestros hijos a nuestra familia es un canto a la esperanza, esa que nunca perdimos.

Cuando en tu interior sabes que deseas ser madre, ya lo eres de corazón antes de que sea una realidad.

Puede que leyendo esta carta te sientas reflejada. Para mí, la infertilidad ha dejado de ser un tema tabú. Por eso, si contando mi historia puedo ayudar de alguna manera a otra persona que me esté leyendo, me sentiré muy satisfecha.

Nací con una cardiopatía congénita, la cual derivó en muchos ingresos y varias operaciones en el hospital. Gracias a esas operaciones, desapareció el color morado de mis labios para pasar a un color rosado. Superé con creces mi esperanza de vida según los médicos y a los doce años pasé por mi última operación, en la que me dijeron: “Ya puedes hacer una vida normal”. Y eso hice, siempre con mis limitaciones.

Pasé la adolescencia, llegué a la edad adulta y, entre otras vivencias, conocí a mi pareja. Con ella imaginé mi futuro, nos compramos un piso y tomamos una decisión muy importante para ambos: **convertirnos en padres.**

Con veintiséis años, inocente de mí, le dije a mi cardiólogo que quería ser madre. Aún recuerdo el momento en el que me dijo que mi última operación permitía que viviese, pero que mi cuerpo no soportaría un embarazo. La vida “normal” que me dijeron que podía hacer, dejaba de ser normal de un plumazo.

Lo que para muchas mujeres es “fácil” y “normal”, deja de serlo en el momento en el que te dicen que no puedes gestar a tus hijos o que hacerlo conlleva grandes riesgos, pese a que estemos dispuestas a hacer todo lo posible por ser madres (quedarnos embarazadas, aunque nuestra vida corra peligro, tomar medicación, someternos a operaciones y tratamientos, etc.) antes de recurrir a ayuda de terceros.



En el momento en el que te dan una noticia como esta, pierdes la sonrisa, pierdes algo de ti misma, sientes que el dolor vive dentro de ti volviéndose poco a poco y sin darte cuenta en una obsesión que no te deja pensar en otra cosa. Ver que alguien a quien quieres espera un hijo se convierte en una situación aún más difícil para ti. Te alegras por ellos, y lloras, porque en tu interior vive la rabia, el sufrimiento en silencio que te tortura psicológicamente preguntándote por qué tú no puedes.

Siempre hay luz al final del túnel. Dar pasos, escoger caminos, avanzar. Somos más fuertes de lo que creemos, y por eso estamos en el momento en el que nos encontramos actualmente.

Personalmente, lo primero que intenté fue autoconvencerme de que, tal y como me dijo mi cardióloga, "se vive muy bien sin hijos", pero no lo conseguí; mi instinto maternal no desapareció. Asimilé y supe afrontar mi situación, gestioné mi duelo por no poder gestar, lo acepté y cuando estuve preparada y me vi con fuerzas y en paz conmigo misma, ya nada fue igual.

"¿Qué habría pasado si lo hubiera intentado?" "Si no lo intento, ¿voy a estar triste toda mi vida?" Son preguntas que no quería hacerme durante el resto de mi vida. Lo intentaría; tardaría más, pero no iba a quedarme con el remordimiento de no haberlo intentado durante toda mi vida.

El día en que descubrí la gestación subrogada, mi corazón volvió a latir con fuerza. Volví a creer, a ilusionarme y a pensar que no todo estaba perdido. De repente, mi vida cambió por completo porque vi que mi infertilidad me llevaba a un camino hacia la maternidad en el que había muchas otras personas. Conocer a alguien que ha tomado otros caminos para formar su familia, tranquiliza mucho, y todo es más fácil si hay apoyo en la pareja y la familia.

Primeramente, optamos por la adopción. Hicimos los cursos estipulados y presentamos toda la documentación requerida para una futura idoneidad. Los procesos de adopción son lentos, por lo que al año y medio de entregar los papeles decidimos dar otro paso más para intentar ser padres: **iniciar un proceso de gestación subrogada**. Mi marido y yo hicimos un salto al vacío sin saber cómo terminaría esta historia. Lo que sí teníamos absolutamente claro era que desde el principio queríamos conocer a la mujer que cambiaría nuestras vidas para siempre. Y ese día llegó.

