



El cuerpo tiene un extenso sistema de información perineural formado por microtúbulos proteicos. Lo que en las décadas anteriores se conocía como tejido conectivo parece ser un sistema de comunicación omnidireccional entre todos los tejidos del organismo humano, incluso a nivel de la célula. De hecho, mediante la matriz viviente todas las células saben lo que hacen las otras. La matriz viviente no es el sistema nervioso, su comunicación es incluso más rápida que la de éste. Las vías energéticas de la matriz viviente son incluso más antiguas que el sistema nervioso. Mediante la vía de transmisión del colágeno, la matriz viviente es un medio continuo para todos los impulsos que se originan en el cuerpo y para cualquier impulso que, en cualquier localización dada, se transmite hacia ese cuerpo.

La estructura a grandes rasgos de la matriz viviente es la matriz extracelular (MEC) como hecho histológico. La MEC tiene una importancia muy elevada en medicina biológica. Además de producirse en la matriz celular la mayor parte de las interacciones entre los sistemas de regulación, también la presencia y el almacenamiento de homotoxinas en esta fase podría inducir todo tipo de alteraciones de la regulación y de patologías, incluso intracelulares. Por lo tanto, es necesario en primer lugar un estudio breve de la histología y la fisiología de la MEC para conocer la importancia y la profundidad de la influencia de la matriz viviente sobre la salud y la enfermedad de los seres humanos.

Resumen

1. Histología de la matriz extracelular (MEC)
2. Fisiología de la matriz extracelular
3. La matriz intracelular
4. La matriz nuclear



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

2

Desde el momento en el que el fisiólogo francés Claude Bernard propuso su “medio interno” en el siglo XIX, se abrió un nuevo mundo en histología y en fisiología. Actualmente abordamos el hecho histológico de la matriz extracelular e incluso en la medicina complementaria moderna se tiende a hablar de la matriz viviente, que es otra dimensión del conocimiento fisiológico del cuerpo humano.

La matriz viviente está formada por tres niveles de matriz que se unen entre sí, la matriz extracelular, la matriz intracelular y la matriz nuclear. Además de haber interacciones mediante impulsos migratorios, señales eléctricas e intercambios de mediadores en todos los niveles de la matriz, los tres niveles interactúan entre sí y se influyen mutuamente a través de sus límites físicos anatómicos. Esto significa que cualquier alteración de la regulación que se produzca fuera de la célula (en la matriz extracelular) podría tener una consecuencia intracelular o incluso intranuclear, y viceversa. Aunque esté formada por tres niveles diferentes, la matriz viviente es un sistema interactivo coherente.

Además de estas interesantes características de comunicación interactiva entre los diferentes niveles de la matriz viviente, la histología y la fisiología de la matriz viviente tienen mucha importancia para quienes quieren conocer el terreno de acción de la medicación antihomotóxica. Éste es el objetivo de esta conferencia, conocer la matriz y poder intervenir en la misma con un tratamiento regulador.

¿Por qué es importante estudiar la matriz?

- Entorno hidrófilo de la célula
- Estructura con carga eléctrica
- Capacidad de regeneración
- Sistema de información complejo
- Depósito de homotoxinas



© IAH 2007

3

Hay cinco motivos por los que se debe estudiar la matriz en medicina antihomotóxica:

1. Por la presencia de una concentración elevada de proteoglucanos en la matriz, toda la matriz es hidrófila. Como se verá después con más detalle, este entorno hidrófilo de la célula hace que el transporte de sustancias sea más sencillo, aunque también es más sencillo que las toxinas hidrosolubles permanezcan y queden almacenadas en la matriz.
2. La carga eléctrica de los proteoglucanos es negativa. Esto permite que las homotoxinas con carga positiva se adhieran a la estructura de la MEC y que permanezcan ahí. La carga eléctrica también tiene una función crucial en las corrientes electrónicas de la matriz.
3. Mediante la presencia de fibroblastos en la matriz, se puede reparar su estructura después de una lesión, y esto se produce en minutos. El fibroblasto tiene una función esencial en la protección de la célula viva mediante la restauración continua de la estructura reticular tridimensional que la rodea.
4. La mayoría de las comunicaciones interactivas entre los diferentes sistemas reguladores se produce en la matriz. Esto incluye bucles de retroalimentación complejos a través de mediadores, control del pH, control de potencial eléctrico, etc..
5. Aunque el mantenimiento de las homotoxinas fuera de la célula es una característica positiva de la matriz, puede producir problemas a largo plazo si las mismas homotoxinas no se drenan desde la matriz y se detoxifican. En realidad vemos que muchas enfermedades comienzan por el depósito de homotoxinas en la MEC y sus efectos negativos sobre el funcionamiento de la célula.



1. Histología de la MEC

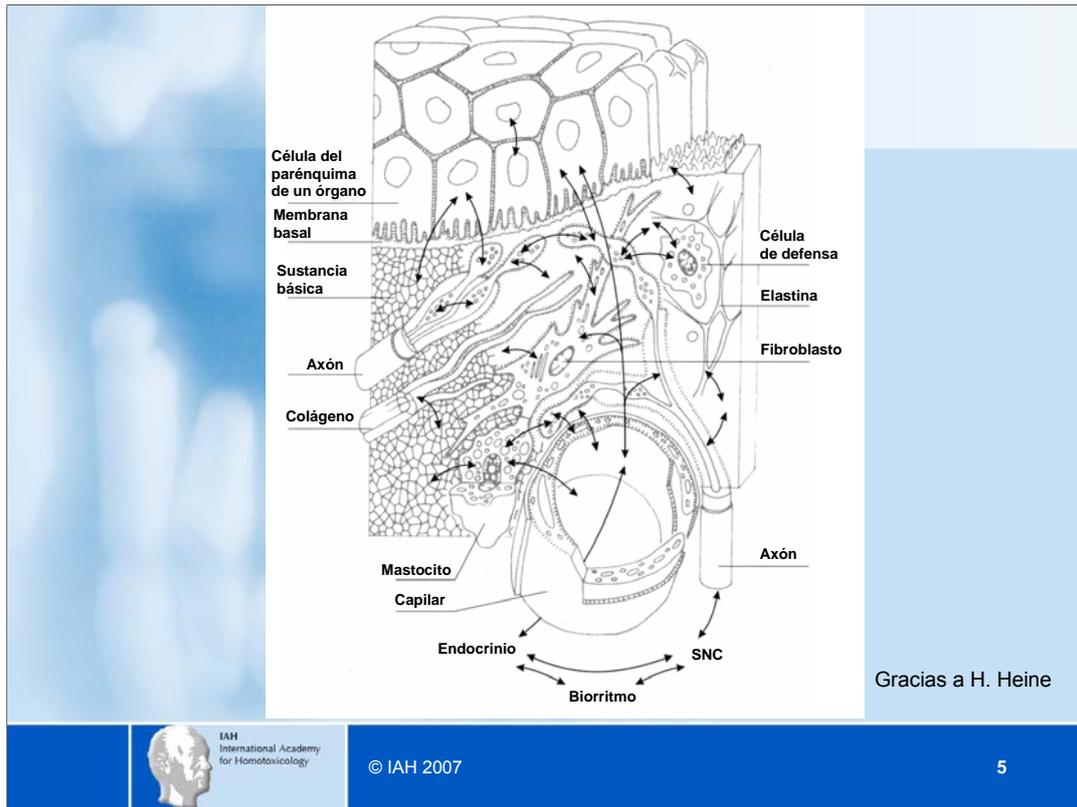
Virchow



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

A continuación se va a analizar con más detalle en primer lugar la histología de la matriz extracelular. ¿De qué componentes está formada?



Además de la ameba y de otros organismos unicelulares que tienen un contacto directo con el entorno externo del organismo, todos los organismos multicelulares tienen una zona protectora de la célula entre el medio externo y sus células, sea cual sea la localización de las células del organismo y sea cual sea su función. Esta zona protectora de la célula se denomina espacio extracelular. Ninguna sustancia puede entrar directamente desde el entorno externo hasta la célula.

Tanto si la célula viva forma parte de una estructura orgánica y está incluida en una membrana basal como si funciona por separado de otras células en una estructura, siempre está rodeada por la matriz. Esta matriz es un filtro biofísico tridimensional de estructura fina que controla la transmisión de la nutrición y de los productos de desecho celulares, los mediadores y cualquier otra sustancia del entorno de la célula. Ninguna sustancia puede pasar directamente desde el torrente sanguíneo hasta la célula, y viceversa. Incluso la liberación de neurotransmisores por una célula nerviosa tiene que llegar a la célula a través de la MEC.

