



Nombre del Alumno: Johana Alejandra Muñoz Lay

Docente: Dra. Paulina Maribel Juárez Rodas

Medicina Humana

Biología del desarrollo

Super nota

Primer semestre

Grupo B

16 de septiembre del 2022

CONCEPTOS BASICOS DE SEÑALIZACION

Es el proceso mediante el cual el cigoto, célula diploide totipotencial resultado de la unión del óvulo y espermatozoide, se transforma en un organismo completo y funcional. Durante este proceso el embrión aumenta de tamaño, incrementa su morfolo- gía y funcional debido a una serie de actividades celulares conocidas como procesos básicos del desarrollo y mecanismos morfogenéticos.

WNT / FRIZZLED

Los genes wnt codifican la familia de proteínas WNT. Estas proteínas se secretan y se unen a receptores frizzles generando vías de señalización que regulan programas genéticos en el desarrollo embrionario.

El gen fue descubierto en Drosophila como una mutante causal de ausencia de alas en la mosca, y se determinó que el gen codifica una lipoglicoproteína a la que determinaron wingless. La transducción de la señal generada por la wnt en las células diana depende de la presencia de receptores frizzles y correceptores LRP5, además, con base en el transductor citoplasmático de la señal, se han caracterizado tres vías principales.

Vía Canonica (Wnt/ β -catenina)

en realidad es un mecanismo protector de β -catenina. La presencia de Wnt determina que el complejo de ubiquitinización y degradación de proteínas citoplasmáticas, compuesto por glicogeno sintetasa-3-cinasa, Axin 1 / Axin 2 (conductina y cks-1), permanezca ensamblado.

Esta vía tiene un papel significativo en la diferenciación del tejido endodermial, durante el ciclo estral, promueve la especificación temprana del linaje del trofoblasto y activa al blastocisto y regula procesos de implantación del embrión y desarrollo de la placenta.

La Vía No Canonica

Esta vía no involucra a la β -catenina y la proteína Dishevelled (Dsh) conecta a Dsh con efectores corriente abajo como el Rho para regular la organización del citoesqueleto y la polaridad celular.

La vía Dependiente de Ca^{2+} (Wnt/ Ca^{2+})

es la menos caracterizada y aparentemente más diversa. Es importante porque promueve la polaridad dorsoventral del embrión temprano y los movimientos convergentes de la gastrulación.

SONIC HEDGEHOG

El gen sonic hedgehog codifica para la proteína SHH, que se secreta y se une al receptor Patched 1. La SHH desempeña un papel muy importante en la proliferación celular y la morfogénesis.

Vía de señalización

El contacto SHH/Ptc1 provoca el acoplamiento de Smo con Ptc. El complejo de SHH/Ptc1-Smo provoca que un grupo de proteínas citoplasmáticas, entre las que destacan Su (Fu) (de supresor de fused) Fu (de fused).

Y la proteína-quinasa A (PKA), se acoplan con factores de transcripción con dedos con zinc de la familia Gli, inactivos y promueven su fosforilación y transferencia al núcleo. El proceso culmina con el incremento en la expresión, no solo de factores de transcripción Gli 1, sino también de proteínas involucradas en la vía promovida por SHH. Es vital en diversos aspectos de desarrollo animal y el mantenimiento de las células progenitoras.

Función

En humanos suele tener un efecto morfogeno o mitótico a través de gradientes de concentración, y resulta especial para regular el destino y densidad de la población de neuronas en el cerebro, la generación de oligodendrocitos y el desarrollo de los ganglios basales.

Factores De Crecimiento Transformante Beta y Proteínas Morfogénicas del Hueso.

Los factores de crecimiento transformante beta (TGF β) y las proteínas morfogenéticas del hueso (BMP) son ligandos que se unen a sus receptores iniciando una cascada de señalización molecular, la cual lleva a la activación de genes cefalícos relacionados principalmente con el desarrollo de los sistemas cardiovascular, nervioso y esquelético.

Son proteínas evolutivamente muy conservadas que pertenecen a una superfamilia de ligandos. Son moléculas con múltiples funciones que pueden actuar como mecanismos autocrinos, paracrinos y endocrinos.

Vías de Señalización

Tiene dos principales vías intracelulares:

- 1 El contacto del ligando TGF β con su receptor provoca la dimerización y fosforilación de proteínas citoplasmáticas.
- 2 El contacto de los ligandos BMP con los receptores BMPRI/II o BMPRI/AIK 1, 2, 3, 6 promueve la fosforilación de las proteínas citoplasmáticas SMA p215/9.

Función

Es importante en la embriogénesis cardíaca al mediar procesos de adhesividad celular y transformación epitelio-mesénquima para la formación de las crestas del cono y el tronco y el desarrollo de válvulas intraventriculares.

Factores de Crecimiento y receptores con actividad tirosina-quinasa.

