NOTA CIENTÍFICA



Vitrificación de óvulos para preservar la fertilidad en una paciente con Teratoma Ovárico Bilateral

Vitrification of ovules to preserve fertility in a patient with a Bilateral Ovarian Teratoma

Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas Volumen 42 No. 2 Nov. 2021 Adán Quisaguano^{1, 2}, José Arias^{1, 2,} Augusta Cordova¹, Mauro Montenegro³, Denise Medina^{1, 4}, Roberlis Aguirre¹, William Guamán^{1, 5*}.

Instituto Quiteño de Infertilidad IQUI. Quito, Ecuador.

Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora "Luz Elena Arismendi".
Quito, Ecuador.

Hospital Quito Sur del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS. Quito, Ecuador.

Hospital San Francisco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS. Quito, Ecuador.

Facultad Georgia Surador.

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador.

Ouito. Ecuador.

*Autor de correspondencia: williguaman@gmail.com

Recibido 22-05-2021 Aceptado 26-10-2021

DOI: 10.26807/remcb.v42i2.897

e-ISSN 2477-9148

© 2021. Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia CC BY-NC 4.0

Como citar este artículo: Quisaguano A, Arias J, Córdova A, Montenegro M, Medina D, Aguirre R, Guamán W. 2021. Vitrificación de óvulos para preservar la fertilidad en una paciente con Teratoma Ovárico Bilateral. Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas 42(2): 163-172. doi: 10.26807/remcby42i2.897 Resumen: El objetivo de este trabajo es dar a conocer las ventajas de la técnica de vitrificación de óvulos en reproducción humana para preservar la fertilidad futura de la mujer, en pacientes con diagnóstico de tumores del ovario tales como teratomas o endometriomas y en pacientes que van a someterse a tratamientos de quimio o radioterapia, garantizándose que los óvulos conservarán las mismas características que tenían al momento en que fueron vitrificados, independientemente de la edad de la mujer, evitando así los efectos biológicos de daño molecular ocasionados por la edad o por tratamientos médicos.

Una paciente de 28 años, de sexo femenino, con antecedente de ovariectomía y salpingiectomía derechas por teratoma ovárico confirmados mediante estudio histopatológico, misma que presenta otro teratoma localizado en ovario izquierdo. Dado que, al momento, no desea tener hijos, decide someterse a tratamiento de estimulación ovárica y maduración de óvulos controladas para preservar su fertilidad futura, obteniéndose 4 óvulos, 3 en metafase II y 1 en metafase I, procediéndose mediante el método de Cryotech© a la vitrificación de los óvulos en metafase II.

El manejo de patologías tumorales ováricas es multidisciplinario; los diferentes especialistas deberán analizar la especificidad del caso para sugerir la vitrificación de óvulos a mujeres jóvenes que desean preservar su fertilidad, pudiendo estos ser utilizados a mediano plazo cuando la situación personal y/o clínica de la paciente sean favorables para la gestación.

La vitrificación por el método Cryotech garantiza que no se formen cristales de hielo al interior de los óvulos, protegiéndolos de eventuales daños de sus organelos y manteniéndolos en nitrógeno líquido a – 196 °C. Con la desvitrificación posterior, se recuperan el 97% de estos en óptimas condiciones, lográndose mediante fertilización in vitro tasas de fecundación, implantación y embarazo similares a las obtenidas con óvulos frescos,

Palabras claves: teratoma ovárico, vitrificación de óvulos, estimulación ovárica, agentes crioprotectores.

Abstract: The objective of this work is to present the advantages of the ovule vitrification technique in human reproduction to preserve the future fertility of women, in patients diagnosed with ovarian tumors, such as teratomas or endometriomas, and in patients preparing to undergo chemo or radiotherapy treatments. The aim is to ensure that eggs will retain the characteristics they had at the time they were vitrified, regardless of the woman's age, thus avoiding the biological effects of molecular damage caused by age or medical treatments.

The patient is a 28-year-old female patient with a history of right oophorectomy and salpingiectomy due to ovarian teratomam confirmed by histopathological study, who also presented another teratoma located in the left ovary. Since she does currently not want to have children, she decides to undergo ovarian stimulation treatment and controlled egg maturation to preserve her future fertility, obtaining 4 eggs, 3 in metaphase II and 1 in metaphase I; using the Cryotech© method to vitrify the ovules in metaphase II. The management of ovarian tumor pathologies is multidisciplinary: different specialists should analyze the specificities of the

case to suggest the vitrification of ovules to young women who wish to preserve their fertility. These can be used in the medium term when the patient's personal and/or clinical situation is favorable for pregnancy. Vitrification using the Cryotech method ensures that ice crystals do not form inside the ovules, protecting them from eventual damage to organelles and keeping them in liquid nitrogen at -196°C. With subsequent devitrification, 97% of the eggs are recovered in optimal conditions, achieving fertilization, implantation and pregnancy rates similar to those obtained with fresh eggs.

