بافت پیوندی

• منشأ: مزانشیم رویانی (بافت همبند موجود در رویان که از لایه میانی رویان (مزودرم) تکامل یافته) و منشأ مزانشیم، مزودرم است.

← در دوران جنینی یا رویانی سلول‌های مزودرمی (مزانشیم رویانی) از محل منشأ مهاجرت و در تمام اجزا و ارگان‌ها داخل اگزانسیا نفوذ می‌کنند و در تشکیل همبند اکثر ارگان‌ها شرکت می‌کنند.

• اختصاصی: استخوان - غضروف - چربی

مزانشیم رویانی در تشکیل همه انواع بافت همبند حقیقی و اختصاصی استخوان و غضروف شرکت می‌کند.

بافت همبند مزانشیم رویانی ① ground substance بسیار چسبناک ② مقدار collagen fibers ناچیز است.

③ سلول‌های مزانشیمی، مزانشیمال (mesenchymal cell) که تمایز نیافته‌اند و می‌توانند انواع سلول‌های بافت همبند را ایجاد کنند، دارای هسته‌ای بزرگ، هسته‌ک برجسته، اکروماتین ضعیف دارند، اغلب دوکی شکل‌اند، سیتوکم و دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند.

← هرگاه سلول از نظر ساختار هسته یوکروماتین (کروماتین ضعیف و پراکنده) = ه از نظر pH سازی فعالیت و رشد در حال رونویسی هستند و رشد در پیشرفت

← اگر سلولی دارای کروماتین متراکم (هتروکروماتین) = ه سلول از نظر تولید pH غیرفعال است و از رشد رونویسی صورت نمی‌گیرد و پیشرفت ندارد.

سلول‌های مزانشیمی بنیادی، خیلی حساس‌اند و افراد بالغ هم باقی می‌مانند یعنی در بالغین ما مقدار سلول تمایز نیافته (بنیادی) داریم که باقی مانده همان سلول‌های مزانشیمی رویانی هستند. سلول‌های بنیادی میزبان (multi potent) هستند که می‌توانند بافت را بازسازی کنند و بعد از پیوند، جایگزین بافت آسیب دیده در بیماران خاص شوند.

این سلول‌ها باید استخراج شوند اول و مثلاً وقتی به کسی که آسیب دیده پیوند بزنیم ممکن است پس‌زدگی یا این تکادیشون مثلاً به نورون‌ها!

● سلول‌های بافت همبند

- ثابت همبند (تا حدی حرکت لنگ)
  - ماکروفاژ
  - آدیپوسیت
  - هالستسل
  - سلول‌های بنیادی بالغ (بنیادی مزانشیمی)
  - فیبروبلاست و میوفیبروبلاست ← سنتز و ترشح از RER و کلاژ که فلاتکامل یافته، تولید فاکتورهای رشد (FGF)، همچنین توانایی میوز نداشتن ولی در بافت همبند در بزرگسالان سمت تایید فاکتور رشد هیچ زمانی وقتی به فیبروبلاست بیشتری نیاز داریم
- مهاجر یا موقتی
  - نوتروفیل
  - ائوزینوفیل
  - بازوفیل
  - لنفوسیت
  - مونوسیت
  - لوکوسیت
  - پلاسماسل (حاصل تمایز لنفوسیت B) با تغییر شکل دارای فعالیت

★ مثل ترمیم زخم، توسط فاکتور رشد موضعی تحریک و فعالیت میتوزی دیده می‌شود.

فیبروبلاست (فیبروسیت): تولید رشته‌های خارج سلولی و ماده زمینه‌ای	هالستسل و لوکوسیت بازوفیلی: آزادسازی مدیاتورهای که از نظر فارماکولوژیک مثلاً هیستامین
پلاسماسل: تولید آنتی بادی	ماکروفاژ: ماکروسیت فرایندها و عناصر ECM، برداشتن آنتی ژن و ارائه به سلول ایمنی، ترشح فاکتورهای رشد، سیتوکین و ...
لنفوسیت‌ها: عملکردهای ایمنی و دفاعی مختلف	لوکوسیت ائوزینوفیلی: دفاع در برابر انگل‌ها، تعدیل واکنش‌های آلرژیک و ویروسیتو (اثر بر عدد خونی)
آدیپوسیت‌ها: ذخیره‌سازی چربی‌های خنثی	لوکوسیت نوتروفیلی: فاگوسیت باکتری‌ها

Scanned with CamScanner

myo – : عضلانی ها

← بافت ها همبند :

