



**NOMBRE DEL ALUMNO: JENNIFER GONZALEZ SANTIZ**

**NOMBRE DEL TEMA: GAMTOGENESIS, OVOGENESIS Y ESPERMATOGENESIS.**

**1° PARCIAL**

**NOMBRE DE LA MATERIA: BIOLOGIA DEL DESARROLLO**

**NOMBRE DEL PROFESOR: JULIO ANDRES BALLINAS GOMEZ**

**NOMBRE DE LA LICENCIATURA: MEDICINA HUMANA**

## **INDICE**

- 1. INTRODUCCION**
- 2. TEORIA CROMOSOMICA**
- 3. MITOSIS**
- 4. MEIOSIS**
- 5. OVOGENESIS**
- 6. ESPERMATOGENESIS**
- 7. CONCLUSION**
- 8. FUENTE**

## **INTRODUCCION**

es el proceso a través del cual son formados los gametos o células germinales que experimentan cambios cromosómicos y morfológicos en preparación para la fecundación; durante este proceso, a través de la meiosis se reduce la cantidad de cromosomas, del número diploide al número haploide.

La maduración del gameto masculino ocurre a través de un mecanismo llamado espermatogénesis, que inicia desde la pubertad con la maduración de las espermatogonias y cada una de ellas le da origen a cuatro células hijas para así formar millones de espermatozoides.

La ovogénesis o maduración del gameto femenino, este inicia desde el período fetal. Este permanece latente durante la infancia, al llegar la pubertad se reinicia para formar una célula madura en cada ciclo sexual.

## **TEORIA CROMOSOMICA DE LA HERENCIA**

Los rasgos de un nuevo individuo son determinados por genes específicos presentes en cromosomas heredados por el padre y la madre. Los seres humanos tienen aproximadamente 23 000 genes en los 46 cromosomas. Los genes que se localizan en el mismo cromosoma tienden a ser heredados juntos y por esta razón se les conoce como genes ligados. En las células somáticas los cromosomas se presentan como 23 pares de homólogos (parecidos) para formar un número diploide de 46. Hay 22 pares de cromosomas, los autosomas, y un par de cromosomas sexuales. Si el par de cromosomas sexuales es XX, el individuo es genéticamente femenino; si el par es XY, el individuo es genéticamente masculino. Un cromosoma de cada par proviene del gameto materno, el ovocito, y el otro componente proviene del gameto paterno, el espermatozoide. Es decir que cada gameto contiene un número haploide de 23 cromosomas, y la unión de los dos gametos durante la fecundación restaura el número diploide de 46 cromosomas de la especie humana.

## **MITOSIS**

Es un tipo de división celular exclusiva de las células somáticas (46 cromosomas =  $2n$ / diploides), en donde la característica principal es que al final de la división las dos células resultantes son totalmente idénticas entre sí e idénticas a la célula que les dio origen, genotípica ( $2n$ ) y fenotípicamente

Antes de que una célula entre en mitosis cada cromosoma duplica su ADN. Durante esta duplicación los cromosomas son extremadamente largos, están extendidos en forma difusa en el núcleo y no pueden ser reconocidos fácilmente por el microscopio óptico. Al comienzo de la mitosis los cromosomas empiezan a enrollarse y condensarse; estos fenómenos señalan el principio de la profase.

Cada cromosoma consiste ahora en dos subunidades paralelas, las cromátidas, que se encuentran unidas en una región estrecha común a ambas, denominadas centrómero.

Durante la profase los cromosomas continúan condensándose y se tornan más cortos y más gruesos, pero solo en la prometáfase se pueden distinguir las cromátidas.

En el curso de la Metafase los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial y entonces resulta claramente visible su estructura doble. Cada cromosoma esta unido por microtúbulos que se extienden desde el centrómero hasta el centriolo y forman el huso cromático o mitótico.

Poco después, el centrómero de cada uno de los cromosomas se divide (se separa de su doble), y esto indica el comienzo del anafase, seguida por la migración de las cromátidas hacia los polos opuestos del huso. Por último, durante la Telofase los cromosomas se desenrollan y alargan, la envoltura nuclear se reconstituye y el citoplasma se divide. Cada célula hija recibe la mitad del material cromosómico duplicado y de este modo conserva el mismo número de cromosomas que el de la célula madre.