Key words: ovarian teratoma, ovule vitrification, ovarian stimulation, cryoprotective agents.

Introducción

La palabra teratoma se deriva del vocablo griego teratos, que significa monstruo. El teratoma o «quiste dermoide» es una de las neoplasias benignas más frecuentes del ovario. Las primeras descripciones de esta entidad se remontan al año 1659, cuando Johannes Scultetus describió el primer caso durante la autopsia efectuada a una joven fallecida por un tumor ovárico complicado (Pantoja et al. 1975). Desde la perspectiva anatomopatológica, este tumor se origina en las células germinales del ovario y contiene principalmente tejido maduro ectodérmico (piel, pelo, dientes, tejido óseo o cartílago); puede presentar tejido originado en las tres líneas germinales, siendo lo más frecuente tejidos que procedan del ectodermo. Afecta, principalmente, a mujeres en edad reproductiva y representa entre el 44% al 62% de todos los tumores ováricos diagnosticados en mujeres menores de 40 años y constituye el 15% de los tumores primarios del ovario. Habitualmente, se presenta en un ovario; el compromiso bilateral alcanza entre el 10% al 15% de los casos, siendo benignos alrededor del 95% al 98%. Los teratomas pueden estar presentes al nacer y crecen durante los años de vida reproductiva de la mujer (20 a 40 años) (Park et al. 2008; Ki et al. 2016; Shin et al. 2016). Frecuentemente, son pequeños y no producen síntomas; sin embargo, cuando crecen pueden causar dolor. La transformación maligna de un teratoma maduro de ovario ocurre en el 1% al 2% de los casos, predominando el tipo carcinoma escamoso (75% al 80% de casos), seguido de adenocarcinomas originados en diversos epitelios (6% al 8%) siendo poco común el hallazgo del adenocarcinoma de tipo mucinoso o seroso borderline (Romero et al. 2007; Bal et al. 2007; Guerra et al. 2008; Mateo et al 2020; Cabezas et al. 2017).

Las características ecográficas del teratoma incluyen la estructura compleja, con ecogenicidad sobre todo líquida y menos sólida, con un contorno liso; la ecografía endovaginal con doppler tiene una sensibilidad y especificidad del 97% y es el estudio diagnóstico estándar de oro para teratomas bien diferenciados y permite distinguir una tumoración ovárica benigna de una maligna (Emoto et al. 2000); especialmente, en los casos que presentan sombras acústicas por la presencia de pelos, dientes o tejido óseo. En caso de presentarse dudas respecto al diagnóstico, la tomografía computarizada es un excelente estudio de imagen con sensibilidad y especificidad cercanas al 100%, ya que permite identificar tejido graso. La resonancia magnética nuclear posee alta sensibilidad y especificidad diagnóstica (Sahin et al. 2017; Nader 2014; American College of Obstetricians and Gynecologists 2016), al detectar lesiones con un diámetro inferior a 0,5 cm, especialmente, las formadas por tejido óseo, cartílago, etc. (Peters et al, 1962).

Clínicamente, ante un dolor localizado de inicio abrupto a nivel de fosa iliaca del ovario afectado, debe sospecharse primero una posible torsión ovárica provocada por el teratoma que conlleva un riesgo del 15%. El riesgo de torsión depende del tamaño tumoral; así, a mayor tamaño, mayor riesgo. Se acepta que los teratomas tienen una mayor tendencia a la torsión, comparados con otros tumores anexiales. Eso se atribuye a su contenido graso que los hace más ligeros y, por lo tanto, más proclives a la torsión.

