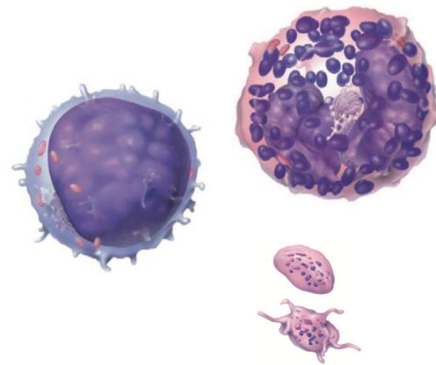


برای حل تمرینات و آموزش بیشتر در
مورد این موضوع به سایت دبیرستان
انرژی اتمی ، بخش زیست شناسی مراجعه
نمایید.

AEhighschool.com

چهار بافت پایه بدن



نویسنده : محمد رضا خمیجانی فراهانی

بافت شناسی

اندام‌های بدن انسان برخلاف پیچیدگی‌شان تنها از ۴ نوع بافت پایه تشکیل شده‌اند: **بافت پوششی، بافت عضلانی، بافت عصبی و بافت پیوندی**. هر بافت از سلول‌های مشابه تخصص یافته‌ای تشکیل شده است که برای انجام عملکردی خاص متحد گشته‌اند. بافت‌های پایه، هر کدام از شبکه خارج سلولی و سلول‌ها تشکیل یافته‌اند که نسبت و شکل شبکه خارج سلولی و سلول‌های بافت بر اساس ویژگی‌های اندام، متفاوت خواهد بود. جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از ویژگی هر چهار بافت پایه ارائه می‌دهد.

بافت	سلول‌ها	شبکه خارج سلولی	عملکرد اصلی
پوششی	سلول‌های چندوجهی تجمع یافته	اندک	پوشاندن سطح و حفرات بدن، ترشحات غده‌ها
پیوندی	انواع متفاوت سلول‌های ثابت شده و غیر ثابت	زیاد	حمایت و محافظت از بافت‌ها و اندام‌ها
عضلانی	سلول‌های بلند منقبض شونده	متوسط	انقباض قوی، حرکت بدن
عصبی	سلول‌های بلند با زوائد بسیار ظریف	بسیار اندک	انتقال و هدایت پیام‌های عصبی

جدول ۱

بافت پیوندی با سلول‌هایی که شبکه خارج سلولی بسیار زیادی تولید می‌کنند مشخص می‌شود. بافت عضلانی از سلول‌هایی بلند تشکیل شده است که برای انقباض و حرکت تخصص یافته‌اند. بافت عصبی از سلول‌هایی با زوائد ظریف و بلند تشکیل شده است که برای دریافت، هدایت و انتقال پیام عصبی تخصص یافته‌اند. بیشتر ارگان‌ها را می‌توان به پارانشیم که از سلول‌هایی که وظیفه اصلی بافت را به انجام می‌رسانند و استروما، که از سلول‌هایی با نقش حمایتی تشکیل شده است، تقسیم نمود. به استثنای بافت مغز و نخاع، استروما همواره از جنس بافت پیوندی است.

بافت پوششی

بافت پوششی از سلول‌های چند وجهی نزدیک به هم که بسیار محکم به یکدیگر و لایه نازکی از شبکه خارج سلولی متصل شده‌اند تشکیل شده است. این آرایش سلولی و شبکه خارج سلولی ورق‌هایی از جنس سلول را به وجود می‌آورد که حفرات و سطوح خارجی بدن را می‌پوشانند. چون تمامی سطوح داخلی و خارجی بدن به وسیله بافت پوششی پوشیده شده است، هر چیزی که قصد

ورود به بدن و یا خروج از آن را داشته باشد باید از این بافت عبور کند. عملکردهای اصلی بافت پوششی شامل موارد زیر است:

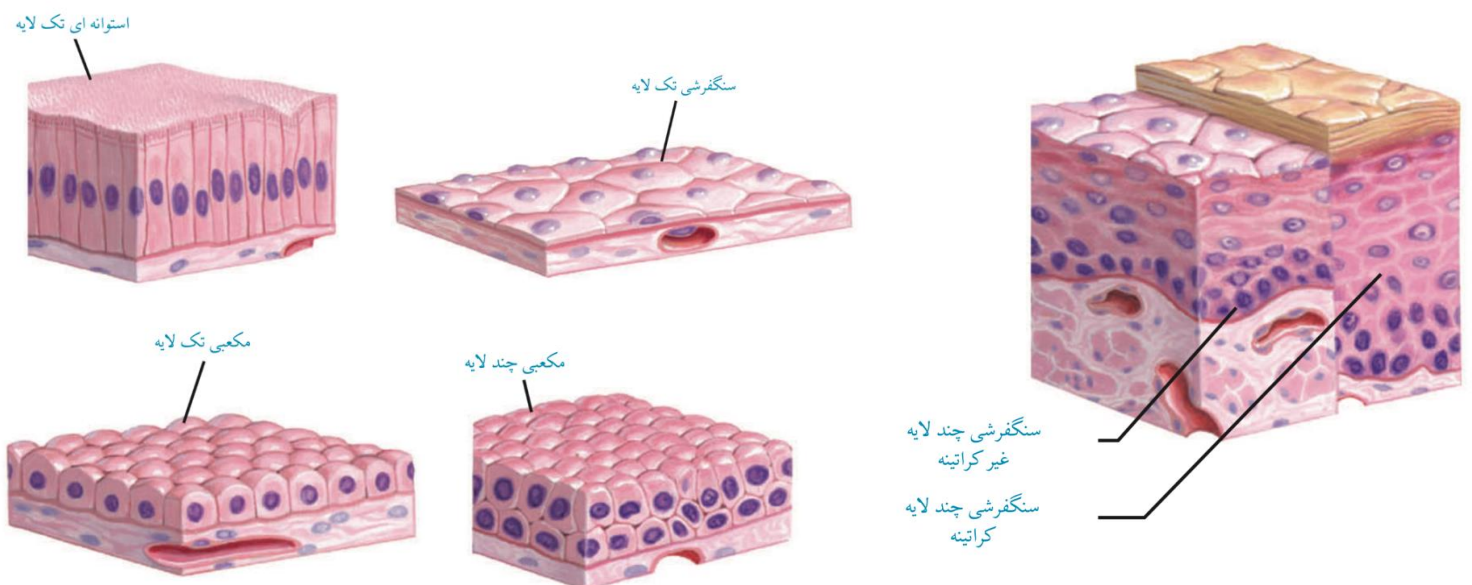
- پوشاندن و حفاظت (به عنوان مثال اپیدرم در پوست)
- جذب (بافت پوششی روده)
- ترشح (سلول های پارانشیمی غدد)

برخی از سلول های بافت پوششی می توانند سلول های تخصص یافته ی گیرنده باشند، همانند سلول های موجود در جوانه چشایی و یا گیرنده های بویایی در سقف حفره بینی.

