



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO  
DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA**  
**UNIDAD DE APRENDIZAJE: EMBRIOLOGÍA  
E HISTOLOGÍA**

Unidad de competencia II  
Contenido:

**TEJIDO CONECTIVO**

Elaborado por:  
MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo.  
18 de Marzo de 2016.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Título de la guía para la unidad de aprendizaje:

TEJIDO CONECTIVO

Nombre del programa educativo y espacio académico en que se imparte la unidad de aprendizaje:

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Responsable de la elaboración:

MVZ, M. en C., Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo

# TEJIDO CONNECTIVO

Tejido básico constituido por células y sustancia intercelular formada por fibras y sustancia amorfa.

- Las células que lo conforman pueden ser propias o errantes.
- Las fibras pueden ser elásticas, colágenas y reticulares.

# Clasificación

Tejido conectivo laxo	Irregular		
Tejido conectivo denso			
	regular	elástico	
			laminar
			colágeno
			modelado
Tejido conectivo mucoso			
Tejido conectivo elástico irregular			
Tejido conectivo reticular			
Tejido conectivo adiposo			

# Basada en:

- Tipo celular predominante
- Tipo de fibra predominante
- Cantidad de fibras
- Sustancia amorfa predominante

# Funciones:

- Conexión con otros tejidos entre sí.
- Sostén de órganos
- Aislamiento y protección
- Defensa
- Nutrición
- Regulación de líquidos corporales y metabolismo electrolítico
- Sostén del cuerpo y locomoción
- Reparación y regeneración de las estructuras lesionadas

# ORIGEN DEL TEJIDO CONECTIVO

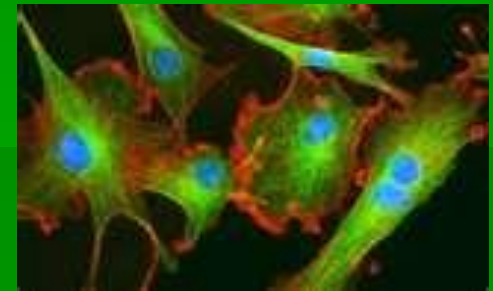
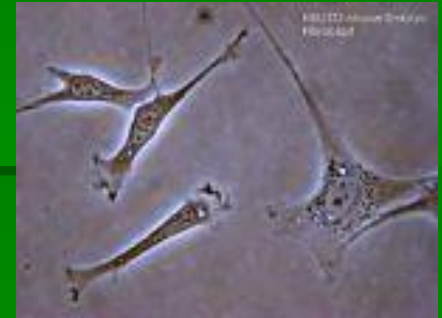
- Todas las variedades de tejido conectivo se originan del mesodermo, específicamente del tejido mesenquimático (Tej. Embrionario: células mesenquimáticas, fibras y sust. Intercelular).
- La célula mesenquimática es grande, irregular, en forma de estrella, es multipotencial porque origina tejido conectivo, células de la sangre, hueso, cartílago y células musculares.
- Las células mesenquimáticas son de origen embrionario pero pueden permanecer en los organismos adultos.

# CÉLULAS DEL TEJIDO CONECTIVO

- La población celular del tejido conectivo varía con su estado funcional al momento de ser observadas, pero algunas se encuentran con frecuencia y son denominadas células fijas (fibroblastos, fibrocitos, reticulares, mesenquimáticas y adiposas).
- Células errantes: céls. Cebadas o mastocitos, plasmocitos, histiocitos o macrófagos, eosinófilos, neutrófilos y linfocitos.