A la fecha, no existe consenso respecto al manejo del teratoma ovárico, sin embargo, el tratamiento es la extirpación quirúrgica de todo el teratoma independientemente del tamaño. Otra alternativa es resecar únicamente aquellos tumores mayores a 5 cm, considerando el riesgo de torsión durante el proceso de estimulación ovárica en tratamientos de reproducción o durante un futuro embarazo. Esta última alternativa quirúrgica se acepta considerando el lento

crecimiento de los teratomas, la mejor vía de abordaje es la laparoscópica. En general, esta vía se limita a tumores menores a 10 cm de diámetro (Templeman et al. 2000), considerando el riesgo latente de una peritonitis química por vaciamiento accidental del contenido tumoral (grasa, piel, pelos, dientes, material sebáceo, sales biliares, tejido glial, etc.) hacia la cavidad peritoneal; igualmente, pueden romperse espontáneamente provocando, además, hemorragia y choque. El vertido crónico del contenido del tumor causa inflamación granulomatosa crónica (Maiti et al. 2008; Sebastià et al. 2004; Savasi et al. 2009). Se advierte también que luego de la estimulación ovárica, al momento de la aspiración de óvulos guiada por ecografía endovaginal, existe el riesgo de una punción accidental del teratoma ocasionándose una peritonitis química o una hemorragia.

En pacientes con tumores ováricos que van a requerir tratamiento quirúrgico actual o que presenten enfermedades que podrían llevar a la ausencia de producción de óvulos en el futuro como en los teratomas ováricos, en endometriosis severa o que van a ser sometidas a tratamientos oncológicos de quimioterapia en general o radioterapia de la región pélvica (Pesce et al. 2017; Batiza et al. 2020), la vitrificación de óvulos, que preserva la fertilidad, debe ser tenida muy en cuenta y de manera prioritaria, ya que les brinda la posibilidad de tener un hijo con su herencia genética y facilita a la paciente programar una gestación en el tiempo, retrasando el embarazo al momento en que supere la condición clínica que le motivó a criopreservar sus gametos.

En la vitrificación de óvulos la edad de la mujer juega un papel preponderante; la influencia negativa de la edad de la fémina se expresa en: a) el descenso de la cantidad de óvulos producidos (disminución de la reserva ovárica) y b) en la calidad del óvulo que implica aumento de la incidencia de alteraciones cromosómicas y de alteraciones meióticas que producen incremento de aneuploidias (presencia de uno más cromosomas supernumerarios o ausencia de cromosomas), situación que conlleva un desequilibrio en la dotación cromosómica y es la causa más frecuente de abortos asociados a la edad (Coello 2019).

Rall y Fahy (1985) enunciaron las bases teóricas de la vitrificación. El procedimiento recibe su nombre por el fenómeno físico que ocurre cuando una solución con elevada concentración de solutos se somete a bajas temperaturas, empleando altísimas velocidades de enfriamiento. La principal ventaja de esta técnica es la solidificación sin la formación de cristales de hielo. Los óvulos se tratan con agentes crioprotectores (ACPs) y se sumergen directamente en nitrógeno líquido a - 196 oC. La vitrificación que se realiza actualmente usa el método Cryotech© (Reprolife) que consiste en una lengüeta de polipropileno que permite la carga de los óvulos en volúmenes de aproximadamente 0,1 μ L; en términos prácticos, una fina capa de medio de vitrificación cubre las muestras que posteriormente serán sumergidas en nitrógeno líquido.

Como dato estadístico, según el Registro Sociedad Española de Fertilidad SEF, en el año 2016, nacieron 2699 niños procedentes de un óvulo previamente vitrificado confirmando la eficacia del procedimiento de criopreservación del gameto femenino (Coello 2019).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la nueva técnica de vitrificación de óvulos en reproducción humana para preservar la fertilidad futura de la mujer, en pacientes con diagnóstico de tumores del ovario tales como teratomas o endometriomas y en pacientes que van a someterse a tratamientos de quimio o radioterapia, garantizándose que los óvulos conservarán las mismas características que tenían al momento en que fueron vitrificados, independientemente de la edad de la mujer, evitando así los efectos biológicos de daño molecular ocasionados por la edad o por tratamientos médicos.

Métodos y Resultados

La paciente en la cual se basa este estudio (28 años) que desea procrear un hijo a futuro, no presenta ninguna sintomatología clínica; durante un control ecográfico endovaginal se detectó un teratoma ovárico izquierdo, de 1,78 cm de diámetro acompañado de un quiste funcional y 6 folículos antrales entre 3 a 6 mm de diámetro, razón por la que fue remitida a nuestra unidad (Instituto Quiteño de Infertilidad-IQUI), con el objeto de realizar un tratamiento para preservar su

fertilidad. Tiene el antecedente quirúrgico de ovariectomía derecha total por teratoma maduro, salpingectomía homolateral y apendicectomía hace 2 años. Como antecedente familiar, el fallecimiento del abuelo paterno por cáncer gástrico. Los antecedentes gineco-obstétricos comprenden: uso de anticonceptivo inyectable mensual durante estos 2 últimos años, nuligesta, menarquia a los 12 años, con ciclos menstruales 28/4 y sus revisiones ginecológicas previas han sido normales.

