

JUNIO

MES DE LA FERTILIDAD

FASEN

*Federación Argentina de Sociedades de
Endocrinología*

Dr. Sebastián M. Suárez

Médico especialista en Endocrinología y Andrología.

Hospital Italiano de Buenos Aires.

El 4 de junio se celebra el día internacional de la fertilidad. El conocimiento amplio sobre reproducción humana se construyó a lo largo de miles de años, por tal motivo, propongo un breve recorrido por algunos de sus hitos desde la antigüedad hasta fines del siglo XIX.

No se sabe cómo ni cuándo las personas comenzaron a reconocer el vínculo entre el sexo y el embarazo. Una de las primeras pruebas encontradas sobre reproducción y sexualidad humana data de la época de las dinastías egipcias (período que abarca los últimos 3.000 años A.C). Los papiros son la principal fuente de conocimiento acerca de la medicina de esa época. De todos ellos, dos están particularmente relacionados con la ginecología y la fertilidad. El papiro de Ebers (datado alrededor del 1500 A. C), uno de los más largos y completos de los que se tenga conocimiento, contiene capítulos de anticoncepción, diagnóstico de embarazo, trastornos ginecológicos y descripciones anatómicas de ambos órganos sexuales. Los papiros de Kahun (datados hacia el año 1800 A. C) dan cuenta de una serie de preparados y observaciones médicas utilizados para tratar problemas ginecológicos y obstétricos como así también sobre métodos anticonceptivos intravaginales (los ingredientes sugeridos eran goma de acacia, leche agria, estiércol de cocodrilo y minerales mezclado con fibras y miel). También se exponen sobre métodos para el diagnóstico de embarazo y determinación del sexo fetal. La técnica consistía en que las mujeres grávidas debían orinar sobre una mezcla de trigo y cebada combinada con arena y dátiles, si los granos germinaban estaba

embarazada. Si sólo crecía el trigo el hijo sería varón y si sólo crecía la cebada sería mujer (1-2). Los médicos egipcios utilizaban algunos términos anatómicos, incluyendo cuatro para el tracto genital: útero, vulva, labios y tal vez cérvix. Los tratamientos, de acuerdo a la semiología de la mujer, se basaban en que los órganos genitales estaban en continuidad con el resto del cuerpo, y en particular con el tracto digestivo. No obstante, sabían que no todos los casos de infertilidad eran de origen femenino ya que en varios relatos de la época se aludía a la infertilidad masculina (3-4).

La medicina occidental encontró sus primeras bases en Grecia. Una de las primeras y más importantes escuelas fue la de Hipócrates (460 - 370 A.C). En sus tratados se describen diferentes patologías ginecológicas y obstétricas. Para él la infertilidad podría deberse a distintas causas: a) mala posición del cérvix, b) alteraciones de la cavidad uterina debido a un origen congénito o adquirido, c) prolapso uterino, d) flujo menstrual excesivo (haría al útero incapaz de fijar la semilla) o e) obstrucción del orificio cervical. Decía con respecto a esta última patología: "Cuando el cérvix está demasiado cerrado el orificio interno debe ser abierto mediante una mezcla especial compuesta por nitro rojo, comino, resina y miel" (5). En un principio, la antigua medicina griega pensó en la existencia de un "semen femenino", pues se hallaban dos "testículos" (ovarios) en el interior de la cavidad abdominal de la mujer y, por simple comparación, se pensó que creaban un esperma que se vaciaría por las trompas y de ahí llegaría hasta el útero. Como los "testículos" femeninos eran menores que los masculinos se afirmó que el esperma femenino tenía una menor capacidad fecundante que el del hombre. Hipócrates fue un defensor de la idea del semen femenino, opinando que el embrión se formaría por la unión de los dos espermatozoides. Describió a la semilla como "jugo de todas las partes del cuerpo" que procedía de la médula espinal, pasaba por los riñones y testículos hasta llegar al pene. La mujer también produciría una semilla, más débil, por lo que ambos padres aportarían a la formación de un nuevo ser. Sólo cuando los dos "líquidos seminales" se encontraban en determinadas cantidades, se formaba el feto. Si la semilla del varón era más potente un niño sería engendrado, si era la de la mujer, nacería una

