



Mi Universidad

Nombre del Alumno: *keren Merari Hernández Hernández*

Nombre del tema: *resúmenes de: segmentación, transporte e implantación del embrión y fecundación*

Parcial: *2do*

Nombre de la Materia: *biología del desarrollo*

Nombre del profesor: *Dr. Guillermo del solar Villarreal*

Nombre de la Licenciatura: *medicina humana*

Semestre: *1 A*

Segmentación

La segmentación libera al óvulo de un metabolismo lento y evita su desintegración final en el aparato reproductor femenino. Inmediatamente después de producirse, el cigoto experimenta un cambio metabólico llamativo y comienza un período de segmentación que dura varios días.

Con el crecimiento intrauterino y la conexión placentaria entre el embrión y la madre, los mamíferos superiores, incluidos los seres humanos, han adquirido estrategias de desarrollo durante sus primeras etapas muy diferentes de las encontradas en la mayoría de los invertebrados y los vertebrados inferiores.

Esto implica la acumulación de una reserva moderada de vitelo en el óvulo y la fabricación previa de la mayor parte de la maquinaria molecular necesaria para que el embrión llegue con rapidez al inicio de la gastrulación tras la segmentación.

La embriogénesis de los mamíferos recurre a algunas estrategias diferentes en la fundación de las utilizadas por los vertebrados inferiores.

La segmentación de los mamíferos es un proceso prolongado que suele coincidir con el tiempo requerido para el transporte del embrión recién formado desde el lugar de la fecundación en la trompa de Falopio hasta el de la implantación en el útero.

Una importante innovación en los estadios iniciales de la embriogénesis en los mamíferos es la aparición del trofoblasto, el tejido especializado que origina la conexión trófica entre el embrión y la madre, durante el período de segmentación.

Morfología

Comparada con la mayor parte de las demás especies, la segmentación en los mamíferos es un proceso lento que se mide en días más que en horas.

Después del estadio de dos células, la segmentación de los mamíferos es asíncrona, ya que una de las dos células (blastómeras) se divide para dar lugar a un embrión de tres células.

Cuando el embrión consta de unas 16 células se denomina mórula.

Cuyo desarrollo de blastómeras más externas se adhieren íntimamente entre sí mediante uniones en hendidura o nexo y uniones estrechas, perdiendo su identidad individual cuando se les observa desde la superficie.

Este proceso, que tiene lugar unos 4 días después de la fecundación, se llama cavitación, y el espacio lleno de líquido recibe el nombre de blastocelo (cavidad blastocística). En esta fase, el embrión en conjunto se denomina blastocisto.

El extremo del blastocisto que contiene la masa celular interna se denomina polo embrionario. La aparición de estos dos tipos de célula refleja los cambios principales en términos de organización que han tenido lugar en el embrión y representa la especialización de las blastómeras en dos linajes celulares distintos.

Control molecular, genético y del desarrollo de la Segmentación

A medida que se incrementa el número de células, la segmentación de los mamíferos es un período dominado por varios eventos críticos para el desarrollo.

Otro es la polarización de los blastómeros individuales, lo que sienta las bases de los mecanismos del desarrollo que tienen como resultado la subdivisión del embrión en segmentación en dos tipos distintos de células: el trofoblasto y la masa celular interna.

Como consecuencia de la falta de almacenamiento masivo de ribosomas y ARN maternos durante la ovogénesis, el embrión de los mamíferos en desarrollo ha de contar con la activación de los productos génicos embrionarios en una etapa muy temprana.

Los ovocitos y los espermatozoides maduros son inactivos desde el punto de vista transcripcional, fundamentalmente porque su ADN está fuertemente metilado.

Metilación, que ocurre en dinucleótidos CpG normalmente inactivos por genes asociados. La metilación puede ser inactiva por genes informativos o por sus reguladores.

La desmetilación del genoma materno ocurre más gradualmente hasta el inicio de la mórula, estadio en el que todo el ADN está desmetilado al máximo.

La remetilación ocurre durante la gametogénesis tardía e imprime características maternas o paternas en los gametos, teniendo en algún caso profundos efectos sobre los genes de los embriones derivados de esos gametos.

En el primer par de días después de la fecundación, la inactividad transcripcional del embrión en proceso de segmentación es muy baja.

Durante la segmentación, los productos derivados de los cromosomas maternos y paternos participan activamente en los procesos que dirigen el desarrollo.

Una de las primeras manifestaciones de la expresión genética embrionaria es la polarización de las blastómeras en el embrión de 8-16 células, en las que son claramente reconocibles las superficies apicales y basales.