El laboratorio reporta HCG cuantitativa menor a 0,1 mUl/mL (< 5.3 mUl/mL), AFP (alfa feto proteína) 2,88 ng/mL (< 7.0 ng/mL), CEA (antígeno carcino embrionario) 0,72 ng/mL (< 3.8 ng/mL), CA 125:10,71 U/mL (< 35.0 U/mL), HAM 1,01 ng/mL (1.66 – 3.0 ng/mL), TSH 3,34 ulU/mL (0.4 – 4.0 ulU/mL), T3 3,01 pg/mL (2.0 – 4.4 pg/mL), T4 1,21 pg/mL (0.93 – 1.70 ng/dL), DHL 219 U/L (135 – 214 U/L). Día 3 del ciclo: FSH 5,10 mUl/mL (< 12 mUl/mL), (E2) 17 β -estradiol 34,72 pg/mL (< 60 pg/mL), IMC 22. El cónyuge tiene 28 años y es normozoospérmico.

El estudio histopatológico al ovario derecho reportó un quiste compuesto por diferentes tipos de tejidos, con proliferación de glándulas sudoríparas y sebáceas rodeadas por tejido adiposo maduro, con abundantes folículos pilosos. En otros cortes, el estroma ovárico tiene el aspecto de un cuerpo albicans. El diagnóstico es teratoma maduro de ovario derecho (Figura 1).

Por el hallazgo ecográfico del quiste funcional de ovario izquierdo (Figura 2), se prescribió a partir del primer día de la menstruación, un anticonceptivo oral a base de etinilestradiol 0,03 mg y levonorgestrel 0,15 mg durante un mes, tratamiento que resolvió el quiste.

En el nuevo control ecográfico se determinó la resolución del quiste. A fin de satisfacer el futuro deseo reproductivo de la paciente, se inicia la estimulación ovárica al tercer día de la menstruación, mediante FSH subcutánea a dosis de 150 Ul/día durante 9 días. Al detectarse un folículo dominante de 14 mm se aplicó, como antagonista de la GnRH, el fármaco acetato de cetrorelix subcutáneo a dosis de 0,25 mg por 3 días. Con folículos de 18, 20, 21 y 22 mm de diámetro y con un valor de estradiol de 567,50 al día 12 del ciclo, se aplicó 250 µg de hCG recombinante subcutánea para inducir artificialmente la ovulación (Figura 3).

Luego de transcurridas 36 horas desde la aplicación de la hCG, mediante ecografía endovaginal (ecógrafo Mindray DC-40 Pentamedica) se aspiraron los óvulos (OPU oocyte pick up). Previamente, se limpia la cavidad vaginal con solución salina tibia (no se usan antisépticos por

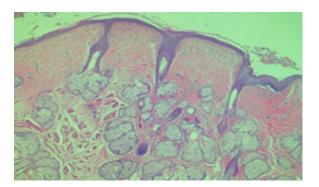


Figura 1. Corte histopatológico a espécimen procedente de ovario derecho, con diagnóstico de teratoma maduro.



Figura 2. Imagen de ultrasonido de ovario izquierdo, donde se aprecia el teratoma maduro (a) y el quiste funcional (b).

el efecto deletéreo que tienen sobre los óvulos). Con una bomba de aspiración Pioneer (Life Global Group LGC) y a una presión de 140 mm de Hg, se aspiraron los folículos para prevenir la punción del teratoma y la consecuente peritonitis química, se puncionó y aspiró el folículo más cercano al punto de entrada de la aguja, colocándola a esta en la mitad del diámetro mayor del folículo, con una visión controlada de la punta que es ecorefringente. Se realizó, además, una movilización intraovario en palillos de abanico sin movimientos bruscos para la punción de los folículos restantes. El procedimiento de captura demandó sedación con propofol, fentanilo intravenosos, ceftriaxona 1 gr IV para prevenir infección y ácido tranexámico a dosis de 1 gr IV como profiláctico de sangrado.

Una vez aspirado el contenido folicular, en laboratorio se identifican y lavan los óvulos extraídos (Figura 4); luego, se realiza la correspondiente decumulación (eliminación de las células del cumulus y de la corona de forma química y mecánica) mediante hialuronidasa (Hyase 10X© Vitrolife) y pipetas pasteur (Origio©) se obtuvieron 3 óvulos en metafase II y uno en metafase I (Figura 5).