niña (6). Según la creencia de ésta era, los factores exógenos podían determinar el sexo de un feto. Esto provenía de la premisa Hipocrática de que todo ser viviente estaba "compuesto por dos cosas de diferente poder, pero que trabajan juntos: el fuego y el agua". Estos dos factores tenían sus propios atributos, el fuego transmitía el calor y sequedad; el agua frío y humedad. Cada persona nacía con una particular combinación de estos dos elementos. Las enfermedades y las influencias externas (como por ejemplo el clima, la comida y la bebida) podían actuar alterando el equilibrio del fuego y del agua (7).

Aristóteles (384-322 A.C) se opuso a la idea del semen femenino. Según su visión, el hombre contribuía con el agente generador, aportando el principio de la vida a través del semen, mientras que la mujer sólo sería el recipiente en donde el nuevo ser podía crecer y desarrollarse. Consideraba a la mujer en inferioridad física con respecto al hombre. Explicó los orígenes de esta inferioridad en términos de calor del cuerpo (lo consideraba como el principio básico de la vida y fuente de perfección, cuanto más "calor natural" mayor era su perfección). De esta manera, el cuerpo de una mujer era menos perfecto porque poseía una menor temperatura (esta idea estaba de acuerdo con conceptos previos impartidos por Hipócrates). También afirmaba que el semen era sangre menstrual que había sido elaborada con una mayor calidad debido al mayor calor corporal masculino, de ahí su color blanco "caliente". Según Aristóteles, "aquellos varones con una mayor humedad y por lo tanto con un desarrollo más femenino de su cuerpo, eran más proclives a engendrar una mujer" (8). Otra de las implicaciones de esta teoría era que el calor del cuerpo de un hombre podría variar como resultado a la exposición a diferentes elementos. Si consumía alimentos o bebidas calientes antes de la concepción engendraría a un varón, de lo contrario a una mujer. Nuevamente, estos conceptos también fueron desarrollados previamente por su predecesor Hipócrates, aunque él también sostenía que la mujer podía ser influenciada por factores externos de forma similar al hombre.

Aristóteles y las teorías Hipocráticas se continuaron en el segundo siglo después de Cristo por Galeno (129-200 D. C). Aseveró que el cuerpo de las mujeres era más frío y más húmedo que el de los hombres. Esto lo llevó a respaldar el argumento de

Aristóteles, el cual sostenía que las mujeres eran menos perfectas que los hombres debido a su temperatura más fría. El principal desacuerdo de éste con Aristóteles radicó en la idea de que las mujeres no producían "semillas". En este sentido se alineó a la teoría de Hipócrates, junto con su premisa que aseguraba que el sexo del feto dependía de la semilla más fuerte en el momento de la concepción: aquella con menos movimiento se convertía en una hembra y viceversa. La causa de este mayor o menor movimiento se atribuía a la desigualdad entre el calor y el frío (9). Sostuvo que el varón era engendrado a partir de una semilla eyaculada del testículo derecho ya que de este lado la sangre provenía directamente del riñón siendo más caliente que la del lado izquierdo, la cual contenía residuos que la hacían más "fría". Asoció la calidad del semen a la naturaleza (fría o caliente y húmeda o seca) del temperamento (sanguíneo, melancólico, colérico y flemático). Sostenía que aquellos con un temperamento "húmedo" tenían una escasa cantidad de espermatozoides pero en un gran volumen, mientras que la muestra de un líquido seminal "seco" era de menor cuantía pero más denso. Aquellos varones en los que se asociaba a una naturaleza "caliente y seca" tenían una mayor densidad y volumen, convirtiéndose de esta manera en los más fértiles. Pero si la misma era húmeda y fría entonces tendrían una menor densidad y volumen por lo que engendrarían a un feto femenino o serían estériles" (10). A pesar de las numerosas teorías y evolución sobre la reproducción humana, ninguno de los referentes médicos durante la era Greco-Romana describió al testículo como fuente de producción de espermatozoides, su única función era la de reservorio. Este concepto persistirá hasta el siglo XVI después de Cristo.