La mayor parte de las interacciones entre los diferentes sistemas del cuerpo se producen a través de la MEC. Éste es el motivo por el que la imagen superior muestra toda las flechas que establecen interacciones entre los diferentes sistemas.

El fibroblasto es esencial

- Síntesis de la estructura de los PG y de los GAG por el aparato de Golgi
- Reacciona a la lesión de la MEC y la restaura
- La calidad del filtro biofísico de los PG y de los GAG de la MEC depende de la exactitud del fibroblasto
- La calidad de vida de la célula orgánica depende de la exactitud del fibroblasto. Esto significa que un fibroblasto eficaz reparará la lesión de la estructura de la MEC y de esta manera protegerá a la célula del contacto directo con cargas tóxicas procedentes del torrente sanguíneo.



© IAH 2007

6

Los fibroblastos son esenciales para la matriz extracelular. La fina red tridimensional entre la célula del órgano por un lado y los capilares y los vasos linfáticos por otro está formada por proteoglucanos y glucosaminoglucanos. Ambas sustancias son secretadas por el aparato de Golgi de los fibroblastos. Si esta estructura básica se lesiona por una herida o una infección, los fibroblastos intentarán restaurarla.

Como la principal función física de la MEC es filtrar todas las sustancias que se transmiten desde los capilares a la célula y viceversa, la calidad de la estructura es una garantía para la salud de la célula del órgano. Una disfunción masiva de los fibroblastos con la consiguiente producción de una matriz de baja calidad dará lugar a un mayor riesgo de intoxicación celular y, por lo tanto, a la aparición de patologías degenerativas crónicas.

Unos fibroblastos exactos y sanos pueden generar glucosaminoglucanos en un plazo de minutos, de modo que es posible una restauración rápida después de una lesión y se recupera la protección celular.

Células locales del sistema de la sustancia básica

- Son responsables de los mecanismos de defensa inespecíficos
- Muestran unas capacidades plurales de transformarse en diferentes formas funcionales



© IAH 2007

7

Además de las células de soporte que se han señalado en las diapositivas anteriores, en el sistema de la sustancia básica hay otras células que forman parte de la misma.

Llaman la atención especialmente los macrófagos y los mastocitos. Localmente garantizan la defensa inespecífica frente a invasores de diferente origen y, cuando sea necesario, activarán todo el sistema de defensa para iniciar un proceso inflamatorio con el fin de limpiar la matriz. De esta forma, son los principales “limpiadores de primera ola” de la MEC.

Fibroblasto y psique

- Los estímulos psicológicos pueden influir en la respuesta de los fibroblastos
- Junto al sistema endocrino, pueden elaborar una matriz que se adaptará a la situación neuroendocrina
- Regulación psiconeuroendocrina



© IAH 2007

8

La psiconeuroendocrinoinmunología (PNEI) estudia las interacciones entre las emociones, los estímulos neurológicos, los transmisores, las secreciones endocrinas y el sistema de defensa. Muchos estudios han mostrado la influencia inmunosupresora del estrés y la depresión prolongados. Por ejemplo, los fibroblastos serán menos eficaces en la curación de las heridas en situaciones de estrés psicológico. Como las emociones tienen una función importante en esta influencia (y en menor medida los pensamientos), algunos autores hablan sobre emocioeuroendocrinoinmunología en lugar de psiconeuroendocrinoinmunología.

También se ha mostrado que el estrés psicológico aumenta la susceptibilidad a las infecciones víricas. Las personas expuestas al estrés mostraron aumentos de las tasas de infección del 74% al 90%, y los catarros clínicos aumentaron del 27% al 47%. Estudios más antiguos han mostrado que los estudiantes de medicina tienen aumento del riesgo de mononucleosis durante los períodos de exámenes (McEwen y Stellar, 1993).

Matriz extracelular

- Características físicas del tejido
- Marco estructural en el que están incluidas las células
- Adhesión celular más a la MEC que a otras células



© IAH 2007

9

El tejido de la matriz extracelular tiene algunas características específicas. Es un marco estructural en el que están incluidas las células. De hecho, hay más adhesión entre las células y la estructura de la MEC que con otras células próximas. Entre una estructura gruesa de fibras de colágeno y elastina está la estructura fina de la sustancia básica, formada por proteoglucanos y glucosaminoglucanos. Especialmente estos dos últimos crean un filtro biofísico y son responsables de las características de hidrofilia de la matriz, porque pueden unirse fácilmente a agua y conservarla.

Matriz extracelular

- Proteínas estructurales
- Proteínas fibrilares
- Proteoglicanos



© IAH 2007

10

La matriz está formada, desde la estructura gruesa a la fina, por proteínas estructurales, proteínas fibrilares y proteoglicanos.

Proteínas estructurales

- Solidez del tejido conectivo
- Colágeno
- Elastina



© IAH 2007

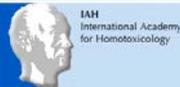
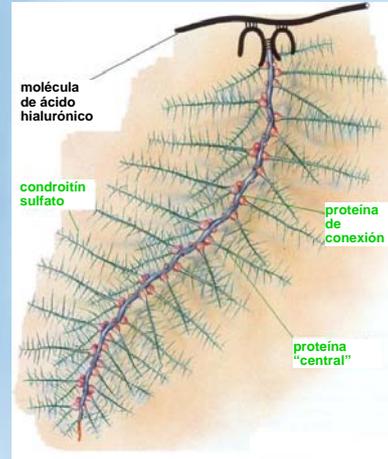
11

Las proteínas estructurales ofrecen la solidez del tejido conectivo. Forman una estructura compacta y flexible al mismo tiempo. La principal característica del colágeno es la solidez, mientras que la principal característica de la elastina es la flexibilidad. Las fibras de colágeno también son más gruesas que la elastina. El colágeno y la elastina forman la estructura básica, más gruesa, de la MEC.

Existen al menos 16 tipos de colágeno. La lesión de la estructura del colágeno por un traumatismo o por otra causa podría activar los parámetros de la restauración e inducir la inflamación.

Proteoglucanos

- Proteína transportadora con intersecciones transversales de glucosaminoglucanos acoplados a una molécula de ácido hialurónico
- Debido a los glucosaminoglucanos, son muy hidrófilos



© IAH 2007

12

Un proteoglucano es una estructura con forma de árbol de una molécula de ácido hialurónico a la que se unen proteínas transportadoras unidas a proteínas centrales transversales. Las piezas de construcción más pequeñas de un proteoglucano (PG) son los mucopolisacáridos, que son polímeros repetitivos largos de disacáridos denominados glucosaminoglucanos (GAG). Un azúcar del disacárido es un ácido urónico y el otro es un aminoazúcar. Al menos uno de los dos azúcares es portador de uno o dos puentes sulfato para conectarse a la estructura central.

Los GAG de los PG son hidrófilos. Como la estructura fina de la MEC está formada principalmente por PG y GAG, la matriz conserva agua dentro de su estructura con facilidad. Uno de los GAG mejor conocidos es el condroitín sulfato. Está formado por una cadena de sulfatos de glucosamina.

Los proteoglucanos no sólo se encuentran en la MEC, sino que también están unidos a la membrana plasmática de las células. De esta forma también tienen una función de fijación.

En el cartílago el principal proteoglucano se denomina agregano. La concentración de condroitín sulfato y de queratano sulfato (que son GAG) en el agregano es bastante elevada en el cartílago normal. El queratano sulfato se encuentra más en las bases del agregano, cerca de donde se fija a la molécula de ácido hialurónico. El condroitín sulfato se encuentra en la porción media y superior de la estructura del agregano.

El sindecano es un ejemplo típico de un proteoglucano unido a la superficie celular. Los GAG del sindecano son cadenas de heparano sulfato. El sindecano se une extracelularmente al colágeno y a la fibronectina e intracelularmente al citoesqueleto.

Glucosaminoglucanos

- Sinónimo: mucopolisacáridos
- Cadenas no ramificadas de polisacáridos, formadas por 70 a 200 disacáridos repetidos



© IAH 2007

13

Como ya se ha mencionado, los glucosaminoglucanos son los elementos de construcción básicos de la MEC. Son el principal componente de los proteoglucanos. Anteriormente denominados mucopolisacáridos, son cadenas repetitivas no ramificadas de disacáridos. Pueden ser muy largos (hasta 200 sacáridos repetidos). La principal característica hidrófila de la MEC se debe a una elevada presencia global de GAG en su estructura.