Los óvulos que se encontraban en metafase II siguieron el proceso de vitrificación según el método Cryotech© (Reprolife) usado para criopreservación de óvulos y embriones, desarrollado por Kuwayama y colaboradores en el año 2005. El protocolo de vitrificación se divide en 4 etapas: a) equilibrado, b) vitrificación, c) carga, y d) sumersión del Cryotech en nitrógeno líquido a - 196 °C para uso futuro. Quien ejecute el procedimiento verificará la correcta rotulación de las escalerillas con el nombre de la paciente, para que sean fácilmente identificadas en el banco de óvulos.

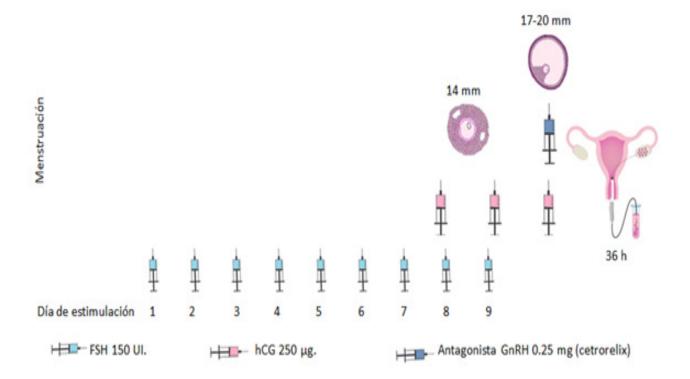


Figura 3. Representación esquemática del protocolo de estimulación ovárica.



Figura 4. Óvulos captados, rodeados del complejo del cúmulo-corona

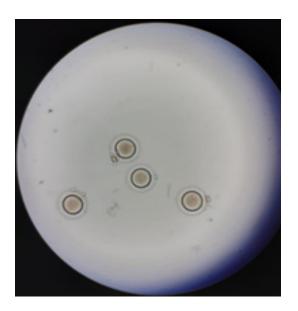


Figura 5. Óvulos decumulados, tres en metafase II y uno en metafase I

Discusión

Los teratomas tienen una forma benigna llamada teratoma maduro y una forma maligna llamada teratoma inmaduro. La teoría partenogénica es la más aceptada y está reforzada por la distribución anatómica de estos tumores en las líneas de migración de las células germinales primordiales, desde el saco vitelino hasta las gónadas primitivas germinales. El hecho de que estos tumores se presenten principalmente en edad reproductiva temprana, apoya a la teoría partenogénica (Patterson et al. 2006). Varios estudios citogenéticos apoyan el origen del tumor desde una sola célula germinal después de la primera división meiótica siendo en la actualidad el postulado más aceptado (Peters et al. 1962).

La cirugía laparoscópica constituye el mejor método diagnóstico y terapéutico directo en caso de un teratoma, debiendo programarse de manera electiva. Se recomienda la cuidadosa disección y la limpieza del tejido circundante para preservar la mayor cantidad de tejido ovárico sano, indispensable para asegurar la calidad de vida de la paciente, usualmente joven, que necesita de la funcionalidad ovárica para su futura fertilidad. Quien ejecute el procedimiento debe ser extremadamente cuidadoso en no dañar la corteza ovárica por una excesiva manipulación mecánica o el uso de medios de energía que podrían dañar a los folículos primarios y secundarios, debido a su termosensibilidad. Se complementa el estudio con marcadores tumorales, necesarios para un correcto diagnóstico diferencial en mujeres jóvenes (Peters et al. 1962; Gadducci et al. 2000). En el presente caso, los marcadores tumorales se encontraron dentro de los límites de la normalidad.

La primera vitrificación exitosa de óvulos de ratón se obtuvo en la década de los años ochenta adjudicándose este logro a Rall y Fahy en al año 1985. La primera publicación sobre un embarazo logrado con un óvulo congelado data del año de 1986 (Chen 1986). El primer caso de recién nacido vivo tras la transferencia de embriones provenientes de óvulos vitrificados fue publicado en 1999 (Kuleshova et al. 1999).