ویژگی های اختصاصی سلول های بافت پوششی

شکل و اندازه سلول های بافت پوششی می تواند کاملاً متغیر باشد، از سلول های بلند استوانه ای تا مکعبی و تا سلول های کوتاه سنگفرشی. اندازه سلول و شکل آن به وسیله ی عملکرد آن تعیین می شود. شکل هسته سلول ها نیز متأثر از شکل سلول است. در نتیجه می تواند بیضی و کشیده، کروی شکل و در نهایت مسطح باشد. در بافت شناسی در واقع بهترین قسمتی که رنگ می گیرد و دیده می شود هسته سلول است و ما از شکل هسته و تعدادشان می توانیم به نوع بافت و تعداد لایه های بافت پی ببریم.

بیشتر بافت های پوششی در کنار بافت پیوندی قرار گرفته اند که حاوی عروق خونی است و بافت پوششی مواد مغذی و اکسیژن خود را از آن تامین می کند. حتی بافت های پوششی چند لایه و ضخیم خودشان فاقد عروق خونی هستند.



شکل ۱

غشای پایه

سطح پایه ای تمامی سلول‌های بافت پوششی بر روی صفحه نازکی از ماکروملکول‌های شبکه خارج سلولی قرار دارد که به آن غشای پایه می‌گویند. یک فیلتر نیمه تراوا نسبت به موادی که از سطح زیرین قصد ورود به سلول‌های بافت پوششی را دارند. گلیکوپروتئین‌ها و مابقی مواد موجود در غشا پایه را می‌توان با رنگ آمیزی و با میکروسکوپ الکترونی مشاهده نمود. به جز نقش فیلتر کردن مواد عبوری، غشای پایه نقش حمایت ساختاری برای سلول‌های بافت پوششی و اتصال آن به بافت پیوندی زیرین را نیز بازی می‌کند.

انواع بافت پوششی

بافت پوششی را می‌توان در دو گروه اصلی جای داد: **پوشاننده و ترشحي** (غده ای). البته این تقسیم بندی فرضی است چون نوع پوشاننده هم می‌تواند ترشحات داشته باشد (مثل بافت پوشاننده معده) یا سلول‌های ترشحي نیز می‌توانند در میان سلول‌های پوشاننده قرار گیرند. (مثل سلول‌های ترشح کننده موکوس در بافت پوشاننده روده کوچک یا نای)

بافت پوششی پوشاننده

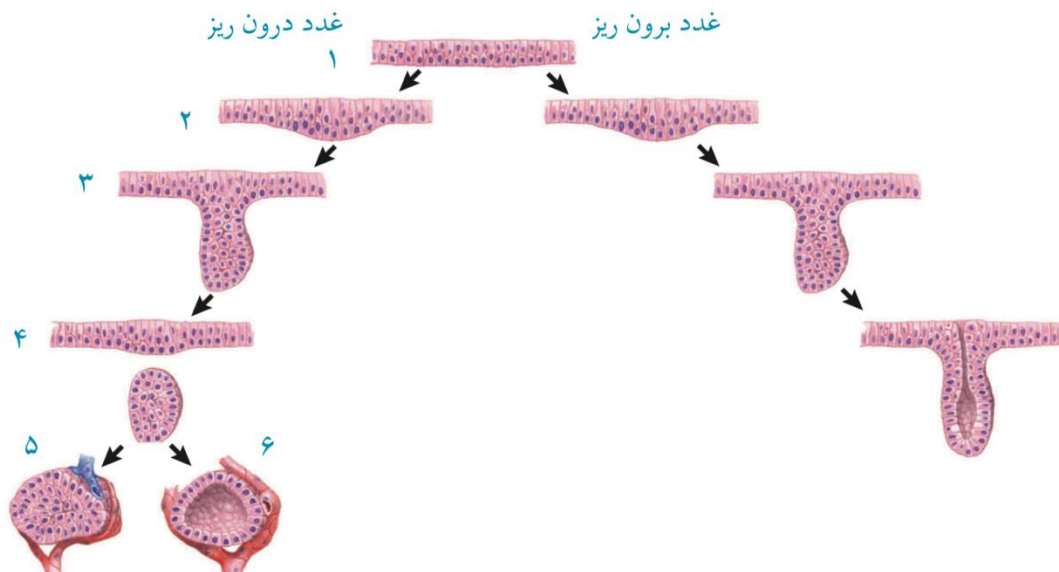
سلول‌های بافت پوششی پوشاننده در یک یا چند لایه می‌توانند سازمان یابند و سطح بدن و یا حفرات درون بدن را بپوشانند. همانطور که در جدول شماره ۲ خلاصه شده است بافت پوششی بر اساس تعداد لایه‌ها و شکل سلول‌ها در آخرین لایه طبقه بندی می‌شود. بافت پوششی سنگفرشی ساده یک لایه سلولی دارد و بافت پوششی سنگفرشی چندلایه از دو یا تعداد بیشتری لایه سلولی به وجود می‌آید.

ویژگی اصلی	شکل سلول	مثال	عملکرد اصلی
تک لایه	سنگفرشی	پوشش درون رگ‌ها، پرده‌های سروزی شامل پریکارد، پلوره، پریوتون	حرکت احشا را تسهیل می‌کند. مثل حرکات قلب و ریه
	مکعبی	غده تیروئید و پوشش تخمک	پوشش و ترشح
	استوانه ای	پوشش روده ای	محافظت، روان کردن، جذب، ترشح
چندلایه	سنگفرشی کراتینه	اپیدرم (پوست)	محافظت، جلوگیری از هدر رفت آب
	سنگفرشی غیر کراتینه	دهان، مری، مقعد	محافظت، ترشح
	مکعبی		
	استوانه ای		

بر اساس شکل سلول، بافت پوششی تک لایه به سنگفرشی، مکعبی، یا استوانه ای تقسیم بندی می شود. مثال هایی از این بافت ها در شکل شماره یک مشاهده می نمایید. بافت سنگفرشی چند لایه نیز بر اساس سلول های لایه سطحی به سنگفرشی، مکعبی یا استوانه ای تقسیم بندی می شوند. سطح بافت سنگفرشی چند لایه می تواند کراتینه (تجمع فیبر های پروتئینی کراتین) یا غیر کراتینه باشد.