Glucosaminoglucanos

- Gel hidratado de polisacáridos de gran tamaño
- Contracción de la estructura de los proteoglucanos por su carga negativa intensa, sus características hidrófilas y su estructura espacial
- Difusión de las sustancias a través de la matriz extracelular



© IAH 2007

14

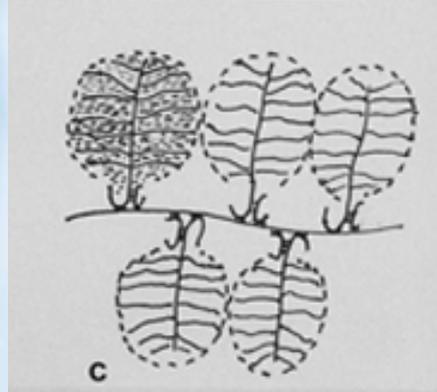
La estructura fina de los GAG en los extremos ramificados de los PG crea una red tridimensional estrecha que actúa como filtro biofísico. Tiene el aspecto de un gel hidratado en el que se transporta todo tipo de sustancias desde los capilares a la célula y viceversa. Como las distancias entre dos proteínas centrales situadas sobre una proteína transportadora en la estructura de los PG es de sólo entre aproximadamente 15 y 20 nm, las moléculas grandes quedan atrapadas fácilmente en la MEC.

Según F. Perger, el potencial eléctrico de la MEC es de aproximadamente 240 μV . Este valor será mayor en la fase ácida de una inflamación y menor en la fase alcalina.

Una carga negativa intensa a nivel de la MEC originará un movimiento de contracción o de "retorcimiento" de la misma. Por lo tanto, la modificación de las cargas eléctricas modificará las propiedades hidrófilas de la matriz.

La difusión de sustancias a través de la matriz extracelular sólo es posible debido a sus propiedades hidrófilas.

Estructura de la red



H. Heine



© IAH 2007

15

La imagen muestra la estructura reticular de los diferentes proteoglucanos conectados a la misma molécula de ácido hialurónico. Repetida en tres dimensiones, se genera un filtro de malla fina que actúa a nivel molecular.

Biosíntesis de los glucosaminoglucanos (GAG)

- La síntesis de los PG/GAG se produce en sólo 1 a 2 minutos
 - Lozzo 1985, Heine 1997
- Su vida media es de entre 2 y 120 días

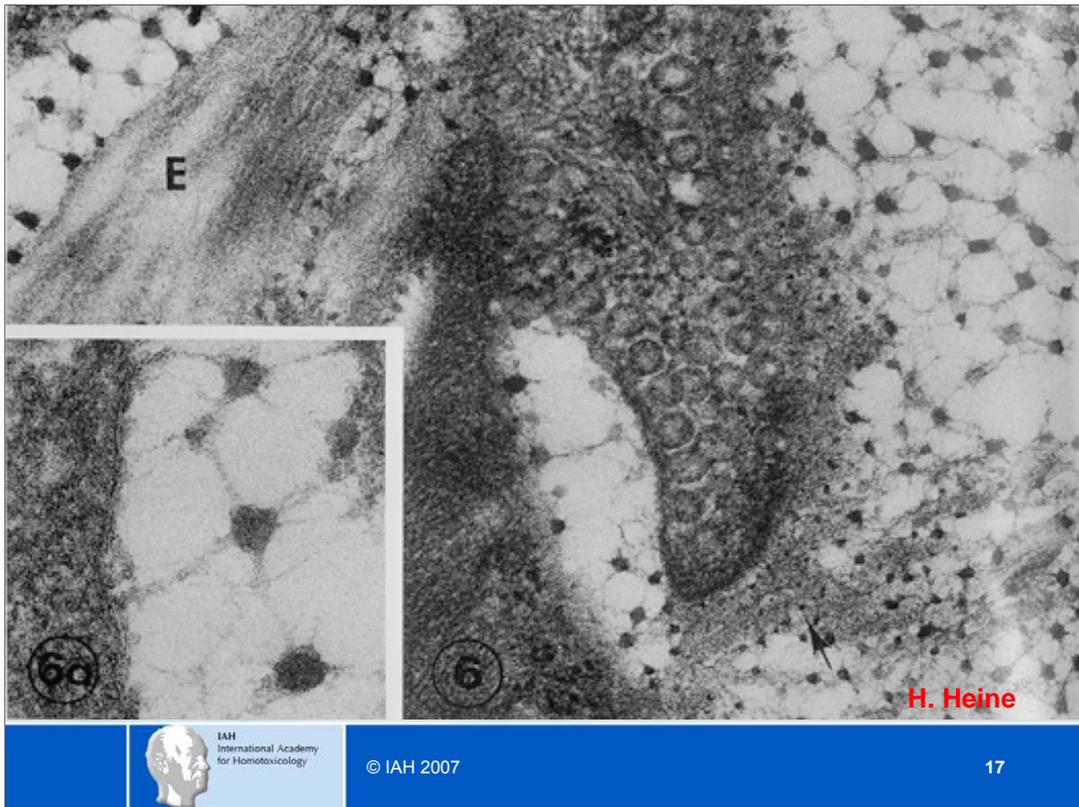


© IAH 2007

16

La síntesis de glucosaminoglucanos y proteoglucanos es sorprendentemente rápida. Los fibroblastos son capaces de producir estas estructuras en minutos. Aunque se elaboran aleatoriamente y el “relleno” de un orificio con una brecha nunca es como antes, siempre se mantienen las principales características de una red fina y de hidrofilia. Como debido a una inflamación de la matriz se puede lesionar mucho, es muy importante poder restaurar la estructura y la capacidad de filtrado en un período muy breve.

En condiciones normales los proteoglucanos y los glucosaminoglucanos se sustituyen después de un máximo de 4 meses. Su vida media está entre 2 y 120 días. Éste es uno de los motivos por los que en las intoxicaciones intensas no debemos drenar y detoxificar durante semanas, sino durante meses.



Ésta es una “vista aérea” de una preparación histológica de la MEC. En el centro de la imagen vemos las células del órgano sobre su lámina basal, rodeadas a la derecha por la red de proteoglucanos y glucosaminoglucanos. En “E” vemos la estructura gruesa de las fibras de colágeno y una vez más, aún más a la izquierda, la estructura reticular de los PG y los GAG. En el recuadro vemos una ampliación de la estructura reticular fina de los PG y de los GAG.

Cualquier sustancia que llegue desde cualquier lado de un capilar a una célula tendrá que pasar por una especie de zona de transmisión en la que es filtrada por el filtro biofísico que es la MEC.

En cualquier localización relacionada con el órgano en el cuerpo humano se encontrará esta estructura.

Membrana basal

- Superficie especializada
- Funciones:
 - Adhesión celular
 - Regulación del crecimiento celular
 - Filtro a la difusión



© IAH 2007

18

La membrana basal es una superficie especializada de la matriz extracelular. Un ejemplo de un tipo de MEC es la lámina basal (LB) o membrana basal, fina y similar a una lámina, sobre la que se apoyan las capas de células epiteliales. También hay una LB alrededor de las células musculares, las células adiposas y los nervios periféricos. Sin embargo, la MEC es más abundante en el tejido conectivo que está debajo de las capas de células epiteliales y está formada principalmente por una MEC en la que los fibroblastos están distribuidos de manera dispersa. Otros tipos de tejido conectivo como el hueso, el tendón y el cartílago también están formados por una MEC, que es responsable principalmente de su estructura y su función.

La membrana basal es una capa sobre la cual se asienta el epitelio. Esta capa tiene aproximadamente 40-50 nm de grosor y está formada por la lámina lúcida y la lámina densa. La lámina lúcida está adyacente a las células epiteliales y está formada por laminina (proteoglucano) y colágeno (de tipo IV). La lámina densa está formada por colágeno (de tipo VII).

La membrana basal tiene tres funciones principales:

1. Adhesión celular. Las células de los órganos están unidas a la membrana basal que las mantiene en su lugar (junto a las uniones a la MEC)
2. Regulación del crecimiento celular
3. Filtro a la difusión. No todas las sustancias pueden atravesar la membrana basal, por lo que su estructura hace que sea un filtro selectivo.