Tras la caída del Imperio Romano los escritos de Galeno dominaron la enseñanza médica en Europa durante todo el Medioevo (caída del Imperio Romano de Occidente 476 D.C hasta la caída del Imperio Romano de Oriente 1453 D.C). Durante esta época el crecimiento de la ciencia fue lento, llegando a entremezclarse con profundas ideas religiosas, siendo los tratamientos sobre la infertilidad más cercanos a los ritos o las costumbres. La práctica de la medicina no incluyó la investigación de las causas de las enfermedades, ya que se las consideró como la voluntad de Dios. Durante el devenir de esta era se mantuvieron dos corrientes de

pensamiento: aquellos que creían que había dos semillas y los que creían en una única (conceptos previamente desarrollados por la medicina griega).

El renacimiento (movimiento iniciado en la Europa occidental en el siglo XV hasta el siglo XVI) significó un periodo de innegable progreso científico. Los avances en anatomía y ciencias médicas proporcionaron teorías y tratamientos basados en conocimientos fundamentados científicamente, desmitificando de esta forma las teorías Galénicas impuestas durante los últimos siglos previos a esa nueva era. El desarrollo en el conocimiento de la anatomía humana comenzó a cambiar las imágenes tradicionales de los órganos reproductores (en los cuales los ovarios eran simplemente testículos menos desarrollados) y permitió adquirir un vocabulario más específico para cada órgano sexual. Algunos de los ejemplos de la nueva visión médica fueron las obras de Leonardo Da Vinci (1452-1519) con sus dibujos de la anatomía humana (uno de los primeros en dibujar al feto en una posición intrauterina y las diferentes membranas fetales) (11), y la creación de Andreas Vesalius (1514-1564) "The Humani Corporis Fabrica", en donde refutó algunos de los errores anatómicos de la medicina galénica. Sin embargo, aún describía a los órganos sexuales femeninos como contraparte similar a los masculinos (12). Pocos años más tarde, uno de sus discípulos llamado Gabriele Falopio (1523-1562) describió el útero, trompas y sus vasos.

Durante el transcurso de este período de la historia prevalecieron dos teorías de pensamiento con respecto al origen de una nueva vida:

- a) Teoría Preformista: el gameto contenía un ser humano extremadamente pequeño, ya formado con todas sus partes como adulto, al que sólo le faltaba crecer. Se formaron dos grupos oponentes: los espermistas, que proponían que el nuevo ser se encontraba en el espermatozoide, y los ovistas, que pensaban que era en el óvulo donde se encontraba el ser humano preformado.
- b) Teoría de la Epigénesis: posterior a la primera. Afirma que luego de la fecundación, el huevo inicialmente indiferenciado se desarrollaba en una serie de pasos ordenados hasta completar su crecimiento.

Girolamo Fabrizi d'Acquapendente (1537-1619), considerado como uno de los fundadores de la embriología moderna, fue el autor de la primera obra ilustrada en la que describía la formación del embrión de pollo. En el año 1651 William Harvey (1578-1657), su discípulo, realizó nuevos trabajos sobre los embriones de pollo y adaptó el modelo de los animales ovíparos a los mamíferos. Llegó a la conclusión de que la nueva vida se producía en el útero después del coito y que los "testículos" de la hembra no desempeñaban ningún papel en absoluto. Dictaminó que "el huevo es el origen común de todo ser vivo" (13). En 1672, Reigner de Graaf (1641-1673) describió al ovario (término acuñado previamente por Van Horne en 1668) y fundamentó el ciclo folicular a través de la disección de órganos sexuales de conejos. También describió las variaciones morfológicas que sufrían los ovarios al demostrar cómo cambiaban de color y se rompían tras el apareamiento (14). En 1673, el italiano Marcello Malpighi (1628-1694) estudió lo que creía eran huevos estériles de gallina y encontró en su interior embriones. Como resultado de sus observaciones consideró que en el huevo habría un ser preformado (15). Esta idea tan singular abrió una importante brecha en las teorías científicas clásicas, que se incrementaron aún más con el descubrimiento de los espermatozoides. Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), realizó junto a su asistente Johan Hamm la primera descripción sobre los espermatozoides humanos (este descubrimiento fue probablemente gracias a su desarrollo y mejoras previas en la fabricación del microscopio). Entre sus observaciones más notables se encuentra el descubrimiento en 1675 de la existencia de organismos microscópicos (a los cuales él llamó "animalcules") en agua estancada. Continuó sus investigaciones microscópicas hasta que en 1677 envió una carta a la Royal Society de Londres en donde describía "una multitud de pequeños animales vivientes (animalcules) en una muestra de semen, más de mil en el espacio de un grano de arena...más pequeños que los glóbulos rojos, tienen el cuerpo redondeado, acabado en punta, y tienen una cola cinco o seis veces más larga que su cuerpo" (16). Su siguiente carta a la sociedad, con fecha 18 de marzo de 1678, contenía un dibujo de los espermatozoides sorprendentemente exacta comparada con los métodos actuales de microscopía (17).