Antes de que Ali cruzase la puerta para encontrarnos por primera vez, creo que estuve unos veinte minutos llorando al revivir todos los años anteriores, el esfuerzo tan grande que hicimos hasta llegar a ese momento, la lucha incansable por intentar hacer justo lo que creemos que es justo pero que para nosotros no llega a tiempo.



Ali y yo durante la gestación de mis bebés.



Por fin la vi. Me abracé a ella, lloré y lloré y no podía dejar de mirarla. Ella había vivido de cerca la infertilidad de su amiga, y descubrir que podía ayudar a sentir la felicidad que vivía en su casa a otra familia que no podía tener hijos, era motivo de alegría para ella. Tuvimos mucha suerte porque, con el tiempo, nosotros fuimos esa familia.

No fue fácil estar lejos de ella ni de vivir un embarazo a tres a distancia. Ella no solo cuidaba a nuestros hijos, sino también a nosotros con sus palabras. Pudimos acompañarla a una ecografía en la semana 26 (la primera vez que escuchamos los latidos de los corazones de nuestros hijos), y al final del embarazo, antes de que los niños nacieran.

Después de siete largos años desde que mi cardiólogo me dijese que no podía gestar, me convertí en madre.

Yo no parí, no di a luz, pero estuve en el parto de mis hijos. Allí tenía mucho miedo de que se adelantasen y yo no estuviera allí. Pero sí estuve; estuve junto a la mujer que no solo cambió mi vida, sino que me la salvó y sanó. Mi ángel en vida, a quien llevaré siempre conmigo en mi piel y mi corazón hasta que deje de latir. La quiero con toda mi alma. Ella siempre formará parte de esta familia porque está orgullosa de haber contribuido a crearla, y nosotros de que nos eligiese.

Puede que no llegues a necesitar nunca la gestación subrogada o la ayuda de terceras personas para ser madre, pero me gustaría decirte que si estás leyendo esto es porque probablemente también estés dando pasos para conseguir tu pequeño gran milagro. Hay diferentes caminos que te pueden ayudar a conseguirlo. Lo importante es que estés bien y fuerte para cuando llegue el momento tan esperado.

Quiero darte las gracias por leer hasta aquí y permitirme expresar lo que sentimos muchas madres por gestación subrogada en nuestros procesos junto a las mujeres que nos ayudan. Recuerda que no estás sola, que somos muchas las mujeres dispuestas a tenderte la mano para caminar juntas en ese tortuoso camino llamado infertilidad.

Me gustaría terminar dando las gracias a mis hijos por elegirme para ser su madre y por llenar mi vida de felicidad y ponerla patas arriba, y decirles:

“Os soñaría una y mil veces más.”

Vanessa de León.





10 · Charlemos con ellas

La fertilidad es una especialidad multidisciplinar

...en ella es relevante el papel de todos y cada uno de los que forman parte. Hoy hablaremos de la importancia de la participación clínica del embriólogo.

Recordando la encuesta realizada a los socios de Asebir, sobre nuestra situación profesional y que fue motivo de debate en el congreso de Asebir de Gerona, solo un tercio de los embriólogos dijo mantener contacto con las parejas durante el tratamiento. Y a la pregunta de qué cambiaríamos de nuestra situación la respuesta fue:

“MAYOR CONTACTO CON LOS PACIENTES E INCLUSO QUE FUERA OBLIGATORIO LA CONSULTA CON EL EMBRIÓLOGO.”

Ya han pasado doce años del congreso de Gerona, y en muchos centros de fertilidad el trabajo del embriólogo sigue pasando desapercibido para los pacientes, a pesar de que somos los encargados de llevar a cabo

todas las técnicas in vitro necesarias para conseguir un embarazo. Bien por la organización del centro, en la que el embriólogo mantiene únicamente comunicación telefónica con la pareja, o bien porque la carga de trabajo impide mantener esta primera consulta clínica.

Después de veinticinco años con nuestra consulta de embriología, previa a la realización de una fertilización in vitro, nuestra experiencia es muy gratificante, de aquí la insistencia en la demanda de esta primera consulta.

Una consulta larga, a la que las parejas acuden sin prisa, y en la que se habla con un lenguaje claro, sencillo y específico de las distintas técnicas de reproducción asistida y de la elegida para ellos y sobre todo, se trata de resolver todas sus dudas e inquietudes.



