

---

## **EL TEJIDO CONJUNTIVO FLOJO COMO ORGANO DE DEFENSA**

**Por el Profesor Angelo Cesare Bruni**

**Laboratorio de Anatomía del Real Instituto de Medicina Veterinaria de Milán. Resumen. Traducido al Castellano por Lu's D. Convers, Profesor de Histología en la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria de Bogotá.**

Desde hace tres años, todos los hombres que trabajan en laboratorios, saben que el sistema reticulo-endotelial, como tejido, constituye un órgano de defensa, cuyo estudio ha preocupado a los más notables histólogos y si es mucho lo que se ha estudiado a este respecto, cada día se le descubren más funciones y más amplias perspectivas se adivinan para el porvenir.

**ORIGEN Y NATURALEZA DEL MESENQUIMA.—El término**

de Mesenquima ha sido diversamente interpretado por los diversos autores, sin embargo la opinión acorde de los hombres de ciencia es que este nombre solamente debe aplicarse a la hoja media del mesodermo en cuanto compuesto por células capaces de moverse mediante movimientos amiboideos o que pueden estacionarse en un sitio determinado, y formar por medio de sus prolongaciones y anastomosis, una red dentro de la cual, se secreta una sustancia intercelular rica en agua, que puede suministrar el material en donde toma nacimiento el tejido conectivo, que más tarde puede convertirse en cualquiera otra variedad de tejido conjuntivo.

Puede decirse que en el mesenquima también se forma el tejido muscular liso y las células intersticiales de las glándulas genitales.

.....  
**EVOLUCION DE MESENQUIMA.**—Fuera de las células anteriormente descritas se encuentra en el mesenquima una Sustancia Fundamental Amorfa, que es de naturaleza coloidal y que precipita en coágulos irregulares y que en estado normal al salir de los vasos se difunde en los tejidos.

Tres clases de fibras acompañan a esta sustancia fundamental que sale del gele, pueden dividirse en **COLAGENAS?** — **ELASTICAS Y RETICULARES.** Las colágenas que son transparentes producen cola al someterlas a la ebullición y se inflan por los ácidos y los alcalis diluidos y no se anastomosan ni emiten ramas.

Las Elásticas de calibre variable, amarillosas, muy refringentes, que se dividen dicotómicamente y desviando la luz polarizada de igual manera que las anteriores, pueden encontrarse substituidas por láminas o gránulos elásticos que desempeñan el mismo papel. Las **RETICULARES** que tienen marcada semejanza con las elásticas tanto por su aspecto microscópico como por sus reacciones químicas pueden ser puestas en evidencia por el método argéntico.

**HISTOGENESIS DE LA SUSTANCIA FUNDAMENTAL.**—Tres teorías se disputan el campo y aun hoy día está por resolver, pues los experimentos que se han hecho para hacer nacer las fibras en los cultivos, han dado resultados muy dudosos, pues faltan las circunstancias mecánicas estimulantes de estas formaciones. Tut-

tavia, Baitsell, Maximow y Harrison han visto producirse fibrillas semejantes a la colágen áspero que no están dotadas de la misma sensibilidad tintorial en presencia de las sales de plata, siendo apenas ligeramente argentófilas.

**DIFERENCIACION DE LAS CELULAS.**—Al iniciarse la diferenciación del mesenquima, las células pueden adoptar dos maneras de ser distintas: las unas, conservan sus movimientos amibóideos y las otras, muestran una tendencia especial a quedarse fijas, de aquí la división en células FIJAS y células MOVILES. Sin embargo deben tenerse en cuenta algunas observaciones que parecen indicar que las células fijas son algunas veces productoras de fibras (fibroblastos).

Ferguson al estudiar el desarrollo del tejido conectivo en las larvas de algunos peces ha podido ver que las células se mueven cambiando de lugar con respecto a las mismas fibras. Lagesse hace derivar las fibras colágenas de la parte periférica (exoplasma) de las células mesenquimales. Según este autor, el mesenquima puede tomar la forma de láminas dentro de las cuales pueden formarse las fibras pre-colágenas y además las mismas partes no yá, externas, sino yusta-nucleares o endoplasmáticas de la célula, pueden después de haber formado fibrillas, volver a ser células amibóideas o emigrantes.

Alfjew, Maximow, Kuczynski, Ruffini y sus discipulos dan interpretaciones diferentes a este amoebismo y hoy día puede resumirse diciendo que: "las células fijas no tienen una fijeza absoluta, como las de otros órganos del ser embrionario y que las móviles no siempre están en actividad ambibóidea."