Durante mucho tiempo, la criopreservación del gameto femenino no fue considerada una opción real en la práctica clínica, por la extrema sensibilidad y fragilidad, al punto que los intentos por conseguir un protocolo eficaz de conservación terminaban en fracaso. Esta situación cambió

con el advenimiento de la vitrificación (Rall y Fahy, 1985) y los protocolos para ser aplicados en óvulos (Kuwayama et al. 2005). Entre las razones que determinaron resultados negativos se señala al gran tamaño del óvulo y su forma esférica, el cual inevitablemente condicionan las características de permeabilidad. Al ser una célula de gran tamaño, de 150 µm de diámetro (Sathananthan 1997), y con elevado contenido en agua, tiene menor tolerancia a la congelación. A esto, se suma la baja relación área/volumen que dificulta aún más este intercambio. Además, de la menor permeabilidad de la membrana del óvulo en comparación con la permeabilidad que poseen los embriones; su especial estructura está estrechamente vinculada a la susceptibilidad al enfriamiento. Los óvulos maduros permanecen bloqueados en metafase de la segunda división meiótica. En esta etapa, la cromatina permanece condensada en forma de cromosomas que a su vez se conectan a los microtúbulos del huso. Un huso meiótico es considerado normal cuando se observa una estructura en forma de barril donde los cromosomas se encuentran alineados en el plano ecuatorial del mismo. Mantener la estabilidad estructural tanto del huso como del citoesqueleto, resulta de extrema importancia para la competencia de los óvulos. La alteración de esta estructura conduce a una alineación incorrecta de los cromosomas que puede dar lugar a una segregación cromosómica alterada y por tanto, a mayor incidencia de aneuploidías (Coello 2019).

Este efecto de las técnicas de criopreservación sobre el huso meiótico ha sido, desde el principio, una de las características del óvulo que más ha preocupado a la comunidad científica a la hora de aplicar técnicas de criopreservación. Tras un tiempo de polémica, diferentes estudios mostraron que el descenso de la temperatura en los óvulos humanos también ocasiona alteraciones a nivel del huso, pero que luego de transcurridas dos horas de incubación después de la desvitrificación, se produce una reorganización del huso (Cobo et al. 2008; Coticchio et al. 2009), conservando la capacidad de fecundación y de desarrollo. Se describe el hallazgo de una proporción similar de alteraciones cromosómicas en embriones procedentes de ovocitos frescos y de óvulos vitrificados (Gook y Edgar 2007), como un sustento para ratificar que esta técnica no produce un porcentaje mayor de alteraciones cromosómicas. Existe una amplia bibliografía que avala la vitrificación ovocitaria como técnica segura y eficaz (Cobo et al. 2016; Rienzi et al. 2010; Smith et al. 2010; Parmegiani et al. 2011; De Munck y Vajta 2017).

En la actualidad, la fertilización del óvulo luego de su vitrificación tiene una eficacia similar a la observada en óvulos frescos (Cobo et al. 2016; Rienzi et al. 2010). El verdadero éxito de cualquier técnica de criopreservacion de óvulos se circunscribe a la posibilidad de lograr nacidos vivos en una proporción similar a la alcanzada con óvulos frescos. La aplicación clínica de la vitrificación ha demostrado ser eficiente (Nagy et al. 2008; Cobo et al. 2008). Sin embargo, y pese a los buenos resultados conseguidos, los efectos biológicos que conlleva preservar células a bajas temperaturas son complejos y todavía desconocidos en muchos aspectos (Coello 2019). En la paciente, motivo de este reporte, habría que considerar la posibilidad, a corto plazo, de realizar una nueva estimulación ovárica a fin de aumentar el número de óvulos vitrificados.

Conclusiones

El manejo de las patologías tumorales ováricas benignas es multidisciplinario y los diferentes especialistas involucrados deberán analizar el caso específico. Sobre todo, si se trata de pacientes que desean preservar la fertilidad en un futuro mediato. Un procedimiento disponible seguro es la vitrificación de óvulos. Se benefician de esta técnica aquellas pacientes en vida reproductiva que deben someterse a cirugías por tumores ováricos (teratomas, endometriomas, etc.) o con cáncer que deben tratarse mediante quimioterapia o radioterapia y en pacientes con enfermedades que requieren tratamientos potencialmente gonadotóxicos.

Este procedimiento permite a la mujer iniciar una gestación al momento que lo desee, mediante fertilización in vitro. Como requisito, el útero debe encontrarse en buenas condiciones para la receptividad del embrión junto al buen estado general de la mujer. En cuanto a los recién nacidos a partir de óvulos desvitrificados, factores como el peso al nacer, riesgo de prematuridad, puntuación APGAR, mortalidad perinatal, incidencia de anomalías congénitas, entre otras, son equiparables a las observadas en gestaciones espontáneas y en embarazos logrados mediante reproducción asistida usando óvulos frescos. El Ecuador cuenta con centros de fertilidad que

disponen de la infraestructura y la tecnología necesaria para ejecutar estos procedimientos y brindar a la paciente la oportunidad real de preservar su fertilidad.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no poseer ningún conflicto de intereses. El trabajo se realizó con fondos propios.