بافت پوششی ترشحي و غدد

سلول های بافت پوششی که وظیفه اصلی شان تولید و ترشح ماکرومولکول های مختلف است ممکن است در میان سلول های بافت پوششی با وظیفه اصلی دیگر باشند یا اندام های تخصصی به نام غدد را بسازند. سلول های ترشحي ممکن است پروتئین (مثلا سلول های پانکراس)، چربی (مثلا غده فوق کلیه) یا ترکیب پروتئین و کربوهیدرات (غدد بزاقی) را بسازند، ذخیره و رها سازند.



شکل ۲

همانطور که در شکل مشاهده می کنید غدد با تکثیر سلول های بافت پوششی به درون بافت پیوندی زیرین به وجود می آیند. اگر ارتباط با بافت پوششی اولیه را با یک مجرا حفظ کنند و ترشحات خود را به این مجرا بریزند تبدیل به غده برون ریز شده اند. اما اگر ارتباط خود را کاملا با بافت پوششی سطحی از دست بدهند و ترشحات خود را به رگ های خونی مجاور در بافت پیوندی بریزند تبدیل به غده درون ریز شده اند. در سمت چپ تصویر یک غده درون ریز و در سمت راست یک غده برون ریز را مشاهده می کنید.

بافت پیوندی

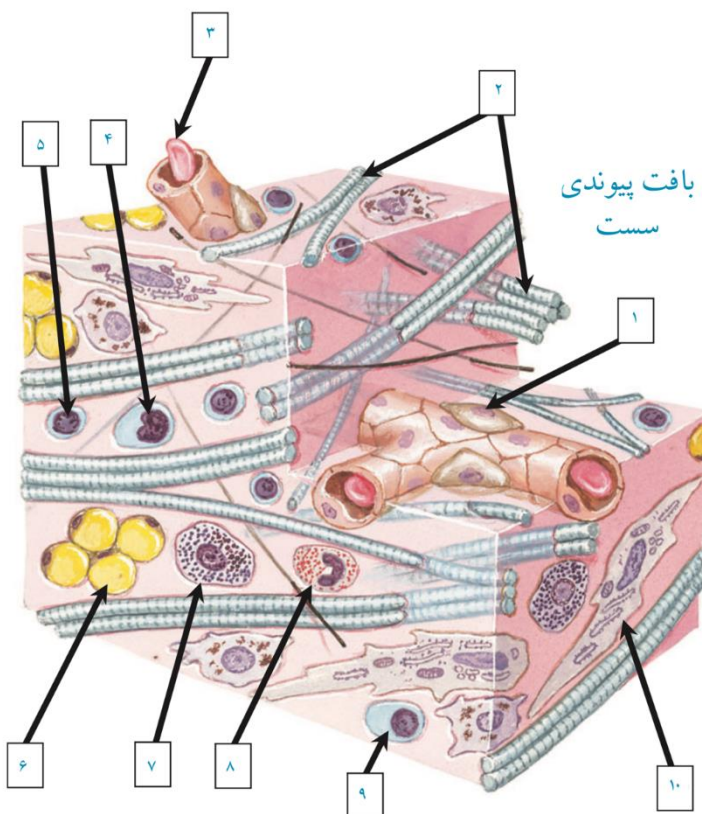
بافت پیوندی شبکه‌ای را می‌سازد که از بافت‌های دیگر حمایت کرده و آن‌ها را به یکدیگر متصل می‌سازد تا اندام‌های بدن به وجود بیایند. بر خلاف دیگر بافت‌های پایه (عضلانی، عصبی و پوششی) که بیشتر از سلول به وجود می‌آیند بخش اصلی به وجود آورنده بافت پیوندی شبکه خارج سلولی است. شبکه خارج سلولی از ترکیبات متفاوت فیبرهای پروتئینی (کلاژن و فیبرهای الاستیک) و ماده‌ی زمینه‌ای به وجود می‌آید. موادی که در ماده‌ی زمینه‌ای وجود دارند مثل انواعی از گلیکوپروتئین‌ها می‌توانند با اتصال به پروتئین‌های غشای سلول‌ها و دیگر اجزای شبکه خارج سلولی سبب استحکام شبکه خارج سلولی بشوند. آب موجود در ماده‌ی زمینه‌ای امکانی تبادل مواد مغذی و مواد زائد متابولیسمی را بین سلول‌ها و جریان خون را فراهم می‌آورد. بافت پیوندی شامل شش نوع است. استخوان، غضروف، خون، چربی، بافت پیوندی سست و بافت پیوندی متراکم.

بافت پیوندی سست

بافت پیوندی سست از سلول‌ها، ماده‌ی زمینه‌ای گسترده و رشته‌ها تشکیل شده‌است. در واقع فاصله سلول‌ها زیاد است و ماده‌ی زمینه‌ای نیز شل و آبکی است. علاوه بر سلول‌های اصلی این بافت ماکروفاژها، سلول‌های پادتن‌ساز و ماستوسیت‌ها نیز می‌توانند در بافت پیوندی سست حضور

داشته باشند. در واقع این سلول‌ها با منشا مغز استخوان و خون هستند و برای انجام وظیفه‌هایی به صورت کوتاه مدت به بافت پیوندی سست ورود کرده و در نهایت در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی از بین می‌روند. بافت پیوندی سست را در درم پوست، در زیر مخاط در لوله گوارش می‌توان مشاهده کرد.

