

تالیف

دکتر محمد رضا عرب

استاد بافت شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

و عضو هیئت موسس مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی

بافت شناسی

ویراست دوم

برای دانشجویان رشته های پزشکی، دندان پزشکی، داروسازی

علوم توانبخشی، مامایی، پیراپزشکی

و تحصیلات تکمیلی علوم تشریحی

artintep.com

به نام حق

مقدمه

پیشگفتار چاپ چهارم: سپاس خدای بزرگ را که پس از سه بار تجدید چاپ این کتاب، فرصتی به دست آمد تا با مروری کلی بر این نوشتار، چاپ چهارم آن با تجدید نظر و تصحیح کتاب همراه شود. از تمام همکاران بزرگوار و دانشجویان گرامی که در این مدت، کاستی ها و اشتباهات چاپ های قبلی را به من یادآوری کردند، صمیمانه تشکر می کنم. امیدوارم دانشجویان عزیز، با مطالعه این کتاب، بتوانند با این شاخه از علم آناتومی آشنا شوند و البته با هوش ذاتی و سرشار خود، با علاقه مندی به این حوزه از تحقیقات پزشکی بتوانند با مرزهای جدیدی از پیچیدگیها و زیبایی های ساختار بدن انسان آشنا شوند، باشد که این امر بتواند آغازگر راهی باشد تا به عنوان پزشک و یا محقق، راهی برای درمان بیماریها و یا کاستن از درد و رنج بیماران پیدا نمایند. در پایان برای همه آرزوی خوشبختی و شادکامی دارم چرا که خداوند خالق، دنیایی پر از شادی و کمال را برای همه انسانها می خواهد.

در پناه حق باشید

محمد رضا عرب

تابستان ۱۴۰۴

فهرست مطالب

فصل اول : روش تهیه لامهای بافت شناسی ۱۸

۱۸	مراحل تهیه لامهای بافت شناسی.....
۲۳	نمونه برداری.....
۲۴	میکروسکوپ الکترونی.....
۲۴	هیستوشیمی.....
۲۴	اتورادیوگرافی.....
۲۴	برش‌های انجمادی.....

فصل دوم: سلول، سیتوپلاسم و هسته ۲۵

۲۵	سلول.....
۲۵	غشای سلولی یا پلاسمالما.....
۲۷	سیتوپلاسم.....
۲۷	انکلوژیون ها.....
۲۸	ارگانل‌ها یا اندامک‌های سلولی.....
۲۸	شبکه اندوپلاسمی.....
۲۸	شبکه اندوپلاسمی خشن.....
۳۰	ریبوزوم ها.....
۳۱	دستگاه گلژی.....
۳۲	میتوکندری.....
۳۴	لیزوزوم ها.....
۳۶	پراکسی زوم یا میکرو بادی.....
۳۶	اسکلت سلولی.....
۳۶	میکروتوبول ها.....
۳۸	رشته‌های حد واسط.....
۳۹	میکروفیلaments ها.....
۴۰	هسته.....
۴۰	غشای هسته.....
۴۱	منافذ غشا هسته.....
۴۱	کروماتین.....
۴۳	هستک.....
۴۳	سانتریول ها.....
۴۵	چرخه‌ی زندگی سلولی.....
۴۵	آپوپتوزیس.....

فصل سوم: بافت پوششی ۴۷

۴۹	تقسیم‌بندی انواع بافت‌های پوششی و توزیع آنها در بدن.....
۵۲	ویژگی‌های سلول‌های بافت پوششی.....
۵۳	ویژگی‌های سطوح مختلف سلول‌های بافت پوششی.....
۶۰	پوشش غددی.....

فصل چهارم: بافت همبندی ۶۳

۶۴	الف: سلول ها.....
۶۹	ب- ماده‌ی زمینه ای.....

