

UNIDAD 1: Integración Célula-Organismo

TEMA: Matriz Extracelular y Adhesión Celular

Las células en tejidos: Adhesión celular

Objetivo: Comprender que las células especializadas en las distintas tareas funcionan de manera altamente coordinada formando tejidos.

En plantas y animales, las células especializadas en las distintas tareas funcionan de manera altamente coordinada formando tejidos y órganos. Una etapa clave en la evolución de los organismos multicelulares debe haber sido la adquisición de la capacidad que hoy vemos en las células para establecer contactos fuertes y específicos con otras células. Esta capacidad se basa en la función de proteínas integrales de membrana llamadas **moléculas de adhesión celular**. Las interacciones entre estas moléculas dispuestas en la superficie de distintas células permite que poblaciones de células se organicen en tejidos y órganos. Las células primero se agregan reconociéndose entre ellas a través de las moléculas de adhesión y luego forman elaboradas uniones intercelulares que estabilizan las interacciones iniciales y promueven la comunicación local entre las células en contacto.

Además, las células animales secretan glicoproteínas que forman una compleja red llamada matriz extracelular con la cual se crea un ambiente especial en los espacios intercelulares. La matriz extracelular ayuda a las células a mantenerse unidas en los tejidos y constituye un reservorio de numerosas hormonas que controlan la proliferación y diferenciación celular. También provee un sustrato sobre el cual las células pueden moverse, especialmente en los primeros estados de la diferenciación y organogénesis.

Defectos en estas conexiones pueden llevar al desarrollo de cáncer y malformaciones del desarrollo.

La **matriz extracelular** está formada por tres proteínas principales:

a) **Proteoglicanos**: Un proteoglicano es una molécula compuesta por la unión covalente entre una cadena de aminoácidos y uno o varios glucosaminoglicanos sulfatados (Son polímeros no ramificados de azúcares que pueden formar cadenas muy largas). Son proteínas altamente viscosas que sirven como de colchón a las células.

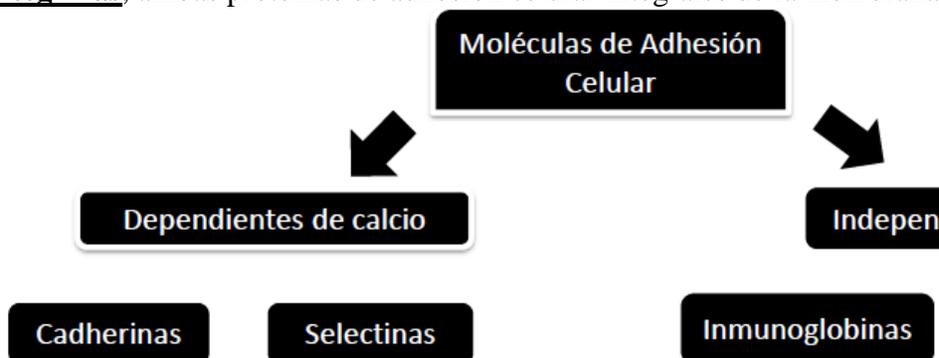
b) **Colágeno**. Se denomina colágeno a una familia de proteínas muy abundante en el organismo de los animales. Las moléculas de colágeno pueden representar del 25 al 30 % de todas las proteínas corporales. Su principal misión en los tejidos es formar un armazón que hace de sostén a los tejidos y que resiste las fuerzas de tensión mecánica que forma fibras resistentes dando firmeza a los tejidos.

c) **proteínas solubles altamente adhesivas**, que se unen a los otros dos componentes y a receptores en la superficie celular. Las combinaciones entre estos componentes varían en distintos tejidos y dan diferentes cualidades a la matriz extracelular. Por ejemplo, firmeza en los tendones, amortiguación en los cartílagos o adhesión en el espacio intercelular. La matriz extracelular que rodea a las células musculares lisas de una arteria provee firmeza y elasticidad al vaso.

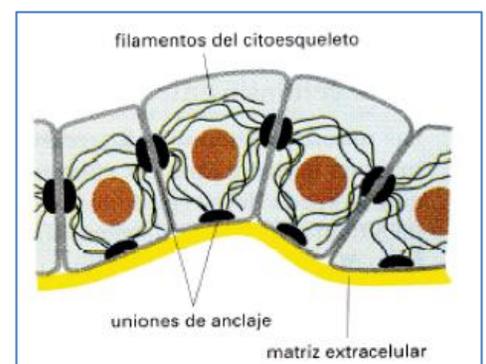
La matriz extracelular no es inerte. También puede ser fuente directa e indirecta (presentando hormonas) de señales que evocan respuestas en las células que interactúan con ella a través de receptores específicos. Juega un papel crucial en el proceso de desarrollo embrionario, durante el cual la matriz extracelular se está constantemente remodelando, degradando y resintetizando localmente.