Las células polarizadas externas están destinadas a formar el trofoblasto, mientras que aquellas células localizadas en el interior están destinadas a formar la masa celular interna, de la que procederá el cuerpo del embrión.

La esencia de esta hipótesis es que el destino de una blastómera es consecuencia de su posición en el embrión más que de sus propiedades intrínsecas. Las blastómeras externas acaban diferenciándose en el trofoblasto, mientras que las internas constituyen la masa celular interna.

- Resumen -

El modelo de Polaridad celular ofrece una explicación alternativa para la conversión de las blastómeras generadas en trofoblasto o en masa celular interna.

Las células germinales primordiales en fase de migración están altamente metiladas, pero esta metilación disminuye cuando ingresan en la gonada primitiva, para aumentar posteriormente en los últimos estadios de la maduración de los gametos.

Un aspecto común de la hipótesis de dentro-fuera y del modelo de polaridad celular es reconocer que una célula que no tiene contacto con la superficie no se desarrolla como trofoblasto, sino que formará parte de la masa celular interna.

A pesar de que el estadio de 16 células del embrión está formado por células externas polarizadas y células internas no polarizadas claramente reconocibles, células de un tipo pueden transformarse en células del otro tipo.

En el estadio de 32 células, la capacidad de transformación fenotípica se ha perdido en su mayor parte. Han mostrado que las células de masa celular interna del embrión de la células trofoblásticas, ya que si las células se exponen a la superficie pueden transformarse en células trofoblásticas sin necesidad de sintetizar nuevo ARNm.

Los cambios en el fenotipo de las células internas y externas se acompañan de diferencias moleculares importantes.

El incremento de los niveles de Cdx-2 favorece la formación de moléculas asociadas con la polarización e incrementa la proporción de células sometidas a división celular simétrica, aumentando así el número de células trofoblásticas.

En general, aunque por diferentes mecanismos, ambos tipos celulares, trofoblastos y masa celular interna, tienen normalmente inhibida su capacidad para transformarse en el otro tipo celular.

Impronta Parental:

Estos efectos, denominados impronta parental, se manifiestan de diversas formas. Es posible extraer un pronúcleo de un óvulo de ratón recién inseminado y sustituirlo por otro procedente de un óvulo distinto también inseminado y en una fase similar del desarrollo.

Un cigoto con dos pronúcleos masculinos origina un embrión con problemas graves de crecimiento, mientras que la placenta y el saco vitelino son casi normales.

La impronta parental ocurre durante la gametogénesis. Estos genes que reciben la impronta tienen silenciada la transcripción, operan en este período y, posiblemente en la edad adulta, pero una impronta determinada no se transmite a la descendencia de un individuo. En su lugar, se borra la impronta parental de los genes y se establecen otras nuevas en los óvulos y los espermatozoides durante la gametogénesis.

No todos los genes tienen impronta parental, aunque las estimaciones actuales sugieren que más de 2.100 genes humanos están afectados por la misma.

Inactivación del cromosoma X

Otro ejemplo de desigualdad en la expresión genética durante las etapas iniciales del desarrollo embrionario es el patrón de inactivación del cromosoma X en los embriones femeninos.

Este es el origen de la Cromatina sexual, o Corpúsculo de Barr que puede observarse en estas células pero no más las de los Varones sanos.

La inactivación del cromosoma X se inicia en el Centro de inactivación de X, un locus exclusivo de este cromosoma. En el ciclo femenino ambos cromosomas X son transcripcionalmente inactivos, si bien son sensibles a las acciones de XIST, debido a la inactivación global de la transcripción en los períodos iniciales a la segmentación.

Cuando el embrión se transforma en blastocisto, el cromosoma X paterno permanece inactivo en el trofoblasto y en el hipoblasto.

Propiedades del desarrollo de los en el período de Segmentación

La regulación es la capacidad de un embrión o del esbozo de un órgano para dar lugar a una estructura normal cuando se le ha curado o se han eliminado partes del mismo.

Debido a la asignación de las blastómeras a los diferentes linajes celulares es una de las principales características del desarrollo de los mamíferos, resulta importante identificar los factores ambientales implicados en ella.

En los estudios con mamíferos se suele tomar una única célula de un embrión en fases tempranas de la segmentación y se inyecta en el blastocite de un embrión genéticamente distinto.

Dichas células inyectadas se incorporan al embrión receptor para formar quimeras o mosaicos.

Mecanismo de

Transporte e Implantación del embrión

Mecanismos de transporte por la trompa de Falopio.

Toda la etapa inicial de la segmentación ocurre mientras el embrión es transportado desde el lugar de la fecundación a su sitio de implantación en el útero.