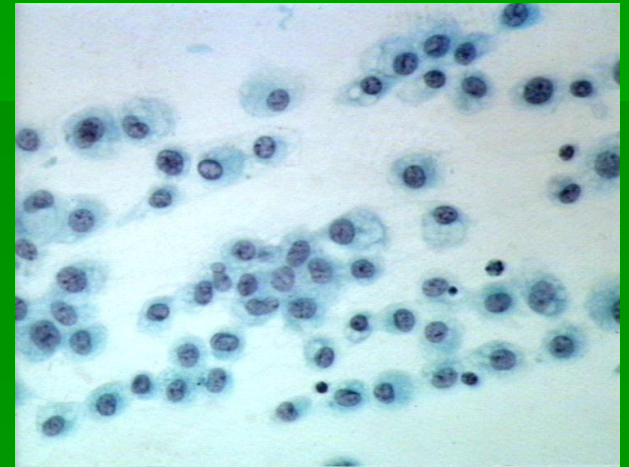
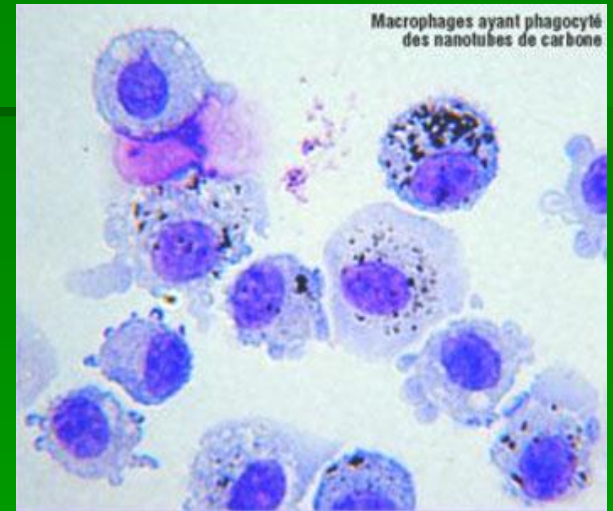
# Fibroblastos

- Células formadoras de fibras y sustancia amorfa del tejido conectivo. Son las más abundantes en el tejido conectivo laxo. Secretan tropocolágeno que fuera de la célula se polimeriza para formar finas fibras colágenas. También elaboran sustancia intercelular.
- En lesiones permanentes del organismo se forma tejido conectivo (fibrosis), en reparación de heridas y en procesos inflamatorios forma gran cantidad de tejido conectivo especial llamado de granulación.



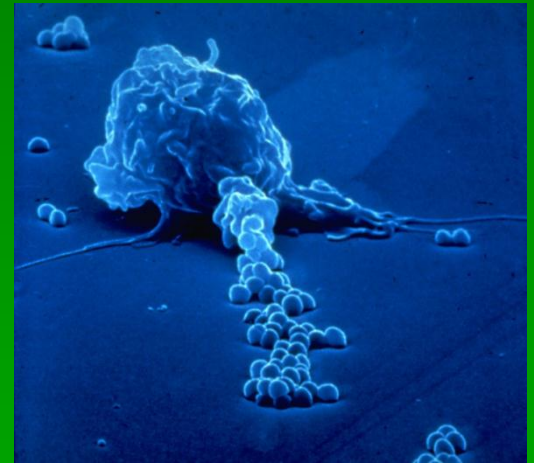
# Macrófagos o histiocitos

- Son células pleomórficas (redondas o en huso) debido a la función que cumplen.
- Se originan a partir de los monocitos.
- Se activan en las zonas de inflamación, para fagocitar material extraño se fusionan y forman células gigantes.
- También intervienen en los procesos inmunitarios.



Los **macrófagos** son unas células del sistema inmunitario, que se localizan en los tejidos procedentes de la emigración desde la sangre a partir de un tipo de leucocito llamado monocito.

La palabra **macrófago** procede del griego y significa *gran comedor* (macros + phagein).



- Un **histiocito** es un tipo de célula animal, perteneciente al tejido conjuntivo. Su función es inmunitaria, siendo un macrófago que permanece en un órgano concreto, sin viajar a través de la sangre. Es una célula grande fagocitaria, que forma parte del sistema reticuloendotelial. El histiocito ingiere sustancias extrañas para proteger al cuerpo de posibles infecciones.
- Este tipo de célula se encuentra en gran parte de los órganos de los seres del reino animal, entre los que podemos contar:
  - Ganglios linfáticos y amígdalas palatinas
  - Bazo
  - Hígado
  - Placenta
  - Tejido mamario y perimamario
  - Cerebro