- **Charlamos sobre el desarrollo normal de un embrión durante sus primeros seis días de vida,** también de los distintos problemas que nos podemos encontrar durante este tiempo, desde la falta de embriones, el bloqueo o el mal desarrollo de los mismos y comentamos las soluciones para los posibles problemas.
- **Charlamos sobre el porcentaje de éxito de la técnica en general** y en su caso particular.
- **Les hablamos de la importancia del tercer día en el desarrollo embrionario,** cuando el embrión adquiere identidad propia, teniendo la posibilidad de continuar dividiéndose hasta el estadio de blastocisto o sufrir un bloqueo en su desarrollo.
- **Les enseñamos que es un blastocisto** y cómo decidimos cuál es el más adecuado para transferir y conseguir el embarazo.
- **Charlamos con ellas de la transferencia,** de la posibilidad de criopreservar los embriones sobrantes o todos ellos.
- **Hablamos en general del cuidado y desarrollo de su bebe** nueve meses antes del nacimiento.

Desde mi experiencia, esta primera consulta de embriología es esencial.

La mayor parte de las parejas acuden a la cita sin saber, o con un conocimiento mínimo y a veces erróneo, normalmente adquirido a través de Google, de qué es un ovocito, un blastocisto, una FIV o una ICSI. Con muchas dudas y preguntas: si hay que traer una muestra seminal el mismo día de la punción, si la presencia de espermatozoides en la muestra seminal asegura la fertilidad del varón, o si la presencia de ovocitos asegura la formación de embriones ...

Preguntas y dudas que pueden parecer obvias para una persona que se dedica a la reproducción asistida pero incomprensibles y confusas para una persona ajena a estos temas.

Durante la consulta y mientras explicamos la técnica que se les va a hacer y los problemas que pueden aparecer, las parejas se sienten atendidas y entienden lo que les está sucediendo. Toda esta información, además de proporcionar una transparencia total en la técnica, evita posibles desconfianzas, consiguiendo darles la tranquilidad de un seguimiento continuo de su ciclo.

Las encuestas de satisfacción realizadas en nuestro centro, a todas las parejas después de la realización de la técnica de reproducción asistida indicada, así lo demuestran. Uno de los puntos a valorar es esta primera consulta de embriología, obteniendo siempre una puntuación superior a nueve, en una escala del uno al diez.

Así que animo a todos a cumplir nuestros deseos y mejorar nuestra situación profesional, nuestra labor asistencial.

La formación de los embriólogos tiene que tener la particularidad de incluir una formación específica en el trato al paciente, encaminada a elegir e informar de la técnica adecuada para cada caso. ○



Dra. Belén Murillo Guibert



11 · Nutrición en tratamientos de reproducción asistida y embarazo

¿Cuáles son los nutrientes básicos en tratamientos de reproducción asistida?

La fertilidad y las probabilidades de éxito de un tratamiento de reproducción asistida dependen de una gran cantidad de factores. Entre ellos, la nutrición, por lo que es importante poder **tener en cuenta qué nutrientes deberían ser básicos cuando se está buscando el embarazo.**

De entrada, **el folato** está aconsejado en embarazadas para evitar defectos a nivel neuronal en el futuro descendiente. Suele ser necesaria su suplementación, preferentemente en su forma activa. En cambio, **el zinc** influye en la ovulación y, durante el embarazo, su deficiencia puede llegar a provocar diversas anomalías. Además, al tener un rol antioxidante, puede ayudar al retraso del envejecimiento celular y folicular. Por otro lado, es muy importante empezar el embarazo con unas concentraciones séricas de **hierro** óptimas ya que, durante este, las demandas de hierro se van a ver incrementadas. Además, es interesante asegurar su consumo si los sangrados menstruales tienden a ser abundantes.

Adicionalmente, el consumo de **coenzima Q10** (ubiquinol) es un potente antioxidante que puede resultar de gran interés. A veces, la suplementación con

coenzima Q10 puede ser muy beneficiosa. Esta coenzima se encuentra en alimentos como el salmón, las semillas de sésamo y el brócoli, entre otros.

Por otro lado, la preparación del endometrio a nivel nutricional de cara a la transferencia embrionaria o la inseminación también tiene sus ventajas. **La vitamina A** tiene un alto poder antioxidante que protege los tejidos de los radicales libres y las toxinas ambientales. Sus precursores, los betacarotenos, están presentes en vegetales de color naranja o rojizo como la zanahoria, la calabaza, el boniato, el mango, etc.

La vitamina E, en cambio, es beneficiosa para el correcto mantenimiento de la mucosa uterina y su crecimiento, donde debe implantarse el óvulo fecundado. Esta se encuentra en las nueces, las semillas y las espinacas, entre otros.