Diversos factores de crecimiento se pueden unir a receptores con actividad de tirosina-quinasa, lo que hace que los receptores se auto fosforilen y se inicie el proceso de señalización intracelular que regula la apoptosis, la organización del citoesqueleto, la migración celular, la proliferación y la diferenciación

(PDGF), (EGF), (VEGF) y (FGF) son ejemplos de ligandos que comparten la característica de ser reconocidos por receptores con actividad tirosina-quinasa.

VIA DE SEÑALIZACIÓN

La señal es transferida al citoplasma por proteínas adaptadoras como Grb y por factores de intercambio de nucleótidos que activan proteínas G pequeñas, que en la vía clásica tienen como objetivo a la proteína Ras que resulta y activa una proteína quinasa.

Función

Influye en la expresión de genes, el metabolismo, la migración y la proliferación celular, la morfología de las células, la supervivencia y la apoptosis y la homeostasis tisular.

Receptor Notch

es una proteína de membrana que se une a un ligando que es también una proteína de membrana situada en otra célula y es por esto que se

requiere la unión entre las células. La activación de la señalización celular a través del NOTCH da como resultado la transcripción de genes fundamentales para el desarrollo embrionario, ya que participan en el establecimiento de los distintos linajes celulares y en mantener el funcionamiento correcto de las células diferenciadas. Es un proceso de yuxtacrino que tiene como prerequisite indispensable el contacto célula-célula.

VÍAS DE SEÑALIZACIÓN

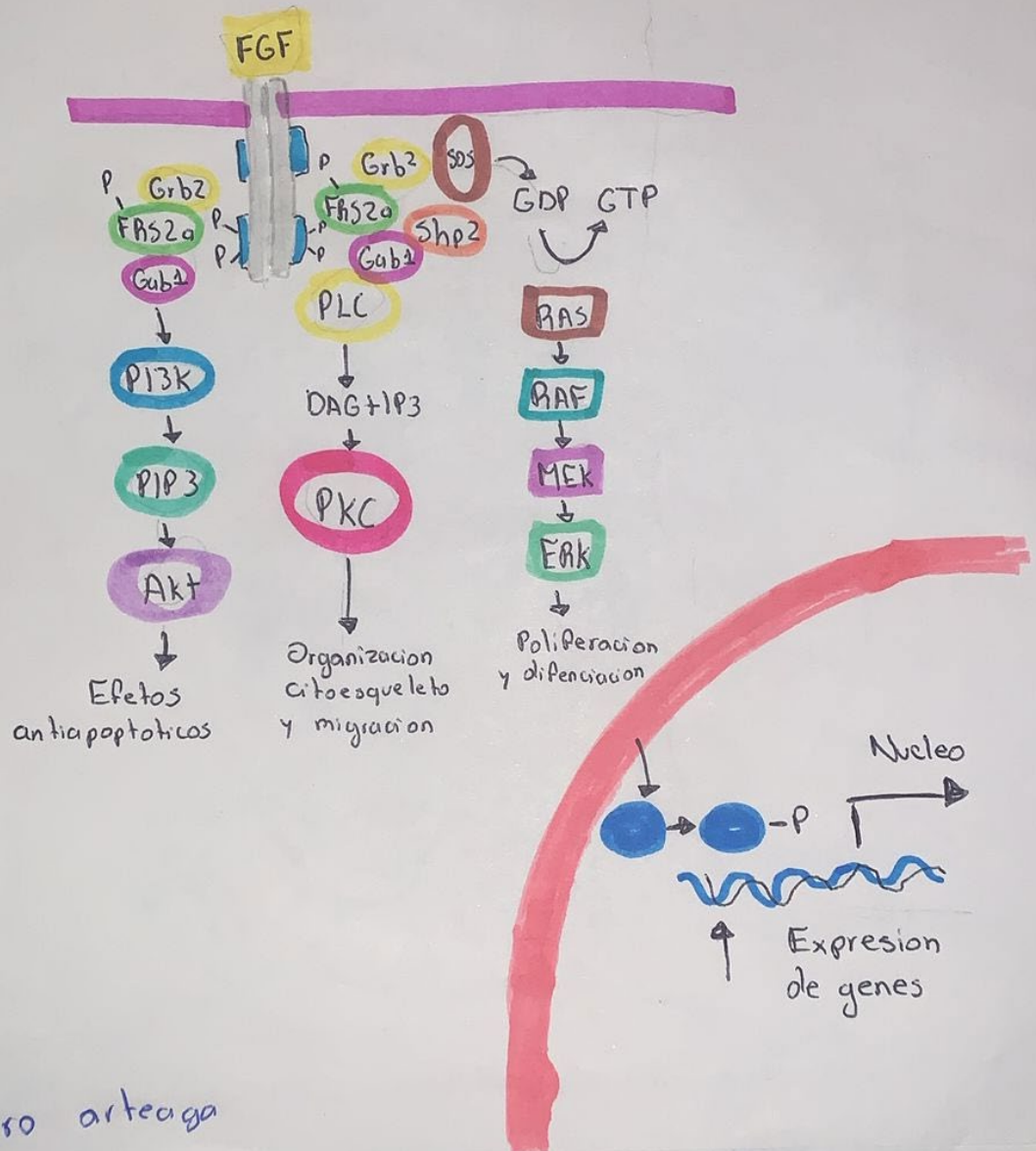
Es modificada en el aparato de Golgi mediante glicosilación y proteólisis.