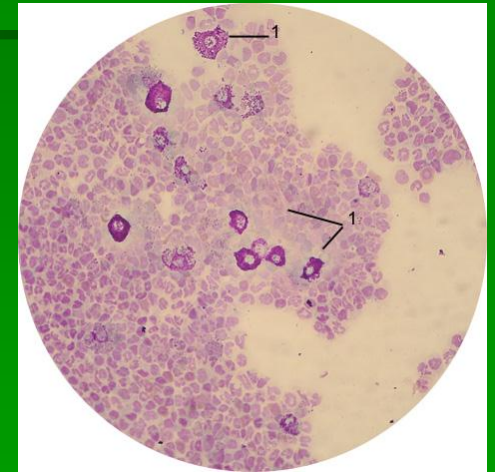
# Pericitos

- Ocupan los espacios perivasculares (macrófagos, céls. Mesenquimales y fibroblastos).
- Células de Rouget (función contráctil, regular la luz del capilar).



# Mastocitos. Céls. Cebadas o basófilos tisulares

- De forma y tamaño variable.
- Los gránulos de los mastocitos contienen histamina y heparina y en la rata, ratón y perro también contienen serotonina.
- Heparina. Sustancia anticoagulante, impide la transformación del fibrinógeno en fibrina y también actúa como lipasa lipoproteica.



- **Histamina.** Amina vasoactiva que dilata los capilares y las pequeñas vénulas y aumenta la permeabilidad. Produce contracción del músculo liso y estimula a las glándulas endócrinas. Junto con otros péptidos elaborados por los mastocitos desencadenan reacciones alérgicas.
- **Factor de reacción lenta.** Estimula la contracción del músculo liso e incrementa la permeabilidad capilar.
- **Factor quimiotáctico** de los eosinófilos
- **Factor de activación** plaquetario
- **Kallicreína.** Factor inmovilizador de los macrófagos.

- **Células adiposas.**

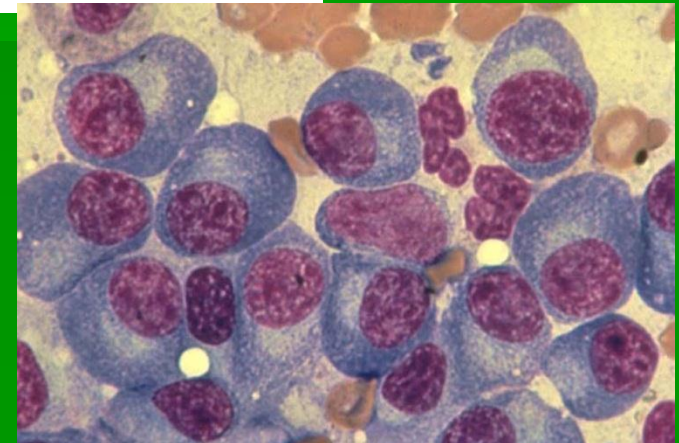
Sintetizan y almacenan lípidos. Aisladas o en grupo. Esférica a poliédrica. Se originan a partir de fibroblastos o células mesenquimáticas.

- **Células plasmáticas.**

Sintetizan anticuerpos. Se encuentran en gran número en mucosa intestinal, urogenital y del aparato respiratorio, en tejidos hematopoyéticos, linfoide y mieloide. Son ovaladas.

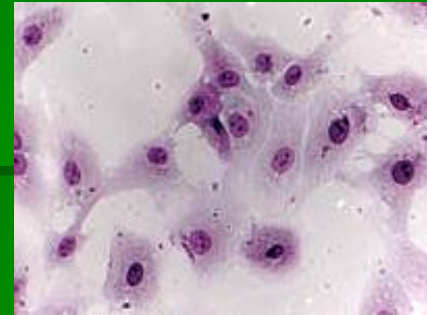


[www.lahistoteca.blogspot.com](http://www.lahistoteca.blogspot.com)