۷۲	ج- رشته ها
۷۷	تقسیم‌بندی انواع بافت همبندی

فصل پنجم: بافت همبند اختصاصی (غضروف، استخوان و مفاصل) ۸۴

۸۴	غضروف
۸۵	تقسیم‌بندی انواع غضروف‌ها
۸۷	الگوی رشد در غضروف‌ها
۸۹	استخوان
۹۶	استخوانسازی
۱۰۲	مفاصل

فصل ششم: خون ۱۰۵

۱۰۵	سلول‌های قرمز خون RBC
۱۰۷	لکوسیت‌ها یا سلول‌های سفید خون WBC
۱۰۷	گرانولوسیت‌ها
۱۰۹	آگرانولوسیت‌ها
۱۱۱	پلاکت‌ها

فصل هفتم: بافت عضلانی ۱۱۳

۱۱۳	عضله صاف
۱۱۶	عضله مخطط اسکلتی
۱۱۹	دیستروفین
۱۲۰	رشته‌های اک틴
۱۲۱	تروپونین
۱۲۲	میوزین
۱۲۴	ترمیم در عضلات اسکلتی
۱۲۶	صفحات محرکه انتهایی
۱۲۶	اعضای حسی در عضلات مخطط اسکلتی
۱۲۶	دوک عضلانی
۱۲۸	عضو وتري گلزی
۱۲۸	انواع سلول‌های عضلانی مخطط
۱۳۰	عضله قلبی

فصل هشتم: بافت عصبی ۱۳۳

۱۳۴	جسم سلولی
۱۳۶	دندریت‌ها
۱۳۶	آکسون
۱۳۸	سیناپس
۱۳۹	نوروگلیاها
۱۳۹	آستروسیت‌ها
۱۴۰	اولیگودندروسیت‌ها
۱۴۱	میکروگلیاها
۱۴۲	پاندیموسیت‌ها

فصل نهم: دستگاه اعصاب محیطی و مرکزی ۱۴۳

۱۴۳	دستگاه اعصاب محیطی
۱۴۳	انتهاهای اعصاب

۱۴۴	.....	انتهاهای عصبی بدون کپسول
۱۴۵	.....	انتهاهای عصبی کپسول دار
۱۴۵	.....	گیرنده‌های مایسنر
۱۴۵	.....	اجسام پاسبینی
۱۴۵	.....	انتهاهای رافینی و کراوز
۱۴۵	.....	اعصاب محیطی
۱۴۸	.....	گانگلیون
۱۴۹	.....	دستگاه اعصاب مرکزی
۱۴۹	.....	دستگاه عصبی مرکزی
۱۵۰	.....	منخ
۱۵۳	.....	منخچه
۱۵۴	.....	نخاع
۱۵۶	.....	پرده‌های مننژی
۱۵۶	.....	سخت شامه یا Dura mater
۱۵۶	.....	آراکتوئید یا عنکبوتیه
۱۵۷	.....	نرم شامه
۱۵۷	.....	سد خونی مغزی

فصل دهم: دستگاه گردش خون ۱۵۷

۱۵۷	.....	ساختمان عمومی رگ‌های خونی
۱۵۹	.....	رگ‌های خونی
۱۵۹	.....	شریانها
۱۶۲	.....	وریدها
۱۶۲	.....	مویرگها
۱۶۶	.....	اندام‌های حسی در عروق خونی

فصل یازدهم: دستگاه تنفس ۱۶۹

۱۶۹	.....	بینی
۱۶۹	.....	دهلیز
۱۷۰	.....	بخش بویایی
۱۷۰	.....	سلول‌های عصبی بویایی
۱۷۰	.....	سلول‌های بازال
۱۷۰	.....	سلول‌های محافظتی
۱۷۱	.....	بخش تنفسی
۱۷۲	.....	حلق
۱۷۲	.....	حنجره
۱۷۳	.....	نای
۱۷۴	.....	لایه مخاطی
۱۷۶	.....	لایه زیر مخاطی
۱۷۷	.....	لایه ادوانتیس
۱۷۸	.....	ریه ها
۱۷۸	.....	پنوموسیت I
۱۷۹	.....	پنوموسیت II

فصل دوازدهم: دستگاه پوششی ۱۸۱

۱۸۱	.....	اپیدرمیس
۱۸۱	.....	لایه قاعده ای
۱۸۲	.....	لایه سلول‌های خاردار
۱۸۲	.....	لایه سلول‌های دانه دار