فیبروبلاست

- مهم ترین است که بیشترین مواد ECM را می سازد.
  + بیشترین
  رشته ها ^ ماده زمینه ای + pro
- حفظ دیواره ی و بافت
- نیتز و ترشح
  - کلاژن (فراوان ترین pro بدن)
  - الاستین (تشکیل دادن فیبرهای بزرگ)
  - پروتئوگلیکان و گلیکوپروتئین (چسبندگی بالا)
  - GAG ها
- مدادوم.
- تمام فیبر و ماتریکس را می سازد و هدفی برای فاکتورهای رشد FGFs
- در هیکرد الکترونی، دارای هسته و هسته واضح و سیتوپلاسم زیاد.
- کروماتین داخل هسته ← یوکروماتین (بعضی پیش)
- سلول فعال ← هسته روشن تر ← یوکروماتین ↑
- ← pro سازی فراوان و گسترده و وسیع سیتو ↑ و منشعب، RER ↑
- در بافت متراکم ← فیبروبلاست غیر فعال (fibrocyte)
- ← سیتوکاهش می یابد و هسته تیره رنگ می شود.
- سلول (myofibroblast) ← در سیتو، میلاماکروفیلامنت اکتین دارد
- ← ترمیم و بسته شدن زخم (wound healing) + میوزین
  از تمایز فیبروبلاست، قابل انعقاد هستن
- fibroblast (سلول جوانی که می تواند سلول بالغ را بسازد) ← سلول بافت فعال
- ← (-cyte) غیرفعال ← کوچک شدن و حرکی نقل و زدایش
- همبند متراکم ← فیبروسیت داریم / عنصر ← کندروسیت
- استخوان ← استئوسیت / خون ← لنفوسیت
- مغز استخوان ← لنفوبلاست (ارتیروبلاست)
- در خون "پلاست" داشته: مثل پلاسمو سیتو، فیبروبلاست، مگاکاریوسیت
- سلول ها: آب را خراب می کند، اولین سلولی که خراب می کند دم
- مگاکاریوسیت (زاینده پلاکت) است ← سرطان خون
- اولین علامت: ترومبوسایتوپنی ← کاهش پلاکت ها، خون ریزی.

آدیپوسیت ها

- سلول های چربی ← بعضی قهوه ای.
- در سلول یک قطره بزرگ چربی داریم (تک حفره ای)
  "Unilocular adipocyte"
- در بدن نوزادان و حیوانات با خواب زمستانی (hibernating)
- بافت چربی قهوه ای (Brown adipose tissue)
  - تولید حرارت + ایجاد عایق حرارتی در adipose بوست
  - سلول کهکشانی و چند قطره چربی دارد
  - هسته کناری نیست و مرکزی تر.
  - میتوکندری زیاد که ترمودینامیک است.
  - به کمک pro ترمودینامیک.
- سفید ← خفیف چربی ها
- این ۲ نوع چربی قابل تبدیل به هم هستن.
- علت قهوه ای و تیره تر بودن
  ← میتوکندری زیاد و رگ خونی زیاد.
- اطراف کلیه و خون کلیه، شانه، پشت کف + آدرنال.
- تولید هورمون می کنن + سیتوکین
- هنگام در دسترس بودن، چند تکه در بافت همبند، بافت چربی درست کنن.
- هدایتی ← PPR آدیپوسیت ← آدیپونکتین
  + مقدار چربی جمع می کنن
  چربی ها متفاوتن: brown ≠ white

ماستسل ها

- سلولی چاق در همبند که سلول هاش در مغز استخوان است.
- از لحاظ وجود گرانول شبیه بازوفیل است
  همشکل جنین آنها یک پیشینه
- گرانول ها حاوی
  - هیستامین
  - هپارین
  - لوکوترین
  - فاکتور نیکروز فیلیک
  ← واکنش های حساسیتی
- هسته مرکزی و سیتوپلاسم وسیع و مملو از گرانول های بازوفیل (آبی رنگ)
- محل سلول بعضی ← مدور، قطر: 7-20 microm
- هسته توسط گرانول ها پوشیده شده
- ★ گرانول ها از نظر اندازه و محتوا نامتجانس اند و متراکم اند، بدلیل داشتن رابط های امیدی داخل GAGs ها و فاقد متاکرومازیا.
  یعنی بعضی مواقع با رنگ های بازی (آبی رنگ) مثل تولوئیدین آبی به رنگ ارغوانی یا قرمز تغییر رنگ میدن (متاکرومازی)
- تشخیص ماستسل ها سخت و گرانول با فیکساتیو های معمولی محو می شه.
- در اکثر بافت های همبند وجود دارن.
- همنورا منتقد می ← اطراف عروق خونی کوچک پوست و مخاط ها (ماستسل دور عروقی)
  غشا پوشاننده لوله گوارش و تنفس (ماستسل غشا)
- که محتویات گرانول این 2 مکان متفاوت.
- محل ترشح ماستسل ها استراتژیکی و محافظه و سریع با کمترین صدمه به بافت.
- از دیواره وریدچه ها و مویرگ ها کند می کنن

Kian SHAD

Scanned with CamScanner

• منشأ سلول های بافت همبند

← فیبروبلاست ها: سلول های مزانشیم تمایز نیافته و تمام عمر در بافت همبند. Resident

← ماستسل، پلاسماسل، ماکروفاژ: سلول های بنیادی خون ساز در مغز استخوان و از گردش خون به همبند می آیند

← لکوسیت: در مغز استخوان ساخته می شوند. معمولا از خون به همبند منتقل و بعد مدت کوتاه با آپوپتوز می میرند. Refrace

hematopoitic stem cell

ترمیم بافت ها بوسیله بافت همبند

1. تخریب بافت بر اثر اسکلی، التهاب یا آسیب ناشی از مغذیه ← سلول های فیبروبلاست تولید ECM می کنند برای ترمیم بافت عمل و قابلیت ترمیم بافت همبند

2. بافتی مثل عضله قلبی (سلول هایی دارد که میتوز کم یا اصلا میتوز ندارند) یعنی سلول های تمایز یافته انتهایی هستند ← پر شدن محل آسیب با بافت همبند و تشکیل بافت همبند با منظم متراکم بنام SCAR (از طریق ECM)

3. ترمیم برش های جراحی به قابلیت ترمیم بافت همبند و بویژه رشد و فعالیت فیبروبلاست بستگی دارد.