Una de esas influencias es el Factor temprano de la gestación, una molécula de la familia de las proteínas del shock térmico y homóloga de chaperonin 10, una proteína mitocondrial. El Factor temprano de la gestación, que es detectable en la sangre materna entre las 36 y las 48 hrs. después de la fecundación.

Al comienzo de la segmentación, el cigoto todavía está rodeado por la zona pelúcida y las células de la corona radiada.

Mientras el embrión perfora el endometrio y algunas células citotroblásticas se fusionan en el sincitiotrofoloblasto, las células de tipo fibroblástico del estroma endometrial edematoso se hinchan por la acumulación de glucógeno y gotitas lipídicas.

Es frecuente que un blastocisto no consiga adherirse al endometrio y tampoco se implante.

El embrión permanece en la parte ampullar de la trompa de Falopio unos 3 días. Después atraviesa a porción ístmica es tan solo 8 horas.

Zona Pelúcida:

Desde la ovulación hasta la entrada en la cavidad úterina, el óvulo y el embrión están rodeados por la zona pelúcida.

Una pequeña región de la zona pelúcida, situada, por lo general en los primates, encima de la masa celular interna se disuelve y el blastocito emerge por el orificio. La actividad enzimática alrededor de todo el trofoloblasto pronto comienza a disolver el resto de la zona pelúcida.

Implantación en el revestimiento uterino.

Aproximadamente 6 o 7 días después de la fecundación, el embrión comienza a adherirse con firmeza al revestimiento epitelial del endometrio.

La implantación satisfactoria requiere un alto grado de preparación y coordinación por parte del embrión y del endometrio.

La primera etapa de la implantación, algunos estudios han mostrado la importancia de la citosina Factor Inhibidor de la Leucemia (LIF) en la superficie endometrial y de sus receptores en el trofoloblasto.

La siguiente etapa de la implantación es la penetración del epitelio uterino.

En el área que rodea a la masa celular interna y las células derivadas de este trofoblasto celular (Ciotrofoblasto) se fusionan para formar un sincitiotrofoblasto multinucleado.

El sincitiotrofoblasto inicial es un tejido muy invasivo, que se expande con rapidez y se abre camino erosionando el estrato endometrial.

A medida que progresa la Fase inicial de la implantación, las prolongaciones del sincitiotrofoblasto invasivo cubren tramos de los vasos sanguíneos endometriales maternos.

La segmentación es un proceso lento al principio de los seres humanos, produciéndose una simple división al día de los primeros 3-4 días. Al llegar a la Fase de mórula (16 células) el embrión entra en un estadio de compactación. En torno al día 4 se forma un blastocelo lleno de líquido en el interior del embrión, y éste se convierte en un blastocito con una masa celular interna rodeada de trofoblasto.

Muerte del embrión y aborto espontáneo

Muchos ovulos fecundados no llegan a alcanzar la madurez y sufren un aborto espontáneo. La mayoría de ellos se produce durante las 3 primeras semanas del embarazo.

A la luz de las entidades patológicas acompañantes, los abortos espontáneos pueden considerarse un mecanismo natural para reducir el nacimiento de lactantes con malformaciones graves.

— Fecundación —

La Fecundación consiste en una serie de procesos más que en un único acontecimiento. Estos procesos comienzan cuando los espermatozoides inician la penetración de la corona radiada que rodea el óvulo y terminan con el entremezclamiento de los cromosomas maternos y paternos tras la entrada del espermatozoide en el óvulo.

Penetración de la Corona Radiada:

Cuando los espermatozoides llegan a la proximidad del óvulo en la parte ampelar de la trompa de Falopio, se encuentran en primer lugar con la corona radiada.

La corona radiada es una densa capa de células con una matriz intercelular compuesta por proteínas y una elevada concentración de hidratos de carbono, en especial ácido hialurónico.

Adhesión a la zona pelúcida y penetración de la misma.

La zona pelúcida, que tiene un grosor de 13nm en los seres humanos, consta sobre todo de cuatro glicoproteínas ZP1, ZP2, ZP3 y ZP4.

Al unirse a la zona pelúcida, los espermatozoides de los mamíferos sufren la reacción acrosómica.

Esto produce la salida de múltiples enzimas que se almacenan en el acrosoma.

Una vez que han atravesado la corona radiada, los espermatozoides se fijan con gran firmeza a la zona pelúcida mediante la membrana plasmática de su cabeza.

La molécula ZP3 actúa como receptor espermático de la zona pelúcida en el caso del ratón.

La incapacidad de los espermatozoides de una especie para fecundar a un óvulo de otra especie puede deberse a diferencias moleculares interespecíficas de esta molécula ZP3 en las regiones de unión a los espermatozoides.