۱۸۳	.....	لایه شفاف
۱۸۳	.....	لایه سلول‌های شاخی شده
۱۸۴	.....	سلول‌های اپیدرمیس
۱۸۴	.....	کراتینوسیت‌ها
۱۸۵	.....	سلول‌های ملانوسیت
۱۸۶	.....	سلول مرکب
۱۸۷	.....	سلول لانگرهانس
۱۸۷	.....	درمیس
۱۸۹	.....	هیپودرمیس
۱۸۹	.....	غدد عرق
۱۸۹	.....	غدد عرق معمولی
۱۹۰	.....	غدد عرق آپوکرین
۱۹۰	.....	غدد سباسه
۱۹۰	.....	مو
۱۹۰	.....	ساقه مو
۱۹۰	.....	ریشه مو
۱۹۱	.....	لایه کوتیکول
۱۹۱	.....	لایه هوکسلی
۱۹۱	.....	لایه هنله
۱۹۲	.....	ناخن
۱۹۳	.....	پستان
۱۹۵	.....	هیستولوژی پستان در هنگام حاملگی و شیردهی
۱۹۶	.....	پستان در جنس مذکر

فصل سیزدهم: دستگاه لنفاوی ۱۹۷

۱۹۸	.....	آنتی ژن
۱۹۸	.....	آنتی بادی
۱۹۸	.....	ایمونوگلوبین G
۱۹۸	.....	ایمونوگلوبین A
۱۹۸	.....	ایمونوگلوبین M
۱۹۹	.....	ایمونوگلوبین E
۱۹۹	.....	ایمونوگلوبین D
۱۹۹	.....	ساختار آنتی بادی
۲۰۰	.....	Major Histocompatibility Complex (MHC)
۲۰۱	.....	اعضای لنفاوی
۲۰۱	.....	عقد لنفاوی
۲۰۳	.....	ندول لنفاوی
۲۰۴	.....	طحال
۲۰۵	.....	پالپ سفید
۲۰۷	.....	پالپ قرمز
۲۰۸	.....	تئوری گردش خون باز و بسته در طحال
۲۰۸	.....	گردش خون بسته
۲۰۸	.....	گردش خون باز
۲۰۹	.....	تیموس
۲۰۹	.....	کورتکس تیموس
۲۱۲	.....	مدولا
۲۱۲	.....	گردش خون تیموس
۲۱۳	.....	بافت لنفوئیدی پرده‌های مخاطی

فصل چهاردهم: حفره دهان ۲۱۴

۲۱۴	مخاط مفروش کننده
۲۱۴	مخاط جوته
۲۱۵	لب
۲۱۶	کام سخت
۲۱۶	لثه
۲۱۶	زبان
۲۱۷	پرزهای رشته ای
۲۱۸	پرزهای برگ
۲۱۸	پرزهای قارچی شکل
۲۱۸	پرزهای درهای شکل
۲۱۹	غدد بزاقی
۲۲۰	غدد بزاقی اصلی
۲۲۰	غدد پاروتید
۲۲۱	غدد تحت فکی
۲۲۱	غدد زیر زبانی
۲۲۱	غدد بزاقی کوچک
۲۲۱	واحدهای ترشچی در غدد بزاقی
۲۲۱	آسینی های سروز
۲۲۳	آسینی های موکوسی
۲۲۳	واحدهای ترشچی مختلط
۲۲۳	سلول میو ایی تلپال
۲۲۳	مجاری غدد بزاقی
۲۲۳	مجرای رابط
۲۲۳	مجرای مخطط
۲۲۴	مجاری جمع کننده و مجاری خارج کننده
۲۲۵	لوزه ها
۲۲۵	دندان ها
۲۲۵	مینا
۲۲۶	عاج
۲۲۷	سمان
۲۲۸	پالپ
۲۲۸	پریودونشیوم
۲۲۸	لیگامان دور دندانی
۲۲۹	استخوان آلوئولار

فصل پانزدهم: لوله گوارش ۲۳۰

۲۳۰	ساختمان عمومی لوله گوارش
۲۳۰	لایه مخاط
۲۳۰	پوشش مخاط
۲۳۰	آستر مخاط
۲۳۰	عضله مخاطی
۲۳۱	لایه زیر مخاط
۲۳۱	لایه عضلانی
۲۳۱	لایه ادوانتیس
۲۳۲	مری
۲۳۲	لایه موکوزا
۲۳۲	آستر مخاط
۲۳۲	عضله مخاطی