En el organismo adulto, ocurre degradación y resíntesis durante procesos de reparación de heridas.

Las células interactúan entre ellas a través de **cadherinas** y con la matriz extracelular a través de **integrinas**, ambas proteínas de adhesión celular integrales de la membrana plasmática.



La adhesión de células semejantes es una característica fundamental en la arquitectura de muchos tejidos. Un tipo de tejido importante en la interacción del organismo con el medio es el tejido epitelial, en el cual las células forman una capa que tapiza y separa compartimentos externos e internos del organismo. Las células que componen un epitelio muestran



distintos tipos de uniones intercelulares y de interacciones con la matriz extracelular. Hay fundamentalmente cuatro tipos de uniones de las células con elementos del medio que la rodea:

a) **las uniones estrechas**, conectan las membranas plasmáticas de células adyacentes formando una lámina, impidiendo que pequeñas moléculas se pierdan entre el espacio intercelular. Esto permite que la lámina de células actúe como una pared dentro del órgano manteniendo las moléculas separadas. Se hallan en el extremo apical de la célula. Se extienden a lo largo de todo el perímetro celular. Función: impiden el paso de sustancias desde el lumen hacia el tejido conectivo.

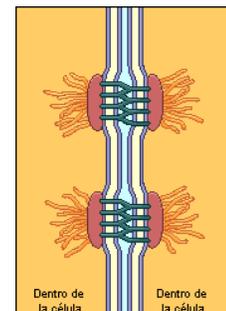
b) **Uniones de anclaje**: mecánicamente unen los citoesqueletos de una célula con el citoesqueleto de otras células o con la matriz extracelular. Este tipo de unión es más común en tejidos que se encuentran sometidos a estrés mecánico, como el músculo cardíaco o la piel.

- Se localizan bajo dos formas estructurales y funcionalmente diferentes:
- Uniones adherentes
- Desmosomas y Hemidesmosomas

Los desmosomas son estructuras celulares que mantienen adheridas a células vecinas. Estructuralmente dicha unión está mediada por cadherinas (desmogleína y desmocolina), a sus filamentos intermedios (queratina). En el interior de las células actúan como lugares de anclaje para los filamentos intermedios en forma de cuerda, los cuales forman una red estructural en el citoplasma proporcionando una cierta rigidez. Mediante estas uniones los filamentos intermedios de las células adyacentes están indirectamente conectados formando una red continua que se extiende a todo el tejido.

Las uniones de anclaje están compuestas por dos clases de proteínas:

- Proteínas de adhesión intracelular
- Glicoproteínas transmembrana de unión



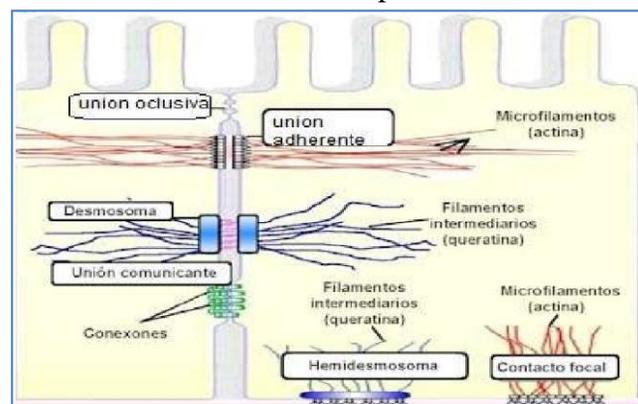
c) **uniones célula-célula y célula-matriz extracelular** a través de proteínas llamadas cadherinas e integrinas, respectivamente.

Estas uniones cumplen la simple función de mantener las células en posición dentro de un tejido.

La unión se realiza conectando el citoesqueleto celular a la superficie de la otra célula o a la matriz extracelular a través de las **cadherinas o integrinas** que atraviesan la membrana plasmática. La interacción de las proteínas que atraviesan la membrana con el citoesqueleto es importante para dar resistencia a los puntos de contacto intracelular.

Las cadherinas están formadas por 6 subunidades, que forman un poro por donde pueden pasar moléculas de un peso menor a los 800 daltons (iones) de una célula a otra.

d) **Uniones comunicantes**: muchas células se comunican entre sí por medio de conexiones directas, llamadas **uniones comunicantes**. En estas uniones, una señal química pasa directamente de una célula a otra adyacente; se establece un contacto físico directo que une los citoplasmas de dos células contiguas, permitiendo que pequeñas moléculas o iones pasen de una a otra célula.