Líquido intracelular (intersticial):

- Un medio indispensable que hace que sea posible mantener la homeostasis entre las zonas intracelular y extracelular



© IAH 2007

19

El líquido intersticial está formado por un vehículo de agua que contiene principalmente ácidos grasos, aminoácidos, azúcares, coenzimas, sustancias mensajeras como hormonas, neurotransmisores y otras sustancias como sales, minerales, productos de desecho de las células, etc.

El líquido intersticial se puede comparar con el agua de los acuarios de peces de colores. La calidad de la vida de la célula depende de la calidad del líquido en el que está bañada, de la misma forma que la calidad de la vida del pez de colores depende del agua del acuario en el que vive. No sólo debe haber suficientes componentes nutritivos para sobrevivir, sino que también debe haber eliminación de los productos de desecho que se producen.

El líquido intersticial proporciona a la célula nutrición y bloques de construcción, retira los productos de desecho y permite que las células se comuniquen entre sí (transporte de impulsos eléctricos, citocinas, etc.).

Las células de los órganos

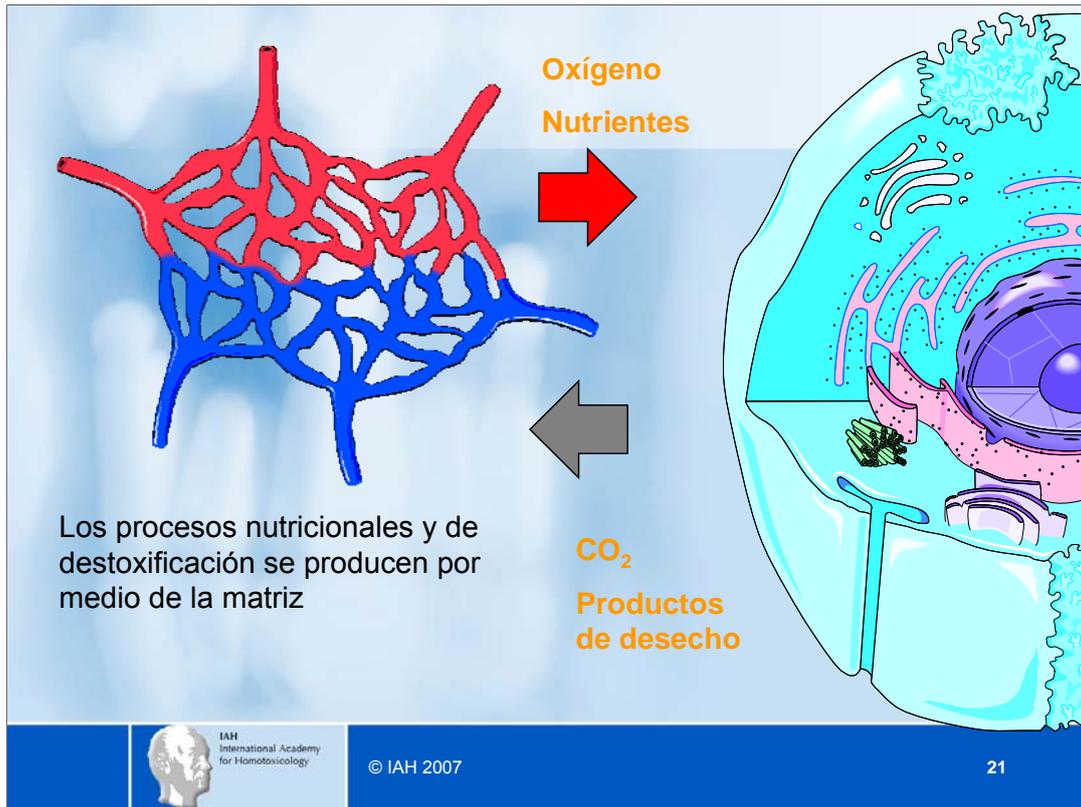
- Unidades interactivas vivas
- Automantenimiento
- Dependientes de su entorno (MEC)



© IAH 2007

20

Las células están autocontenidas y se mantienen a sí mismas si viven en una matriz extracelular limpia. Las células deben incorporar nutrientes para sobrevivir y desempeñar sus funciones y dependen completamente de lo que obtienen de la matriz extracelular, porque ninguna célula se nutre directamente desde un capilar. Las células convierten la nutrición en energía para su uso adecuado. La especificidad de las células (cada célula tiene incluidas sus propias instrucciones) hace que cumpla ciertas tareas en el cuerpo, a favor de todo el organismo. La mayoría de las células se reproduce cuando es necesario.



De manera bidireccional, la nutrición se dirige hacia la célula a través de la MEC y los productos de desecho de la célula se transportan por esta misma estructura hacia el sistema venoso y el sistema linfático. El almacenamiento masivo de homotoxinas al nivel de la MEC podría alterar la transición fluida de nutrientes y de productos de desecho, creando un escenario “sofocante” para la célula.

Conclusión: Histología de la MEC

- La MEC está dispuesta como una red tridimensional
- Aparte de los proteoglucanos y los glucosaminoglucanos, el colágeno, la elastina y otras fibras básicas, contiene capilares, linfáticos y terminaciones nerviosas, células de defensa y membranas basales
- Está presente en todo el organismo y es la principal vía de la vicariación



Conclusión:

La matriz extracelular es una estructura reticular tridimensional que rodea en cualquier dimensión a las células de los órganos. Su estructura está formada de tal manera que puede cumplir su tarea fisiológica de filtro biofísico.

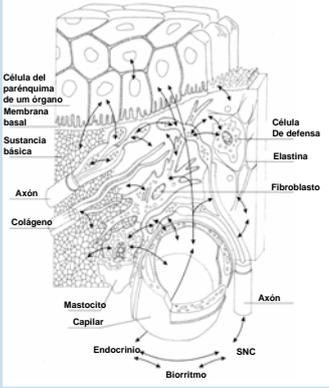
Los principales componentes de la MEC son colágeno, elastina, proteoglucanos y glucosaminoglucanos. La MEC está en el lugar en el que finalizan los capilares arteriales y comienzan los capilares venosos. Además, el sistema linfático recoge su contenido de la MEC y de esta manera es un sistema de transporte paralelo al sistema venoso. Los nervios finalizan y comienzan en la MEC, produciendo activación mediante señales nerviosas u obteniendo información. Entre estos diferentes componentes y estructuras hay células de defensa, como macrófagos y mastocitos para cuidar, limpiar y defender al organismo.

Como las homotoxinas pueden viajar por la MEC hasta otras localizaciones, la matriz se convierte en la principal vía para las evoluciones hacia la enfermedad y la salud.



Schenkeweg

2. Fisiología de la MEC



The diagram illustrates the structure of connective tissue (MEC) with the following labeled components:

- Célula del parénquima de un órgano
- Membrana basal
- Sustancia básica
- Axón
- Colágeno
- Mastocito
- Capilar
- Endocrinio
- Biorritmo
- Célula De defensa
- Elastina
- Fibroblasto
- Axón
- SNC



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

Para comprender la importancia de la MEC en cualquier abordaje bioterapéutico del paciente hay que estudiar, además de la histología de la MEC, también su fisiología.

El descubrimiento de la MEC como un hecho histológico tiene una historia larga. Por este motivo es interesante aproximarnos más a algunos científicos que sentaron las bases de lo que se conoce ahora como el componente principal del terreno del paciente.

Evolución histórica

- Carl Rokitansky
- Claude Bernard
- Rudolf Virchow
- Alfred Pischinger
- Hartmut Heine
- James Oschman



© IAH 2007

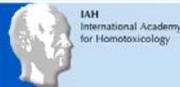
24

Seis científicos están en la base de la importancia del conocimiento de la matriz viviente en medicina biológica: el bohemio Rokitansky, el francés Bernard, el alemán Virchow, el austríaco Pischinger, el alemán Heine y el estadounidense Oschman. Los seis han aportado un aspecto esencial al conocimiento y descubrimiento de la MEC y al concepto moderno de la matriz viviente.

Carl Rokitansky

1804 - 1878

- Sin práctica médica: 30.000 autopsias. Anatomía patológica a ojo desnudo
- Padre de la anatomía patológica experimental objetiva
- Afirma que los elementos celulares y las enfermedades se producen a partir de los líquidos corporales



© IAH 2007

25

Carl Rokitansky fue un científico checo. Aunque era médico, no ejerció la medicina. Sin embargo, estuvo involucrado mucho en la medicina en su tiempo porque ya como joven profesor universitario vio la importancia para la ciencia médica de la anatomía patológica. Con Rokitansky la medicina evolucionó desde una medicina anticuada de orientación filosófica natural a una medicina más moderna de orientación científica.