۲۳۲	 لایه زیر مخاط
۲۳۲	 لایه عضلانی خارجی
۲۳۳	 ادواتیس یا سروزا
۲۳۳	 معده
۲۳۳	 لایه مخاط
۲۳۴	 لایه زیر مخاط
۲۳۴	 لایه عضلانی
۲۳۴	 لایه سروزا
۲۳۵	 سلول‌های موکوسی سطحی و سلول‌های موکوسی چاله ای
۲۳۵	 سلول‌های موکوسی گردن
۲۳۵	 سلول پاریتال
۲۳۶	 سلول‌های اصلی
۲۳۷	 سلول‌های رژنراتیو
۲۳۷	 سلول‌های نورواندوکرین
۲۳۷	 جسم معده
۲۳۷	 کاردیا
۲۳۷	 پیلور
۲۳۹	 روده باریک
۲۳۹	 دئودنوم
۲۳۹	 لایه مخاط
۲۴۰	 کریپت‌های لیبرکن
۲۴۰	 Villi یا پرزها
۲۴۱	 لایه زیر مخاط
۲۴۲	 ژژونوم
۲۴۲	 ایلئوم
۲۴۴	 سلول‌های جذبی یا انتروسیست ها
۲۴۴	 سلول‌های جامی شکل
۲۴۴	 سلول پانت
۲۴۴	 سلول‌های نورواندوکرین
۲۴۴	 سلول‌های رژنراتیو
۲۴۴	 سلول M یا Microfold cell
۲۴۵	 کولون
۲۴۵	 لایه مخاط
۲۴۵	 لایه زیر مخاط
۲۴۵	 لایه عضلانی خارجی
۲۴۵	 لایه سروزا
۲۴۵	 آپاندیس
۲۴۶	 رکتوم

فصل شانزدهم: غدد ضمیمه لوله گوارش (کبد و پانکراس) ۲۴۹

۲۵۰	 هپاتوسیت ها
۲۵۱	 سطوح طرفی قاعده ای
۲۵۲	 سطوح آپیکال
۲۵۳	 سنیوزوئیدها
۲۵۴	 لوبول‌های کبدی
۲۵۴	 لوبول کلاسیک کبدی
۲۵۶	 لوبول پورتال
۲۵۶	 آسینوس کبدی
۲۵۶	 مجاری صفراوی

کیسه صفرا	۲۵۷
پانکراس	۲۵۹

فصل هفدهم: دستگاه ادراری ۲۶۳

کلیه ها	۲۶۳
کورپوسکول کلیوی	۲۶۴
مزانژئوم	۲۶۷
دستگاه جنب گلومرولی	۲۶۸
لوله‌های پیچیده نزدیک (PCT) Proximal convoluted tubule	۲۶۹
لوله هنله	۲۷۰
لوله‌های پیچیده دور (DCT) Distal convoluted Tubule	۲۷۳
مکانیسم عمل دستگاه جنب گلومرولی	۲۷۳
لوله‌های جمع کننده (CT) Collecting tubule	۲۷۳
سلول‌های اصلی	۲۷۴
سلول‌های اینتر کاله	۲۷۴
گردش خون کلیوی	۲۷۴
بافت بینابینی کلیه Interstitial tissue	۲۷۶
مثانه و مجاری ادراری	۲۷۶
میزنای	۲۷۷
لایه مخاط	۲۷۷
لایه عضلانی	۲۷۷
ادواتیس	۲۷۷
مثانه	۲۷۷
پیشابراه	۲۷۹

فصل هجدهم: دستگاه اندو کرین ۲۸۰

غده هیپوفیز	۲۸۱
آدنو هیپوفیز	۲۸۱
نورو هیپوفیز	۲۸۲
سلول‌های کروموفیل	۲۸۲
سلول‌های اسیدوفیل	۲۸۳
سلول‌های سوماتوتروپ	۲۸۳
سلول‌های ماموتروپ	۲۸۳
سلول‌های بازوفیل	۲۸۴
سلول‌های کورتیکوتروپ	۲۸۴
سلول‌های تیروتروپ	۲۸۴
سلول‌های گنادوتروپ	۲۸۴
سلول‌های کروموفوب	۲۸۴
پارس توبرالیس	۲۸۵
بخش بینابینی	۲۸۵
لب خلفی Pars nervosa	۲۸۵
غده تیروئید	۲۸۶
سلول‌های فولیکولار	۲۸۷
سلول‌های پارافولیکولار	۲۸۸
غدد پاراتیروئید	۲۸۹
سلول‌های اصلی	۲۸۹
سلول‌های اکسی فیل	۲۹۰
غدد آدرنال	۲۹۰
کورتکس	۲۹۰