Habiendo establecido la relatividad de los términos móvil y fija debemos acordarnos que la célula mesenquimatosa que va a ser futura célula móvil típica (emigrante) debe modificar su aspecto aislándose de las vecinas, redondeando sus contornos y haciéndose parecida a un pequeño linfocito, por su abundancia de protoplasma, mientras que su núcleo se vuelve pequeño, arrugado, con poca cromatina, tomando gran semejanza con el de un hemocitoblasto basófilo. Así Maximow ha demostrado que si la gran función hematopoiética pertenece al hígado, también en algunas partes del tejido conectivo flojo, pueden encontrarse focos hematopoiéticos en los cuales por graduales y sucesivas diferenciaciones, se producen eritroblastos y granulocitos.

En el primer período del desarrollo de las células emigrantes, pueden derivarse de la célula mesenquimatosa o de las células de los endotelios vasculares. Por un período de un tiempo más o menos largo las células emigrantes aumentan, ya por multiplicación de las pre-existentes o por neoformación de las células mesenquimales que se diferencian, pero llegada cierta época que corresponde a aquella en la cual se inicia el proceso de osificación en el esqueleto, el número de células disminuye de tal manera, que exceptuando los órganos linfóides y mielóides y el timo, vienen a ser escasísimas y a encontrarse colocadas en la periferia de los vasos y en los jóvenes lóbulos grasos, único lugar en el cual podrán continuar su neoformación. Un cierto número de ellas tienen como único papel, la representación, en el adulto, del tejido conectivo maduro; la mayor parte, según Maximow, retardando poco a poco sus movimientos terminan por quedar fijas tomando diversos aspectos y algunas veces pareciéndose tanto a los fibrocitos que es imposible distinguirlas.

Estas células emigrantes cuya primitiva fijeza las hace tomar el nombre de "células migradoras en reposo" son generalmente conocidas con el nombre de HISTIOCITOS. Esto no excluye que una parte de los histiocitos pueda formarse directamente de la célula mesenquimatosa, pero su característica, es la facultad que tienen de poder remprender su vida amiboide al impulso de un estímulo.

Por lo que hace al tejido Adiposo, es opinión corriente, confirmada recientemente por los estudios de Dogliotti, que existen en el hombre, como en los animales, dos especies de grasas, las unas derivan directamente de las células fijas del tejido conectivo que redondeándose toman la forma de una gotica de grasa (Fleming, Hammar Auerbach) las otras se derivan de partículas ricamente vascularizadas formadas por células de aspecto epitelioide, derivadas a su vez del mesenquima, en las cuales se va recogiendo paulatíamente la grasa y el cebo.

Para Wasserman, a veces, todo el tejido adiposo proviene de lo que él llama **órgano primitivo de la grasa** derivado de la adventicia de los vasos, que dá origen la formación de nuevos vasos y por esto a la acumulación de elementos mesenquimales del tipo de los histiocitos. Estos últimos, ovalares o alargados anastomosándose por sus prolongamientos formarán el amcilio cuyas

lagunas están separadas por membranas protoplasmáticas fenestradas que tienen una trama de fibrillas argentófilas. En estas lagunas se desarrolla la grasa.

Este modo de origen del tejido adiposo confirma las particularidades de estructura, encontradas por Valterra y da clara al estudiar las góticas de grasa y las membranas reticulares.

Las células intersticiales del aparato genital derivan directamente del mesenquima, como ha sido comprobado por Esaki en cultivos en retro y por los autores que como Ancel, Bouin, Morcany, Bruni, Ricardi y algunos otros, han estudiado detenidamente el aparato genital de los Equinos, (animales en los cuales durante la vida endouterina estos órganos tienen un desarrollo notabilísimo). Bruni ha podido ver que durante el período en que las células intersticiales están sometidas a una intensa destrucción, una parte de ellas se convierten en las células Santocromas de Bouin y de Ancel debido a que se cargan de un Liporomo amarillo y toman todo el aspecto de células amibóideas, que en el animal envejecido constituyen una parte de los fagocitos del aparato germinal.

**HISTOGENESIS DE LOS ORGANOS HEMO Y LINFATOPOIETICOS.**—Debemos recordar la histogénesis de los órganos hemo y linfopoiéticos, para cuanto se refiere a ellos, más adelante en este estudio.