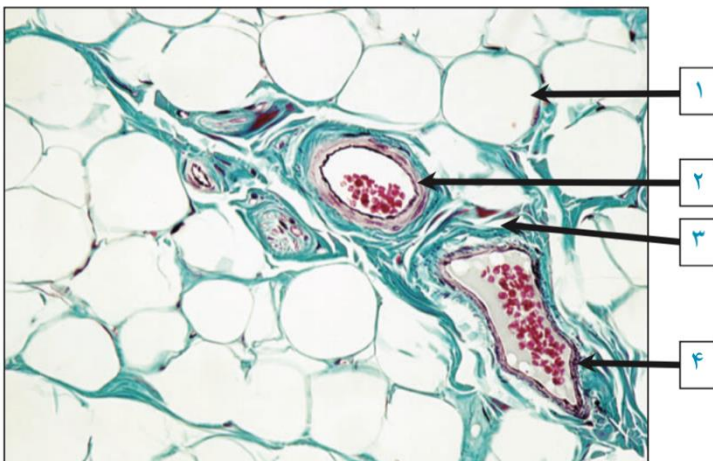
پس از اتمام فصل بافت شناسی به این شکل بازگردید. با توجه به توضیحات بافت پیوندی سست و با استفاده از دانش کسب شده از مابقی فصل از یک تا ده را نام گذاری کنید



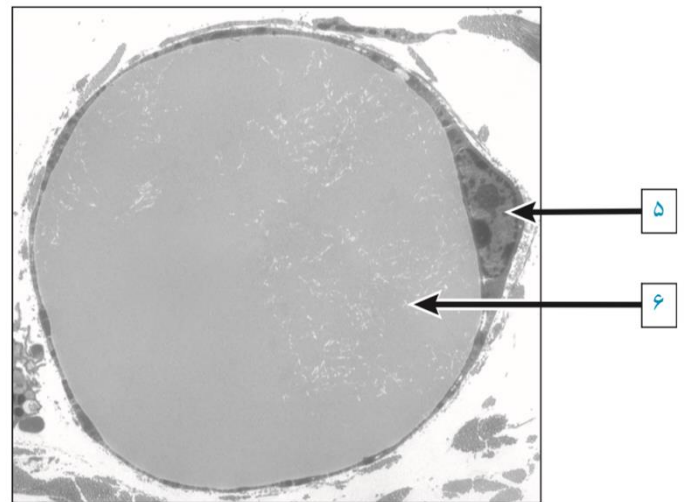
بافت چربی

در بسیاری از اندام های بدن سلول های بافت چربی یافت می شوند. این سلول ها برای ذخیره سیتوپلاسمی چربی ها و تولید گرما تخصص یافته اند

شماره یک در تصویر سلول بافت چربی را نشان میدهد. تعداد بسیار زیاد سلول های چربی در تصویر مشهود است. چون میزان چربی ذخیره شده در این سلول ها بسیار زیاد است، هسته سلول به گوشه آن رانده شده و تقریباً چیزی جز چربی در این سلول ها دیده نمی شود. شماره ۲ یک سرخرگ و شماره ۴ یک سیاهرگ را نشان می دهد. و شماره ۳ بافت پیوندی در لایه های خارجی این رگ هاست.



این تصویر با میکروسکوپ الکترونی از یک سلول چربی گرفته شده است. شماره ۵ هسته سلول را نشان می دهد. شماره ۶ چربی تر گلیسیرید ذخیره شده در سلول را نشان می دهد. به گستردگی چربی ذخیره شده توجه کنید.

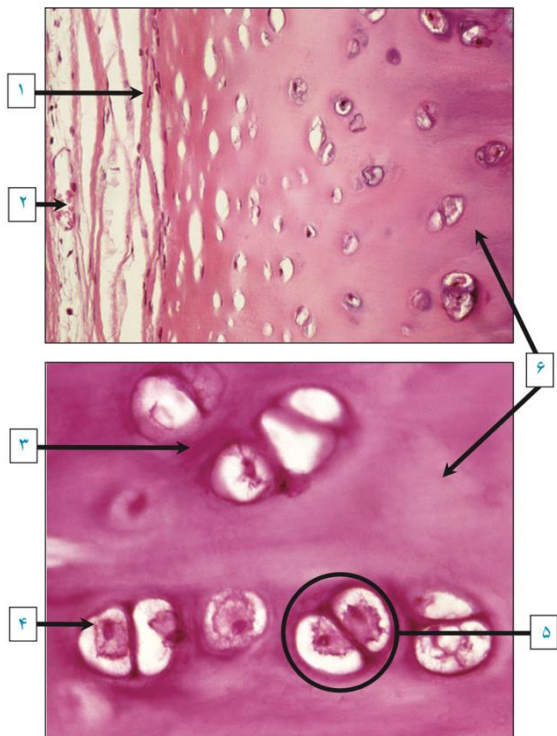


غضروف

یک بافت سخت و مقاوم که نوعی بافت حمایتی پیوندی است که با شبکه خارج سلولی با غلظت بالایی از پروتوگلیکان و کلاژن و فیبر الاستیک مشخص می شود. ویژگی های این شبکه خارجی سلولی است که غضروف را برای انجام انواع نقش های حفاظتی و مکانیکی آن در اسکلت و دیگر جاهای بدن ایده آل می سازد. شبکه خارج سلولی غضروف قوام سفتی دارد که به آن اجازه تحمل فشار های مکانیکی را بدون پارگی و از هم گسیختگی می دهد. در مجرای تنفسی، گوش ها و بینی، غضروف چارچوبی را برای

حمایت از بافت های نرم تر ایجاد می کند. به علت مقاومت و در عین حال نرم و لغزنده بودن سطح آن، غضروف همانند بالشتک در میان استخوان ها عمل کرده و حرکت آن ها را تسهیل می کند. سلول های غضروف شبکه خارج سلولی را می سازند و در سوراخ هایی به نام لاکونا محصور می شوند.

تمام انواع غضروف فاقد عروق خونی هستند و مواد مورد نیاز خود را به وسیله انتشار از مویرگ های بافت پیوندی اطراف دریافت می کنند. علاوه بر این بافت غضروف فاقد بافت عصبی نیز می باشد.