Función

vital para la embriogénesis. Funcionalmente se ha correlacionado en la organogénesis y la renovación de tejidos y órganos como la piel, músculo, sangre y vasos sanguíneos, riñón y el sistema nervioso.

Perspectivas

La descripción de las principales vías de señalización involucradas en la diferenciación celular y morfogénesis de los tejidos y órganos contenida en este capítulo



Libro arteaga

CICLO CELULAR, MITOSIS Y MEIOSIS

CICLO CELULAR

es una secuencia de sucesos que conducen a las células a crecer y proliferar; se encuentra regulado para evitar que las células proliferen descontroladamente y que las células con DNA dañado se dividan.

Comprende una serie de eventos moleculares, morfológicos y funcionales, perfectamente orquestados.

su duración promedio es de 16-24 hrs y consta de dos periodos:

Interfase y división o mitosis.

La interfase se divide en tres periodos

- Fase G₁ . Crecimiento Inicial
- Fase S . Replicación de DNA
- Fase G₂ . Crecimiento Final y reparación de aparato mitótico

En resumen hay células que normalmente tienen un nivel elevado de actividad mitótica, por lo que permanentemente se dividen y su ciclo es continuo.

Existen células que normalmente no se dividen y solo entran en mitosis cuando reciben un estímulo.

Regulación del CICLO CELULAR

El Complejo cdk-ciclina regulan las diferentes fases del ciclo celular. El factor promotor de la mitosis es el responsable de que las células entren en mitosis y consta de dos proteínas cdk1 y ciclina B

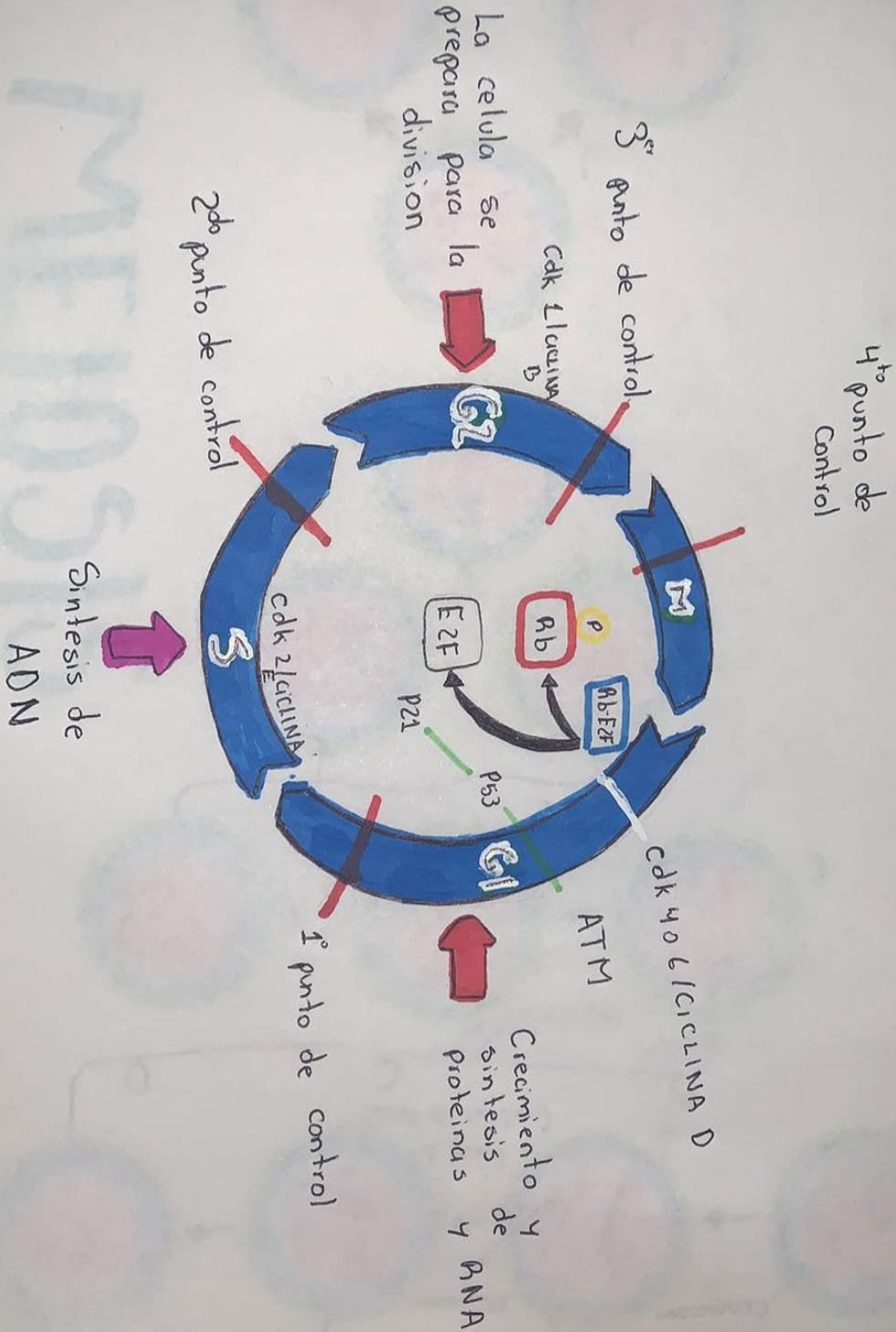
Los Puntos de control vigilan que el DNA no está dañado o que ciertos procesos críticos se realicen correctamente, como la replicación del DNA o la alineación de los cromosomas en la mitosis