## **MEIOSIS**

La meiosis es la división celular que ocurre en las células germinales para dar origen a los gametos masculinos y femeninos, espermatozoides y óvulos. Para meiosis se requiere dos divisiones celulares.

### **MEIOSIS I**

Las células germinativas primordiales femenina y masculina, duplican su ADN al comienzo de la meiosis I, de forma tal que cada uno de los 46 cromosomas se duplica y queda constituido por dos cromátidas hermanas. Los cromosomas homólogos se aparean alineados entre sí mediante un proceso denominado sinapsis. Este apareamiento es exacto y punto por punto, excepto en la combinación de X e Y; este proceso permite durante la Metafase I el entrecruzamiento, es decir el intercambio de segmentos de cromátida entre cromosomas homólogos apareados. Los segmentos de cromátida se rompen y se intercambian a medida que los cromosomas homólogos se separan. Durante esta separación los sitios de intercambio permanecen transitoriamente unidos y la estructura cromosómica tiene en estas circunstancias un aspecto similar a la letra X y se denomina quiasma. En cada meiosis I se producen 30 a 40 entrecruzamientos, que son más frecuentes entre los genes localizados distantes entre sí en un cromosoma.

### **MEIOSIS II**

Se produce una continuación sin una interfase normal, es decir sin una etapa intermedia de duplicación de ADN. Cada cromosoma se divide y cada mitad, o cromátida, se acerca a un polo distinto; por consiguiente, el número haploide de cromosomas se mantiene y cada célula hija formada cuenta con un número cromosómico haploide reducido, con un representante de cada par de cromosomas.

## **OVOGENESIS**

La ovogénesis es el proceso por el cual las ovogonias se diferencian en ovocitos maduros.

### *LA MADURACION DE LOS OVOCITOS INICIA ANTES DEL NACIMIENTO*

Estas células experimentan sucesivas divisiones mitóticas, y al final del tercer mes se organizan en grupos rodeados por una capa de células epiteliales planas. Mientras que todas las ovogonias de un grupo probablemente derivan de una sola célula, las células epiteliales planas, conocidas como células foliculares, se originan a partir del epitelio superficial que reviste el ovario. La mayor parte de las ovogonias continúa dividiéndose por mitosis, pero en algunos se detiene su división celular en la profase I de la primera división meiótica y forman los ovocitos primarios. Durante los pocos meses

siguientes, las ovogonias aumentan rápidamente de número y al quinto mes de desarrollo prenatal las células germinales ováricas alcanzan su número máximo de 7 millones.

En este momento empieza la muerte celular y muchas ovogonias, al igual que los ovocitos primarios, se vuelven atrésicos.

Alrededor del séptimo mes, gran parte de las ovogonias han degenerado, con excepción de algunos que se encuentran próximos a la superficie. Todos los ovocitos primarios que sobreviven entran en la profase de la primera división meiótica y la mayoría quedan rodeados individualmente por una capa de células epiteliales planas. El ovocito primario con las células foliculares planas que lo rodean, se denomina en conjunto folículo primordial.

### *LA MADURACIÓN DE LOS OVOCITOS CONTINÚA EN LA PUBERTAD*

Se ha estimado que, en el momento del nacimiento, en todos los ovocitos primarios ha comenzado la profase de la Meiosis I, pero en lugar de continuar con la metafase, entran en el

periodo de diploteno, una etapa de reposo durante la profase que se caracteriza por la disposición de la cromatina a manera de una red de encaje. Los ovocitos primarios se mantienen detenidos y no terminan su primera división meiótica hasta que se ha alcanzado la pubertad (donde reinician por grupos). Este estado de latencia es producido por una sustancia inhibidora de la maduración del ovocito, un pequeño péptido secretado por las células foliculares. El número total de ovocitos primarios se estima que varía entre 600 000 y 800 000 en el momento del nacimiento. Durante la infancia muchos ovocitos se vuelven atrésicos, solo aproximadamente 400 000 persisten al comienzo de la pubertad y un poco menos de 500 serán ovulados. Algunos ovocitos que alcanzan la madurez tardíamente en la vida han estado en periodo de diploteno de la primera división meiótica durante 40 años o más antes de la ovulación. Se desconoce si esta etapa de diploteno es la fase más apropiada para proteger al ovocito contra las influencias ambientales. El incremento de riesgo de tener un hijo con anomalías cromosómicas por la edad de la madre indicaría que los ovocitos primarios tienden a deteriorarse con el paso del tiempo. En la pubertad, un grupo de folículos en crecimiento es establecido y mantenido continuamente a partir de los folículos primordiales. Cada mes 15 a 20 folículos primordiales comienzan a madurar y atraviesan tres estadios:

- Primario o preantral
- Secundario o antral o también llamado vesicular o de De Graaf.
- Preovulatorio

El estado pre antral es más prolongado, mientras que el estadio preovulatorio abarca aproximadamente 37 hr. antes de la ovulación. Como el ovocito primario comienza crecer, las células foliculares que lo rodean cambian de la forma plana a la cúbica y luego proliferan formando un epitelio estratificado de células de la granulosa. Todo el conjunto se denomina entonces folículo primario. Las células de la granulosa se ubican sobre una membrana basal, que las separa de las células del estroma circundante que constituyen la teca folicular. Además, las células de la granulosa y el ovocito secretan una capa de glucoproteínas que se depositan sobre la superficie del ovocito formando la zona pelúcida. A medida que el crecimiento de los folículos continúa, las células de la teca folicular se organizan en una capa interna de células secretoras, la teca interna, y una capsula fibrosa externa, la teca externa. Asimismo, pequeñas prolongaciones de las células foliculares atraviesan la zona pelúcida y se interdigitan con las microvelocidades de la membrana plasmática del ovocito. Estos procesos son importantes para el transporté de materiales desde las células foliculares hacia el ovocito.

A medida que continua el desarrollo, aparecen espacios ocupados por líquido entre las células granulosa. La unión de estos espacios origina el antro, y el folículo se denomina folículo secundario vesicular o de De Graaf. Al principio el antro tiene una forma semilunar, pero con el tiempo aumenta mucho de volumen. Las células de la granulosa que rodean al ovocito permanecen intactas y dan lugar al cumulo oóforo o cumulo prolífero. Alcanzada la madurez, el folículo secundario podría tener un diámetro de 25mm. o más. Este se encuentra rodeado por la teca interna, que está compuesta por células con características de secreción esteroidea, rica en vasos sanguíneos, y la teca externa, que gradualmente se va mezclando con el estroma del ovario.

En cada ciclo ovárico comienza a desarrollarse varios folículos, pero por lo general solo uno alcanza la madurez completa. Los otros degeneran y se vuelven atrésicos. Cuando el folículo secundario está maduro un pico de la Hormona Luteinizante (LH) induce la fase de crecimiento pre ovulatorio. Se completa la meiosis I que lleva a la formación de dos células hijas de diferente tamaño, cada una con 23 cromosomas con estructura doble. Una de las células, el ovocito secundario recibe la mayor parte de citoplasma, mientras que la otra, el primer cuerpo polar, no recibe casi nada. El primer cuerpo polar se localiza entre la zona pelúcida y la membrana celular del ovocito secundario en el espacio perivitelino. Luego la célula entra en la Meiosis II, pero se detiene en metafase II aproximadamente tres horas antes de la ovulación. La meiosis II llega a su término únicamente si el ovocito es fecundado; de lo contrario, la célula degenera 24 horas después de la ovulación. El primer cuerpo polar también experimenta una segunda división meiótica.

## **ESPERMATOGENESIS**

### *LA MADURACIÓN DE LOS ESPERMATOZOIDES INICIA EN LA PUBERTAD*

La espermatogénesis que comienza en la pubertad comprende todos los fenómenos mediante los cuales las espermatogonias se transforman en espermatozoides. En el nacimiento, las células germinales pueden identificarse en el varón en los cordones sexuales de los testículos como células grandes y pálidas rodeadas de células de sostén. Las células de sostén, que provienen del epitelio superficial de la glándula, de la misma manera que las células foliculares, se convierten en células sustentaculares o células de Sertoli. Poco antes de la pubertad los cordones sexuales se ahuecan y se convierten en los túbulos seminíferos. Casi al mismo tiempo, las células germinales primordiales dan origen a las células madre de las espermatogonias. A intervalos regulares, a partir de esta población de células madre surgen células que dan origen a las espermatogonias de tipo A, la producción de los cuales marca el comienzo de la espermatogénesis. Las células tipo A llevan a cabo un número limitado de divisiones mitóticas para formar un clon de células. La última división celular produce espermatogonias de tipo B, que luego se dividen y constituyen los espermatoцитos primarios. Los espermatoцитos primarios entran luego en una profase prolongada de 22 días, seguida por la finalización rápida de la meiosis I y la formación de los espermatoцитos secundarios.