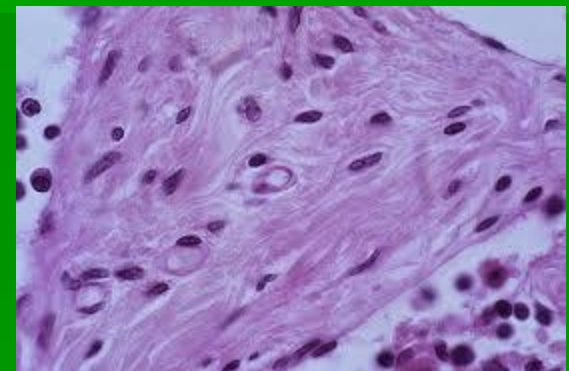
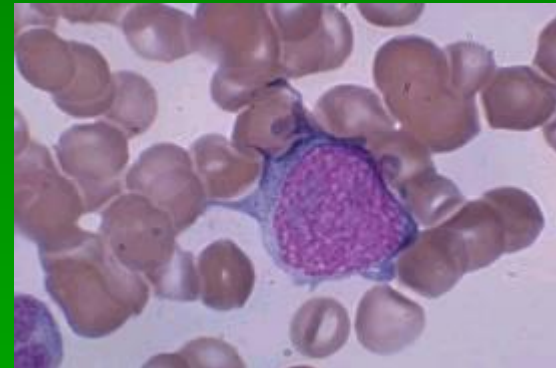
- **Células pigmentarias.**

Melanoblastos (producen melanina), melanóforos o cromatóforos (incorporan melanina pasivamente).



- **Células reticulares.**

Semejantes a fibroblastos, presentes en médula ósea y órganos linfoides. Citoplasma alargado. Tienen actividad fagocítica.



# SUSTANCIA INTERCELULAR DEL TEJIDO CONECTIVO

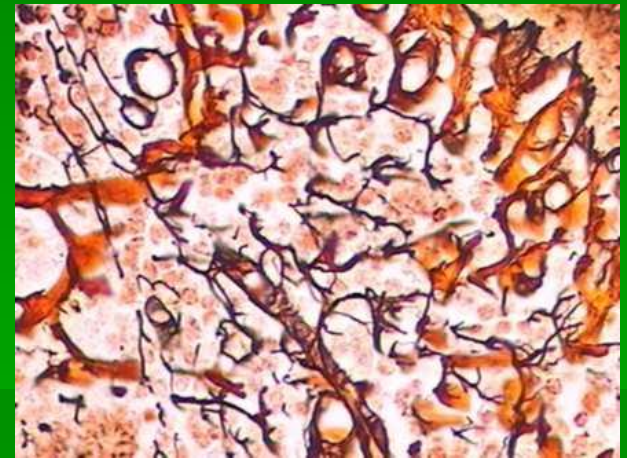
- Es abundante y está compuesta por fibras y sustancia intercelular amorfa.
- **Fibras.** Las fibras colágenas y reticulares se originan extracelularmente por polimerización del tropocolágeno. Las fibras elásticas pueden ser elaboradas por los fibroblastos y las células musculares lisas.
- **Fibras colágenas.** Se encuentran en todas las variedades de tejido conectivo. Son las más abundantes. Se tiñen de rosa con eosina, de azul con Mallory y de verde con tricrómica de Masson. Por ebullición producen gelatina.

# De acuerdo a la composición y secuencia de aminoácidos se pueden distinguir cuatro tipos de colágeno:

- **Colágeno tipo I.** El más abundante. En ligamentos, tendones, huesos, dermis y dentina.
- **Colágeno tipo II.** Posee un alto contenido de hidroxilisina glucosilada, puede encontrarse en cartílago.
- **Colágeno tipo III.** Posee residuos de cistina y se encuentra en la dermis, sistema cardiovascular, útero e intestino.
- **Colágeno tipo IV.** Sólo está en láminas basales.