En animales este tipo de unión recibe el nombre de **uniones GAP** y en vegetales reciben el nombre de **plasmodesmos**.

Principales macromoléculas que conforman la matriz extracelular

- Cadenas de polisacáridos del tipo de los glucosaminogucanos (GAG)
- Proteínas fibrosas :colágena, elastina
- Proteínas adhesivas: Fibronectina y laminina

Proteínas colágenas

- Constituyen una gran familia de proteínas fibrosas
- Son secretadas por las células del tejido conjuntivo y otras células
- Son el componente mas abundante de la piel y de los huesos

Elastina

- Las moléculas de elastina son secretadas al espacio extracelular y se ensamblan formando fibras elásticas próximas a la membrana plasmática
- Las fibras elásticas en la matriz extracelular le confiere la capacidad de recobrar su conformación inicial después de una deformación transitoria

Importancia de la adhesión celular

- El desarrollo embrionario.

- La migración celular.
- La inflamación.
- La comunicación celular.
- La diferenciación celular.

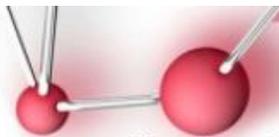
Importancia de la adhesión celular en la metástasis

- El papel de la matriz extracelular junto con las moléculas de adhesión de la superficie de la célula es crítico para la metástasis. Por un lado, se sabe que las células **metastásicas pierden estas moléculas de adhesión que las anclan a la matriz**. Además, la metástasis a menudo implica la destrucción de esta matriz extracelular mediante enzimas que secretan las propias células tumorales. Por ello, conocer mejor las propiedades de la matriz extracelular y de las moléculas de adhesión ayudara a comprender la dinámica de la metástasis.

Una etapa clave en la evolución de los organismos multicelulares debe haber sido la adquisición de la capacidad que hoy vemos en las células para establecer contactos fuertes y específicos con otras células. Esta capacidad se basa en la función de proteínas integrales de membrana llamadas moléculas de adhesión celular. Las interacciones entre estas moléculas dispuestas en la superficie de distintas células permite que poblaciones de células se organicen en tejidos y órganos. Las células primero se agregan reconociéndose entre ellas a través de las moléculas de adhesión y luego forman elaboradas uniones intercelulares que estabilizan las interacciones iniciales y promueven la comunicación local entre las células en contacto.

Además, las células animales secretan **glicoproteínas** que forman una compleja red llamada matriz extracelular con la cual se crea un ambiente especial en los espacios intercelulares. La matriz extracelular ayuda a las células a mantenerse unidas en los tejidos y constituye un reservorio de numerosas hormonas que controlan la proliferación y diferenciación celular.

Defectos en estas conexiones pueden llevar al desarrollo de cáncer y malformaciones del desarrollo.



Conclusiones

- Las moléculas de adhesión celular son muy importantes ya que son receptores funcionales que participan activamente en múltiples fenómenos fisiológicos y patológicos, como por ejemplo; la cicatrización de las heridas.
- La característica fundamental de estos receptores es la capacidad de transducir señales al interior de la célula y modular cascadas de señales inducidas por diferentes factores de crecimiento.
- El estudio del comportamiento de estas moléculas en el curso de diferentes enfermedades constituye una línea de trabajo de gran interés en el campo de la inmunología y en la practica medica.



NOMBRE:.....CURSO: 4° MEDIO

ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES BIOLOGÍA

SEMANAS:

ACTIVIDAD: ADHESIÓN CELULAR

1. ¿Qué es la adhesión celular?
2. ¿Qué moléculas participan en la AC?
3. ¿Qué son las glicoproteínas y en que ayudan a las células?
4. ¿Qué proteínas forman la matriz extracelular? Anotar función de cada una.
5. ¿Qué funciones generales realiza la matriz celular?
6. ¿Qué son las Cadherinas y las Integrinas?
7. ¿Qué función tienen el Colágeno y la Elastina?
8. Mencione los tipos de uniones celulares con el medio. Describir breve
9. ¿Qué son los desmosomas? Cual es la diferencia con los Hemidesmosomas?
10. ¿Qué función cumplen las uniones celulares?
11. ¿Cómo se realiza la unión célula-célula?
12. ¿Cómo se realizan las uniones comunicantes?
13. A qué se llama unión GAP?
14. ¿Qué son los plasmodesmos?
15. ¿Qué importancia tiene la adhesión celular?
16. ¿Qué relación tiene la Adhesión Celular con la metástasis?

RESPONDER EN LA GUÍA SI LA PUEDE
IMPRIMIR

O EN SU CUADERNO Y ENVIAR

MAIL: morelia.monje@gmail.com

NO OLVIDAR SU NOMBRE