Durante la segunda división meiótica estas células comienzan inmediatamente a producir espermátides haploides. Mientras suceden estos acontecimientos desde el momento en que las células de tipo A abandonan la población de células madre hasta la formación de espermátides, la citocinesis es incompleta, de modo que las generaciones celulares sucesivas están unidas por puentes citoplasmáticos. De tal modo, la progenie de un solo espermatogonia de tipo A, da lugar a un clon de células germinales que se mantienen en contacto durante la diferenciación. Además, las espermatogonias y las espermátides permanecen incluidos en profundos recesos de la célula de Sertoli durante todo su desarrollo. De esta manera las células de Sertoli proporcionan sostén y

protección a las células germinales, participan en su nutrición y ayudan a la liberación de los espermatozoides maduros.

La espermatogénesis es regulada por la hormona luteinizante (LH) de la adenohipófisis. La LH se une a receptores localizados sobre las células de Leydig y estimula la producción de Testosterona y a su vez está se une a las células de Sertoli para promover la espermatogénesis. La hormona Folículo Estimulante (FSH) es también esencial porque se une a las células de Sertoli y estimula la producción de fluido testicular y la síntesis de proteínas intracelulares receptoras de andrógenos.

### *ESPERMATOGENESIS O ESPERMIOTELIOSIS*

Es la serie de cambios que experimentan las espermátides para su transformación en espermatozoides los mismos que son:

- Formación del acrosoma, que se extiende sobre la mitad de la superficie nuclear y contiene enzimas que facilitan la penetración del ovocito y de las capas que lo rodean durante la fecundación.
- Condensación del núcleo.
- Formación del cuello, pieza intermedia y cola.
- Eliminación de la mayor parte del citoplasma.

En el ser humano, el tiempo necesario para que la espermatogonia se convierta en un espermatozoide maduro es alrededor de 74 días, y pueden formarse aproximadamente 300 millones de espermatozoides diarios. Los espermatozoides completamente formados llegan a la luz de los tubos seminíferos, desde donde son llevados hacia el epidídimo por los elementos contráctiles que se encuentran en la pared de los túbulos. Aunque en un principio son poco móviles, los espermatozoides alcanzan su movilidad completa en el epidídimo.

### **CONCLUSION**

En conclusión, La gametogénesis consiste en la creación de células reproductoras llamadas espermatozoides y óvulos para los hombres y mujeres respectivamente. Mediante este proceso se da la formación de células sexuales llamadas gametos. La Gametogénesis es un proceso primordial para el desarrollo de la reproducción sexual y de esta manera beneficia la continuación de la especie. La Espermatogénesis se realiza en los testículos de los machos y es el proceso por el cual se producen los espermatozoides. La ovogénesis es el proceso de formación de óvulos a partir de unas células madres llamadas ovogonias las cuales se encuentran en los ovarios.

### **REFERENCIA O FUENTE**

langman, j. embriología médica. editorial médica panamericana 9ª edición. langman, j. embriología médica. editorial médica panamericana 10ª edición. pritchard, j y otros williams obstetricia. editorial salvat editores s.a 3ª edición junqueira – zago fundamentos de embriología humana . editorio el ateneo moore, p. embriología clínica. editorial elsevier 7ª edición [www.biomedicine.org/biologydictionary/gametogenesis](http://www.biomedicine.org/biologydictionary/gametogenesis) [www.geocities.com/biologia\\_online2000/gametoge.html](http://www.geocities.com/biologia_online2000/gametoge.html) [www.acs.ucalgary.ca/~browder/gameto.html](http://www.acs.ucalgary.ca/~browder/gameto.html)