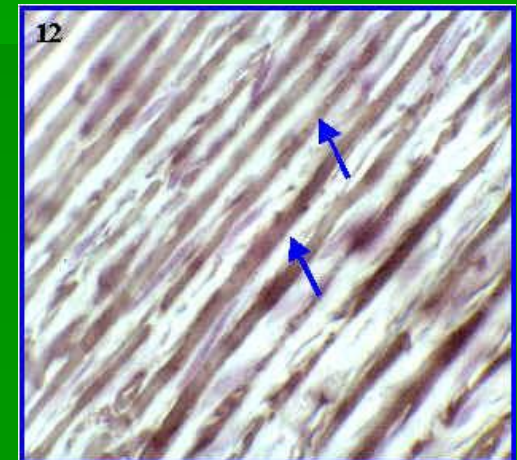
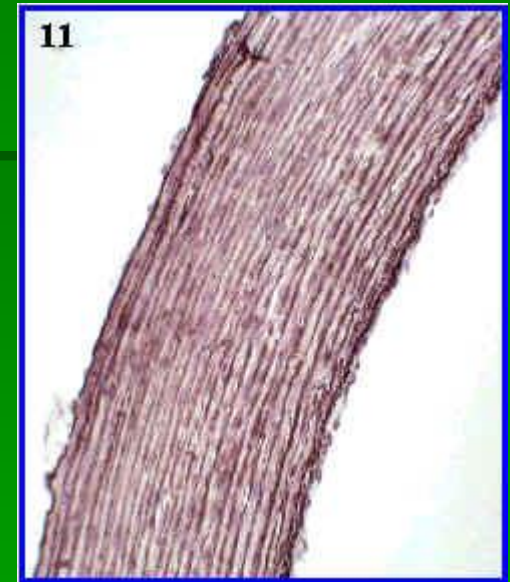
# ***Fibras reticulares***

- Delgadas y ramificadas. Se les puede evidenciar con las técnicas de impregnación argéntica. Se encuentran en la mayoría de los órganos linfáticos guardando una relación con las células reticulares para formar su estroma.



# *Fibras elásticas*

- Refringentes y delgadas. Tiene trayecto ondulante. Pueden teñirse con Gomori. Son sintetizadas por los fibroblastos y las fibras musculares lisas de los vasos sanguíneos.
- Arteria aorta de rata