شماره یک بافت پیوندی پوشاننده غضروف می باشد. در بسیاری از بافت ها و دستگاه های بدن بافت پیوندی چنین نقشی را بازی می کند. مثلا در لوله گوارش نیز خارجی ترین لایه ، بافت پیوندی است. شماره عروق خونی است که در بافت پیوندی اطراف است و در متن به آن ها اشاره شد. شماره سه شبکه خارج سلولی است. شماره چهار سلول های بافت غضروف است. شماره ۵ به حفره ای (لاکونا) اشاره دارد که سلول های بافت غضروف در آن قرار می گیرد. در واقع چون مواد خارج سلولی بافت را خود سلول های آن می سازند این حفرات به وجود می آید. شماره ۶ نیز به شبکه خارج سلولی اشاره دارد

استخوان

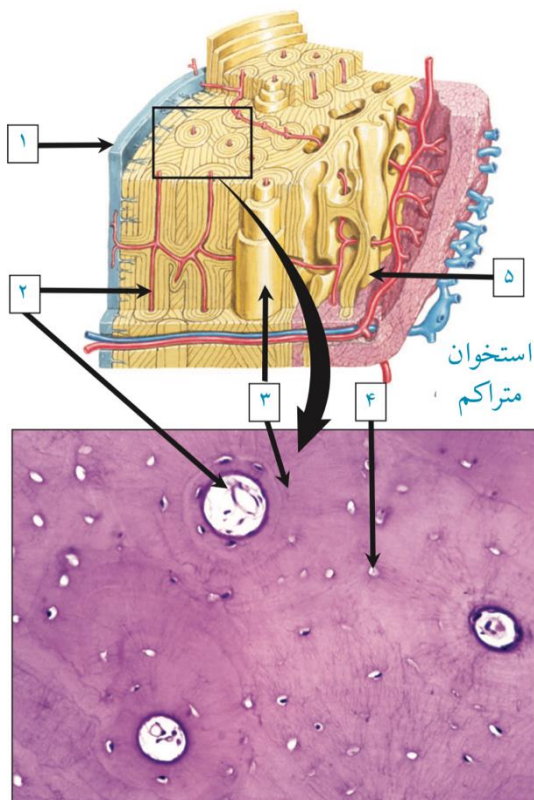
به عنوان عضو اصلی اسکلت بزرگسالان، استخوان، حرکت، حمایت از اندام های حیاتی همانند مغز و نخاع و قلب و ریه، و در برگرفتن مغز استخوان که وظیفه خون سازی را برعهده دارد را فراهم می آورد. علاوه بر این بافت استخوان نقش مخزن کلسیم، فسفر، و یون های دیگر را که می توانند از استخوان آزاد شده یا در آن ذخیره شوند تا سطح خونی تقریبا ثابتی داشته باشند را بازی می کند.

استخوان یک بافت پیوندی تخصص یافته است که از شبکه خارج سلولی کلسیفیه و سه نوع سلول به وجود می آید. سلول های اصلی بافت استخوان که درون حفره هایی به نام لاکونا است که میان

لایه های استخوانی شبکه خارج سلولی قرار گرفته اند و به وسیله ی کانال های کوچکی که درونشان زوائد سیتوپلاسمی این سلول هاست به یکدیگر مرتبط هستند. دو نوع دیگر در زمینه ساخت و تخریب استخوان که دائماً در طول حیات رخ می دهد فعالیت می کنند. چون مواد مورد نیاز سلول های اصلی استخوان نمی توانند در شبکه خارج سلولی منتشر شوند تبادل آن ها وابسته به کانال های کوچکی است که زوائد سلول ها در آن ها جای دارد. سطح خارجی استخوان را بافت پیوندی متراکم می پوشاند

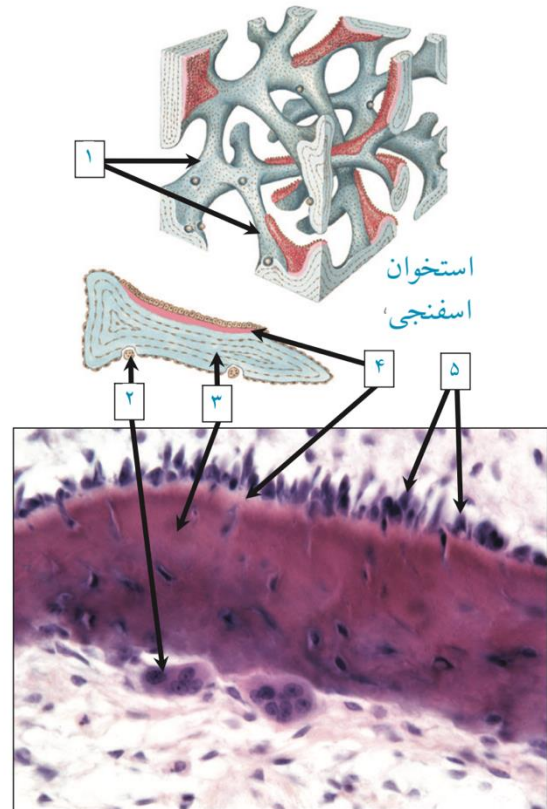
انواع استخوان

با نگاه به مقطع یک استخوان با چشم غیر مسلح یک ناحیه متراکم نزدیک سطح را می بینیم که به آن استخوان متراکم می گویند که حدود ۸۰ درصد کل جرم استخوان ها را تشکیل می دهد. وقتی بیشتر به عمق استخوان برویم حفره هایی به هم متصل را مشاهده می کنیم، به این بخش استخوان اسفنجی می گویند. استخوان اسفنجی ۲۰ درصد جرم کل استخوان ها را تشکیل می دهد. در حفره های استخوان اسفنجی مغز قرمز استخوان قرار دارد. خون سازی در مغز قرمز استخوان روی می دهد.



شماره یک بافت پیوندی است که از خارج استخوان را می پوشاند. درست همانند غضروف. شماره دو رگ هایی را در کانال هاورس نشان می دهد. در استخوان متراکم که در متن به آن اشاره شد ساختار هایی از لایه های متحد المركز شبکه خارج سلولی استخوان وجود دارد که به آن سامانه هاورس می گویند. همانطور که در متن هم اشاره شد ماده زمینه ای استخوان به علت جامد بود اجازه انتشار مواد از مویرگ ها به دورن مایع بین سلولی را نمی دهد. از این جهت رگ ها باید از کانال هایی در استخوان متراکم عبور کنند. دور کانال بافت زمینه ای به صورت دایره وار گسترش می یابد و سامانه ی هاورس را می سازد. شماره ۳ به دایره های متحد المركز اشاره دارد. شماره ۴ سلول های اصلی استخوان است. شماره ۵ به استخوان اسفنجی اشاره دارد.

در تصویر استخوان اسفنجی را مشاهده می کنید. شماره یک شاخه های استخوان اسفنجی را نشان می دهد. شماره ۲ نوعی از سلول استخوانی را نشان می دهد که باعث تخریب بافت می شود. در توضیحات ابتدایی به آن ها اشاره کردیم. شماره سه به شبکه خارج سلولی اشاره دارد. شماره ۴ بافت تازه ساخته شده استخوان است. شماره ۵ نوعی از سلول است که سبب ساخته شدن استخوان جدید می شود. در واقع همکاری دو نوع سلول شماره ۳ و ۵ باعث ساخت و تخریب استخوان در جریان زندگی می شود.