ماکروفاژ (هیستوسیت)

• غشای سلولی بیشتر نامنظم + چین خوردگی و زائده زیاد + معمولا هسته خارج از مرکز

• دستگاه تجزیه کننده عوامل داخل سلول دارد (لیزوزوم + فاگوزوم) که در تجزیه اجزای داخل و خارج سلولی نقش دارد

عملکرد: 1. بیگانه خواری 2. حذف سلول آسیب دیده و خارجیات بافتی و عناصر غیر طبیعی ECM و سلول های نئوپلاستیک (سرطانی + باکتری)

3. ارائه آنتی ژن برای فعال سازی لنفوسیت ها (با تاثیر بر سیتوز عامل خارجی)

← که با پاهای کاذب ایجاد شده ماده را وارد خود (داخل وزیکولی که به آن فاگوزوم می گوییم) داخل لیزوزوم شده و تجزیه میشه، بخشی از این ماده داخل سطح مولکول (MHC) قرار می گیره.

MHC ساختاری در غشای سلولی که در سطح خود قطعه آنتی ژنی در قرار داده و ماکروفاژ آنتی ژن سطح MHC را به لنفوسیت T میده و لنفوسیت بعد تحریک آنتی ژن فعال میشه و کارهایی انجام میده.

4. فعالیت ترشحی: تولید آنزیم هایی برای تجزیه ECM، تولید فاکتورهای رشد و سیتوکین هایی که در تنظیم سلول های ایمنی و فعالیت های ترمیمی نقش دارن.

5. نقش در ترمیم بافت در مراحل اولیه آسیب و مرحله های التهابی

• سیستم فاگوسیت کننده تک هسته ای اند

Mononuclear phagocyte system

: سیستم متشکل از تعداد زیاد سلول که از مونوسیت بوجود میان و قابلیت فاگوسیت دارن و در سراسر بافت ها پراکندن.

★ طی دوره روبانی تعداد ماکروفاژ از کسیمی نرده میدا می کنن! و بعد آن است که از مونوسیت ها منبع می گیرن. (2 sources)

• اولترا استراکچر ماکروفاژ

← شکل: خیلی کشیده از بیضی ها هوز فولدر یک بر اساس حالت فعالیت و بافتی که در آن است. نرمال / غیرنرمال / در کدام بافت کدام لام؟

← موقعیت: فراوان در محل های التهاب

← اندازه: 10-30 micro.m

← هسته: بیضی، کلیوی خارج از مرکز سلول و نامنظم

← سطح نامنظم شامل چین خوردگی ریز و درشت

فرورفتگی: نشانه جایی هم فولدر یک اند از عملکرد فعال پینوسیتوزی و فاگوسیتوزی

پلاسمالمای (پلاسمالمای) پلاسمالمای اغذا

← دارای دستگاه گلژی کامل یافته و تعداد زیادی لیزوزوم

• ژوئلت برآمده ماکروفاژ: پای کاذب (Filopodia)

• تحریک ماکروفاژ ها در اثر عفونت یا تزریق ماده خارجی: یا التهاب

1. تغییر ویژگی های مورفولوژیکی و متابولیسمی سلول و تبدیل به ماکروفاژ فعال شده (Activated)

2. افزایش قابلیت فاگوسیتوز و هضم داخل سلولی + فعالیت متابولیک و آنزیم های لیزوزومی

3. در اثر تحریک مداوم: ماکروفاژ ها جابجا می شوند یا تعدادی بهم متصل و ایجاد دیواره سلول های چند هسته ای multinuclear giant cell (MGC) می کنن.

که می تواند اجزای بزرگتری بیگانه مثل کرم ها را بپوشاند

★ مونوسیت بزرگ و هسته کلیوی دارد ولی ماکروفاژ، هسته خارج مرکز و هم فولدر کمتر دارد

Bone marrow — Blood — Tissue

Stem cell → monoblast → monocyte → macrophage → Activated

• مونوسیت باید از دیواره ورید عبور کند ← وارد به بافت بالغ شدن و ایجاد ویژگی ها مورفولوژیک ماکروفاژ در بافت همبند.

• هر فرایند تبدیل: 1. اندازه سلول ↑ 2. قابلیت نشت pp ↑ 3. میزان لیزوزوم و گلژی ↑

عملکرد ماستسل ها:

آزادسازی موضعی مواد بیواکتیو که در پاسخ ایمنی ذاتی و موضعی و ترمیم بافت نقش دارن.

• هپارین: GAG سولفاته و ماده ی ضد انعقاد

• هیستامین: ↑ نفوذپذیری عروق و انقباض عضله صاف

• سرین پروتئاز: فعال کردن پاسخ واسطه های التهابی

• فاکتورهای کموتاکتیک اختصاصی و غیر اختصاصی: جذب لکوسیت ها

• سیتوکین: پلی پپتید فعال کننده لکوسیت و مونوسیت ها ایمنی

• سنتز لیپید: پیش ساز پروستاگلاندین، لکوترین و سایر لیپیدهای میانجی پاسخ های التهابی

همه مواد همزمان ترشح نمی شن و راه های تنظیم شده دارن.

بافتی و همه

Kian SHAD

7-20 μm

Scanned with CamScanner

بافت پیوندی

mononuclear phagocyte cell

مونوسیت + ماکروفاژ = سلول های ماکروفاژی

- ماکروفاژ همسنی
- سلول های کوپفر کبد
- لانگرهانس پوست
- میکروگلیا در مغز CNS
- استئوکلاست بافت استخوانی
- هافیر داخل بافت
- غباری ریه ها

سلول های شبه ماکروفاژی

همه از مدولاسیت اند و فاگوسیت دارند. عمر طولانی دارند. استئوکلاست چندهسته ای

سعی بر این است در کدام بافت از این چه چیز هست!