El Prof. Rokitansky realizó más de 30.000 autopsias a lo largo de su carrera. Sus tendencias médicas científicas se establecieron mediante la anatomía patológica "a ojo desnudo". Es el verdadero padre de la anatomía patológica experimental objetiva. Afirmó que los elementos celulares y las enfermedades se originan en los líquidos corporales (humoral).

Carl Rokitansky

1804 - 1878

- Humoral: la sangre es la causa de la enfermedad y de los cambios orgánicos
- Crasis y estasis
- Sus investigaciones histológicas más importantes se publicaron en 1854 en un artículo titulado "Sobre el crecimiento de los tejidos conectivos" ("Über das Auswachsen der Binde-Gewebssubstanzen")



© IAH 2007

26

La causa de una enfermedad se debe buscar en la composición de la sangre que está presente en todo el cuerpo humano. Las alteraciones de la sangre son la principal causa de las enfermedades y los cambios orgánicos.

Dividió las patologías en crasis (deficiencias) y estasis (depósito, acumulación).

Muchos términos médicos, anatómicos y anatomopatológicos llevan el nombre de Rokitansky:

- Divertículo de Rokitansky
- Tríada de Rokitansky (estenosis pulmonar)
- Úlcera de Rokitansky-Cushing
- Senos de Rokitansky-Aschoff (vesícula biliar)
- Síndrome de Rokitansky-Maude-Abbott
- ...

Especialmente un artículo publicado en 1854 sobre el crecimiento del tejido conectivo es muy importante para la base de lo que posteriormente se convertiría en la MEC en los principales libros modernos de histología.

Claude Bernard

1813 - 1878



- Padre de la fisiología experimental en Francia
- Desarrolló el término “le milieu intérieur” (el terreno interno del organismo o “el medio interno”)
- La célula está influenciada por su entorno directo



© IAH 2007

27

El fisiólogo francés Claude Bernard fue el padre del “terreno interno”. Este término se refiere al entorno directo de la célula, que está bañada por el líquido intersticial, por el que es nutrida y hacia el que expulsa sus productos de desecho tóxicos. El estado saludable del entorno extracelular es esencial para la salud, y la impureza de este terreno producirá enfermedades.

Claude Bernard, que en 1855 ganó la cátedra, tenía como objetivo establecer la metodología científica. No se sentía impresionado por ninguna afirmación, se fiaba sólo de lo que se podía demostrar mediante un experimento. Su primer descubrimiento médico fue la glándula pancreática, cuya importancia en la digestión demostró. Aunque se le conoce principalmente por el descubrimiento de la función glucogénica del hígado, también descubrió el sistema vasomotor.

En el contexto médico biológico es muy conocido por el “milieu intérieur”, que es un término francés para el entorno o terreno interno. A lo que se refería con esto es a que el mundo que nos rodea cambia constantemente, pero en un cuerpo que funciona correctamente la homeostasis hace que todo siga aproximadamente igual y que ninguna intoxicación perdure. Las enfermedades sólo aparecen cuando hay una disfunción de la homeostasis, un desequilibrio.

Al igual que el Dr. H. H. Reckeweg un siglo después, Bernard estaba muy interesado en los efectos fisiológicos de los tóxicos sobre el organismo humano. Experimentó con curare y con el gas monóxido de carbono. Como los experimentos eran la base de su método científico, le gustaban mucho las vivisecciones.

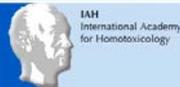
La importancia de Claude Bernard en la ciencia médica se refleja por el premio científico que obtuvo de la Academia Francesa de Ciencias y por el funeral público que tuvo cuando falleció (hasta entonces ningún ciudadano había tenido un funeral público en Francia).

Rudolf Virchow

1821 - 1902



- Anatomía patológica celular
- La célula es la unidad viva más pequeña del organismo
- Las enfermedades son la consecuencia de alteraciones celulares
- Las enfermedades se relacionan directamente con la célula



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

28

Rudolf Virchow estudió medicina en Berlín. En 1847 se hizo profesor, cuatro años después de licenciarse en medicina.

Es muy conocido en medicina por su ley o regla: “toda célula se genera a partir de otra célula” (omnis cellula e cellula, 1855).

El Prof. Virchow fundó la disciplina médica de la anatomía patológica celular. Además de su interés en la célula como unidad básica del organismo humano, también tenía mucho interés en la antropología. Fundó la Sociedad de Antropología, Etnología y Prehistoria.

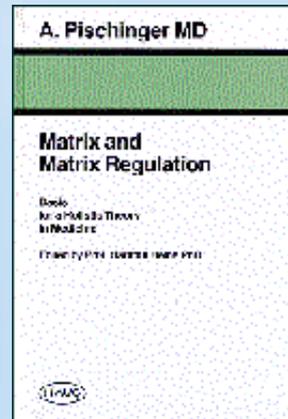
Para Virchow no todas las células del cuerpo humano podrían producir enfermedades, sino que toda enfermedad era la consecuencia directa de alteraciones celulares. Para Virchow las enfermedades se relacionaban directamente con la célula.

Alfred Pischinger

1899-1983



- El Sistema de la Regulación basal, denominado SRB
- La sustancia básica
- Todo el cuerpo funciona por medio de este sistema regulador
- Publicado en alemán en 1975 (después de más de 20 años de investigación)



© IAH 2007

29

El Prof. Alfred Pischinger fue director del Instituto Anatómico de la Universidad de Viena. Fue el padre de la sustancia básica en la MEC y la describió como una sustancia similar a un gel amorfo que ocupa todo el entorno extracelular. Posteriormente se llamó sistema regulador de la sustancia básica (SRB) a toda la estructura que rodea la célula. Describió la estructura anatómica de este sistema de intercambio.

Es evidente que Pischinger es un genio no reconocido en la medicina convencional. Aunque buena parte de su investigación se acepta en la medicina convencional, raras veces se menciona su nombre en la bibliografía científica. Es un conocimiento básico para la formación en medicina complementaria.

Su libro “Matriz y regulación de la matriz” es un trabajo estándar en la literatura sobre la MEC.

Sistema básico o MEC

- Alfred Pischinger
- Sistema de la homeostasis, Sistema de Biorregulación Básico, sistema vegetativo
- Todo el concepto del espacio extravascular y extracelular con la matriz extracelular, las células de soporte, las terminaciones nerviosas libres, los capilares y los inmunocitos



© IAH 2007

30

El término “sistema básico” fue utilizado por primera vez por el Prof. A. Pischinger. Es un sistema de homeostasis.

Se puede definir la homeostasis como la capacidad de un organismo de regular su propio medio interno. Las sutiles regulaciones o ajustes sobre el equilibrio de la homeostasis se realizan mediante múltiples interacciones entre los diferentes sistemas reguladores. El concepto del Sistema de Biorregulación Básico (SBRB, un término más funcional estructural para referirse a la MEC o al sistema básico), encuentra su origen en esta homeostasis.

Los componentes de la MEC se describen en diapositivas anteriores a esta conferencia.

Sistema básico o MEC: algunas características

- El 20% de la masa corporal
- Punto de ajuste del potencial eléctrico: 240 μV
- Autorregenerada por los fibroblastos
- Campo de acción de la mayoría de los procesos reguladores del cuerpo
- Campo de batalla del sistema de defensa inespecífico
- Entorno directo de la célula



© IAH 2007

31

Diferentes autores estiman que la MEC supone el 20% de nuestra masa corporal total. De esta forma se convierte en el mayor órgano del cuerpo. En relación con la calidad de vida de la célula, incluso es el principal órgano protector.

El potencial eléctrico del MEC en reposo es de 240 μV y puede modificarse en función de diferentes parámetros como la acidez, el estrés, la inflamación, la medicación...

Si la matriz se lesiona, será regenerada principalmente por los fibroblastos.

La MEC es el principal campo de acción de los procesos reguladores del cuerpo. Está cerca de las células y hay una interacción mutua.

Se puede decir que la calidad de vida depende en gran medida de la pureza de la matriz extracelular.

Sistema básico o MEC: funciones

Función:

- Función transmisora: el material, la energía y la información deben pasar a través del sistema básico
- Funciones vitales básicas: oxígeno, electrolitos, pH...
- Sistema de defensa inespecífico



© IAH 2007

32

El sistema básico es una zona de transición y la principal función de este sistema es la transmisión de todo tipo de información mediante sustancias mensajeras (citocinas, hormonas, neurotransmisores...) y potencial eléctrico e impulsos eléctricos.