Además, un endometrio inflamado es más difícil que esté receptivo. Por ello, consumir **omega 3**, un antiinflamatorio muy potente, podrá contribuir a reducir dicha inflamación. El omega 3 se encuentra en las nueces, el salmón y otros pescados grasos y las semillas de lino y chía, por ejemplo.



¿Qué comer una vez hecha la transferencia o la inseminación?

La betaespera es el periodo de dos semanas donde se espera al resultado positivo o negativo de embarazo y es una época donde suele haber oscilaciones emocionales. Por ello, es importante consumir alimentos ricos en **triptófano**, un aminoácido presente sobre todo en alimentos de origen proteico como la carne magra, el pescado, el huevo y las legumbres, entre otros. El triptófano es precursor de la serotonina, la "hormona de la felicidad", por lo que podría contribuir a sobrellevar de mejor forma estas dos semanas.

Como es posible que la mujer que está en este periodo esté embarazada, es importante que actúe como tal para prevenir riesgos en la salud de la madre y del bebé. Hay una serie de alimentos a evitar durante el embarazo y estos incluyen todos los trimestres de gestación. Además, es indispensable eliminar el alcohol, el tabaco y otros hábitos tóxicos en su totalidad. Por otro lado, tener en cuenta las medidas de higiene alimentaria será también importante para prevenir posibles riesgos.

¿Qué nutrientes son importantes en el embarazo?

En el primer trimestre, es importante cubrir requerimientos de **ácido fólico** mínimo de 3 meses antes de la transferencia o la inseminación ya que este es imprescindible en la prevención de los defectos del tubo neural del bebé.

El yodo es esencial para que se desarrolle bien el cerebro del futuro descendiente y para el correcto funcionamiento de la tiroides de la gestante. Se aconseja, de forma general, usar sal yodada ya que el pescado y el marisco deben moderarse por su contenido en metales pesados y el consumo de algas podría ocasionar un exceso de yodo en el organismo.

Durante el embarazo, los glóbulos rojos de la gestante requieren hierro adicional ya que su volumen aumenta durante la gestación y el feto y la placenta lo necesitan para su formación. Consumir alimentos proteicos de origen animal (carne, pescado y huevos) y vegetal (legumbres, quinoa y arroz, entre otros) y mezclarlos con **vitamina C** (cítricos y vegetales ácidos como el tomate, el pimiento rojo y el perejil) mejorará su absorción.

También es interesante contar con buenos niveles de **vitamina D** ya que esta contribuye al correcto creci-

miento fetal, reduce el riesgo de aparición de preeclampsia y diabetes gestacional. Esta se puede obtener a través de alimentos como los lácteos enteros y la yema de huevo. Además, también se puede sintetizar con una exposición controlada al sol de unos 10-15 minutos al día, evitando las horas centrales, sin factor de protección solar, sobre todo de torso a cabeza.

La falta de calcio durante la gestación se ha relacionado con la aparición de preeclampsia. No obstante, en términos generales, el calcio no requiere de más importancia durante la gestación.

La vitamina B12 es necesaria para el desarrollo temprano del sistema nervioso central del feto, está presente en alimentos de origen animal. Finalmente, consumir alimentos ricos en omega 3 durante el embarazo puede resultar interesante ya que este interviene en la formación de estructuras del sistema nervioso y tiene un rol en el correcto desarrollo de la visión del feto. ☺



Laia Pascual





12 · Diferencias en la edad materna y paterna en la natalidad.

Quiero tener una contribución a esta magnífica revista de ANACER con un tema obviamente relacionado con la fertilidad y más concretamente con la natalidad, pero en el que, por regla general, no recapacitamos suficientemente y tampoco contextualizamos correctamente.

Sabemos que las condiciones fisiológicas de los hombres y mujeres son distintas si nos referimos a la reproducción.

LOS HOMBRES TIENEN UN PERIODO MUCHO MÁS LARGO DE PRODUCCIÓN DE GAMETOS PUDIENDO EN OCASIONES SER FÉRTILES DURANTE TODA SU EXISTENCIA, MIENTRAS QUE LAS MUJERES ESTÁN ABOCADAS AL FIN DE SU ETAPA REPRODUCTIVA ALREDEDOR DE LA CINCUENTENA.