خون

یک نوع بافت پیوندی تخصص یافته است که از سلول ها و مایع بین سلولی به نام پلاسما تشکیل شده است. با انقباض های ریتمیک قلب حدود ۵ لیتر خون درون سیستم گردش خون بسته انسان می چرخد. گویچه های قرمز، سلول های سفید و پلاکت ها سلول ها و اجزای شناور در پلاسما هستند.

خون وسیله ای برای توزیع است. انتقال اکسیژن، دی اکسید کربن، هورمون ها و مواد دیگر به سلول ها در سرتاسر بدن. بیشتر اکسیژن به هموگلوبین موجود در گویچه های قرمز متصل است و در سرخرگ ها غلظت بیشتری نسبت به سیاهرگ ها دارد. در حالی که دی اکسید کربن به صورت بی کربنات و گاز در خون حل می شود و مقدار کمتری متصل به هموگلوبین منتقل می شود. مواد مغذی از محل ساخت و یا جذبشان در روده به دیگر نقاط بدن حمل می شوند. در حالی که مواد زائد از سرتاسر بدن جمع می شوند و توسط کلیه و ریه دفع می شوند. هورمون ها در خون اجازه تبادل پیام های شیمیایی را بین ارگان های دور از هم می دهند تا عملکرد شان هماهنگ شود. خون هم چنین در تنظیم دمای بدن و تعادل اسید و باز نیز نقش دارد.

گلبول های سفید وظایف متفاوتی دارند و یکی از خطوط دفاعی اصلی علیه عفونت ها هستند. این سلول ها به صورت طبیعی غیر فعال هستند. هنگامی که به محل عفونت و التهاب

فراخوانده می شوند از دیواره رگ ها عبور کرده و به داخل بافت ها مهاجرت می کنند و قابلیت های دفاعی شان فعال می شود.

ترکیبات پلاسما

پلاسما مایعی با pH حدود ۷/۴ است که شامل موادی با وزن مولکولی کم تا زیاد است. مواد محلول در پلاسما شامل پروتئین ها، مواد مغذی، گاز های تنفسی، مواد زائد، هورمون ها و یون هاست. از جمله پروتئین های مهم پلاسما می توان به موارد زیر اشاره کرد :

آلبومین : در کبد ساخته می شود و فشار اسمتیک خون را حفظ می کند

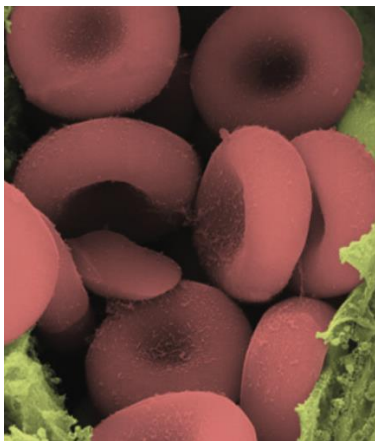
ایمونوگلوبولین ها : سلول های پادتن ساز آن ها را تولید می کنند.

فیبرینوژن : در هنگام لخته شدن خون به صورت نامحلول در می آید و از خون ریزی بیشتر جلوگیری می کند.

پروتئین های مکمل : در ایمنی نقش دارند.

سلول های خونی

گلبول های قرمز



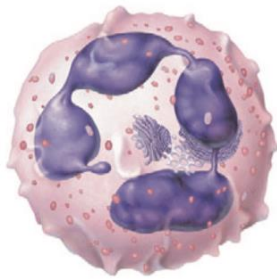
سلول های بدون هسته هستند که کاملاً با هموگلوبین پر شده اند. شکل دو طرف مقعر این سلول ها سطح زیادی را به جهت تبادل گاز ها فراهم می آورد. به صورت طبیعی بسیار انعطاف پذیر هستند که به آن ها اجازه عبور از مویرگ های کوچک را می دهد.

گلبول های سفید

این سلول ها خون را ترک می کنند و به محل عفونت و التهاب می روند تا نقش دفاعی خود را ایفا کنند. به دو دسته کلی گرانولوسیت ها و آگرانولوسیت ها تقسیم می شوند. این تقسیم بندی بر اساس میزان گرانول های سیتوپلاسمی آن هاست. گرانولوسیت ها شامل نوتروفیل ، ائوزینوفیل و بازوفیل ها هستند. طول عمر این سلول ها تنها چند روز است. آگرانولوسیت ها شامل لنفوسیت ها و مونوسیت ها هستند.

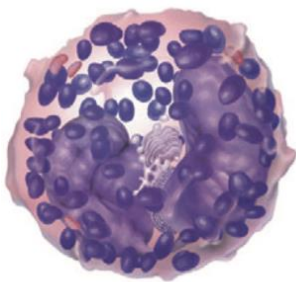
وقتی عفونتی در بافتی رخ دهد سلول های آن بافت با تولید مواد شیمیایی به خصوصی این سلول ها را به محل عفونت فرا می خوانند. به عبور گلبول های سفید از فواصل میان سلول های پوشاننده رگ ها دیپدز می گویند.

نوتروفیل ها



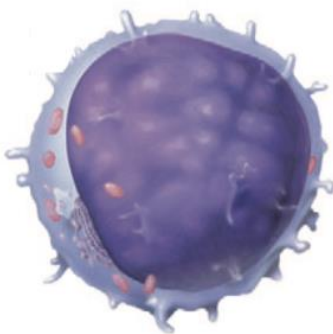
فراوان ترین گلوبول های سفید هستند. هسته ای ۳ تا ۵ قسمتی دارند. معمولا اولین سلول هایی هستند که به محل عفونت می و با فاگوسیتوز سلول های مهاجم را از بین می برند.

بازوفیل ها



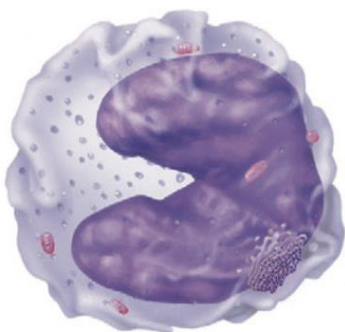
هسته دو قسمتی که با یکدیگر نا برابر می باشند دارند. گرانول های فراوان این سلول ها حاوی هیپارین و هیستامین است. این گرانول ها تقریبا مانع از دیدن هسته می شوند. گرانول هایشان را در پاسخ به آلرژن ها و آنتی ژن های به خصوصی آزاد می سازند.