La regulación se produce a nivel del sistema básico para optimizar las funciones vitales. Se regula el valor del pH, la extravasación y la absorción de electrolitos regulan el estado electrolítico del líquido intersticial, se transmite el oxígeno a la célula y se retira el CO₂, los nutrientes llegan a la célula y se eliminan los productos de desecho...

Durante todas estas actividades de transición el sistema de defensa inespecífico “controla” el paso de sustancias y, si la cantidad de homotoxinas está desencadenando una reacción de defensa mayor, pondrá en marcha una reacción inflamatoria. La presencia del sistema de defensa inespecífico al nivel de la MEC es esencial para la vida. Normalmente los macrófagos, los neutrófilos y otros fagocitos eliminarán la mayor parte de las sustancias indeseadas, aunque se podría activar una movilización general de las defensas si se encuentra un elemento tóxico en una cantidad excesiva. Además de los fagocitos, en el sistema básico también hay mastocitos. La liberación de histamina y de fosfolípidos es esencial para la cadena de la inflamación. También hay células citotóxicas (linfocitos Tc) y linfocitos citolíticos naturales (linfocitos NK) para eliminar las células aberrantes o las células intoxicadas o lesionadas a nivel intracelular.



Las flechas de la imagen muestran el gran número de interacciones que se producen al nivel de la MEC. No todas las interacciones se producen entre las células de los órganos y los sistemas ambientales. También interactúan entre sí los sistemas ambientales de las células.

Ya se ha analizado la vía de la transmisión de los nutrientes desde los capilares a la célula y de los productos de desecho desde la célula hasta el torrente sanguíneo o el sistema linfático. Otra vía es la información desde las células a los nervios y a la inversa.

La difusión de mensajeros desde el torrente sanguíneo puede activar nervios, células de defensa y fibroblastos, y a su vez está influida por el sistema endocrino mediante la liberación de hormonas. Los biorritmos influirán en el sistema nervioso, que a su vez influirá sobre los propios biorritmos, el sistema endocrino y todo el sistema nervioso. Los fibroblastos generan la matriz de proteoglucanos y reparan el colágeno lesionado.

Por último, aunque no por ello menos importante, las células interactúan entre sí de modo que todas las células de un órgano actúan como un "equipo" para cumplir la función del órgano, o incluso se puede extender más: todas las células del organismo interactúan por medio de la MEC y actúan en conjunto y aparecen como una unidad viva.

Sinónimos de la MEC

- El terreno: Claude Bernard
- El mesénquima: término habitual antiguo
- Tejido conectivo: término habitual antiguo (histológico) sin ningún valor fisiológico
- El Sistema Regulador basal (SRB): Pischinger
- El Sistema Biorregulador Básico (SBRB): Lamers, Van Wijk y Linnemans
- La Matriz Extracelular (MEC): término actual
- La Matriz Viviente: nuevo término en medicina complementaria gracias al trabajo de James Oschman



© IAH 2007

34

En la literatura se utilizan muchos sinónimos para referirse al mismo sistema. De hecho, “matriz extracelular” (MEC) es el único término científico correcto. Los otros términos que se mencionan en la diapositiva superior son sinónimos que han utilizado algunos autores. Aunque SBRB es el término más correcto para definirlo y establecer la función de la MEC, se utiliza poco y de alguna manera no está aceptado internacionalmente.

MEC es el término actual y se debe utilizar de manera generalizada.

Hartmut Heine

nacido en 1941

- Histólogo
- Preparación histológica de un punto de acupuntura (1987)
- Investigación adicional sobre la MEC, especialmente los proteoglicanos y los glucosaminoglicanos
- Investigación básica sobre los procesos de autorregulación de la MEC
- Reacción de asistencia inmunológica como posible mecanismo subyacente a los medicamentos antihomotóxicos (RAI)



© IAH 2007

35

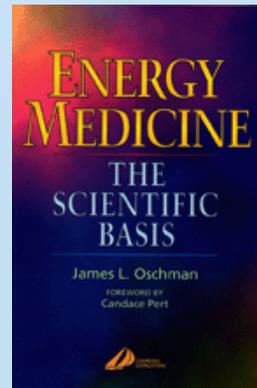
El histólogo alemán Prof. H. Heine ha realizado muchas investigaciones científicas en medicina biológica. Fue el primero en descubrir un punto de acupuntura desde el punto de vista histológico después de algunas observaciones microscópicas de preparaciones histológicas. Ha aportado a la medicina complementaria un amplio conocimiento de la estructura microscópica de la MEC, que ha descrito con detalle en diferentes publicaciones.

Gracias al trabajo de Heine conocemos mejor los procesos reguladores de la MEC.

En el proceso inflamatorio ha demostrado en cultivos de sangre entera que microdosis de material orgánico (plantas, extractos de órganos porcinos) pueden activar una reacción de asistencia inmunológica. Mediante la formación de motivos en los linfocitos Th-3 reguladores, se inhiben los linfocitos proinflamatorios Th-1 y Th-2 por la liberación de TGF- β .

James L. Oschman

- Doctor en biofísica y biología
- Investigación en diferentes universidades
- Investigación en profundidad sobre peculiaridades de la matriz, más precisamente los aspectos energéticos
- Investigación moderna sobre la matriz viviente y su base científica en medicina complementaria holística



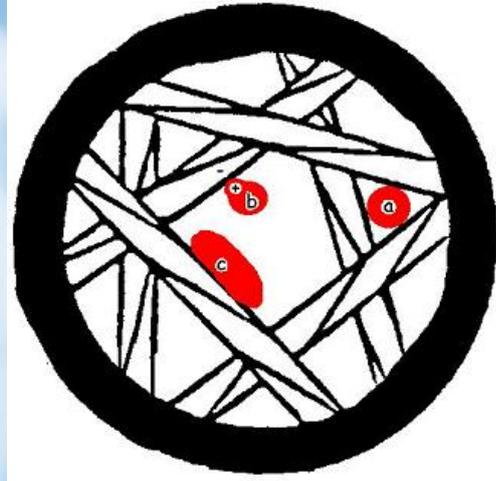
© IAH 2007

36

Oschman tiene formación académica y en terapias alternativas para realizar sus exploraciones. Tiene títulos en biofísica y en biología por la Universidad de Pittsburgh. Ha trabajado en los principales laboratorios de investigación de todo el mundo. Los mismos incluyen la Universidad de Cambridge en Inglaterra, la Case-Western Reserve University de Cleveland, Ohio, la Universidad de Copenhague, la Northwestern University de Evanston, Illinois, donde formó parte del cuerpo docente, y el Laboratorio Biológico de la Marina de Woods Hole, donde fue científico de plantilla. Sus muchos trabajos científicos se han publicado en las principales revistas del mundo.

James L. Oschman

- a. Atrapamiento mecánico
- b. Unión iónica
- c. Unión relacionada con la hidrofilia



© IAH 2007

37

Según Oschman, los materiales tóxicos (iones, moléculas, grupos de moléculas) pueden quedar atrapados en la matriz de tres formas. Por matriz me refiero a las matrices extracelular, citoplásmica y nuclear, que forman un tejido interconectado continuamente y que se extiende por todo el cuerpo. La acumulación de tóxicos compromete al funcionamiento de este sistema. La función de prácticamente todos los sistemas fisiológicos mejorará por la eliminación del tóxico.

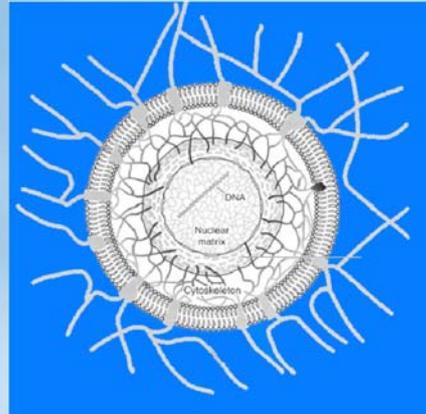
En la ilustración, (a) se refiere al atrapamiento mecánico, (b) se refiere a la unión iónica a las cargas de las superficies de la matriz, y (c) se refiere a la unión hidrófoba e hidrófila (por ejemplo, adhesión a la matriz de moléculas no cargadas).

