



دانشکده علوم و فن آوری های زیستی
گروه زیست شناسی گیاهی و جانوری
آزمایشگاه بافت شناسی

بافت های همبند
سلول ها، رشته ها و انواع بافت همبند

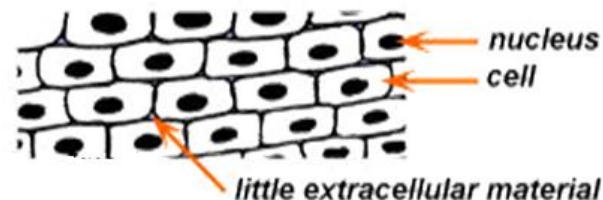
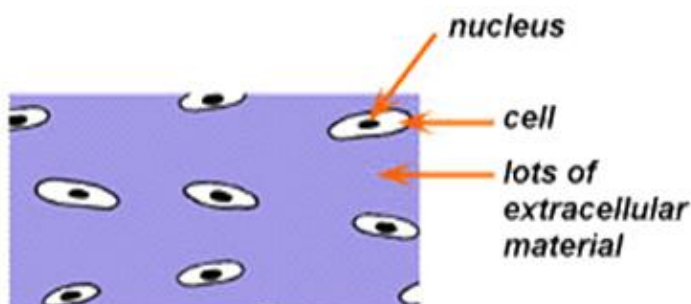
ارائه کننده: شیرین کشفی

دکتری تکوین جانوری

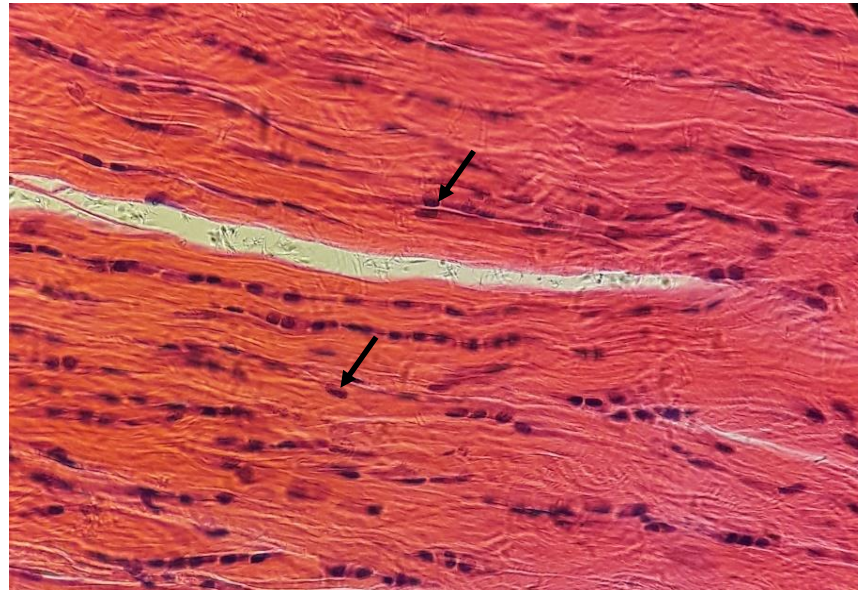
sh.kashfi@staf.ui.ac.ir



- ▶ بافت پیوندی (همبند) فراوان ترین بافت موجود در بدن است. این بافت فواصل بین بافت های دیگر را پر کرده و بخش های مختلف بدن را به یکدیگر متصل می کند مانند اتصال ماهیچه به استخوان یا اتصال بافت های اپیتلیالی به بافت های زیرین
- ▶ هر بافت همبند از اجزاء زیر تشکیل شده است:
- ▶ (۱) ماتریکس خارج سلولی (extracellular matrix [ECM]): ماده غیر زنده ای است که توسط سلول های بافت همبند ساخته می شود . ECM خود از دو بخش تشکیل شده است:
- ▶ الف) رشته های پروتئینی (protein fibers) مانند انواع کلاژن، رشته های الاستیک
- ▶ ب) ماده زمینه (ground substance) که مجموعه ای از گلیکو پروتئین ها، گلیکوز آمین گلیکان ها و پروتئوگلیکان ها است
- ▶ (۲) سلول: بر حسب نوع بافت همبند نوع سلول و وظیفه آن متفاوت است
- ▶ برخلاف بافت های پوششی، عصبی یا ماهیچه ای که به طور عمده دارای سلول هستند جزء اصلی این بافت ماتریکس خارج سلولی آن است و سلول ها در این بافت پراکنده قرار گرفته اند