	دو سلول مزمنه	استئوکلاست	دندریتیک	لانگرهانس	میکروگلیا	کوپفر	ماکروفاژ	مونوسیت
محل	همبند	استخوان	عقده های لنفاوی و طحال	اپیدرم پوست	CNS	کبد مغز استخوان سینوزوئید	همه - اعضا لنفی - ریه ها - مغز استخوان - خون مرکز جنین	خون
وظیفه	جوانسازی و هضم اجسام خارجی	هضم موضعی ماتریکس استخوانی	پردازش و ارائه آنتی ژن	پردازش و ارائه آنتی ژن	همانند ماکروفاژ	همانند ماکروفاژ	تولید سیتوکین و فاکتورهای کمک تکثیر و دایمیلوئوپوئیتین التهاب نقش دارند پردازش و ارائه آنتی ژن	پیش ساز ماکروفاژ

* اما همشون یک هسته ای نیستن مثل استئوکلاست ها.

پلاسماسلز

- منشأ: لنفوسیت B (تمایز آن)
- توانایی تولید آنتی بادی (هم) جهت خنثی کردن آنتی ژن و جذب فاگوسیتوز برای سلول های دیگر.
- آنتی بادی اگر به آنتی ژن متصل شد: ۱. آنتی ژن خنثی میشه یا ۲. متصل فاگوسیتوز
  - ⇐ لیبل کپشن بودن می خوره توسط آنتی بادی
- سلول بزرگ و بیضوی، هسته کروی و خارج مرکز
- سیتوپلاسم بازوفیل به دلیل FER فراوان
- هسته گلژی در جنب هسته
- هتروکروماتین بافت ها همبند کم هستن
- طول عمر کوتاه day 10-20
- فراوان در محل های عفونی (التهابی)

★ لنفوسیت T، آنتی ژن را از MHC تحویل و اگر آن را بیگانه تلقی کند، ماده مهم Interlukin تولید می کند و تمایز به گیرنده Interlukin در سطح لنفوسیت B می نشیند و سلول B فعال و تکثیر و به پلاسماسل تبدیل می گردد و پلاسماسل آنتی بادی تولید می کند.

لنفوسیت T آسیب فعال شدن لنفوسیت B است.

لکوسیتز

- منشأ: سلول های خونی در گردش
  سلول های بنیادی چندسازنده مغز استخوان
  - گرانولوسیت ها: نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل (دلیل گرانول)
  - آگرانولوسیت ها: لنفوسیت و مونوسیت
- مهاجرت بین سلول های اندوتلیال و ریزحفره ها: دیاپدز
- عمر چند ساعت روزه در بافت همبند دارن.
- ↑ diapedesis در صورت التهاب
- فرایند کموتاکسی در فرآیندهای دیاپدز است: جذب تعداد زیادی لکوسیت و انواع سلول های خاص به سمت بافت ملتهب توسط مولکول های ویژه
  - مولکول کموتاکسی دارهم و بلاش دیاپدز. در فضای بینابینی
  - از این سلول خارج شده در بافت فاقد ماکروفاژ: مواد به نام سیتوکین (Cytokine) مثل IL-1 و TNF-α که مواد کموتاکتیک هستند و باعث کموتاکسی می شن.
  - نوتروفیل (لکوسیت ها) را جذب می کنن به محل التهاب و طی دیاپدز از فضای بین endothelial های باز شده عبور و وارد بافت می شن.

فرآیند التهاب

- واکنش دفاعی عروقی (سلولی) که بدن در برابر مواد بیگانه مانند باکتری بیماری زا / مواد شیمیایی التهاب زا
- علائم اصلی: قرمزی، تورم، درد، گرمای موضعی
- آغاز فرایند: آزاد شدن موضعی واسطه های شیمیایی التهاب از سلول ها، ECM و PRP های پلاسما (مواد کمکی کپ) با تأثیر بر عروق خونی کوچک موضع التهاب،
- ماستسل ها، ماکروفاژها و دیگر سلول ها و القای مهاجرت
- ↑ جریان خون، نفوذپذیری و دیاپدز لکوسیت ها و فعال کردن ماکروفاژها برای فاگوسیتوز.

واکنش های افزایش حساسیت فوری

Immediate hypersensitivity reactions

- واکنش آلرژیک ناشی از رها شدن واسطه های شیمیایی سلول های ماستسل ها.
- واکنش ها چند دقیقه پس از نفوذ آنتی ژن به بدن فردی که قبلاً به همان آنتی ژن یا مشابه آن حساس شده که آنتی ژن بار اول واکنش داده!
- شوک آنافیلاکتیک که شدید و باعث مرگ و میر می تواند شود

آنتی بادی IGE

Kian SHAD

Scanned with CamScanner

بافت پیوندی

وقایع شوک آنافیلاکسی: وقتی بدن برای بار دوم با یک آنتی‌ژن برخورد کند.

بار اول برخورد: آنتی‌بادی IGE توسط پلاسماسل تولید و به رسپتوری بر سطح ماستسل (IGE receptor) متصل می‌شه.