Puntos de Control

1. Regula la transición G₁-S a través de dos vías; la primera vía consiste en la fosforilación de la proteína del retinoblastoma.
2. Regula la transición S-G₂ y verifica el proceso de replicación del DNA, también mediante ATM
3. Regula la transición G₂-M, comprueba la replicación correcta de AND y corrige errores.
4. Durante la metafase, en la mitosis, que asegura el correcto anclaje de los cromosomas y huso mitótico a través del centriolo

CICLO CELULAR

Libro Ortega



MITOSIS

es la forma usual de la división de las células somáticas.

En el humano existen 46 cromosomas: 44 autosomas y 2 heterocromosomas o cromosomas sexuales, XX en el caso de la mujer y XY en el caso del varón.

~~Proceso~~ La mitosis involucra la división nuclear o cariocinesis y la división citoplasmática.

☐ **Profase**: Inicia con la condensación de la cromatina para formar los cromosomas y la aparición de dos centrosomas por la duplicación de los centriolos.

Tiene tres tipos de fibras

- Fibras astrales: que irradian desde el centrosoma y se sitúan al rededor.
- Fibras Polares: que se extiende del centrosoma y solo llegan a la zona ecuatorial de la célula, donde se traslapan entre sí y mantienen la integridad mecánica del huso.
- Fibras Cromosómicas: se extienden desde cada centrosoma y se anclan a los cinetocoros de los cromosomas.

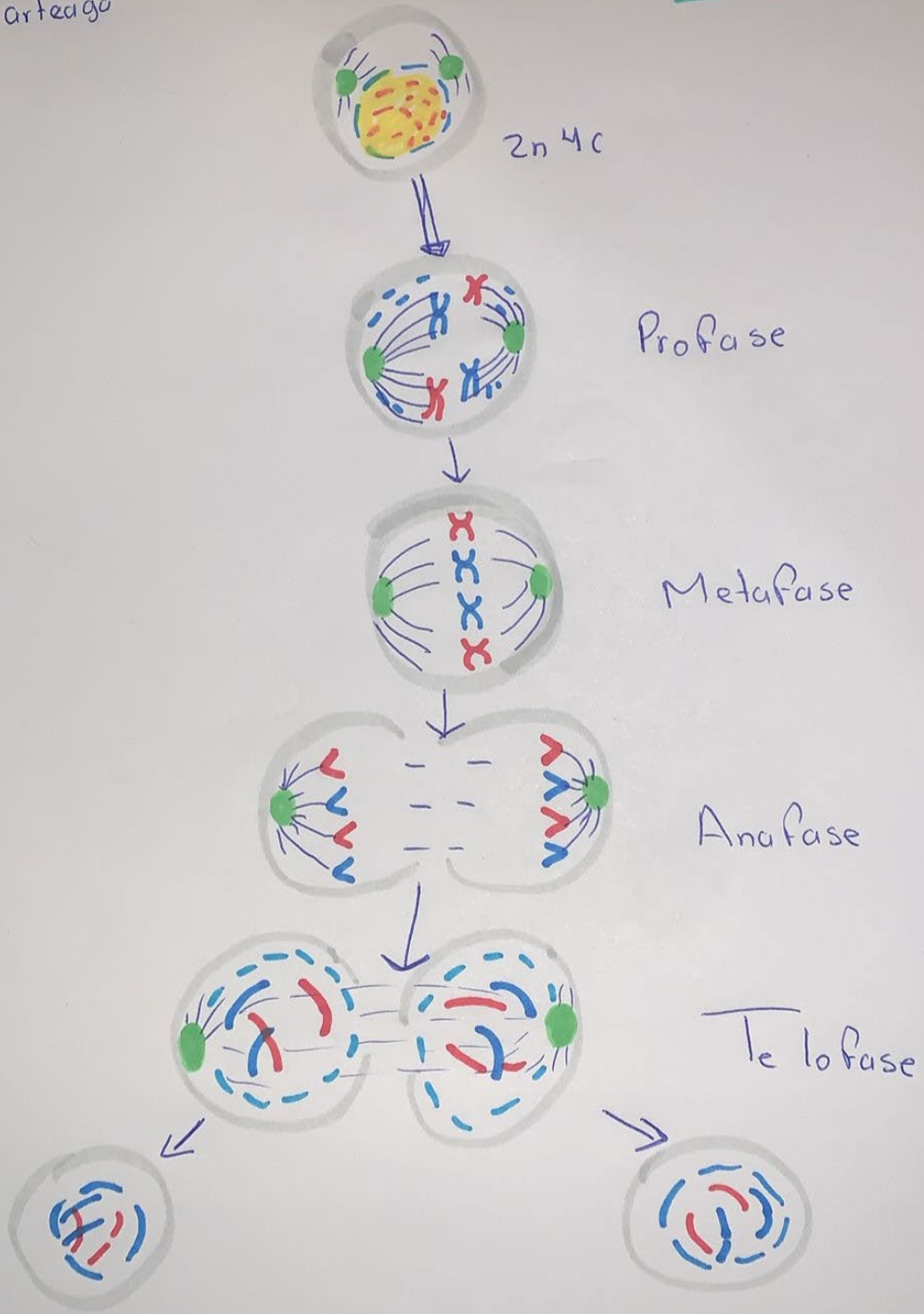
☐ **Metafase**: los cromosomas se ubican en la placa ecuatorial.