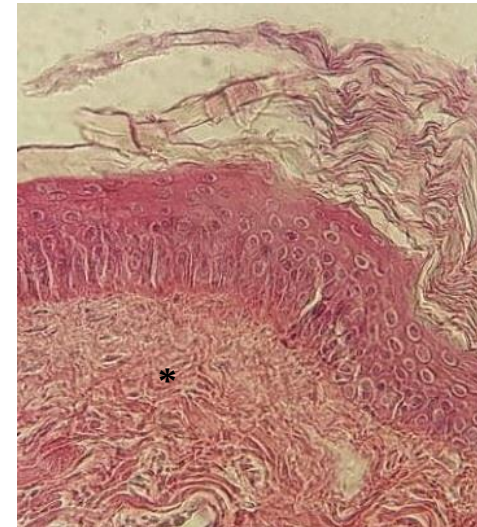
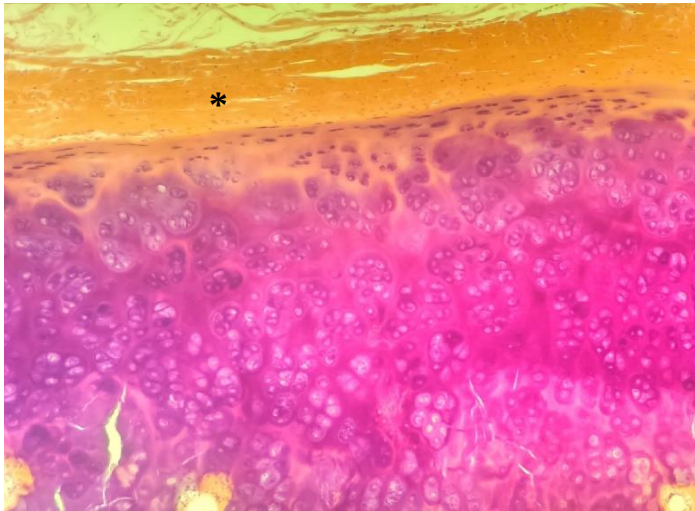


- ▶ فراوان ترین سلول بافت همبند که در ساخت اجزای خارج سلولی دخالت دارند
- ▶ مورفولوژی آنها بر حسب بافتی که در آن قرار دارند و سطح فعالیت سلول تفاوت دارد؛ معمولاً سلول های کشیده یا ستاره ای شکلی هستند که استطاله هایی از آن خارج شده است؛ دارای هسته یوکروماتین بزرگ و بیضی شکل
- ▶ فیبروسیت دوکی شکل با هسته هتروکروماتین و سیتوپلاسم ائوزینوفیل
- ▶ با رنگ آمیزی های معمول فقط هسته آنها دیده می شود



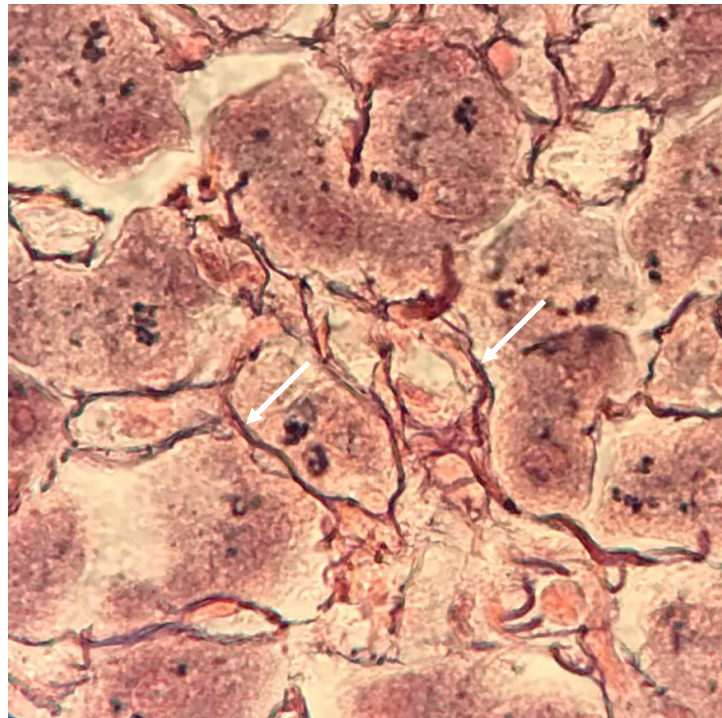
مقطع طولی تاندون. تعداد زیادی هسته فیبروبلاست دیده می شود. دو تا از آنها توسط پیکان های سیاه مشخص شده اند. سیتوپلاسم فیبروبلاست ها به دلیل هم رنگی فیبرهای کلاژن با آن دیده نمی شود. رنگ آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین؛ بزرگنمایی 40X. تصویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده است