بار دوم برخورد با همان آنتی‌ژن (آلرژن): آنتی‌ژن‌ها مستقیماً به آنتی‌بادی ماستسل متصل می‌شن و آنزیم خاص فعال و مدیاتورهای خاص (مثال هیستامین) می‌کنند که باعث می‌شن گرانولهای ماستسل، آزودیستوز کنن (C9 باید به گرانول بچسبه).

~ منتولیپیدهای خاصی که روی غشای ماستسل هستن در اثر آنزیم منتولیپاز تغییر می‌کنن و این منتولیپیدها آزاد می‌شن و تبدیل به لوکوترین می‌شن.

~ ECM: رشته‌های بافت همبند + ماده زمینه‌ای

کلاژن: خانواده‌ای از پروتئین‌ها هستن (انواع کلاژن هستن).

ایجاد رشته‌ها، صفحه‌ها، شبکه‌ها (plate or network). شبکه: رشته‌های کلاژن که در جهات مختلف متقاطع و تودرتو و ساختار سفت و محکم، مقاومت زیادی در کشش و گسستن خیلی مقاومن.

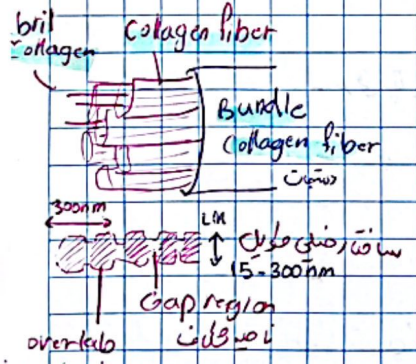
در همه بافت‌های همبند + غشای پایه، اپی تلیوم + لایه خارجی سلول عصبی و عضلانی و چربی

فراوان‌ترین پروتئین بدن که ۳۰٪ وزن خشک بدن متعلق به آن است.

توسط فیبروبلاست و... (+ سلول عضله صاف) تولید میشه.

تفاوت انواع کلاژن: ترکیب مولکولی، مورفولوژی، توزیع، عملکرد و بیماری. (28 نوع در مهره‌داران).

دسته‌بندی کلاژن: براساس بافت‌هایی که زیر واحدهای آنها را تشکیل می‌دهد. (تشکیل).



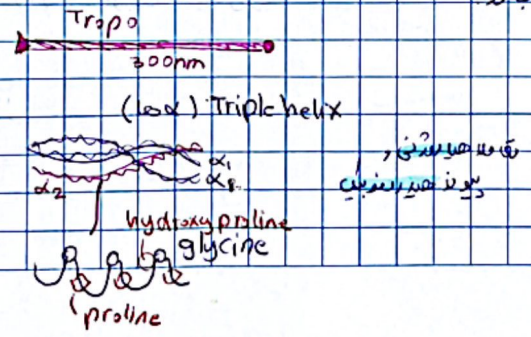
Gap region: جاهایی که مولکول‌ها نقاط overlab در تودرتو کلاژن نداریم (حداقل یک).

overlaping: حداقل همپوشانی داریم (10٪ با قبلی و 90٪ با بعدی).

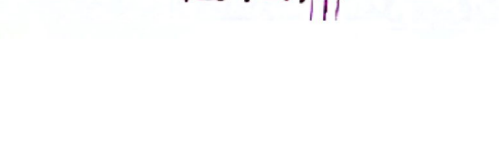
67 nm

~ 300nm / 67nm هر سابیونیت، 4 یا 5 تا ناحیه Gap, overlap دارم.

فضای لاکونار: فضای بین مولکول‌های مجاور.



~ فیبریل کلاژن ضخیم و تعداد زیادی تروپوکلاژن.



Kian SHAD

Scanned with CamScanner

- سنتز کلاژن :

در فیبروبلاست .

تولید pro توسط ریبوزوم RER + گلژی .

زنجیره های مولکول پروکلاژن ، (زنجیره های α) بر روی RER درست می شن به زنجیره ها در ردیف منظم در ER قرار می گیرن .

سپس دم و سر آنها توسط باندهای دی سولفیدی به هم متصل و triple helix می سازن (در RER) . سپس به گلژی می رن و تغییراتی می یابند

مخصوصا روی هیدروکسیل ها حرکت و تحت اگزوسیتوز قرار می گیرن .

2 انتهاهایی (دم و سر) حالت خطی دارن و توسط آنزیم procollagen peptydase کات میشه و تبدیل به مولکول کلاژن می شه (که کاملا مارپیچی هست) .

★ به آخرین مرحله از تولید مولکول کلاژن در فضای خارج سلول هست (ECM)

★ به ★ مولکول کلاژن در هم، کلاژن ها وجود دارد .

سه زنجیره یکسان ← homotrimeric

سه زنجیره های α بطور کلی تفاوت هایی دارن .

زیر واحدها 2 یا 3 زنجیره متفاوت ← heterotrimeric

← مراحل داخل سلول : 1. سنتز زنجیره های α توسط پلی ریبوزوم های (پلیزوم) RER

2. وارد سیسترن (فضای داخلی) شبکه آندوپلازمی و signal peptide از آن جدا می شه (قسمت اولیه هر pro تولید شده)

3. زنجیره های α معمولا نواحی مرکزی طولانی (همان ناحیه مارپیچ) غنی از پرولین و لیزین دارن و به کلاژن نوع I (آمینو اسید سوم گلایسین) .