۲۹۰	ناحیه حلقوی یا گلوپرولولوزا
۲۹۰	ناحیه طنابی شکل
۲۹۲	ناحیه مشبک یا رتیکولاریس
۲۹۲	مدولا
۲۹۳	غده پینه آل

فصل نوزدهم: دستگاه تناسلی زنانه ۲۹۵

۲۹۵	تخمندان ها
۲۹۵	قشر تخمدان
۲۹۶	مدولا
۲۹۶	فولیکول‌های تخمدانی
۲۹۷	فولیکول پریموردیال یا فولیکول بدوی
۲۹۷	فولیکول اولیه تک لایه
۲۹۸	فولیکول اولیه چند لایه
۲۹۸	فولیکول ثانویه
۲۹۸	فولیکول گراف
۲۹۹	فولیکول آترتیک
۲۹۹	اوولاسیون
۳۰۰	زوناپلوسیدا
۳۰۱	جسم زرد
۳۰۳	لوله‌های رحمی
۳۰۴	رحم
۳۰۷	سیکل قاعدگی
۳۰۹	سرویکس
۳۱۰	واژن
۳۱۲	مونس پوبیس

فصل بیستم: دستگاه تناسلی مردانه ۳۱۳

۳۱۴	بیضه ها
۳۱۴	تونیکا آلبوژینه آ
۳۱۴	لوله‌های سمینفر
۳۱۴	پوشش ژرمینال
۳۱۴	سلول‌های رده اسپرماتوزوئیدی
۳۱۴	اسپرماتوگونی
۳۱۸	اسپرماتوزوئید
۳۲۰	سلول‌های سرتولی
۳۲۱	سلول‌های لیدیگ
۳۲۱	مجاری ناقل اسپرم
۳۲۱	مجاری مستقیم Tubli recti
۳۲۱	شبکه بیضوی
۳۲۲	مجاری افران
۳۲۲	اپیدیدیم
۳۲۴	مجرای اژو کولاتور
۳۲۵	کیسه منی
۳۲۵	پروستات
۳۲۷	غدد بولبیورترال
۳۲۷	پیشابراه
۳۲۸	آلت تناسلی

فصل بیست و یکم: دستگاه بینایی ۳۲۹

۳۲۹	لایه فیروز خارجی
۳۳۲	قرنیه
۳۳۸	نقطه کور یا دیسک اپتیک
۳۳۸	لکه زرد
۳۳۸	سلول های شبکه
۳۴۱	جسم زجاجی
۳۴۱	عدسی
۳۴۳	ملتحمه
۳۴۳	پلک ها
۳۴۴	غدد اشکی

فصل بیست و دوم: دستگاه شنوایی ۳۴۵

۳۴۵	گوش خارجی
۳۴۵	گوش میانی
۳۴۶	پرده صماخی
۳۴۷	گوش داخلی
۳۴۸	لایرنت غشایی
۳۴۹	ماکولا اوتریکولی
۳۴۹	ماکولا
۳۵۱	سلول های محافظتی
۳۵۲	کریستا
۳۵۳	حلزون
۳۵۴	سلول های پشتیبان
۳۵۶	پرده تکتوریال
۳۵۶	پرده بازیلا
۳۵۶	Stria vascularis

منابع ۳۵۷

روش تهیه لام‌های بافت‌شناسی

بافت‌شناسی یا هیستولوژی شاخه‌ای از علم آناتومی است که به مطالعه میکروسکوپی بافت‌های بدن انسان در شرایط سلامت می‌پردازد. هر بافت مجموعه کاملاً سازمان‌یافته‌ای از سلول‌ها و ماتریکس خارج سلولی اطراف آن است، که قادر به انجام وظایف متعددی می‌باشد. سلول‌های هر بافت مجموعه‌ای از سلول‌هایی هستند که بیشترین میزان تشابه ساختمانی و فیزیولوژیک را با یکدیگر دارند. بدن انسان علیرغم تمام پیچیدگی‌هایی که دارد از چهار بافت اساسی یا پایه تشکیل شده است. این بافت‌ها عبارتند از: بافت پوششی، بافت همبندی، بافت عضلانی و بافت عصبی.