- ▶ کلاژن فراوان ترین پروتئین بدن و بسیار مستحکم است به طوری که در ساختار غشاهای پایه، غلاف های اطراف ماهیچه ها و اعصاب، کپسول دربرگیرنده اندام ها، درم پوست و تاندون شرکت دارد
- ▶ انواع مختلفی دارد و برخی از آنها به صورت رشته ها یا فیبرهای بزرگ و ضخیمی تجمع می یابند. کلاژن های رشته ای را در درم پوست، کپسول اندام ها و تاندون می توان دید
- ▶ دارای خاصیت اسیدوفیلی به همین دلیل با ائوزین رنگ می گیرد



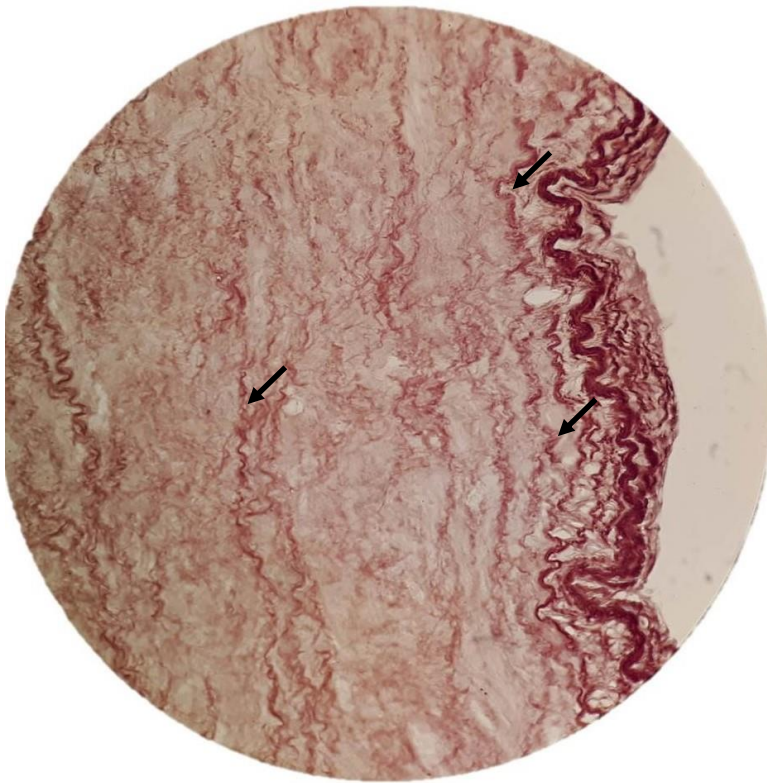
ستاره ها رشته های کلاژن را در پری کندریوم استخوان (چپ) و درم پوست (راست) نشان می دهند. رنگ آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین؛ بزرگنمایی X4.
. تصاویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده اند

- ▶ از کلاژن نوع III ساخته شده اند و می تواند یک شبکه را ایجاد کند
- ▶ بسیار نازک و حدود ۰/۵ تا ۲ میکرون
- ▶ چون زنجیره های قندی به کلاژن نوع III متصل است با نمک های نقره به رنگ سیاه در می آیند



رشته های رتیکولار (پیکان های سفید) در کبد. این رشته ها شبکه ای برای استقرار سایر سلول ها در اندام ایجاد می کنند. رنگ آمیزی رتیکولین؛ بزرگمایی 100X. تصویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده است