Sin embargo, esta diferencia orgánica, no justifica el hecho que nos atañe y que es de todos conocido de que la edad a la que se accede a la maternidad, es decir a la que se tiene el primer hijo, es mucho mayor en los hombres que en las mujeres. Socialmente se conoce y se asume que la edad de matrimonio y por lo tanto de tener hijos (de forma espontánea o por las técnicas de reproducción asistida) es mayor para los varones con diferencias variables pero que se acercan, por establecer un patrón, a los 5 años. Es decir, los padres son sistemáticamente mayores que las madres.

Actualmente la edad de acceso a la maternidad para las mujeres es de unos 32 años mientras que en los hombres es de unos cuatro años más. En España el número de mujeres menores de 30 años con hijos ronda los 330.000, mientras que los varones que han sido padres antes de los 30 son aproximadamente un tercio (140.000), por lo tanto, en la calle, por cada padre que vemos menor de esta edad tenemos tres mujeres que ya han tenido hijos.

El problema es que no sabemos exactamente por qué esto es así y nos podría ayudar mucho saber si esta discrepancia entre paternidad y maternidad es una situación relativamente reciente en la historia y que podemos asignar a la cultura y forma de vida reciente, o por el contrario es una situación intrínseca a la especie humana desde tiempos inmemoriales. Afortunadamente esta pregunta está empezando a tener una respuesta pues estudios científicos recientes del más alto nivel afirman que los hombres siempre han tenido hijos más tarde que las mujeres a lo largo de la historia humana. Esta investigación utilizó mutaciones genéticas que se producen en el ADN humano moderno para conseguir dilucidar cuándo las personas han tendido a concebir hijos en los últimos 250 000 años, es decir, prácticamente desde que surgió nuestra especie.

Los estudios realizados para establecer esta línea temporal de maternidad y paternidad usan las tecnologías más avanzadas de secuenciación y los grandes

bancos de datos genéticos que han tenido un auge impresionante en los últimos años y que además de utilizarse en aplicaciones clínicas (incluyendo la reproducción), tienen estas utilidades tan peculiares.

Estos trabajos exhaustivos, encabezados por Richard Wang, genetista evolutivo de la Universidad de Indiana en Bloomington, y sus colegas, han detectado mutaciones nuevas (llamadas técnicamente “de novo”) que aparecen espontáneamente en lugar de heredarse a través del árbol genealógico. Según los datos de miles de niños analizados para estas mutaciones, sabemos que el patrón y la cantidad de mutaciones “de novo” que se producen dependen de la edad de concepción de cada padre y madre.

Utilizando un software específico, analizaron alrededor de 1.500 islandeses y a sus padres y madres y averiguaron la edad de concepción y los cambios genéticos durante tres generaciones. El programa, gracias a la inteligencia artificial (sí, también aquí la inteligencia artificial), aprendió a asociar ciertas mutaciones y sus frecuencias con la edad y el sexo de los padres. El siguiente paso fue aplicar el algoritmo generado a otras 2.500 personas modernas que viven en todo el mundo y comprobar la validez de este programa de ordenador.

Con estos conocimientos fueron capaces de determinar la edad promedio de las madres y los padres durante milenios y aunque los datos fluctuaron con el tiempo, el modelo sugirió que los hombres siempre tenían hijos más tarde que las mujeres. Estos investigadores establecieron que la edad promedio de concepción durante los últimos 250.000 años se situaba en 26,9 años. Sin embargo, los hombres tenían un promedio de alrededor de 30,7 años cuando concibieron un hijo, en comparación con los 23,2 años de las mujeres y **por lo tanto la respuesta es que, desde siempre, los hombres, en promedio, han concebido hijos alrededor de siete años más tarde que las mujeres.**



Es curioso que los investigadores encuentran que la diferencia de edad se ha reducido desde hace unos 10.000 años, posiblemente coincidiendo con el advenimiento de la agricultura y los albores de la civilización, y la edad promedio en que las mujeres se convierten en madres es ahora de 28 años. Todos conocemos que esta tendencia parece impulsada en gran medida por las mujeres que tienen hijos a edades más avanzadas, pero el estudio encontró una notable consistencia en la edad promedio de los nuevos padres a lo largo de la existencia de nuestra especie, es decir la edad de la paternidad no ha aumentado constantemente desde la prehistoria.