# Sustancia intercelular amorfa

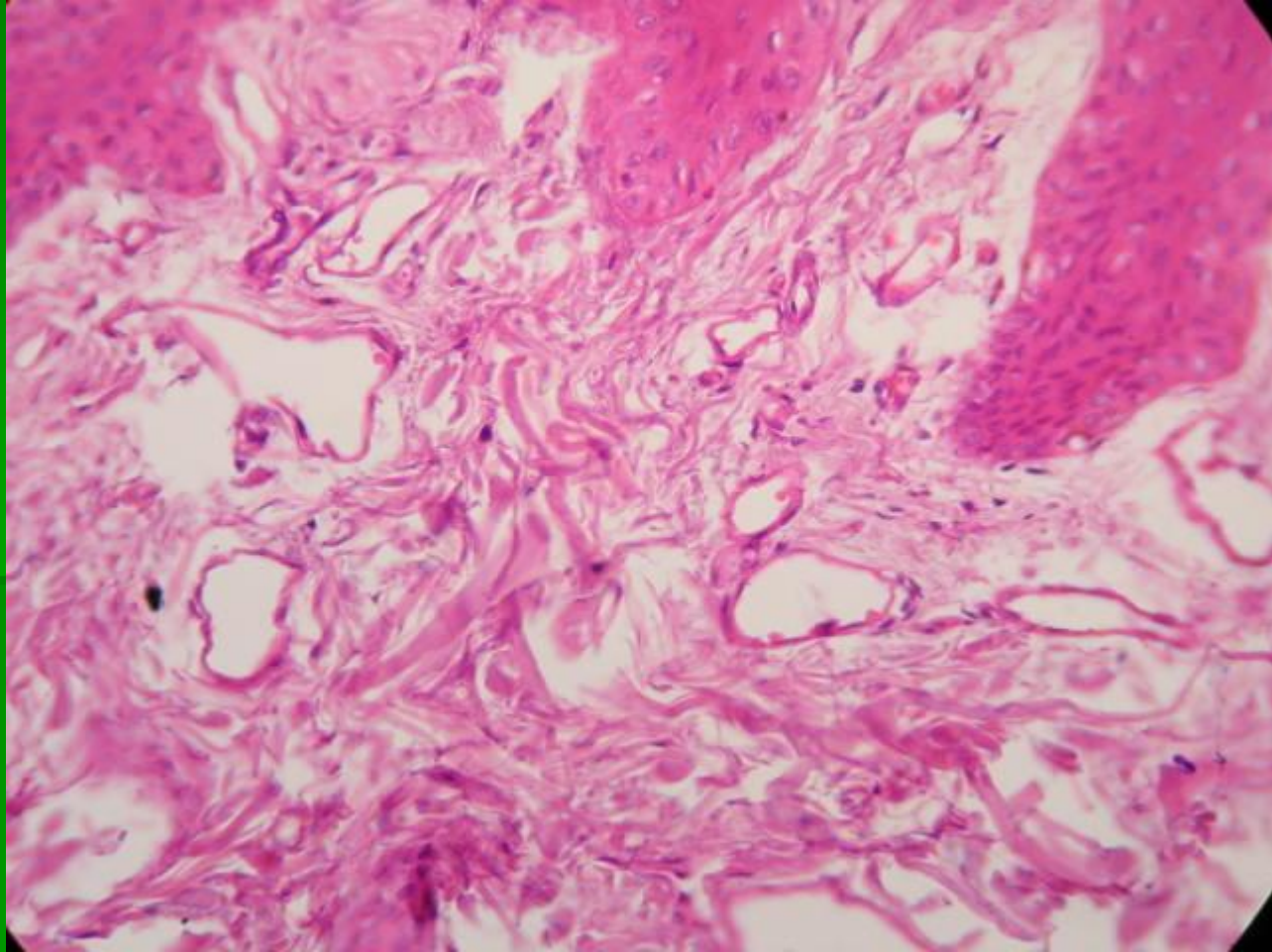
- Sus componentes son sintetizados por los fibroblastos.
- Es una sustancia gelatinosa viscosa.
- Posibilita la difusión de sustancias y gases desde los vasos hasta las células y viceversa.
- Es difícil de caracterizar porque sus componentes son solubles con los fijadores corrientes.
- Solo se les conserva usando la congelación y congelación-fijación seguida de posfijación con vapores de formol.
- Se tiñe con azul Alciano.
- La constituyen glucosa-aminoglocanos, sulfato de condroitín, queratosulfato y heparina, ácido **hialurónico** y condroitina.