- ▶ از پروتئین های الاستین و فیبریلین ساخته شده است و دارای خاصیت ارتجاعی است
- ▶ از رشته های کلاژن نوع I نازک تر است
- ▶ چون خاصیت اسیدوفیلیک زیادی ندارند با رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ائوزین به خوبی دیده نمی شوند



رشته های الاستیک (پیکان های سیاه) در برش عرضی سرخرگ. رنگ آمیزی اورسئین؛ بزرگمایی X100. تصویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده است



به دلیل تفاوت در ترکیب ماده زمینه و رشته و میزان و نوع سلول های انواع مختلف بافت همبند در بدن وجود دارد مانند استخوان، غضروف، خون، چربی، تاندون

بافت همبند اصلی (connective tissue proper)

بافت همبند سست (آرئولار)

بافت همبند متراکم

بافت همبند متراکم منظم

بافت همبند متراکم نامنظم

بافت هبند با خواص ویژه

بافت رتیکولار

بافت چربی

غضروف

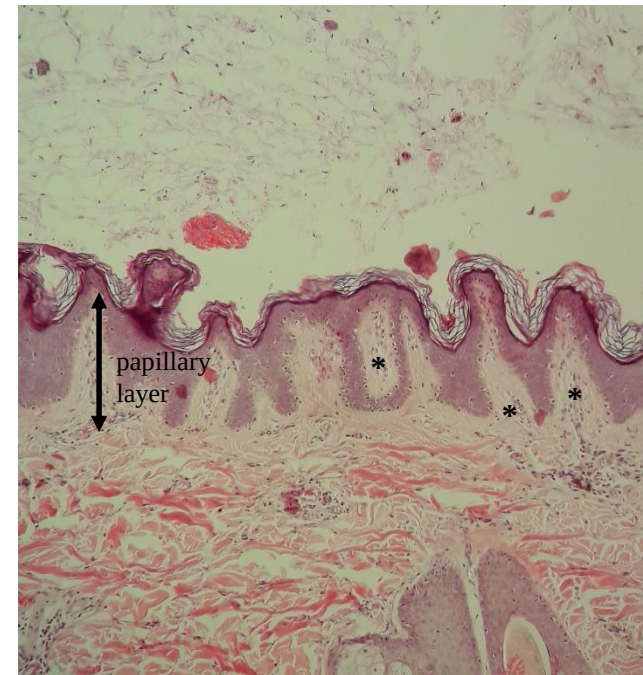
استخوان

بافت های همبند جنینی

مزانشیم

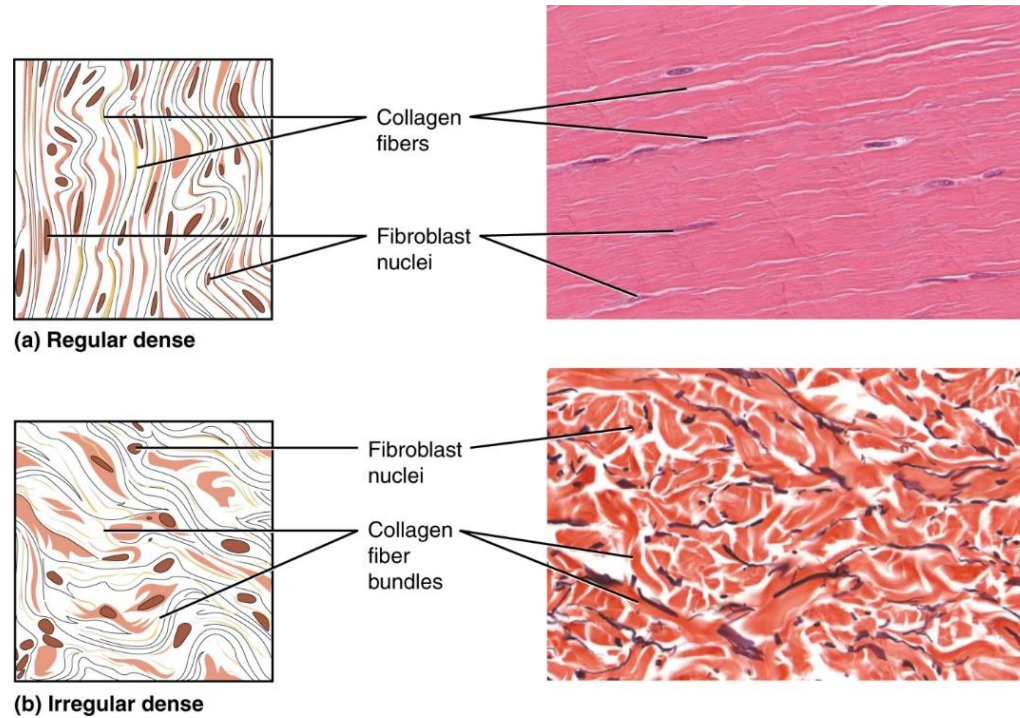
بافت همبند موکوییدی

- ▶ بافت همبند سست ماده زمینه حجم متوسطی دارد، میزان رشته ها کمتر و سلول های نسبتاً بیشتری دارد
- ▶ فیبروبلاست ها فراوان ترین سلول موجود در این بافت است ولی انواع دیگر سلول ها هم وجود دارد
- ▶ در آستر مخاط (lamina propria) و یا بخش هایی از درم پوست (لایه پاپیلاری درم) یافت می شود



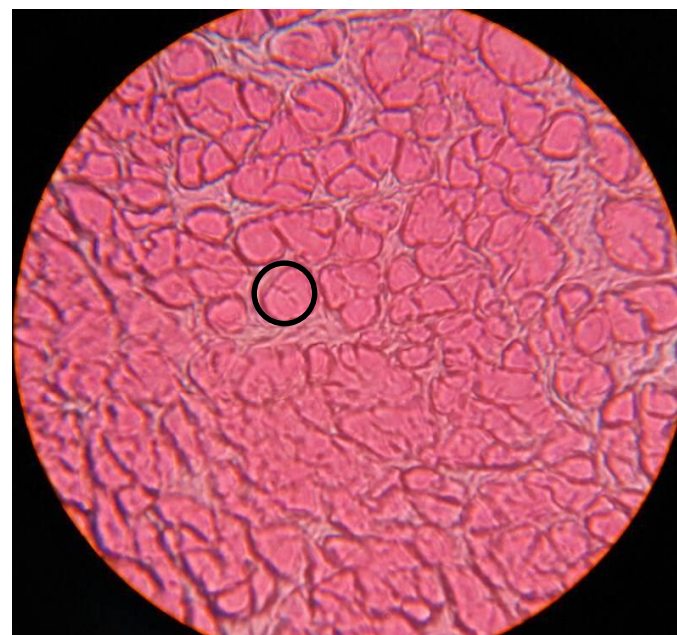
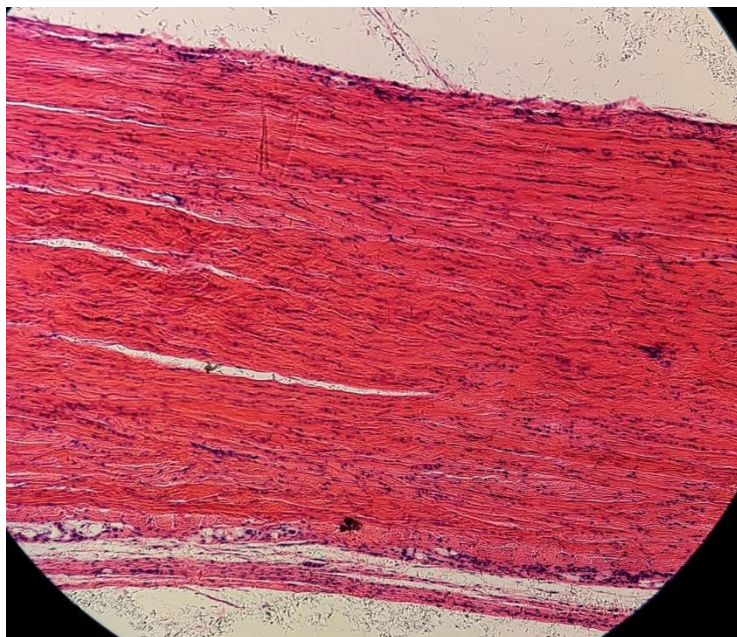
چپ: آستر مخاط در روده کوچک. رنگ آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین؛ بزرگنمایی 100X. راست: لایه پاپیلاری (پیکان دو سر) در درم پوست. رنگ آمیزی هماتوکسیلین- ائوزین؛ بزرگنمایی 4X. تصاویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده اند