Si bien los elementos básicos para la formulación de la hipótesis sobre el origen de la vida fueron descubiertos hacia fines del siglo XVII con los aportes de De Graaf y Leeuwenhoek, no fue hasta fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX cuando los científicos pudieron establecer la acción conjunta del espermatozoide y del óvulo para la creación de un nuevo ser. En 1765, Lázaro Spallanzani (1729-1799) demostró que sin un contacto directo con el semen masculino no era posible la fecundación del huevo (18). En 1824, el químico francés J. B. Dumas (1800-1884) junto al médico suizo J. L. Prevost (1790-1859) demostraron la importancia del espermatozoide (no del líquido circundante como creyó previamente Spallanzani) para la generación de una nueva vida. Determinaron que el “poder fecundante” del semen disminuía progresivamente si se pasaba al mismo por distintos filtros (19). En 1827 el biólogo Karl Ernst Von Baer (1792-1876), describió por primera vez al óvulo de un mamífero (si bien los trabajos previos de De Graaf implicaban la presencia de un huevo, no fue hasta esta fecha que se constató la existencia del mismo) (20) y en 1828 describió su teoría epigenetista sobre el desarrollo embrionario de los vertebrados, contraponiéndose de esta forma a la teoría preformacionista (21). En este sentido, el descubrimiento de Von Baer demostró una singularidad del sexo femenino: la posibilidad de producir una célula como punto de origen de un nuevo ser. Contrariamente los “anilmacules” eran considerados parásitos del semen y esta era la razón por la que el investigador les otorgó el nombre de “espermatozoos” -del origen griego “sperma” (semilla) y “zoon” (ser vivo, animal). Recién en 1891 el anatomista suizo Albert von Kölliker (1817-1905) demostró que los espermatozoides eran producto del organismo y que tenían su origen en los tubos seminíferos del varón (22). Finalmente, y a pesar de las muchas descripciones tempranas del espermatozoide, su papel esencial en la fertilización no se demostró hasta 1877, cuando Hermann Fol (1845-1892), observó la penetración de un espermatozoide en un óvulo. Su trabajo fue realizado con especies de invertebrados marinos ya que la fecundación ocurre fuera de la hembra (23). Trabajos previos demostraron la interacción del espermatozoide y el óvulo, pero no pudieron demostrar la penetración del primero en la célula germinal femenina. Ejemplo de estos avances previos son los trabajos de Bischoff (1807-1882) en 1847, cuando fue uno de los primeros en proponer que el espermatozoide

tenía una acción directa al sostener que la fecundación se debía a la proximidad entre ambas células (24).

Si bien se supo desde antaño que el acto sexual era necesario para la creación de un nuevo ser, los mecanismos básicos por los cuales este nuevo individuo era formado no fueron comprendidos y fundamentados hasta el siglo XVI. Resulta interesante observar que desde la época de los egipcios tuvieron que pasar miles de años para que el desarrollo del conocimiento humano sentara las bases para la comprensión de la reproducción humana. Asimismo, para poder determinar que el espermatozoide y el óvulo eran la mínima expresión de un futuro ser fue necesario no sólo el aporte de diversos autores, sino también de diferentes ramas del conocimiento, tales como la medicina, la zoología, la química y la filosofía.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

1- Morice P, Joset P, Chapron C, Dubuisson JB.: History of infertility. Hum Reprod Update, 1995.