☐ **Anafase**: Dos cromátidas hermanas comienzan a separarse.

☐ **Telofase**: en la telofase los cromosomas se reúnen en los polos opuestos y comienzan a descondensarse de forma que hay no se pueden observar en el microscopio.

Libro
Arteaga

MITOSIS



Meiosis

es la division celular por la que una célula diploide se forman cuatro células haploides genéticamente diferentes. Es la formación de los gametos.
Se forman las células de la línea germinal.

Meiosis I

Clásicamente llamada división reduccional, es de profase prolongada y distinta a la de la mitosis.

Se divide en 4 fases

Profase I

- Leptonema
- Zigoteno
- Paquíteno
- Diploteno
- Diacinesis

Metafase I

los cromosomas de cada bivalente se conectan con las fibras del huso.

Anafase I

no duplica el cinetocoro, en los cromosomas homólogos, se separan y se dirigen a polos opuestos

Telofase I

los cromosomas se distienden, aunque no tanto como en la mitosis

Meiosis II

Casi inmediatamente, sin que medie la replicación de DNA, inicia la meiosis II

Fases de la meiosis II

Profase II

mas sencilla que la profase I ya que no hay recombinación.

Metafase II

los cinetocoros de los cromátidos hermanos de cada cromosoma quedan orientados a cada uno de los polos