اتفاقات مهم در داخل RER

- آنزیم های هیدروکسیلاز در RER ، به pro و lys ، گروه های هیدروکسیل می افزایند ← هیدروکسی لیزین / پرولین

این واکنش به O_2 و Fe و اسکوربیک اسید (ویتامین C) به عنوان کوفاکتور نیاز دارد .

- برخی بقایای هیدروکسی لیزین تحت گلیکوزیلاسیون مقادیر گالاکتوز می گیرد .

N-terminal و C Terminal خطی (کروی) که فاقد توالی (Gly-x-y) نداریم ★

- در RER نواحی که N و C Terminal هر 3 زنجیره α توسط باندهای دی سولفیدی سیستئین متصل می شن

← تسهیل آرایش 3 زنجیره و پیچ خوردگی ناحیه مرکزی

← گلژی و سپس اگزوسیتوز

بافت پیوندی

سنتز کلاژن در ECM :

- آنزیم Peptidase pro collagen ، انتهاهای C, N Terminal (دی سولفید Bands) را cut می‌کند.

pro collagen ⟶ collagen

- در نزدیکی سطح فیبروبلاست ، فرورفتگی‌هایی (آشیانه : Niche) داریم که غاره‌های فیبروبلاستی

که پس از تشکیل مولکول کلاژن ، سه زنجیره و مولکول‌ها کنار هم قرار گرفته و طی (آنتی‌پی) فیبریل کلاژن در Niche می‌سازن.

آنزیم لیزیل اکسیداز ← پیوندهای عرضی کوالان بین مولکول‌های کلاژن برقرار می‌کند. ← تقویت و استحکام فیبریل کلاژن.
(cross link)

← پروتئوگلیکان‌ها و کلاژن‌ها (V و XII و XII 12,5) به دور فیبریل متصل می‌شن و سبب تثبیت و اتصال فیبریل‌ها به هم برای تشکیل فایبر می‌شن.

فیبریل کلاژنی توسط کلاژن FACIT + کنار هم فیبر و کلید کردن. (FACIT ها خیلی کوچکن).

- تعداد رشته های کلاژن ↑↑ در ECM (مثلا تاندون و صلبیه) ~ دستجات کلاژن نمایی تشکیل می کنند.

- با LM، رشته کلاژن به اسیدوفیل / افزایش به صورت / توی کدوم مالوری به آبی / قرمز سیریوس به قرمز

کلاژن ها دارای سختی و طول عمری دارن که باید تجزیه بشن

تخریب و تبدیل و بازسازی کلاژن در همبند، به آرامی ولی پیوسته است.

- رباط ها و تاندون ها به کلاژن ها بسیار پایدارن.

- رباط دور دندانی (استثناء) میزان بازسازی و تخریب کلاژن بالاست.

توسط گروه آنزیم ویژه کلاژناز (خانواده MMP) ~ معمولاً توسط فیبروبلاست ترشح می شن

رشته های رتیکولر (رتیکولین):

بسیار نازک و به شدت گلیکوزیله (حاوی قند) PAS+ ، با رنگ آمیزی H&E بندرت دیده می شن.

عمدتاً از کلاژن نوع III (3) درست شدن. معمولا رنگ آمیزی نقره ~ سیاه رنگ (نقره دوست).

- بیشتر اکسلون ها، شبکه ای از بافت همبند ظریف ایجاد می کنن.

15% کربوهیدرات / اما کلاژن تنها 1% قند دارد.

فیبروبلاست ها (در لتیفه رتیکولار غشای پایه + اطراف رشته عصبی + اطراف شلوک چربی) + سلولهای رتیکولار در اندام های لمفاوی + عضلات صاف عروق خونی کوچک

شبکه ظریف رتیکولار نوعی استقامای حمایتی برای سلولهای ترشحی پارانشیم و غشای از عروق کوچک در کبد و غدد درون ریز (مثلا تخمدان، طحال، ...)

بافت پیوندی

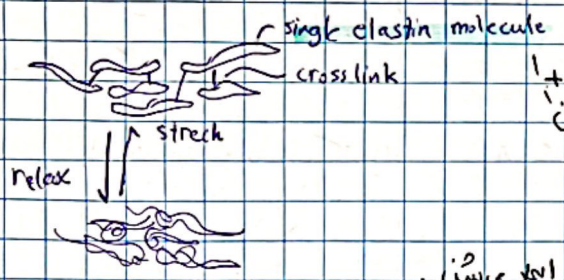
رشته های الاستیک: از کلاژن I نازک تر و منشعب هستند (به خلاف 2 نوع دیگر).

بصورت شبکه پراکنده بین کلاژن ها در اعضایی که در دوران جنینگی و کشش هستن وجود دارند.

ماهیت ارتجاعی دارن به کشیدن و کشیدگی با فنر و سپس برگشت به حالت اولیه ← به انعطاف پذیری بویژه شریان ها (بصورت صفت مواجهانی).

← تنظیم فشار خون.

سنتز الاستین:



رشته ها و تیغه های الاستیک (که در دیواره عروق داریم) ← ترکیب میکروفیبریل های فیبرلین همستن (در همه بین)

که درون شبکه الاستین فرو رفتن.

← هر 2 جزء توسط فیبروبلاست ها و سایر سلولهای همبند تولید رشته کننده + سلولهای عضله صاف ایجاد می شن.

میکروفیبریل ها (قطر 10nm) + فیبرین گلیکوپروتئین (حلالیت برای رسوب الاستین) ← تشکیل رشته الاستیک (تجمع الاستین بین میکروفیبریل ها).
واحد تشکیل کننده

الاستین ها و فیبرلین ها در RER و گلژی تولید می شن.