- ▶ بافت همبند متراکم دارای سلول های کمتر و رشته های کلاژن بیشتری است
- ▶ در بافت همبند متراکم منظم دستجات رشته های کلاژن دارای یک الگوی معین هستند و به طور موازی با یکدیگر آرایش یافته اند؛ به طور مثال در تاندون
- ▶ در بافت همبند متراکم نامنظم دستجات رشته های کلاژن الگوی معینی ندارند و در جهات مختلف آرایش یافته اند؛ به طور مثال در درم پوست

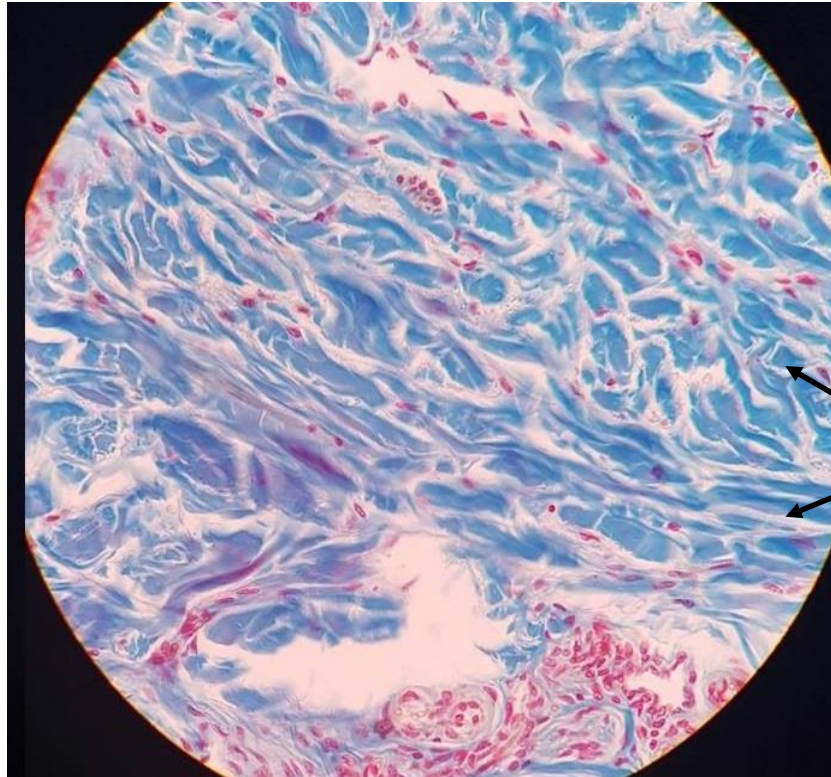


From: <https://www.biologyonline.com/dictionary/dense-regular-connective-tissue>

- ▶ تاندون از نوع بافت همبند متراکم منظم است
- ▶ به فیبروبلاست ها در تاندون، تندینوسیت (tendinocyte) گویند
- ▶ معمولاً چند فیبر کلژن با هم یک دسته یا فاسیکل (fascicle) را می سازند که در اطراف آنها بافت همبندی قرار دارد. هر تاندون متشکل از چندین فاسیکل است که باز هم توسط بافت همبند احاطه می شود



چپ: مقطع طولی تاندون. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین؛ بزرگنمایی X10. راست: مقطع عرضی تاندون. دایره سیاه یک فیبر کلژن را مشخص کرده است. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین؛ بزرگنمایی X40. همه فیبرهای کلژن در تاندون به موازات یکدیگر و در امتداد محور طولی تاندون قرار دارند. این تصاویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده اند



collagen fibers

لایه رتیکولار در درم لایه ای ضخیم از بافت همبند متراکم نامنظم است. رشته های کلاژن در جهات مختلف قرار دارند. بزرگنمایی X40. تصویر از لام های بافت شناسی در آزمایشگاه بافت شناسی دانشگاه اصفهان تهیه شده است