Oschman utiliza una toxina con carga positiva en B, como un catión. Esto es así porque la matriz (el gel de hialuronano) tiene una carga predominantemente negativa. El hialuronano tiene varias propiedades notables que son importantes:

- Regula la división y el movimiento celulares
- Dominio de muy gran tamaño
- Peso molecular 3-4 millones
- Enroscado de manera aleatoria
- Rígido debido a los enlaces en H
- Una gran esfera hidratada con un radio de 200 nm
- Abundantes cargas fijas muy negativas

James L. Oschman

- Matriz extracelular
- Matriz intracelular (citoesqueleto y otras estructuras)
- Matriz nuclear



J. Oschman



© IAH 2007

38

Según Oschman, la matriz viviente está presente en tres niveles, que se confunden entre sí. Está el entorno de la célula, denominado matriz extracelular, lleno de colágeno, elastina, proteoglicanos y glucosaminoglicanos. Está la matriz intracelular, que representa el citoesqueleto. Y finalmente, en el centro de la célula, está la matriz nuclear.

Aunque la mayoría de las toxinas estará presente y se almacenará en la matriz extracelular, su influencia con frecuencia es intracelular y nuclear. Por este motivo no podemos considerar que la matriz extracelular es una estructura interactiva e informativa autónoma y aislada, sino que tenemos que centrarnos en las interacciones entre los diferentes “niveles” de la matriz en la matriz viviente.

James Oschman: conducción en el tejido conectivo

- Las proteínas actúan como semiconductores cristalinos
- El movimiento genera piezoelectricidad
- En cualquier momento todas las células están unidas entre sí y se comunican entre sí



© IAH 2007

39

Oschman: “Debido a la piezoelectricidad, cualquier movimiento del cuerpo, cualquier presión y cualquier tensión en cualquier localización, genera diversas señales oscilatorias o microcorrientes. Si las partes del organismo desempeñan su función de manera cooperativa y coordinada y todas las células saben lo que están haciendo todas las células, se debe a las propiedades de continuidad y de señalización del tejido conectivo”.

La acupuntura, la osteopatía, el Reiki, el masaje, todos estos métodos ejercen su efecto curativo por medio de la matriz viviente. También los antihomotóxicos utilizan las funciones de señalización de la matriz viviente para crear salud en el organismo desregulado o intoxicado.



El citoesqueleto es exclusivo de las células eucariotas. Es una estructura tridimensional dinámica que ocupa el citoplasma. Esta estructura actúa como músculo y como esqueleto, para el movimiento y la estabilidad. Las largas fibras de citoesqueleto son polímeros de subunidades. Los principales tipos de fibras que forman de citoesqueleto son microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios.

También aquí la fina estructura tridimensional actúa como un sistema de comunicación y conducción. La más mínima modificación extracelular del potencial eléctrico podría ser un desencadenante de la contracción de citoesqueleto. La intoxicación extracelular se puede comunicar a las estructuras celulares más profundas y al contrario, la disfunción celular se puede comunicar al entorno celular directo e incluso a cualquier otra célula del organismo.

4. La matriz nuclear

IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

La matriz nuclear es la red de fibras que se encuentra en todo el interior del núcleo de una célula. Aunque todavía hay debate sobre la función exacta de la matriz nuclear, hay hipótesis muy útiles de que participa en la regulación de la función celular.

La matriz nuclear está conectada con la matriz intracelular en las tres dimensiones y, por lo tanto, puede reaccionar a impulsos externos de diferente tipo (químicos, eléctricos...).

Conclusión (1)

- La MEC es el área transmisora y la principal área de acción de los mediadores en el cuerpo humano
- Forma parte de la matriz viviente y no se debe ver como un sistema de comunicación separado
- Es el terreno en el que el organismo maneja las homotoxinas en las vías de la inflamación o del almacenamiento
- La MEC garantiza la calidad de la vida de la célula y, por lo tanto, es crucial para la función de los órganos



© IAH 2007

42

De esta conferencia se debe extraer:

1. La MEC es el área de transmisión para muchas sustancias que viajan desde el torrente sanguíneo hasta la célula y viceversa. También es el principal campo de interacción entre los diferentes sistemas reguladores.
2. La MEC también es la principal zona en la que se almacenarán las homotoxinas (fases de depósición) o en la que se eliminarán mediante los procesos inflamatorios (fases de inflamación).
3. Como microentorno directo de la célula, la MEC garantiza, en condiciones normales, la calidad de vida de la célula. Por lo tanto, la MEC es crucial para la supervivencia celular y es el principal campo de acción para los tratamientos médicos biológicos. En la MEC las homotoxinas presentes almacenadas alterarán en mayor o menor grado la función celular, y, por lo tanto, se deben evitar en cualquier momento para mantener el organismo en un estado de completa salud.

Conclusión (2)

- La disfunción de la MEC finalmente producirá disfunción de la célula
- La salud y la calidad de vida de los pacientes se relacionan directamente con la pureza y la eficiencia de los procesos reguladores de la matriz viviente. Las enfermedades crónicas son la consecuencia de la imposibilidad persistente del organismo de manejar de manera adecuada las toxinas de la MEC



© IAH 2007

43

De esta conferencia se debe recordar:

4. Cualquier disfunción de la regulación al nivel de la MEC finalmente alterará o influirá sobre la función celular de manera negativa. Las terapias reguladoras intervienen al nivel de los sistemas autorreguladores e intentan restaurar la situación armoniosa de una buena homeostasis y de comunicaciones interactivas entre los sistemas y las células, y esto es omnidireccional.

5. Las terapias de drenaje se dirigirán a la pureza de la MEC porque la presencia de homotoxinas a largo plazo inducirá patologías degenerativas crónicas en las que las principales características son la disfunción celular y la muerte celular.

Bibliografía

- Kompendium der Regulationspathologie und -therapie, F. Perger 1990, ISBN 3-87758-071-8
- The Molecular Basis of the Cell, B. Albert y cols., ISBN 08 153 4072 9
- Homotoxicology and Ground Regulation System, H. Heine 2000, Aurelia Verlag
- Matrix and Matrix Regulation, A. Pischinger, 1995, Haug Verlag
- Basic Histology, L.C. Junqueira, 10th edition, 2002, Appleton & Lange
- Inflammation means healing, B. Van Brandt, 3th edition, 2004, Inspiration
- Comper WD, Laurent TC, 1978. Physiological function of connective tissue polysaccharides. *Physiol Rev.* Jan;58(1):255-315
- Oschman J., 2000. *Energy Medicine: the scientific basis*, Harcourt Brace/Churchill, Livingstone, Edinburgh





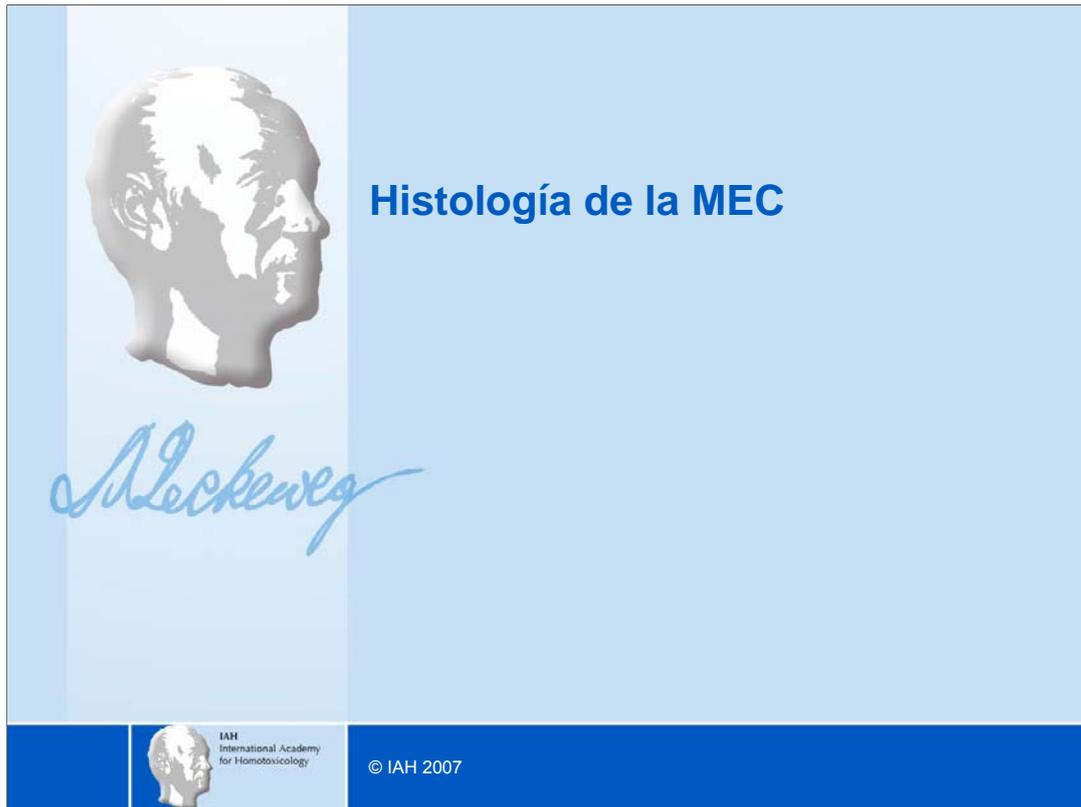
Datos de apoyo sobre la histología de la matriz

Beckweg



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007



Vamos a realizar un análisis incluso más detallado de los componentes histológicos de la matriz extracelular. ¿Cuáles son los componentes más detallados de los que está formada?