No hay que obviar que además de la importancia científica de esta investigación y la contextualización histórica de estos datos, estos hallazgos tienen una implicación social muy importante que nos obliga a cuestionar nuestros patrones de comportamiento en una sociedad que afortunadamente tiende a equiparar los roles de cada sexo. La interpretación que se puede inferir de estos hallazgos es que desde los albores de la humanidad podría haber existido una presión sobre los hombres en las sociedades patriarcales para construir un estatus antes de convertirse en padres y por lo tanto concebir más tarde. Esperar a tener una posición dominante en el grupo parece haber requerido tiempo para los hombres a lo largo de nuestra

historia y hasta no tener alcanzadas unas determinadas metas nuestros ancestros masculinos recientes y lejanos no se planteaban tener hijos. La situación opuesta, es decir que muchas mujeres actualmente esperen a conseguir sus objetivos profesionales o personales antes de concebir, puede explicar el alarmante aumento de la infertilidad y el aumento de los programas tanto de preservación de la fertilidad de forma electiva y de la donación de óvulos que se han transformado en cotidianos en nuestros centros de reproducción.

La equiparación de la edad materna y paterna puede ser una asignatura pendiente para mejorar la fertilidad y aumentar la natalidad y también para acercarnos a un mundo igualitario en oportunidades en el que el peso de la descendencia no recaiga tan desequilibradamente en luchar contra el maldito reloj que marca la senescencia del ovario y que priva a tantas y tantas madres y padres de cumplir su deseo reproductivo. ☹



Dr. Santiago
Álvarez Miguel



13 · ¿Investigamos las enfermeras?



La investigación en enfermería tiene sus comienzos en el siglo XIX con Florence Nightingale, quien con sus investigaciones permitió dar un giro importante de la visión de la sociedad frente al cuidado de los enfermos.

Las enfermeras basamos nuestra práctica asistencial en la evidencia científica (Enfermería Basada en la Evidencia, EBE). En numerosas ocasiones no hemos podido reconocer esa evidencia como propia y hemos tenido que recurrir a estudios producidos por otras disciplinas para enfocar nuestra praxis. Por lo tanto, es nuestra responsabilidad asumir la importancia que tiene la investigación en nuestra profesión y adquirir un rol dentro de la misma. Las enfermeras tenemos capacidades tanto para la atención clínica como para la investigación.

Para poder desarrollar la investigación en nuestro campo, debemos enfocarnos en solucionar los problemas que surgen en la práctica asistencial. Intentar responder las dudas e incertidumbres que aparecen diariamente en nuestro puesto de trabajo serán el punto de partida de todo estudio científico.

La investigación debe ser un aspecto más dentro del trabajo cotidiano, pero en nuestro día a día encontramos trabas que nos impiden su desarrollo. Dentro de los factores que dificultan nuestra implicación en proyectos de investigación encontramos: la sobrecarga de trabajo asistencial y la falta de tiempo para su realización, teniendo que sacrificar nuestro tiempo libre para poder investigar; la creencia por parte de las propias enfermeras de que es un área compleja y reservada a otros profesionales, relegando a la enfermería a un rol meramente asistencial y no a un rol de investigación; falta de formación y de recursos para realizar las investigaciones.

Fomentar la participación de enfermeras en proyectos de investigación contribuirá al progreso de nuestra profesión, permitiéndonos adquirir una mayor autonomía e independencia profesional dentro de los equipos multidisciplinares y generando unos conocimientos propios e independientes a la práctica médica. Esta situación será percibida también de forma positiva por los pacientes y la sociedad en general.

Necesitamos investigar y difundir los resultados para desarrollar y enriquecer el ejercicio de nuestra práctica enfermera.

ANACER impulsa y apoya los trabajos de investigación de enfermería, para ello hemos creado un grupo de trabajo con la participación de enfermeras de las clínicas asociadas. ○



Cristina Mateo

14 · Espermatozoides, sexo e igualdad de oportunidades

Tendemos a pensar en los espermatozoides como algo que representa al hombre, al sexo masculino, porque es el hombre el que los produce. Pero la realidad es que, en todo caso, la mitad de los espermatozoides son “chicos” y la otra mitad “chicas”, porque la mitad lleva un cromosoma Y, y la otra mitad un cromosoma X. Es el espermatozoide el que determina el sexo biológico del futuro embrión porque el óvulo aporta siempre un cromosoma X y dependiendo de que el espermatozoide que lo fecunde sea X o Y, dará lugar a un embrión de sexo femenino (XX) o masculino (XY), respectivamente.