# TEJIDO CONECTIVO LAXO O AREOLAR

- Compuesto de fibras colágenas, elásticas y reticulares axamente distribuidas.
- Predomina el fibroblasto que sintetiza sustancia amorfa rica en ácido hialurónico.
- En la pared intestinal las células predominantes son los linfocitos, céls. plasmáticas y macrófagos.

# TEJIDO CONECTIVO LAXO O AREOLAR



# Funciones del tejido conectivo laxo

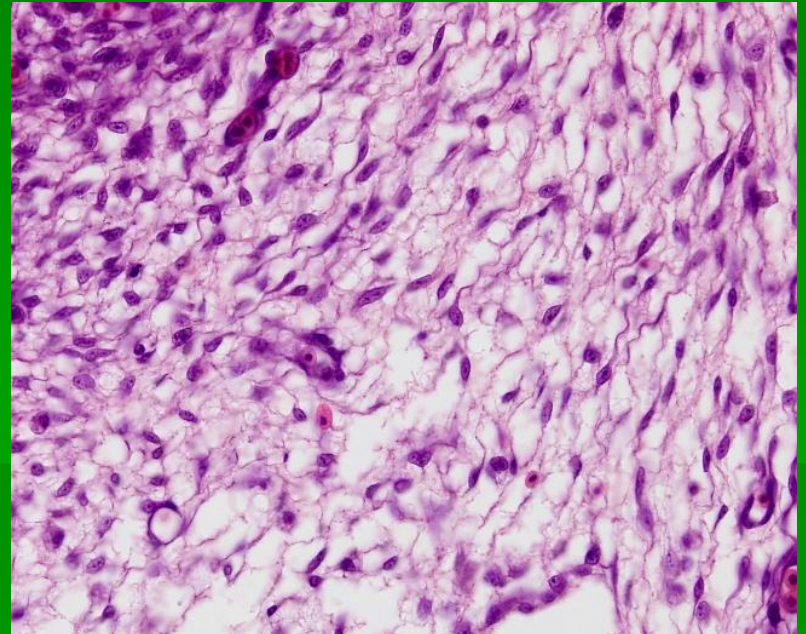
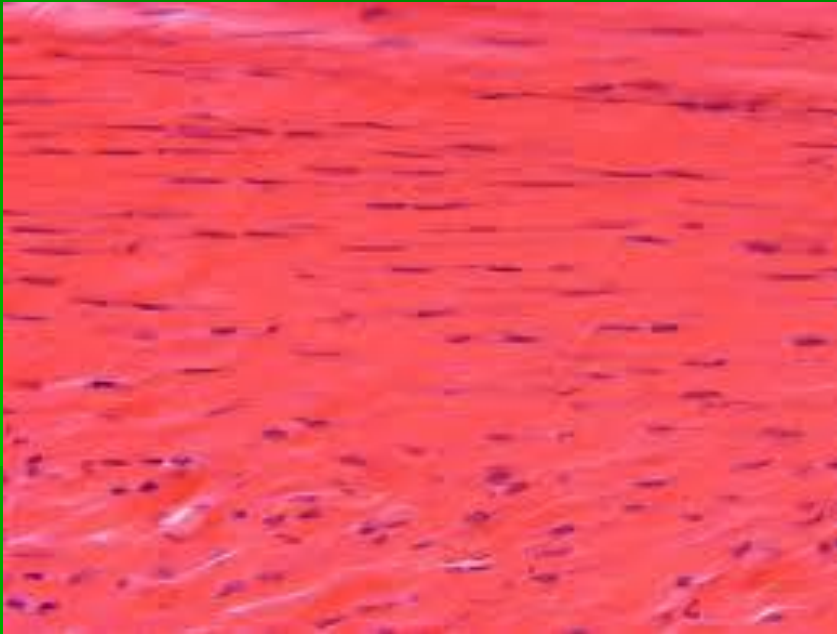
- Une distintas estructuras entre si y las mantiene en posición. Actúa como amortiguador y permite el paso de nervios y vasos sanguíneos. Este sistema vascular es el medio por el cual los metabolitos y el oxígeno llegan difundándose a través de la sustancia amorfa hasta las células y tejidos.
- El principal factor que determina la formación del líquido tisular es la filtración del plasma a través de la pared capilar.

- Las dos fuerzas principales que posibilitan la filtración son la presión hidrostática (capilar 40 mm de Hg, tisular 5 mm de Hg) y coloidosmótica.
- Presión osmótica es la que ejercen las sustancias de bajo peso molecular.
- Presión oncótica es la que ejercen las proteínas
- El tejido conectivo laxo tiene un papel muy importante limitando la propagación de infecciones localizadas y en los procesos de cicatrización.
- En el escorbuto (carencia Vit. C.) los fibroblastos no pueden hidrolizar a la prolina a hidroxiprolina, se produce una sustancia intracelular anómala.

# TEJIDO CONECTIVO DENSO

- Irregular. Formado principalmente por fibras colágenas de disposición irregular, también posee fibras elásticas y reticulares. Ejemplos: dermis, periostio y la cápsula de algunos órganos.
- Regular. Modelado, elástico y laminar.

# TEJIDO CONECTIVO DENSO regular e irregular



# Regular

- **Modelado.** Las fibras colágenas se ordenan formando gruesos haces paralelos (tendones, ligamentos y aponeurosis)
- **Elástico.** Predominan las fibras elásticas que son más largas que las colágenas. Ejemplo ligamento de la nuca en herbívoros y ligamentos amarillos intervertebrales.
- **Laminar.** Las fibras colágenas forman laminillas donde las fibras adoptan una disposición perpendicular.

# TEJIDO ADIPOSO

- Abundante cantidad de células y escasa sustancia intercelular. Aisladas o en grupos. Blanco o unilocular. Pardo o multilocular.
- Origen del tejido adiposo. Se origina del mesénquima embrionario. Algunas células indiferenciadas se agrupan alrededor de los vasos sanguíneos, crecen y pierden su forma estrellada y su citoplasma y comienzan a cargarse de lípidos.