مولکولهای الاستین دارای pro , desmosine هستن.

روی هر مولکول الاستین تعداد زیادی lysin بصورت جفت وجود دارن روی هر مولکول.

این مولکولهای الاستین غنی از pro و والین و Gly هستن ← به سبب نای مارپیچ تصادفی pro می شن.

slink (دومل کننده ۴ لیزین)

طی رسوب الاستین روی فیبرلین، پیوند متقاطع بین الاستین ها ایجاد میشه و آنزیم لیزیل اکسیداز، گروه های آمین لیزین را به آلدهید تبدیل می کنن

← به سبب انعطاف پذیری می شن.

الاستین نسبت به پروتئاز ها مقاوم است، اما بوسیله آنزیم الاستاز پانکراس تجزیه می گردد.

Ground substance :

1- فضای بین سلولها و رشته ها را پر می کند و کمپلکسی بشدت هیدراته است (قابلیت انتقال بالا به آب) + شفاف.

2- بعلت چسبندگی و لغزندگی، سدی مقابل عوامل بیگانه است و اجازه حرکت به ماده بیگانه نمیدهد.

~ گلیکوپروتئینهای بسیار چسبناک و دارای چند جایگاه اتصالی (لامینین، فیبرونکتین ...)

+ GAGs + پروتئوگلیکانها (هسته پروتئینی و تعداد زیادی GAG به آن متصل).

هر GAG یک پلی ساکارید که چندین زیرواحد داره.

~ مونومر پلی ساکارید :

واحدهای تکرار شونده ی ساکاریدی ...A-B-A-B-A-B... (اسید اورونیک + هگزوز آمین)

هگزوز آمین: گلوکز آمین، گالاکتوز آمین. (NAC)

اسید: گلوکورونیک و اسید ایدورونیک.

★ نوعی GAG : اسید هیالورونیک (هیالورونان، هیالورونات HA.)

- بزرگترین، فراوان ترین در بدن (متشکل از گلوکز آمین و گلوکورونات (اسید گلوکورونیک))

- مستقیما در ECM توسط یک کمپلکس آنزیمی (هیالورونات سنتاز در غشای سلول) تولید می شه (برخلاف اکثر GAG ها). و رو به بیرون سلول.

- شکل متراکم و چسبناک ایجادی که به مقادیر آب زیاد متصل میشه.

- نقش مهم در انتشار مولکولها در بافت همبند + عامل لغزندگی در اعضای مختلف و مفاصل.

~ انواع دیگر GAGs که نسبت به هیالورونات کوچکتر و سولفاته هستند.

انتقال از طریق پیوند کووالانس به pro core و ایجاد پروتئوگلیکان.

pro core ~ GAG

در دستگاه گلژی تولید می شن. (برخلاف هیالورونات).

4 نوع اصلی GAGs در ساختار پروتئوگلیکان ها (در RER و سپس)

- درماتان سولفات
- کندروئیتین سولفات
- کراتان سولفات
- هپاران سولفات

~ GAGs هایی مثل هیالورونات، آنیونهایی بشدت هیدروفیل و چسبنده هستن ~ کاتیون و آب رو کنار خودشان نگه می دارن و فضاها رو پر می کنن.

- رشته بلند HA در سطح خود تعداد زیادی پروتئوگلیکان را قرار داده است (تجمعات پروتئوگلیکانی) هر یک توسط link.pro متصل به HA می شن.

- در پروتئوگلیکان ها، توده های بزرگتری از پلی ساکارید نسبت به پلی پپتید وجود دارد.

پروتئوگلیکان ها در RER تولید و در گلژی بالغ (افزوده شدن قند به آنها) می شوند و سپس اگزوسیتوز می شن ~ توسط pro.link به HA متصل می شن.

Kolan SHAD

Scanned with CamScanner

بافت پیوندی

انواع معروف پروتئوگلیکان‌ها :

- دکوراین : کوچک و تعداد کم GAG ← به فیبریل کلاژن I متصل می‌شه
- سیندکان : pro core بصورت Integral از سراسر غشاء سلول عبور کرده (سطح سلولی است).
- اگریکان : در غضروف. مولکولی بزرگ با تعداد بالای GAGs
- پرلکان : در غشای پایه

خواص

- انتقال به مقادیر بالای آب (بدلیل پلی آنیونی بودن) به متورم شدن به فضای بزرگ در بافت
- مزانشیم جنینی HA و آب زیادی دارد به ایجاد فضای گسترده برای مهاجرت سلول‌های مزانشیمی.
- pro core و GAGs های متصله قابلیت اتصال به pro های پیام‌رسان و فاکتور رشد
در طی جنینی / ترمیم بافتی مقادیر زیادی فاکتور رشد یا پیام‌رسان در سطح خود دارن که با تجزیه پروتئوگلیکان، آزاد شده و سبب تحریک رشد سلولی جدید و ستز ECM بشن
- سد مقابل نفوذ باکتری

بیماری‌هایی ناشی از نقص تخریب آن :

ناشی از فقدان و نقص آنزیم لیزوزومی تجزیه‌کننده ← به تجمع و تراکم در بافت‌ها ← ایجاد برآمدگی‌هایی در بدن

مثل سندرم Hurler , Hunter , Morquio , Sanfilippo

پشت کوهانی

گلیکوپروتئین‌ها :

- multiadhesive (دارای چندین جایگاه چسبندگی برای اتصال به بافت‌های مختلف)
- مولکول‌های بزرگ با بخش‌های کربوهیدراتی منشعب
- چسباندن سلول به ماتریس خارج سلولی (جایگاه اتصال به گیرنده‌های سطح سلولی و جایگاه برای اتصال به فاکتورها و مولکول‌های ECM) Integrins

لامینین: بزرگ، تریمریک، مولکول‌هایی جهت اتصال به سلول‌های اپی‌تلیال و سایر، کلاژن IV و بیشتر غشاء پایه‌های ویژه.