Tejido

- Tejido conectivo: órgano incomprendido
- Células de los órganos



IAH
International Academy
for Homotoxicology

© IAH 2007

47

Dos tipos principales de estructura dependen entre sí. El tejido conectivo por un lado, que se encuentra en el espacio intersticial, y las células de los órganos por otro lado.

Como durante muchos años se explicaba que el tejido conectivo era una estructura únicamente de soporte y unión entre otros tejidos, podemos decir que durante décadas ha sido un “órgano” incomprendido. Veremos además que en la histología y la fisiología modernas del tejido conectivo se ve que este tejido tiene una gran diferenciación de tareas. Además de la simple función de unión, tiene capacidades de almacenamiento de homotoxinas, forma una zona de transición para muchos mediadores y para otras sustancias y es un filtro biofísico formado por una red tridimensional fina. Por este motivo en algunos trabajos europeos se utiliza el término Sistema de Biorregulación Básico (SBRB) (Lamers, Linnemans y Van Wijk) en lugar de tejido conectivo o incluso MEC.

SBRB

Sistema porque corresponde a reglas y, por lo tanto, es predecible en muchos aspectos.

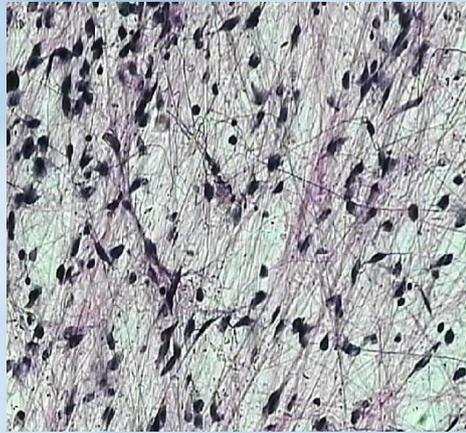
Bio porque es esencial para la vida y en condiciones normales se regenera si se lesiona.

Regulación porque la mayoría de las interacciones entre sistemas autorreguladores se produce a este nivel.

Básico porque está presente como un entorno extracelular para todas las células de los órganos del cuerpo.

Tejido conectivo

- Células específicas
- Matriz extracelular



© IAH 2007

48

En el tejido conectivo encontramos células específicas y la estructura fina de la matriz extracelular.

Células específicas

- Desarrollo embrionario a partir del mesénquima
- Secreción de la matriz extracelular



© IAH 2007

49

Las diferentes células específicas (de soporte) se desarrollan a partir de la capa embrionaria mesodérmica, de manera más precisa a partir del mesénquima. Aunque difieren ligeramente en su función y en su localización en el cuerpo, la principal tarea de estas células sigue siendo la misma: la secreción de la matriz extracelular.

Las principales células de soporte son los fibroblastos y los fibrocitos, los condroblastos y los condrocitos, los osteoblastos y los osteocitos, los miofibroblastos y los adipocitos.

Células de soporte

- Fibroblastos y fibrocitos en el tejido de soporte fibrocolagenoso
- Los condroblastos y los condrocitos producen cartílago, que está íntimamente asociado a la estructura del hueso
- Osteoblastos y osteocitos



© IAH 2007

50

Los fibroblastos fabrican las fibras estructurales y la sustancia básica de la matriz extracelular. La sustancia básica está formada principalmente por proteoglucanos (PG) y glucosaminoglucanos (GAG). Los fibrocitos son más pequeños (y más jóvenes) y son inactivos, lo que significa que no elaboran fibras estructurales ni sustancia básica.

Los fibroblastos elaboran el colágeno, los glucosaminoglucanos, las fibras elásticas y los proteoglucanos que se encuentran en la MEC. En personas en crecimiento los fibroblastos se dividen y sintetizan sustancia básica. Si el tejido se lesiona, se estimularán los fibrocitos y se inducirá la mitosis de los fibroblastos que, mediante la secreción de fibras esenciales y de la sustancia básica, intentarán restaurar la situación hasta la salud.

Los condroblastos forman cartílago. Los condrocitos son las únicas células que se encuentran en el cartílago. Mantienen la estructura de la matriz del cartílago.

Los osteoblastos secretan osteoide, una mezcla de proteínas que cuando se mineraliza se convierte en hueso. Los osteocitos son osteoblastos que están “atrapados” en la estructura del hueso.

Células de soporte

- Los miofibroblastos tienen características de fibroblastos y de células musculares lisas
- Los adipocitos almacenan grasa y participan en la regulación de la temperatura



© IAH 2007

51

Los miofibroblastos son realmente fibroblastos que se han diferenciado hacia un fenotipo de músculo liso. Los miofibroblastos participan en la curación de las heridas *de órganos*. Mediante su contracción, tiran de los bordes de la herida aproximándolos entre sí, lo que acelera la curación de la herida. En condiciones normales desaparecen después de la curación de la herida mediante apoptosis.

Los adipocitos o células grasas almacenan energía en forma de grasa. También se clasifican como células de soporte aunque no son responsables directamente de la secreción de los componentes de la MEC.

Proteínas fibrilares

- Flexibilidad del tejido conectivo
 - Fibrilina
 - Fibronectina
 - Laminina



© IAH 2007

52

Las proteínas fibrilares pequeñas como la fibrilina, la fibronectina y la laminina son piezas de construcción importantes para la estructura de la MEC y son responsables principalmente de su flexibilidad.

Fibrilina

- Componente de las microfibrillas
- Componente importante de las fibras elásticas
- 3 tipos



© IAH 2007

53

La fibrilina es un componente esencial de las fibras elásticas de la MEC. La fibrilina es una glucoproteína.

Se han descrito tres tipos de fibrilina.

- La fibrilina 1 es el principal componente de las microfibrillas que forman la elastina.
- Se piensa que la fibrilina 2 participa en la elastogénesis temprana.
- La fibrilina 3 se ha descubierto más recientemente y se encuentra principalmente en el cerebro.

El síndrome de Marfan es un trastorno del tejido conectivo que se relaciona con la disfunción de la fibrilina, de manera más precisa de la fibrilina 1. La enfermedad está asociada al gen *FBN1* del cromosoma 15. *FBN1* codifica la fibrilina 1.

Fibronectina

- Adhesión entre las células y la MEC
- Puntos de unión para colágeno, heparina y moléculas de adhesión



© IAH 2007

54

La fibronectina se une a proteínas receptoras de la membrana celular y conecta o une la célula a su entorno extracelular. La fibronectina es un componente adhesivo de unión entre la célula y las estructuras de la MEC. También es una glucoproteína, pero de un peso mucho mayor que la fibrilina. En combinación con los receptores integrinas, se une a casi todos los componentes del entorno de la célula.

La fibronectina también se encuentra en forma soluble en el plasma sanguíneo. Es secretada por los hepatocitos del hígado.

La fibronectina es de extrema importancia en la curación de las heridas e incluso en esto se utiliza como agente terapéutico.

Laminina

- Elemento estructural de la membrana basal
- La vitamina C estimula la formación de laminina



© IAH 2007

55

El componente estructural básico de la membrana basal es la laminina.

La laminina también es una glucoproteína que se encuentra en las membranas basales de los seres humanos y de la mayoría de las especies de animales. Se une a la mayoría de las membranas celulares y también es responsable de la unión de las células a su entorno directo, como la membrana basal y otras células. La laminina inhibe el movimiento de las células y es un factor crítico para el mantenimiento del fenotipo tisular.

Algunas formas de distrofia muscular se asocian a una estructura disfuncional de la laminina 2. La laminina 2 se encuentra en el encéfalo y en los músculos.

La vitamina C estimula la formación de laminina.