2- Ghalioungui P, Khalil SH, Ammar R.: On an ancient Egyptian method of diagnosing pregnancy and determining foetal sex. Med Hist, 1963

3- Lefebvre G.: Tableau des parties du corps humain mentionnées par les Egyptiens. Annales du Service des Antiquités d'Égypte, 1952.

4- Stevens J M: Gynaecology From Ancient Egypt: The Papyrus Kahun: A Translation of the Oldest Treatise on Gynaecology That Has Survived From the Ancient World. Med J Aust, 1975.

5- Hipócrates.: Tratados Hipocráticos IV. Tratados ginecológicos: sobre las enfermedades de las mujeres. Sobre las mujeres estériles. Sobre las enfermedades de las vírgenes. Sobre la superfecundación. Sobre la excisión del feto. Sobre la naturaleza de la mujer. Traducción y notas de L. Sanz. Madrid, Ed. Gredos, 1988.

6- Hippocrates.: The Hippocratic Treatises "On Generation," "On the Nature of the Child," "Diseases IV." Trans. M. Lonie. Berlin, Ed. Walter de Gruyter, 1981.

7- Hippocrates.: On Regimen. Trans. William H.S. Jones. Cambridge, Harvard University Press, 1953.

- 8- Aristotle.: Generation of Animate. Trans. Arthur L. Peck. Cambridge, Harvard University Press, 1963.
- 9- Galen.: On the Usefulness of the Parts of the Body. Trans. Margaret T. May Ithaca. N.Y, Cornell University Press, 1968.
- 10- Galen.: Claudii Galeni opera omnia, vol. 1. Ars medica. Editor Kuhn CG. Hildesheim: Olms, 1964.
- 11- Cataldi L, Fanos V.: Leonardo da Vinci and his studies on the human foetus and placenta. Acta Biomed Ateneo Parmense, 2000.
- 12- De Felici M, Dolci S. From testis to teratomas: a brief history of male germ cells in mammals. Int. J. Dev. Biol, 2013.
- 13- Harvey W.: Exercitationes de Generatione Animalium. Jansson, Amsterdam, 1651.
- 14- De Graaf R.: De Mulierum Organis Generationi Inservientibus. Leiden, 1672.
- 15- Malpighi M.: Dissertatio epistolica de formatione pulli in ovo. Philosophical Transactions of the Royal Society. London, 1673.
- 16- Küss, R.; Gregoir, W.: Histoire Illustrée de l'urologie de l'Antiquité à nos jours. Les Editions Roger Dacosta, 1988.
- 17- Houtzager HL.: Antonie van Leeuwenhoek. EurJ Obstet Gynecol Reprod Biol, 1983.
- 18- Spallanzani L.: Saggio di osservazioni microscopiche concernenti il sistema della generazione de' Signori di Needham, e Buffon, 1765
- 19- Prevost JL, Dumas JB.: Deuxieme mémoire sur la génération. Ann. Sci. Nat, 1824.
- 20- Baer, K.: De ovi mammalium et hominis genesi epistolam ad Academiam Imperialem Scientiarum Petropolitanam. Leipzig: Leopold Voss, 1827.
- 21- Baer, K: Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtung und Reflexion, Erster Theil, Borntäger, Königsberg, 1828.

22- Von Kolliker, A.: Beiträge zur Kenntnis der Geschlecht verhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere, nebst einem Versuch Über Wesen und die Bedeutung der sogenannten Samenthiere, 1841.

23- Fol, H.: Sur le commencement de l'hénogénie chez divers animaux. Archives des sciences physiques et naturelles, 1877.

24- Bischoff, T.: Theorie der Befruchtung und über die Rolle, welche die Spermatozoiden dabei spielen. Arch. Anat., Physiol. Wiss. Med, 1847.