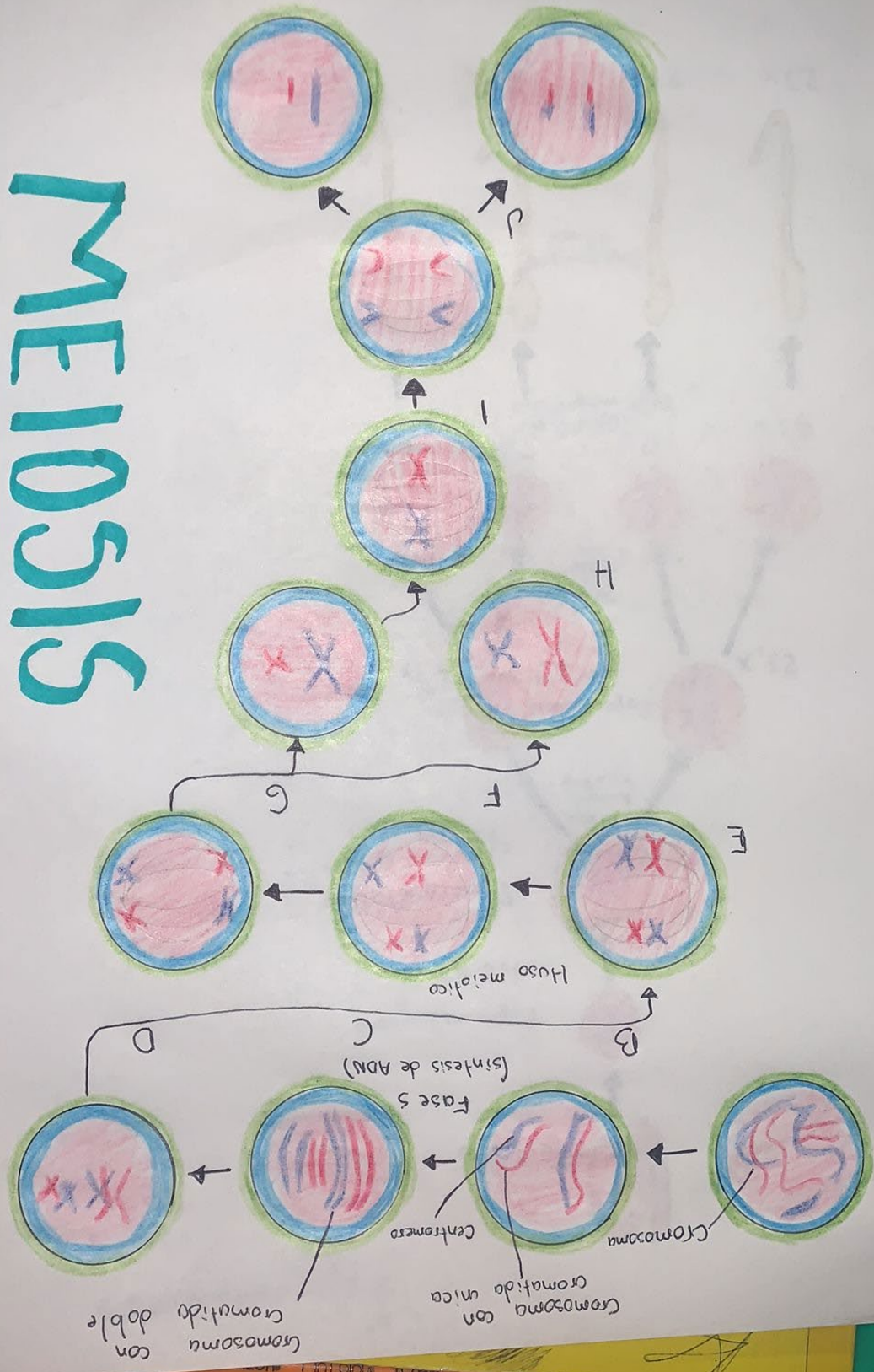
ANAFASE II

Las cromátides hermanas se separan y desplazan hacia cada polo y ~~se dirigen~~ del huso meiotico

Telofase II

hay un miembro de cada par homólogo en cada polo.

MEIOSIS



GAMETOGENESIS

ESPERMATOGENESIS

El desarrollo de un nuevo organismo se inicia con la fecundación, proceso que consiste en la fusión del gameto masculino o espermatozoide con el gameto femenino u ovocito para formar un huevo o cigoto.

¿Qué es?

La espermatogénesis es un proceso que ocurre en los tubos seminíferos de los testículos, mediante el cual las espermatogonias se transforman en espermatozoides maduros; se inicia en la pubertad y continúa durante toda la vida adulta del varón.

¿Cómo está constituido el sistema genital masculino?

- Testículos
- Sistema de conductos genitales que van desde estos hasta la uretra
- Glandulas anexas o accesorias

El proceso de espermatogénesis comienza cuando se inicia la pubertad (13 años)

TUBULOS SEMINIFEROS

★ Cuando llega la pubertad, los cordones seminíferos se transforman en tubos seminíferos al formarse una luz interna a lo largo de ellos, rodeada de una lámina basal. Las células del interior de los tubos seminíferos quedan dispuestas en capas y compartimentos; existen 2 estirpes celulares

Resultan 4

CELULAS SUSTENTACOLARES

son grandes células con múltiples prolongaciones citoplasmáticas que las mantienen unidas entre sí y que al mismo tiempo forman compartimentos en los que se alojan las células espermatogénicas. Estas actúan como nodrizas ya que llevan a la madurez y así comenzar la espermatogénesis.

Las funciones importantes

- Dar soporte a las células espermatogénicas y formar microambientes en las que se alojan.
- Captar testosterona y hormona luteinizante a través de los receptores.
- Formar la barrera hemato-testicular que protege a las células espermáticas del sistema inmunitario del individuo e impide el paso de sustancias tóxicas.
- Filtra el paso de esteroides, metabolitos y sustancia nutritiva.
- Captar células espermáticas en degeneración y del citoplasma del que se desprende.
- Secretar proteínas que concentren testosterona en el epitelio seminífero.
- Producir sustancias inhibidoras y estimuladoras de mitosis y meiosis.
- Secretar sustancias que estimulen para la producción de testosterona.

- Fabricar hormonas que inhiban la liberación de gonadotropinas por el adenohipotálamo.

- Controlar el movimiento de las células espermatogénicas.

- Nutrir las espermátides.

- Secretar factor inhibidor mulleriano durante la etapa embrionaria.

CELULAS

ESPERMATOGÉNICAS

Están situadas al interior de la célula de los tubos seminíferos entre los compartimentos o microambientes. Al llegar a la pubertad estas comienzan a dividirse en mitosis a intervalos regulares para dar origen a nuevas células espermatogénicas con mayor madurez y número.

Las más primitivas son llamadas espermátogonias primitivas o células madre espermatogénicas. Estas tienen una dotación cromosómica diploide.