Contribución de los autores

AQ: concepción y diseño del estudio, colección de datos, redacción de la primera versión del manuscrito

JA: concepción y diseño del estudio, revisión del manuscrito.

AC: colección de datos, revisión del manuscrito.

MM: colección de datos, análisis e interpretación de datos.

DM: colección de datos, revisión del manuscrito, análisis e interpretación de datos.

RA: revisión inicial y final del manuscrito, redacción final del manuscrito.

WG: concepción y diseño del estudio, revisión y redacción inicial y final del manuscrito.

Referencias bibliográficas

American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Practice Bulletins – Gynecology Gynecologists Committee on Practice. 2016. Practice Bulletin No. 174: evaluation and management of adnexal masses. Obstet Gynecol. 128(5): 210-226

Bal A, Mohan H, Singh SB, Sehgal A. 2007. Transformación maligna en teratoma quístico maduro de cinco casos y revisión de la literatura. Arch Gynecol Obstet. 275: 179-182.

Batiza V, Aguilar A, Luna R, Pérez E, Gutiérrez A, Ruvalcaba L, Salazar C, Michel J, Shaw R, Barquet S, et al. 2020. Preservación de la fertilidad: opinión de un grupo de expertos, Fertility Preservation: Expert Group Opinion. Ginecol Obstet. 88(11): 767-805.

Cabezas M, Rodríguez E, Rodríguez I, Marquez F. 2017. Teratoma ovárico maduro e inmaduro, a propósito de un caso. Ginecol Obstet Mex. 85: 331-337.

Chen C. 1986. Pregnancy after human oo¬cyte cryopreservation. Lancet. 19;1(8486): 884-6. Cobo A, García-Velasco JA, Coello A, Domingo J, Pellicer A, Remohi J. 2016. Oocyte vitrification as an efficient option for elective fertility preservation. Fertil Steril. 105: 755-64.

Cobo A, Kuwayama M, Perez S, Ruiz A, Pellicer A, Remohi J. 2008. Comparison of concomitant outcome achieved with fresh and cryopreserved donor oocytes vitrified by the Cryotop method. Fertil Steril. 89(6): 1657-1664.

Coello Perles A. 2019. Efecto de la vitrificación de ovocitos y embriones en el desarrollo embrionario y resultados clínicos: análisis morfocinético mediante la tecnología time-lapse. [Tesis de Doctorado, Universidad de Valencia]. Repositorio institucional- Universidad de Valencia. Coticchio G, Bromfield JJ, Sciajno R, Gambardella A, Scaravelli G, Borini A, Albertini DF. 2009. Vitrification may increase the rate of chromosome misalignment in the metaphase II spindle of human mature oocytes. Reprod Biomed Online. 19(3): 29-34.

De Munck N, Vajta G. 2017. Safety and efficiency of oocyte vitrification. Cryobiology. 78: 119-127. Emoto M, Obama H, Horiuchi S, Miyakawa T, Kawarabayashi T. 2000. Transvaginal color Doppler ultrasonic characterization of benign and malignant ovarian cystic teratomas and comparison with serum squamous cell carcinoma antigen. Cancer. 88(10): 298-304.

Gadducci A, Negri S, Fanucchi A. 2000. Valor clínico del análisis de marcadores séricos en el cáncer ginecológico. Folia Clínica en Obstetricia y Ginecología. 40: 12.

Gook DA, Edgar DH. 2007. Human oocyte cryopreservation. Hum Reprod Update. 13: 591-605. Guerra A, Bracanto F, Puzzo L, Magro G, Greco P. 2008. Squamous cell carcinoma in situ arising in ovarian mature cystic teratoma. Pathologica. 100: 9-12.

Ki EY, Jang DG, Jeong DJ, Kim CJ, Lee SJ. 2016. Rare case of complete colon structure in a mature cystic teratoma of the ovary in menopausal woman: a case report. BMC Womens Health. 16(1): 70.

Kuleshova L, Gianaroli L, Magli C, Ferraretti A, Trounson A. 1999. Birth following vitrification of a small number of human oocytes: case report. Hum Reprod. 14(12): 3077-3079.

Kuwayama M, Vajta G, Kato O, Leibo SP. 2005. Highly efficient vitrification method for cryopreservation of human oocytes. Reprod Biomed Online. 11(3): 300-308.