(α, β, γ chain)

در تیغه پایه و خارجی

فیبرونکتین: دایمر، متصل توسط فیبروبلاست، محل اتصالی به کلاژن و GAG، بصورت شبکه فیبریلر و غیرمحلول در برابر بافت همبند، گلیکوپروتئین برای اتصال به اینتگرین‌ها، در اتصال سلولی و مهاجرت سلول‌ها به ECM حاوی نقش.

- اینتگرین‌ها: pro سراسری غشاء و گیرنده برای توالی خاص لامینین، فیبرونکتین، کلاژن و pro های ECM.

2 subunit (β, α) هتروداپیمر

اتصال اینتگرین به لیگاند (ضعیف) در ECM: امکان حرکت برای سلول در لیگاند بدون از دست دادن اتصال خود به محیط.

در داخل سلول به بافت‌های اسکلت سلولی و توان متصل باشد مثل periphral pro های vinculin و Talin (مستقیم/غیرمستقیم)

متصل می‌کنند به فیلامنت‌های Actin ← سیتم پایدار داخل سلولی.

در برخی سلول‌ها مثل epithelial Tissue، اینتگرین‌ها به فیلامنت حدواسط به جای اکتین متصل می‌شوند مثل هم دسمزم.

فاقد چسبندگی در فیبروبلاست‌ها و اپی‌تلیوم.

- مایع بینابینی بافت همبند (ISF):

همان آب و شبیه ترکیبات پلاسمای خون، فقط pro های پلاسمایی با وزن کم قادر به عبور از دیواره نازک مویرگ‌ها هستند

بخش کوچکی از pro های بافت همبند از pro های پلاسمایی مبدأ می‌گیرند اما بدلیل حجم توزیعی آن 1/3 pro های پلاسمایی در Connective Tissue ECM و فیبر

نیروی هیدرواستاتیکی خون: ناشی از پمپاژ قلب ← خروج آب از دیواره مویرگ، که در سمت شریانی ↑ و در سمت وریدی کم است.

↳ خروج مواد به ISF

فشار اسمزی کلوئیدی ← ↑ و کم بودن آن برخلاف نیروی هیدرواستاتیکی هست. ناشی از pro های پلاسمایی مثل آلبومین که ایجاد فشار می‌کنند برای برگشت مواد به خون.

↳ که قادر به خروج از مویرگ‌ها نیستند.

مایعات اضافه که در بافت همبند از طریق مویرگ‌های بسته (لنفاوی) جذب می‌کنند مواد که از سمت وریدی مویرگ بازجذب نشدند.

Scanned with CamScanner

بافت پیوندی

انواع بافت همبند

- رویانی (مزانشیم) / (موکوسی).
- بالغین (اصلی) — به اساس میزان کلاژن
  - متراکم
    - منظم (موازی regular)
      - در تاندون‌ها
      - مانند زمینه آن + عروق خونی ↓ / فیبرالیت (کندرتیوسیت): هسته کشیده
      - مثل تاندون‌ها + دستجات کلاژن I هم راستا هم و فیبروبلاست‌ها.
      - از یک جهت مقاومت مربوط فشار
      - رنگ‌مان زرد سون مجموعه (بین لامینا) + تاندون
      - کلاژن ↑ / n سلول ↓
    - غیرمنظم (غیرموازی)
      - برای مقاومت و محافظت (مقاومت ↑، انعطاف ↓)
      - درم پوست + کپسول ارگان‌ها / ارتباط‌ها / تریک / بافت سست.
  - سست ★
    - کلاژن ↓ (انعطاف ↑ و مقاومت ↓)
  - رتیکولر
    - اکثر رشته‌ها، رتیکولرین (از جنس کلاژن III).
  - الاستیک
- ویژه
  - آدیپوسیت
  - غضروف
  - استخوان
  - بافت استخوان
  - خون
  - لنفاوی

برای عملکردی خاص

آپوزوروز (بافت متراکم منظم به شکل) به دستجات کلاژن 90 روی هم هستن

بافت همبند سست (آرئولار):

- اندازه و تعداد سلول‌ها = ماده زمینه‌ای.
- فراوان‌ترین سلول: فیبروبلاست
- بیشتر حاوی کلاژن است (از بین انواع رشته‌ها) / پایداری مقاومتی دارد.
- در زیر اپی‌تلیوم و غشاء پایه وجود دارد (لامینا پروپریا) / اطراف عروق خونی کوچک.

بافت رتیکولر:

سلول‌های رتیکولر (همان فیبروبلاست‌های تکامل یافته) که کلاژن III را تولید و سبب تولید رشته رتیکولر می‌شن.

بافت موکوسی (مزانشیم):

در بندناف و بدن جنین / ماده زمینه‌ای ↑ (عمدتاً HA) / حاوی سلول (مانند فیبروبلاست) / رشته‌ها کم / مشابه بافت پایه بندناف جوان و اتاق زجاجیه است.