A partir de este momento permanecen en reposo

- las espermátogonias A₁ u oscuras
- las espermátogonias A₂ claras

* Espermatogonia A₃, A₄
intermedias

* Espermatogonia B
aumentan su tamaño y
entran nuevamente a la mi-
tosis transformándose en
espermatozoides primarios,
diploides (2n) y con fórmula
cromosómica 46XY
Son las más voluminosas y
son desplazados por las células
sustentaculares

Una vez alcanzada su madurez
morfológica, son liberados a la luz
de los tubulos seminíferos

A partir de los 12 días van
a sufrir un cambio los espermatozoides
al cual se le llama maduración
bioquímica mediante la cual
adquieren su motilidad propia y
una cubierta glicoproteica
que será muy importante más
adelantado.

ESPERMATOZOIDE MADURO

el espermatozoide morfológi-
camente maduro mide entre
50 y 60 μm de longitud
alcanza su madurez morfoló-
gica en los tubulos semini-
feros en aprox. 60 a 70

días y está constituido por:

- o La cabeza (2 a 3 μm ancho
4-5 μm longitud) tiene núcleo
esta cubierta por cromosoma

- o Cuello se encuentra en la

mayor parte de la mitocondria

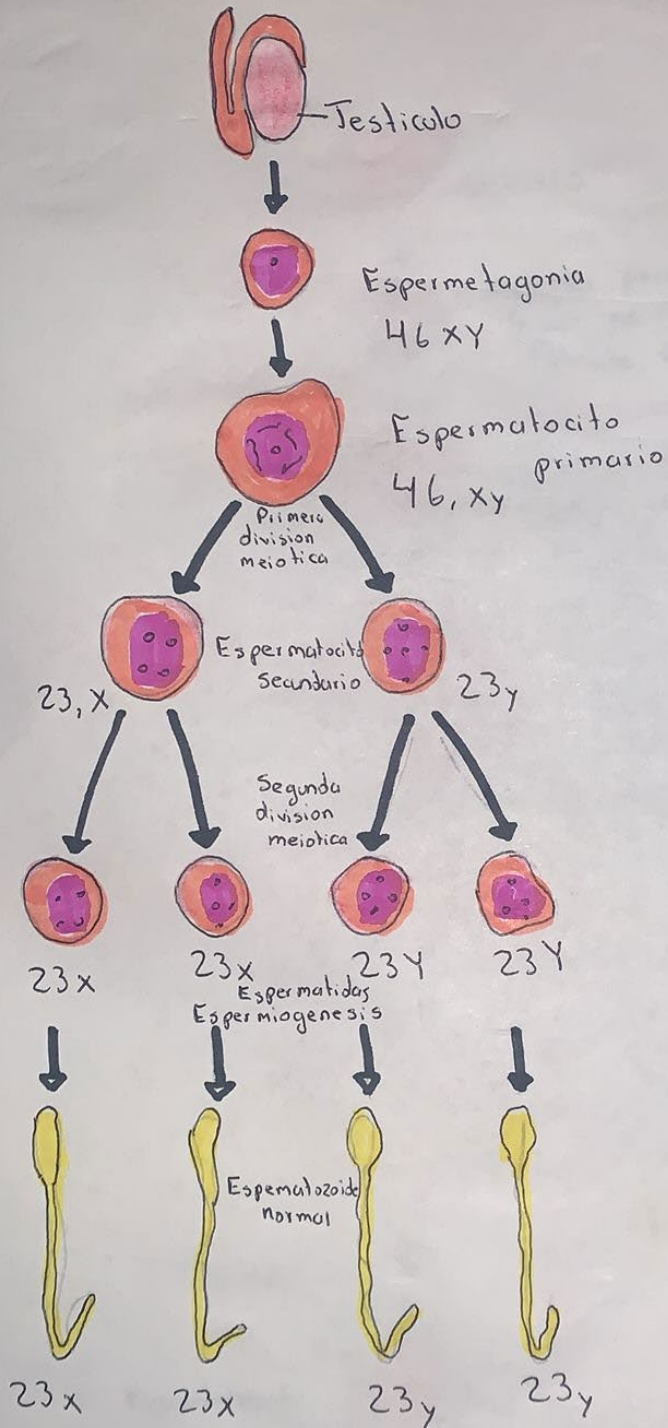
- o Cola o Flagelo (50 μm lon-
gitud) constituida por una serie
de filamentos recubiertos

FORMACION DEL SEMEN

Durante el coito ocurre la eyacula-
ción, proceso que consiste en la
salida brusca de los espermatozoides del
epididimo a través del conducto
de Perente, debida a las contra-
cciones musculares de este
y que al mezclarse con las
secreciones de las glándulas
anexas van a formar el semen.

Las glándulas bulbouretrales
aportan sus secreciones
durante la estimulación
sexual

Espermatogenesis



GAMETOGENESIS

OVOGENESIS

¿Que es?