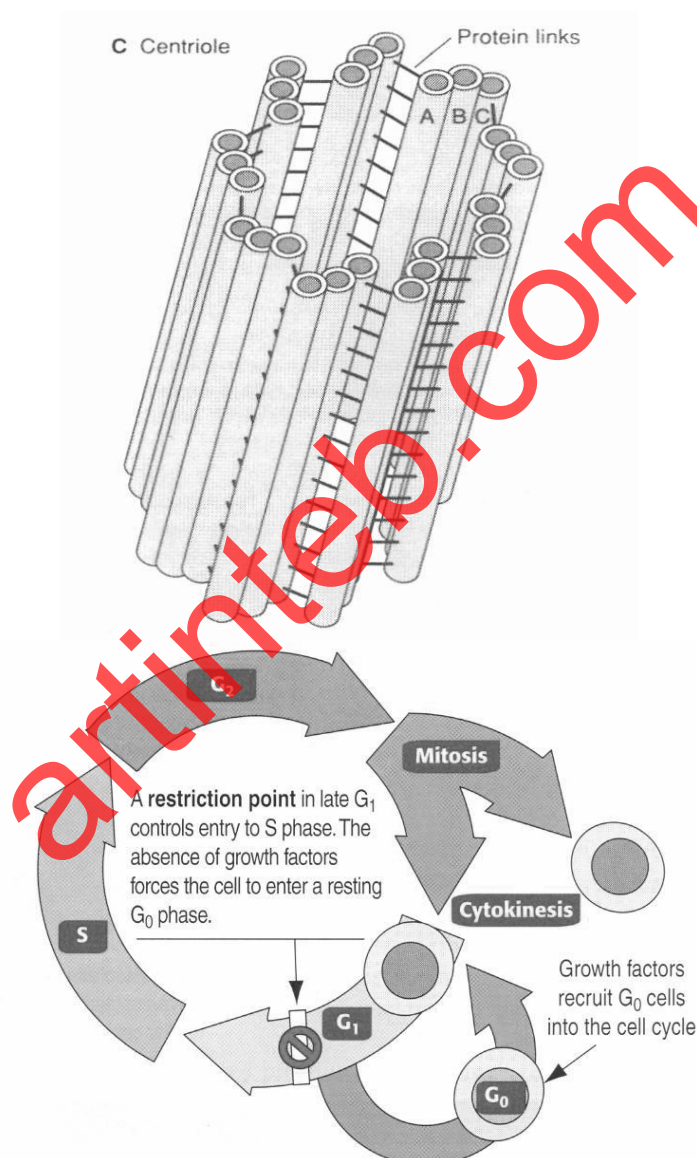
بر اساس فرضیه تئوری سلولی، موجودات زنده از واحدهای کوچک و میکروسکوپی به نام سلول تشکیل شده‌اند. سازمان‌بندی و نظم ویژه این واحدهای کوچک ساختمانی - فیزیولوژیک در کنار هم یکی از اصولی‌ترین پایه‌های حیات محسوب می‌شود. اندام‌ها یا ارگان‌ها مجموعه‌ی سازمان‌یافته‌ای از بافت‌های پایه بدن هستند که امکان انجام وظایف متعددی را برای هر عضو پدید می‌آورند. دستگاه‌ها شامل مجموعه‌ای سازمان‌یافته از تعدادی از این اعضا می‌باشند که به شکل کاملاً ویژه‌ای در کنار هم قرار گرفته‌اند تا وظایف خود را به انجام برسانند و انسان به عنوان یک ارگانیسم یا موجود زنده مجموعه‌ای از این دستگاه‌های متعدد می‌باشد که حاصل کارکرد صحیح همه آنها سلامت بشری است.