En el hígado, por lo que hace a la parte hematopoiética, el material es suministrado por los endotelios embrionarios de la red capilar formada en el septum transverso de las ramificaciones de las venas umbilicales y onfalomesentéricas y del grupo de células mesenquimales, no netamente separadas del mismo endotelio.

Poco a poco la célula endotelial de los capilares de los lobulillos hepáticos, que se van constituyendo y modificando, principian a producir en su superficie externa, las fibras reticulares que más tarde constituirán las células Estrelladas de Kupffer. Hoy, la mayor parte de los autores sostienen, que la mayor parte de estas células constituyen la luz del capilar y nó que estén unidas al verdadero endotelio a guiza de células adventicias (Trabajos de Castaldi).

Al mismo tiempo se modifican células mesenquimales que toman, en parte, el aspecto de histiocitos, otras el aspecto de ele-

mentos basófilos, semejantes a los linfocitos y al fin se transforman más o menos rápidamente en hemocitoblastos, que por transformaciones ulteriores y progresivas, en las diversas generaciones, dan origen a eritroblastos y megacariocitos.

La Médula Osea primitiva deriva directamente de las células mesenquimales, que en los huesos, llamados de sustitución, pertenecen al estrato profundo del periostio y contiene capilares en los cuales el endotelio, seguramente debe tener una notable importancia en los fenómenos de reabsorción del cartílago.

De la célula mesenquimal también se derivan los osteoblastos y todos o una parte de los osteoclastos (la otra porción se deriva, según la mayoría de los autores, del endotelio de los capilares), células formativas del tejido reticular y sostén, y finalmente, células formadoras de la sangre, como las que hace poco recordábamos al hablar del Hígado.

Los órganos linfóideos se forman a expensas del mesenquima de la pared de los espacios linfáticos, por proliferación de la pared hacia la luz del vaso. De las células mesenquimales, que proliferan muy activamente, se derivan elementos con núcleo grande y claro y de escaso citoplasma basófilo, del tipo de los grandes linfocitos, escasas células pálidas del tipo de los histiocitos, con núcleo generalmente escotado y citoplasma vacular y escasos linfocitos de núcleo oscuro que no son formados en los órganos hematopoiéticos, estos provienen, en parte de las células mesenquimales y algunos pocos, de las células emigrantes grandes, que a su vuelta, pueden transformarse en grandes linfocitos.

La célula mesenquimatosa puede contribuir a formar el nódulo, suministrando con su crecimiento, un material de retículo compuesto de células estrelladas anastomosadas entre sí. El centro del folículo, en parte proviene de los residuos del Seno Linfático primitivo y en parte, según Downey de la fisura neoformada, la cual parece estar constituida por las mismas células mesenquimales. Con el proceso del desarrollo de algunas de las células del retículo, viene la formación de fibras reticulares y algunas células pueden llegar a transformarse en fibrocitos. También el Bazo se forma por una proliferación mesenquimal, en el mesogastrio dorsal; no debe excluirse de esta proliferación las células del endotelio peritoneal que multiplicándose participan

en el bosquejo del órgano y al mismo tiempo asumen las funciones de mesenquimatosas. La evolución de las células que forman el bosquejo del bazo es muy parecida a las de las que forman la médula ósea primaria, y a la de las de los folículos linfóides y deben considerarse como las progenitoras de las células, de las fibras del retículo y de los hemocitoblastos, siempre que acompañen un nóbulo del bazo, de los de tipo linfoide.

Un hecho interesante ha sido descubierto por Thiel y Downey y es: que en el seno venoso se forman fisuras, independientes del mesenquima, que se ponen en relación con los capilares de la Arteria Esplénica, de manera que su revestimiento está formado del mismo elemento que forma el retículo y que se coloca en posición endolelial.

**ELEMENTOS DEL TEJIDO CONJUNTIVO ADULTO.**—Visto el modo de formarse los tejidos de origen mesenquimal, veamos ahora de una manera rápida, los caracteres salientes de las células que componen el Tejido Conectivo adulto.

**CELULAS FIJAS**( Fibrocitos, células tendineas, condrocitos, osteocitos, odontoblastos). Son por lo general, elementos bastante grandes, más o menos aplanados y según los espacios dejados por la sustancia fundamental de forma poligonal o fusiforme, cuando se miran de plano, fusiforme o estrellada cuando se miran de perfil (globulosos si se trata de los condriocitos). Limitándonos a los fibrocitos recordaremos que su contorno es un poco indeciso debido a la multitud de prolongamientos filiformes y laminares que terminan en una extremidad afilada y que presentan una parte voluminosa en donde está el núcleo. Este es grande, ovalado o reniforme, generalmente liso y en las preparaciones se nota su falta de cromatina que se presenta en forma de pequeños gránulos en medios de los cuales se ven uno o dos nucléolos. En el Citoplasma hay de notable, la Centróosfera y los mitocondrios que se ven en forma de filamentos bastante alargados, son escasas las inclusiones y cuando se encuentran se deben principalmente a lipoides, pueden observarse una que otra vacuola, que se hacen más frecuentes cuando se cultivan *in vitro*. Su modo de reproducción es la mitosis.