Proceso que consiste en la fusión de un gameto masculino con un gameto femenino para formar un huevo o cigoto. proceso en el que se desarrollan ambos gametos recibe el nombre de gametogenesis y al concluir este proceso los gametos serán genotípicamente y fenotípicamente maduros. Comienza con la aparición de células primordiales germinales

ORIGEN Y MIGRACION DE LAS CELULAS GERMINALES PRIMORDIALES

se originan en la segunda semana en el epiblasto y durante la tercera semana mediante de la gastrulación y llegan hasta la pared del saco vitelino.

En la cuarta semana comienzan a emigrar desde el saco vitelino hacia las gonadas en desarrollo, situadas en la pared posterior del celoma intraembrionario a donde llegan al finalizar la quinta semana.

OVOGENESIS

Proceso que ocurre en el ovario mediante el cual las ovogonias se transforman en ovocitos maduros.

Se inicia en el periodo prenatal y concluye hasta después de la pubertad. (12-50 años)

Inicia en el periodo embrionario, cuando a partir de las ovogonias se forman los ovocitos primarios.

Entran en la meiosis I y se detienen en la fase de diploteno.

Tema de Desire

Regula 1

DESARROLLO PRENATAL DE LOS OVOCITOS

cuando las células germinales primordiales llegan a la quinta semana hasta los re- bordes gonadales ubicados en la pared posterior del abdomen en formación, se transforma en ovogonias.

Las ovogonias que han sobrevivido se van a transformar en un ovocito primario.

El conjunto del ovocito primario y la monocapa de células foliculares recibe el nombre de folículo primordial

DESARROLLO POSNATAL DE LOS OVOCITOS.

El conjunto del ovocito primario y el epitelio cubito unilaminar conforma un folículo primario unilaminar.

Las células de la granulosa y el ovocito primario se transforman en una capa de glicoproteínas que da origen a una membrana pre- dominante, translúcida y acelular conocida como zona pelúcida.

A medida que maduran los folículos primarios, la teca folicular se divide en una capa interna vas- cularizada de células secretoras.

El ovocito secundario como el primer cuerpo polar comenzará la segunda división mitótica. La cual se detendrá en la meta- fase y no concluirá al menos que el ovocito sea fecundado o de lo contrario se degenerará y morirá en aprox. 24 hrs.

Si hay fecundación se reanuda el proceso de la 2ª división mitótica dando origen a dos células hijas del mismo tamaño.
o Una grande: ovocito fecundado
o Una pequeña: segundo cuerpo polar

OVOCITOS Y FOLICULOS

ANORMALES

Frecuentemente en mujeres arriba de 35 años ya que:

- Aumenta el riesgo de problemas por la separación de cromátidas hermanas al concluir la meiosis I.

ANEUPLOIDIAS

- Problemas en la disminución de cromá- tides durante la meiosis.
- El ovocito fecundado tenga más o menos cromosomas, es decir, 47 a 45 cromosomas

POLIPLOIDIAS

- El ovocito se quede con la totalidad de cromosomas y no los separe en el cuer- po polar
- Sea una célula diploide o triploide

Ciclo Menstrual

El ciclo menstrual o ciclo sexual femenino es el proceso que prepara al útero de la mujer para el embarazo todos los meses, mediante el desmoronamiento de los gametos femeninos y una serie de cambios fisiológicos. Se considera un ciclo contando desde el primer día de un periodo o menstruación hasta el primer día del periodo siguiente.

La primera menstruación, también conocida como menarquia, es

CICLO SEXUAL FEMENINO

consiste en cambios cíclicos que experimenta el tubo reproductor femenino cada 30 o 28 días.

Se inicia con la pubertad:

La aparición de la menstruación

termina en la menopausia o climaterio

Entre los 45 y 50 años

Ellos cambios son inducidos por

hormonas secretadas por el hipotálamo, la adenohipofisis y los ovarios.

luna, la adenohipofisis y los ovarios.

NO HAY CICLO MENSTRUAL

OVULACION

• ocurre 14 días antes del primer día de la siguiente menstruación.

• Se debe a la salida de un folículo maduro.

• La acumulación del líquido folicular hace que el folículo alcance 2 o 3 cm de diámetro.

• El estigma.

CICLO OVARIICO Y CONTROL HORMONAL

corresponde a los cambios que experimentan los ovarios y que incluyen:

• Crecimiento

• Desarrollo de folículos

• La ovulación

• La involución que tienen dichas folículos después de la ovulación

Estos cambios se producen o repiten cada 28 días y se dividen en 7 fases

• Fase folicular (del día 1-14)

• Fase lútea (del día 15-28)

FASE LÚTEA

El folículo roto se llena de sangre coagulada transformándose en un folículo hemorrágico que dura:

• Un cuerpo lúteo

• Cuerpo Amarillo

Si el ovocito no es fecundado

• se transforma en un cuerpo lúteo de regresión

Si el ovocito es fecundado

• Si el ovocito es fecundado

• Se implanta en el endometrio del útero

• Secreta gonaotropina coriónica humana

• Secreta gonaotropina coriónica humana

Ovogenesis