- مراحل تهیه لام‌های بافت‌شناسی:

برای مطالعه‌ی میکروسکوپی بدن انسان به عنوان موضوع علم بافت‌شناسی، در ابتدا باید لام‌های مناسبی تهیه شوند که مراحل آن عبارتند از:

۱- **نمونه برداری:** نمونه برداری عبارت از تهیه‌ی قطعات کوچکی از اعضا بدن انسان به ابعاد حدوداً یک سانتیمتر است که معمولاً به دو روش انجام می‌شود:

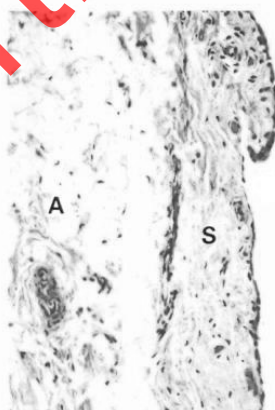
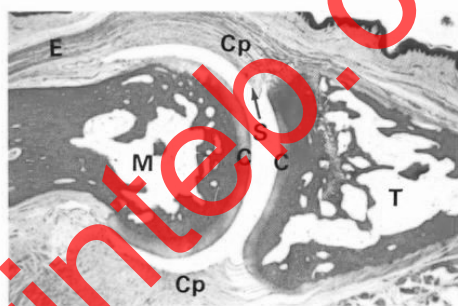
سانتریول اتصال دارند. سانتریول‌ها در سلول‌هایی که دارای تاژک و مژه می‌باشند به محل سنتز این اجزا رفته و بازال بادی یا جسم قاعده‌ای را درست می‌کنند. به هنگام تقسیم سلولی، هر کدام از سانتریول‌ها از همدیگر جدا می‌شوند و سانتریول جدیدی به صورت عمود بر اجزای قبلی تشکیل می‌شود تصویر ۲-۱۳.



تصویر ۲-۱۳: نمایی از مراحل سیکل سلولی (پایین) و اجزای ساختمانی سانتریول‌ها و نحوه استقرار آنها کنار همدیگر (بالا)، گرفته شده از کتاب کرزن بام و جان کوئیرا.

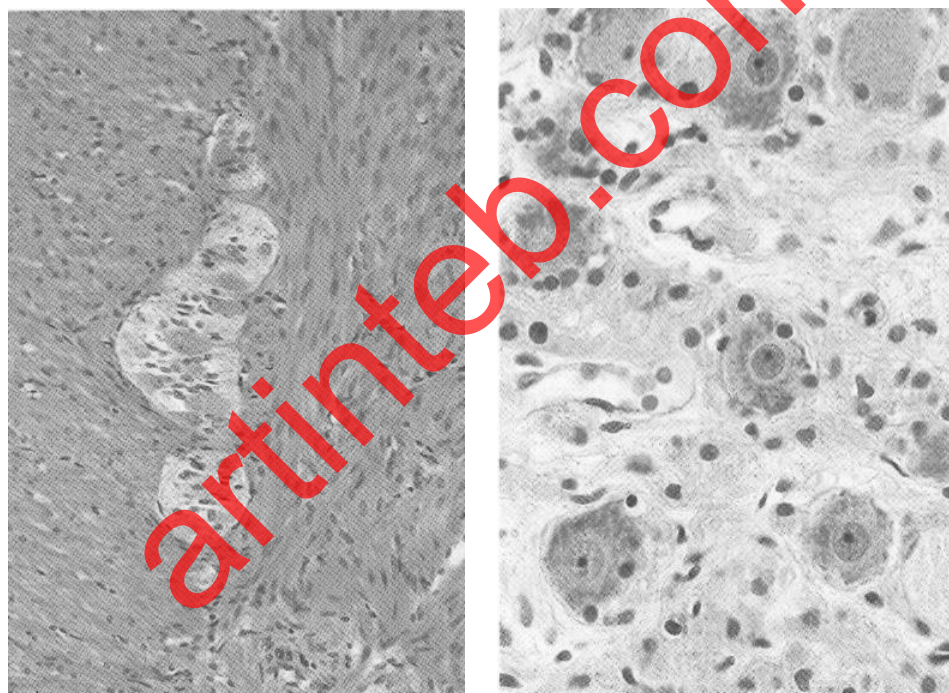
کپسول مفصلی که ماهیتی سلولی داشته و سطح درونی کپسول مفصلی را مفروش می نماید. سلول های پوششی این لایه که به نام سلول های سینوویال تیپ B&A معروف هستند بر روی بافت همبندی نسبتاً سستی قرار می گیرند. این سلول ها فاقد غشای پایه بوده و از نظر مشخصات سلولی، سلول های تیپ A شباهت های زیادی به ماکروفاژها دارند و به همین دلیل به سلول های شبه ماکروفاژی Macrophage like cell معروف هستند. در حالی که سلول های تیپ B شباهت های زیادی به فیرو بلاست ها دارند و به همین دلیل به سلول های شبه فیرو بلاستی Fibroblast like cell معروف هستند. این سلول ها مسئول ترشح بخشی از گلیکوپروتئین های مایع مفصلی نیز هستند (حدود ۵/۰ درصد). مایع مفصلی محتوی مقدار کمی لنفوسیت، ماکروفاژ و سلول های سینوویال یا انتیمال نیز می باشد تصویر ۵-۱۰.