Aunque tengan esa diferencia en su carga genética, no hay forma de distinguirlos. No se puede saber, a simple vista, ni con el microscopio más avanzado del mundo, si un espermatozoide vivo es X o es Y. Tienen, en general, el mismo aspecto, el mismo peso y nadan de la misma manera e igual de rápido. En la práctica, son todos iguales.

En esa carrera que siempre imaginamos de todos los espermatozoides nadando a toda velocidad hacia el óvulo para ver quién llega antes y lo fecunda, la mitad de las veces gana un espermatozoide X y la otra mitad, un espermatozoide Y. Podemos decir que biológicamente, hay una absoluta igualdad de oportunidades entre ellos.

También es erróneo imaginar a un montón de espermatozoides corriendo locamente desesperados por ese óvulo desprotegido. Se trata en realidad de una yincana, una carrera de obstáculos dispuestos de forma muy inteligente a lo largo del recorrido, primero por el cérvix y el útero y luego hasta el final de las trompas de Falopio, donde se encuentra el óvulo. Cuando llegan hasta él, el óvulo, una célula mucho más grande y sofisticada que el espermatozoide, tiene preparadas también una serie de barreras de seguridad que solo el espermatozoide ganador podrá superar.

El óvulo no lo pone fácil, pero podemos imaginarlo muy feliz cuando el ganador de esa difícil competición alcanza su interior y lo fecunda, ya que, aun siendo muy diferentes, sólo juntos podrán dar lugar a una nueva vida. De hecho, por separado, no tienen ningún futuro.

Cada persona es fruto de la colaboración íntima entre un óvulo y un espermatozoide. Dos células absolutamente distintas, pero que fueron, ambas, unas auténticas ganadoras. ○



Dr. Miguel Ruíz





15 · Pinceladas de la historia.

Gametos y fecundación.

Los tres hitos más importantes desde el punto de vista histórico en reproducción fueron:

- En primer lugar, la visualización del espermatozoide.
- Posteriormente del óvulo.
- Y como colofón, el descubrimiento de la unión del espermatozoide con el óvulo como factor primordial para la procreación.

Pero naturalmente antes de estos hallazgos, nacían niños, y se vislumbraba que las relaciones sexuales, y la menstruación de la mujer tendrían algo que ver. Daremos algunas pinceladas de cómo se entendía la procreación en esos tiempos.

El primer hito histórico fue la visualización del espermatozoide en 1677 por Antonie Van Leeuwenhoek (científico autodidacta), influido por la comunicación de un alumno de medicina Joham Ham, quien había observado unos pequeños animalillos que se movían en el eyaculado, esto fue inicialmente interpretado como hechos debidos a la degradación del semen.

Desde esa época hasta la actualidad, se han ido descubriendo estudios más detallados de los espermatozoides; como hecho curioso digamos que inicialmente se entendía el movimiento como rectilíneo, similar al que hacen las anguilas a través de movimientos de la cola. Estudios recientes en 2020 comprobaron con grabaciones en 3D que los movimientos son unilaterales haciendo giros como hacen las nutrias al nadar.

Tuvieron que transcurrir 150 años para que el embriólogo Karl Erns Von Baser en el año 1827 constatará la presencia de óvulos en los animales mamíferos. Y tuvieron que pasar otros 50 años para que en 1928 para que Edgar Allen describiera el ovocito humano.



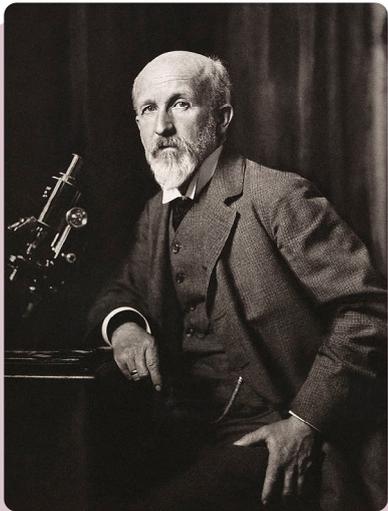
Leeuwenhoek comerciante de tejidos, aficionado a la biológica utilizando las lupas que él mismo fabricaba.

Fuente: Bettmann / Getty Images.



Teniendo identificados los dos gametos, el espermatozoide y el óvulo, no fue hasta finales del siglo XIX, cuando **un biólogo alemán Oskar Hertwig en 1875, observará el espermatozoide de un erizo de mar fusionarse con un óvulo, y de esta manera se reconocería el evento importante de la fecundación.**

Y sin conocer estos hallazgos o conocidos de forma parcial, ¿cómo se entendía en ese tiempo la aparición de niños en el mundo?