Maiti S, Fatima, Z., Anjum, Z., Hopkins R. 2008. Ruptured ovarian cystic teratoma in pregnancy with diffuse peritoneal reaction mimicking advanced ovarian malignancy: A case report. J Med Case Reports. 2: 203.

Mateo-Sánez, H. A., Mateo-Madrigal, D., Dávalos-Álvarez, A., Domínguez-Dorame, F., Ku-González, J. 2020. Preservación de la fertilidad en una paciente con teratoma bilateral. Reporte de un caso y revisión de la literatura. Preservation of fértility in a patient with bilateral teratoma. Case report and literature review. Cirugia y cirujanos. 88(2): 84–89.

Nader R, Thubert T, Deffieux X, Laveaucoupet J. 2014. Delivery Induced Intraperiotoneal Rupture of a Cystic Ovarian Teratoma and Associated Chronic Chemical Peritonitis. Case Reports in Radiology

Nagy ZP, Chang CC, Shapiro DB, Bernal DP, Elsner CW, Mitchell-Leef D, Toledo AA, Kort HI. 2008. Evaluación clínica de la eficacia de un programa de donación de ovocitos utilizando crio-banco. Fertil Steril, 92 (2): 520-526.

Pantoja E, MA Noy, FE Colon, Yo Pelegrina. 1975. Ovarian dermoids and their complications: A comprehensive historical review. Obstet Gynecol Surv. 30(1): 1-20.

Park JY, Kim DY, Kim JH, Kim YM, Kim YT, Nam JH. 2008. Malignant transformation of mature cystic teratoma of the ovary: experience at a single institution. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 141(2): 173-178.

Parmegiani L, Cognigni GE, Bernardi S, Cuomo S, Ciampaglia W, Infante FE, Tabarelli de Fatis C, Arnone A, Maccarini AM, Filicori M. 2011. Efficiency of aseptic open vitrification and hermetical cryostorage of human oocytes. Reprod Biomed Online. 23(4): 505-512.

Patterson DM, Rustin GJS. 2006. Controversies in the management of germ cell tumors of the ovary. Current Opin Oncol. 18(5): 500-506.

Pesce R, et al. 2010. Preservación de la fertilidad. Reproducción. 32 (2): 34-39.

Peters H, Levy E, Crone M. 1962. Deoxyribonucleic Acid Synthesis in Oocytes of Mouse Embryos. Nature. 195: 915–916.

Rall WF, Fahy GM. 1985. Ice-free cryopreservation of mouse embryos at -196 degrees C by vitrification. Nature. 313: 573-575.

Rienzi L, Romano S, Albricci L, Maggiulli R, Capalbo A, Baroni E, Colamaria S, Sapienza F, Ubaldi F. 2010. Embryo development of fresh 'versus' vitrified metaphase II oocytes after ICSI: a prospective randomized sibling-oocyte study. Hum Reprod. 25(1): 66-73.

Romero L, Estrada I. 2007. Teratoma quístico maduro con transformación maligna. Pathol Rev Latin. 45(3): 148-149.

Sahin H, Abdullazade S, Sanci M. 2017. Mature cystic teratoma of the ovary: A cutting edge overview on imaging features. Insights Imaging. 8(2): 227-41.

Sathananthan AH.1997. Ultrastructure of the human egg. Hum Cell. 10(1): 21-38.

Savasi I, Lacy J, Gerstle T, Stephens D, Kives S, Allen L. 2009. Management of ovarian dermoid cysts in the pediatric and adolescent population. J Pediatr Adolesc Gynecol. 22(6): 360-364.

Sebastià C, Sarrias M, Sánchez-Aliaga E, Quiroga S, Boyé R, Álvarez-Castells A. 2004. Rotura de teratoma quístico maduro de ovario: hallazgos por tomografía computarizada. Radiología. 46(1): 34-7.

Shin HJ, Kim KA, Kim BH, Lee JK, Park YS, Lee J, Choi JW, Lee CH, Park CM. 2016. Benign enhancing components of mature ovarian teratoma: magnetic resonance imaging features and pathologic correlation. Clin Imaging. 40(6): 1156-1161.

Smith GD, Serafini PC, Fioravanti J, Yadid I, Coslovsky M, Hassun P, Alegretti JR, Motta EL. 2010. Prospective randomized comparison of human oocyte cryopreservation with slow-rate freezing or vitrification. Fertil Steril. 94(8): 2088-2095.

Templeman C, Fallat M, Lam A, Perlman S, Hertweck P, O'Connor D. 2000. Managing mature cystic teratomas of the ovary. Obstet Gynecol Surv. 55(12): 738-45.