A medida que se desprenden las vesículas de las membranas fusionadas, se libera el contenido enzimático del acrosoma, ayudando a que el espermatozoide se abra camino a través de la zona pelúcida.

Solo después de que se completa la reacción acrosómica, el espermatozoide puede comenzar la penetración de la zona pelúcida en condiciones satisfactorias.

La enzima más importante es la **Acrosina**, una serinproteasa ligada a la membrana acrosómica interna. Cuando el espermatozoide ha atravesado la zona pelúcida y llega al **espacio perivitelino**, puede establecer contacto directo con la membrana plasmática del óvulo.

Conclusión de la meiosis y del desarrollo de los pronúcleos

Después de la entrada de un espermatozoide en el óvulo, el núcleo de este, que se había detenido en la metafase de la segunda división meiótica, completa la última división y libera un Segundo cuerpo polar al espacio perivitelino.

Los pronúcleos aparecen de 6 a 8 horas después de la penetración del espermatozoide, persistiendo de 10 a 12 hrs. Cuando los pronúcleos masculino y femenino entran en contacto, sus membranas se rompen y los cromosomas se mezclan. Los cromosomas maternos y paternos se organizan con rapidez alrededor de un huso mitótico, denuados del centrosoma del espermatozoide, como preparación de una división mitótica normal. En este momento puede decirse que el proceso de fecundación se ha completado, y el óvulo fecundado se denomina **Cigoto**.

La ovulación se desencadena por un pico de LH y FSH en la sangre. La expulsión del óvulo del Folículo de Graaf implica la presencia de edema local, isquemia y degradación del colágeno, participando posiblemente también en la rotura de la pared folicular la presión del líquido y la actividad del músculo liso.

El transporte del espermatozoide por el tracto reproductor del varón se realiza mediante su salida lenta desde los túbulos seminíferos, su maduración en el epidídimo y su expulsión rápida en la eyaculación, donde se juntan con las secreciones de la próstata y las vesículas seminales para

Formar el semen. En el tracto reproductor de la mujer, el transporte de los espermatozoides supone su entrada en el canal cervical desde la vagina, su paso a través del moco cervical y su transporte por el útero hacia las trompas de Falopio, donde se produce la capacitación. El encuentro entre el óvulo y los espermatozoides suele ocurrir en el tercio superior de la trompa de Falopio.

La entrada del espermatozoide estimula una rápida intensificación de la respiración y del metabolismo del óvulo. En el óvulo, el material nuclear del espermatozoide se condensa y forma el pronúcleo masculino. Al mismo tiempo, el óvulo completa la segunda división meiótica, y el material nuclear restante se rodea de una membrana para constituir el pronúcleo femenino.

Unión y Fusión del espermatozoide y el óvulo.

La unión entre el espermatozoide y el óvulo se produce cuando la región ecuatorial de la cabeza del primero contacta con las microvellosidades que rodean al segundo.

La fusión real entre el espermatozoide y el óvulo convierte a sus membranas en una sola continua.

Aunque las mitocondrias situadas en el cuello del espermatozoide entran en el óvulo, no contribuyen a la dotación mitocondrial inicial del cigoto.

En humanos, sin embargo, el espermatozoide contribuye al centrosoma del cigoto necesario para la segmentación celular.

Prevención de la Polimerasa.

Cuando un espermatozoide se ha fusionado con un óvulo, debe evitarse la entrada de otros (Poliespermia) o probablemente se produciría un desarrollo anómalo.

En la fecundación de los vertebrados suelen ocurrir dos bloqueos de la poliespermia, uno rápido, y otro lento.

El bloqueo rápido de la poliespermia: que se ha estudiado bien al el entó de mar, consiste en una despolarización eléctrica rápida de la membrana plasmática del óvulo.

La naturaleza exacta del bloqueo rápido en los seres humanos no se conoce bien todavía.

Los productos de secreción de los gránulos corticales se difunden hacia la zona pelúcida de carácter poroso, e hidrolisan las moléculas receptoras de espermatozoides.

Reacción de Zona

Elimina en esencia la capacidad de los espermatozoides para adherirse a la zona pelúcida y atravesarla.

Además de los cambios en la zona pelúcida, las alteraciones en las moléculas receptoras de espermatozoides situadas en la membrana del óvulo humano hacen que el propio óvulo se oponga a la entrada de otros espermatozoides.

La remodelación de la cabeza del espermatozoide dura de 6 a 8 hrs.

Durante la fase de la formación del pronúcleo, el material genético del pronúcleo masculino sufre una desmetilación, se mantiene en el genoma femenino.

Activación Metabólica del óvulo.

Unos cambios significativos inducidos por la penetración de un espermatozoide son la rápida intensificación de la respiración y el metabolismo del óvulo.