# Tejido adiposo blanco

- La grasa que acumulan consiste en ésteres de glicerol y ácidos grasos como el palmítico, el esteárico y el oleico. Soluble en éter, cloroformo, tolueno, benzol y xilol. Los elementos restantes del tejido adiposo son el tejido conectivo, los vasos sanguíneos y los nervios.
- Se halla distribuido abundantemente en el cuerpo, debajo de la piel. Su distribución depende del sexo, la especie y la edad. Existen cumulos en los epiplones, mesenterios, regiones retroperitoneales y en grandes articulaciones.

# Tejido adiposo pardo

- Debe su color a numerosas mitocondrias con sus correspondientes enzimas del sistema citocromooxidasa. Está abundantemente irrigada e innervada. Se desarrolla en lugares específicos durante la vida embrionaria y perinatal.
- En adultos de especies hibernantes puede aparecer debajo de la escápula, mediastino, mesenterio y zona perirrenal.
- En animales domésticos se presentan tumores de tejido adiposo. Los lipomas son difíciles de distinguir del tejido normal y los liposarcomas son semejantes al tejido adiposo pardo.

# TEJIDO CONECTIVO MUCOSO

- Tejido más maduro de tejido mesenquimático. Ejemplo: gelatina de Wharton del cordón umbilical.
- En animales adultos se encuentra en la lámina propia del librillo en rumiantes y en la cresta de las aves.

# TEJIDO CONECTIVO PIGMENTARIO

- Variedad de tejido conectiva laxo que contiene melanocitos.
- Túnica media, coroides, globo ocular y dermis.

# IRRIGACIÓN E INERVACIÓN DEL TEJIDO CONECTIVO

- Irrigación abundante, representada por plexos capilares de gran desarrollo, nutren el tejido conectivo, epitelial y muscular. Vasos linfáticos abundantes.
- Los nervios finalizan en terminaciones nerviosas o se dirigen al epitelio y músculo.

# REGENERACIÓN Y REPARACIÓN

- Tiene una capacidad de regeneración mayor que en otros tejidos.
- Existe una remodelación continua y permanente. Es responsable de ella el fibroblasto.
- No solo puede renovarse a sí mismo, es capaz de reparar otros tejidos y órganos.
- Ejemplo: infarto de miocardio, la fibra es reemplazada por tej. Conectivo.
- Este proceso de reparación no implica recuperación de la función.
- En procesos inflamatorios que afectan tej. Conectivo se produce fibrosis, debido a la síntesis de sustancia intercelular que tiende a cercar el proceso.

# Literatura consultada

---

- Bacha W, Bacha LM (1990) Atlas color de Histología Veterinaria Segunda Edición. Editorial Intermédica, Buenos Aires Argentina. ISBN 0-683-30618-9.
- Banks W (1995) Histología veterinaria aplicada. Traducción de Luis Ocampo Camberos y Ana María Auro Angulo. México. El Manual Moderno. ISBN 0-683-00410-7.
- Bloom W, Fawcett DW (1995). Tratado de Histología Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México, D.F. ISBN 968-25-2450-4.
- Celani MS, Surribas JF y Von Lawzewitsh I (1984). Lecciones de histología veterinaria. Tomos 1 al 5. Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina. ISBN 950-504-274-4.
- Junqueira CL y Carneiro J (1996). Histología básica. Ed. Masson. ISBN 968-7535-69-5.

# Literatura consultada

- Kerr JB (1999). Atlas of functional histology Londres. Ed. Mosby.
- Lesson TS, Lesson CR. Paparo AA (1990). Texto / Atlas de histología. Traducción Carlos Hernández Zamora. Primera Edición en español. Editorial Interamericana Mc Graw Hill.
- Prophet EB (1991) Laboratory Methods in histotechnology. Washington, D.C. Armed Forces Institute of Pathology
- Stephens S, Sternberg S (1997) Histology for pathologists. Philadelphia Lippincott.
- Zhang S (1999). An Atlas of histology. Ed. Springer, New York. ISBN 0-387-94954-2.