لنفوسیت ها



با وجود آنکه تمام لنفوسیت ها از سلول های بنیادی مغز استخوان منشا می گیرند، گروهی از آن ها که در تیموس بالغ می شود را لنفوسیت T می نامیم و گروهی را که در خود مغز استخوان بالغ می شوند لنفوسیت B می نامیم. این سلول ها وظایف مهم و متفاوتی را در ایمنی اختصاصی بازی می کنند. در این نوع از ایمنی پس از شناختن عامل بیگانه عیله آن پاسخ صادر می شود. لنفوسیت T مستقیما به سلول حمله می کنند. اما لنفوسیت B با ساختن و ترشح پادتن ها علیه آن ها با عوامل بیگانه مقابله می کنند. در لنفوسیت ها هسته ی بزرگی تقریبا تمام حجم سلول را پر کرده است.

مونوسیت ها



این سلول ها در واقع پیش ساز ماکروفاژ ها هستند. ماکروفاژ ها سلول های با قابلیت فاگوسیتوز بالا هستند که از مونوسیت ها پس از دیپدز و ورودشان به بافت ها به وجود می آیند. این سلول ها دارای هسته ای لوبیایی شکل هستند.

پلاکت ها



قطعاتی سلولی بدون هسته هستند که از تقسیم سلول‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت به وجود می‌آیند. پلاکت‌ها انعقاد خون را ممکن می‌سازند و جلوی خونریزی‌ها و پارگی‌های کوچک عروق کوچک را می‌گیرند.

بافت عصبی

سیستم عصبی انسان پیچیده ترین بافت در بدن انسان است. به وسیله شبکه ای از میلیارد ها نورون به همراه تعداد بسیار بیشتری سلول حمایت کننده (نوروگلیا) به وجود می‌آید. به صورت آناتومیک ، تقسیم بندی عمومی دستگاه عصبی دو قسمت دارد:

- **دستگاه عصبی مرکزی** که شامل مغز و نخاع است.
 - **دستگاه عصبی محیطی** که از اعصاب مغزی، نخاعی و محیطی تشکیل شده است. این دستگاه پیام‌ها را از محیط به سمت دستگاه مرکزی و بالعکس هدایت می‌کند.
- سلول‌ها هم در دستگاه عصبی محیطی و هم دستگاه عصبی مرکزی شامل دو نوع می‌شود: نورون-ها، که به صورت معمول دارای زائند سیتوپلاسمی بلند هستند و سلول‌های گلیال که از وظایف‌شان می‌توان به حفاظت از نورون‌ها ، تغذیه نورون‌ها و دفاع از نورون‌ها اشاره کرد.
- نورون‌ها با تغییر در شیب غلظت یون‌ها که بین سیتوپلاسم و مایع بین سلولی وجود دارد به تغییرات محیطی پاسخ می‌دهند. تمامی سلول‌ها چنین شیب غلظتی را حفظ می‌کنند که به آن پتانسیل الکتریکی نیز می‌گویند. اما سلول‌هایی را که در پاسخ به تحریک به سرعت پتانسیل الکتریکی‌شان تغییر می‌کند سلول‌های تحریک پذیر می‌نامند. (مثل نورون‌ها ، سلول‌های عضلانی و بعضی از سلول‌های غدد)

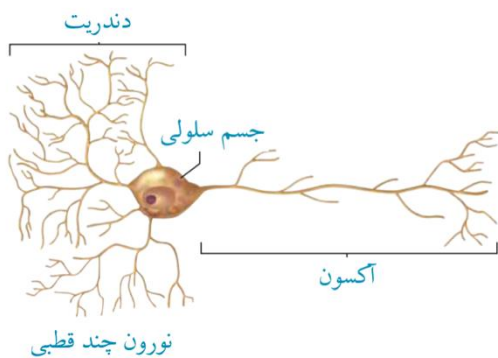
نورون‌ها با برعکس کردن شیب غلظت به تحریک پاسخ می‌دهند. که به صورت کلی از نقطه ای که غشای سلول تحریک شده است در سرتاسر غشای آن پخش می‌شود. به این پخش شدن، پتانسیل عمل می‌گویند. پیام عصبی می‌تواند مسیرهای بسیار طولانی را در زوائد سلولی طی کند ، و در نهایت به سلول‌های عصبی دیگر ، سلول‌های عضلانی و یا سلول‌های غدد منتقل شود.

با جمع آوری ، تجزیه و تحلیل و یک پارچه سازی اطلاعاتی که به وسیله این پیام‌ها منتقل می‌شود سیستم عصبی وضعیت بدن را به صورت مداوم کنترل می‌کند. (مثل فشار خون ، غلظت اکسیژن و دی اکسید کربن، سطح گلوکز خون و سطح هورمون‌ها)

نورون ها

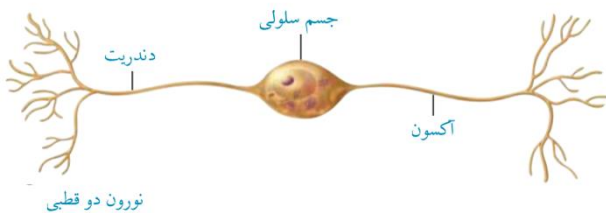
واحد عملکردی هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی نورون است. شامل اجزای زیر می باشد:

- **جسم سلولی** که شامل هسته و بیشتر اندامک های نورون می باشد .
- **دندریت ها** زوائد سلولی متعددی هستند که از جسم سلول خارج شده و برای دریافت پیام تخصص یافته اند.
- **آکسون** که یک زائده بلند است که در سیناپس پایان می یابد و پیام عصبی را به سلول های دیگر انتقال می دهد.

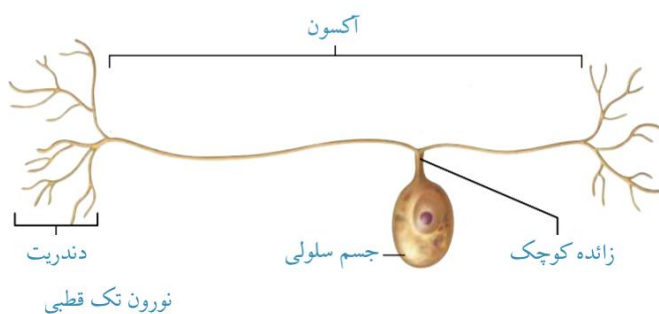


نورون ها را می توان بر اساس تعداد زوائدی که از جسم سلولی شان خارج می شود طبقه بندی نمود:

- **نورون های چند قطبی** : دارای یک آکسون و چندین دندریت که از جسم سلولی خارج می شوند.