**CELULAS DEL RETICULO.**—Aquellas del retículo de los órganos hemo y linfopoiéticos que tienen forma estelar o fusiforme, difieren morfológicamente de los fibrocitos, porque conser-

van caracteres muy semejantes a los de las células mesenquimatosas, que les dieron nacimiento y porque bajo la influencia de determinados estímulos, pueden transformarse en células fagocitarias y emigrantes (poliblastos).

**CELULAS MOVILES ACTIVAS.** — En condiciones normales son escasas y en condiciones patológicas, especialmente cuando se trata de un proceso inflamatorio se multiplican y pueden llegar a ser numerosísimas. Respecto a los demás caracteres, son iguales a los leucocitos.

**CELULAS MOVILES INACTIVAS.** — Histiocitos de Kiyono o Células emigrantes en reposo de Maximow, constituyen un grupo mucho más complejo y pertenecen a este grupo, las que Metchnikoff llamó macrófagos, las que Ranvier llamó clasmatócitos y las células Ragiocrinas de Renaut. Bajo un estímulo fuerte todas ellas pueden adquirir poder fagocitario y llegar a introducir en su citoplasma partículas bastante grandes.

Bajo la denominación de **PERICITOS** o **PERITELIOS** han sido denominadas algunas células que se encuentran apoyadas o prendidas a los endotelios capilares, las cuales han tomado gran importancia en estos últimos años, por los estudios que se han hecho respecto a la contractilidad de los vasos capilares. Algunos autores como Krogh, Hemberger, Zimerman y Vitrump sostienen su contractilidad, en cambio para Volterra las variaciones de calibre son debidas exclusivamente a la propiedad que tienen las fibras reticulares de inflarse y retraerse a consecuencia de su gran sensibilidad a las variaciones del medio físico-químico interno.

**GRANULOCITOS BASOFILOS** (Matzallen). Se encuentran en cantidad variable en las diversas clases de mamíferos. Su característica es la de poseer abundantes granulaciones redondas e su protoplasma que se coloran metacromáticamente por los colores de anilina. La forma, el número, y la solubilidad en el agua, de estas granulaciones, varía mucho según las especies animales y la cantidad de granulaciones. En condiciones fisiológicas en la mayor parte de los mamíferos no tiene movimientos amibóides y se distinguen de los granulocitos basófilos de la sangre, porque estos últimos siempre tienen el núcleo espeso.

**LAS PLASMACELULAS DE UNNA-MARSCHALKO** En condiciones normales son extremadamente raras y solo pueden en-

contrarse en determinados sitios como en el Tejido conectivo del ombligo, conectivo intestinal de las glándulas en actividad, túnica propia de la mucosa intestinal y órganos Hematopoiéticos. Puede resumirse diciendo que son células características de las inflamaciones crónicas.

Pudieran también considerarse en este lugar las Células Pigmentadas, las Células Adiposas, y las Células Lipoides Intersticiales, pero me abstengo de traducir los párrafos correspondientes pues del conjunto del trabajo se deduce fácilmente sus funciones e importancia. (Nota del Traductor

Es cosa sabida que el tejido conectivo, en general y especialmente el menos denso modifican su estructura bajo la influencia de diversos estímulos, mientras por una parte puede haber una imponente invasión de elementos sanguíneos por otra pueden tomar preponderancia inusitada los elementos linfoides y conectivos y hasta las mismas células fijas, pueden entrar en activa proliferación; ciertos elementos en estado fisiológico, muy escasos, pueden tornarse extremadamente numerosos y todo el tejido tomar un aspecto epitelioide, pasando de tejido conectivo a tejido que semeja el de un órgano Hematopoiético, capaz de generar no sólo granulocitos sino también eritroblastos l eritrocitos. A menudo el desarrollo de esta modificación es rápido y tumultuosa de tal manera que no es fácil para los Histólogos seguirlo de una manera segura de su principio a su fin.

(Continuará).