Oskar Hertwig

Desde los más remotos se dio por sentado que el sexo tenía algo que ver con la procreación, aunque todas las veces que había apareamiento, no siempre daba origen a un nuevo ser. Esto creó la necesidad de unir el sexo con otros elementos, como, influencias con las fases lunares, la posición del coito, las condiciones atmosféricas e incluso la maldad o bondad de las parejas. Y también las creencias religiosas, como es habitual en todas las épocas para intentar entender hechos no comprensibles.

Los griegos con el fin de endiosar a los hombres creían que el espermatozoide era como una gota de cerebro, como una poción mágica capaz de poner la vida en marcha, en cuanto a la mujer algo tenía que ver, porque ella era la que paría los hijos, pero su papel era relegado a mera incubadora.

Aristóteles creía que el bebé físicamente, aparecía de una mezcla de semen y de sangre menstrual, dos elementos que se podían observar, además con una lógica ineludible ya que en la mujer que gestaba desaparecían las menstruaciones, para reaparecer después de haber dado vida a un nuevo ser.

En 1492, Leonardo Da Vinci en una lámina anatómica representa el coito de una pareja, en la que describe dos canales dentro del pene, uno inferior que llevaría la orina, y otro superior conectado con la columna espinal y el cerebro. Imaginando una conexión del útero con los pezones, y que la leche materna era sangre menstrual refinada.

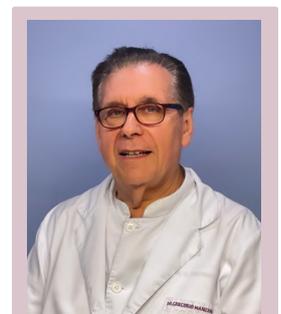


Lámina anatómica del coito por Leonardo Da Vinci

Durante los siglos XVII, XVIII y muy entrado el XIX aseguraban que Dios había hecho a todos los seres humanos, desde la época del jardín del Edén. Todas las personas esperaban para nacer unas dentro de otras, como las muñecas rusas, y que procedían de los testículos de Adán o los ovarios de Eva.

En estos siglos que ya se sabía la existencia del espermatozoide y del óvulo, se plantearon discusiones muy enconadas, unos a favor que estos seres preformados estarían en los óvulos y otros a favor de que estaban en los espermatozoides.

Todas estas concepciones finalizarán con el hallazgo de Oskar Hertwig en 1875 al descubrir la base científica de la fecundación. ○



Dr. Gregorio Manzanera Bueno



Nuestras clínicas

- Alcorcón REPROFIV · Badajoz IERA Quirón Salud · Barcelona Instituto CEFER
- Beniarbeig Clínica IREMA · Centro de Fertilidad Bilbao · Gandía Clínica IREMA
- León Centro Ginecológico · Lisboa IERA · Lleida Instituto CEFER · Logroño CG Manzanera
- Oviedo UR CEFIVA · Reus Centro PROCREAR · Santiago de Compostela IRAGA La Rosaleda
- Tarragona Consulta PROCREAR · Valencia Centro CREA
- Vigo CM Pintado · Zaragoza AISA Reproducción y Biotecnología.

FertyBiotic

Embarazo/Pregnancy $\beta+$.

El primer nutracéutico de nueva generación para la primera etapa del embarazo tras la $\beta+$

El único con nutrientes y probióticos que apoyan la implantación, el desarrollo y la supervivencia embrionaria.



FertyBiotic

Mujer Mujer Plus BALANCE



FertyBiotic

Hombre RESTORE

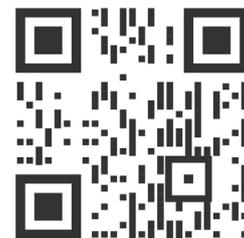


probióticos

Fertypharm es la primera empresa española dedicada exclusivamente al mundo de la fertilidad.

Nuestra apuesta por la innovación nos permite aportar soluciones avanzadas a los especialistas de reproducción asistida y a sus pacientes.

Fertypharm es el primer laboratorio que ha incorporado en sus formulaciones los Probióticos, que actúan de forma directa contribuyendo en la mejora de la salud reproductiva.



Para mayor información escanea el código QR

Fertypharm
Pasión por la vida