- **نورون های دو قطبی** : دارای یک آکسون و یک دندریت هستند که از جسم سلولی خارج می شود



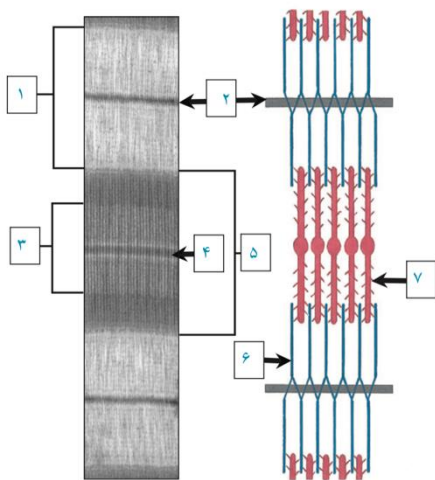
- **نورون های تک قطبی** : دارای یک زائده که در نزدیکی جسم سلولی دو شاخه می شود و تبدیل به آکسون و دندریت می شود.

سلول های عصبی را همچنین می توان بر اساس عملکرد نیز تقسیم بندی کرد. نورون حسی یا آوران پیام ها را از گیرنده ها در سرتاسر بدن می توانند دریافت کنند. نورون های حرکتی یا ابران که پیام های عصبی را به واحد های عملکردی مانند فیبر های عضلانی و غدد می فرستند.

اعصاب پیکری تحت کنترل ارادی هستند و به صورت معمول عضلات اسکلتی را عصب دهی می کنند. اعصاب خود مختار اعمال غیر ارادی غدد و عضله قلبی، را کنترل می کنند. در دستگاه عصبی مرکزی بیشتر جسم های سلولی در ماده خاکستری قرار گرفته اند و اکسون هایشان در ماده سفید. این نام گذاری به ظاهر کلی بافت دستگاه عصبی مرکزی بر می گردد.

بافت عضلانی

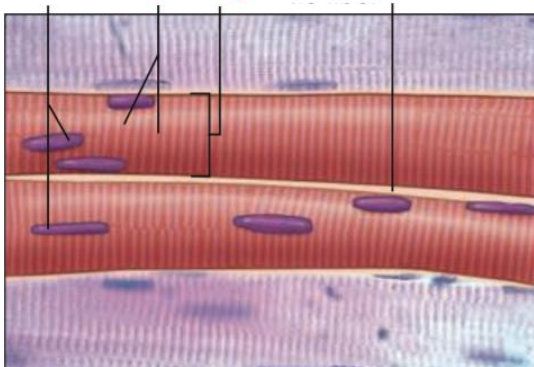
چهارمین بافت پایه بدن است. در سلول های این بافت پروتئین های اکتین و میوزین نیرو های لازم برای انقباض عضلانی را فراهم می کنند.



در تصویر ساختار سارکومر را مشاهده می کنید. به کوچکترین واحد انقباضی عضلات سارکومر می گویند. همانطور که در متن اشاره شد پروتئین های اکتین و میوزین سارکومر را به وجود می آورند. سارکومر ها علت مخطط دیده شدن عضلات قلبی و اسکلتی هستند. شماره ی یک خط روشن را نشان می دهد. شمار دو خط Z را نشان می دهد. یک سارکومر از یک خط Z شروع می شود و تا خط Z بعدی ادامه می یابد. شماره ۶ به اکتین و شماره ۷ به میوزین اشاره دارد. با لغزیدن میوزین بر روی اکتین طول واحد سارکومر کوتاه می شود. با کوتاه شدن سارکومر ها کل سلول عضلانی کوتاه می شود. و با کوتاه شدن سلول های عضلانی، تمام عضله کوتاه می شود.

سه نوع بافت عضلانی را می توان بر اساس شکل و عملکرد طبقه بندی نمود:

بافت پیوندی بین سلول ها سلول خطوط هسته ها



عضله اسکلتی

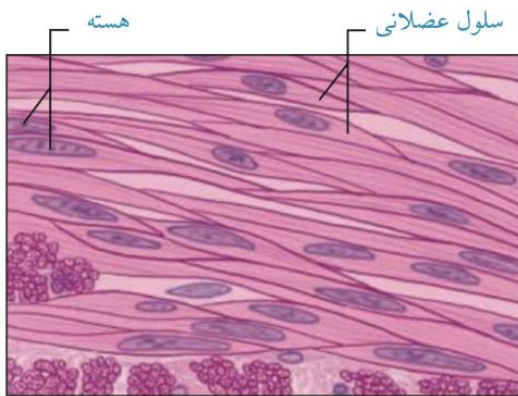
- **عضله اسکلتی** دسته هایی از سلول های بلند چند هسته ای است که به صورت مخطط دیده می شود. این گروه از عضلات به صورت ارادی کنترل می شوند و تحت کنترل دستگاه عصبی ارادی می باشند. بر خلاف عضلات قلبی منشعب نمی باشند. هر سلول در زمان جنینی از پیوستن تعداد

زیادی سلول به وجود آمده است و به همین علت دارای هسته های متعدد است.



عضله قلبی

- **عضله قلبی** نیز مخطط دیده می شود و از سلول های طویل و اغلب منشعب که در ساختار هایی به نام صفحات بینابینی به یکدیگر متصل شده اند تشکیل شده است. در صفحات بینابینی ارتباطی میان سلول های قلبی وجود دارد که انتقال یون ها و در واقع تحریک الکتریکی میانشان را ممکن می سازد. از این رو هنگامی یک سلول قلبی تحریک می شود دیگر سلول های مجاور نیز تحریک شده و انقباضی یکپارچه در دهلیزها و بطن ها رخ می دهد.



عضله صاف

- **عضله صاف** از سلول هایی دوکی شکل تشکیل شده که مخطط نیستند. انقباضات این بافت غیر ارادی است. این عضلات فاقد ساختارهای سارکومر هستند. در واقع آرایش پروتئین های اکتین و میوزین در این سلول ها متفاوت است. در دیواره لوله گوارش، مجاری تناسلی، دیواره مثانه، دیواره رحم می توان این نوع بافت را مشاهده نمود.