لایه داخلی کپسول مفصلی یا لایه سینوویال در بعضی قسمت ها به سمت فضای داخل مفصل، چین خوردگی هایی پیدا می کند که به نام پرزهای سینوویال معروف می باشند.



تصویر ۵-۱۰: فتومیکروگرافی از قسمت های مختلف مفصل سینوویال، گرفته شده از Wheater's Atlas Cp کپسول مفصل S، پرده سینوویال C، غضروف مفصلی E، تاندون.

معمولاً توسط انشعابات بافت همبندی عضو در بر گرفته شده و از بافت‌های اطراف جدا می‌گردند. سلول‌های عصبی گانگلیونیک در گانگلیون‌های خودکار از نوع چند وجهی هستند و در این گانگلیون‌ها سیناپس نیز وجود دارد. گانگلیون‌های سمپاتیکی در زنجیره سمپاتیک قرار دارند و سلول‌های گانگلیونی دارای هسته و هستک واضحی می‌باشند. میزان لیپوفوشین در آنها زیاد است و هسته خارج از مرکز قرار می‌گیرد، در آنها کپسول همبندی مشخصی در اطراف دیده می‌شود. سلول‌های عصبی گانگلیونیک توسط سلول‌هایی به نام سلول‌های اقماری یا Satellite احاطه می‌شوند که نقش محافظت از این سلول‌ها را به عهده دارند. توزیع سلول‌های عصبی گانگلیونیک در گانگلیون‌های مغز و نخاع و اتونومیک با همدیگر قدری متفاوت است تصویر ۹-۶.



تصویر ۹-۷: فتومیکروگراف گانگلیون سمپاتیک (راست) و گانگلیون پاراسمپاتیک (چپ)، گرفته شده از Wheater's atlas.

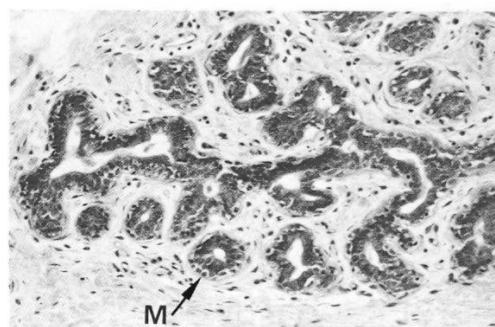
دستگاه اعصاب مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی: این بخش از سیستم عصبی شامل تمام بخش‌های حاصل از تکامل حباب‌های مغزی در جنین و همچنین نخاع می‌باشد که توسط پرده‌هایی به نام منژ محافظت می‌شوند و درون جمجمه و کانال مهره‌ای قرار می‌گیرند. از نظر بافتی در دستگاه اعصاب مرکزی، دو بخش به نام ماده‌ی سفید و ماده‌ی

زیادی افزایش پیدا می کنند. افزایش میزان مجاری و بافت همبندی به علت تاثیر هورمون استروژن می باشد. در هنگام بلوغ، لوب ها کاملاً به صورت تکامل یافته ای در می آیند. هر لوب متشکل از تعدادی مجاری شیری با اپی تلیوم استوانه ای ساده است که با بافت همبندی سست داخل لوبولی پشتیبانی می شوند. هر لوبول به کمک بافت همبندی نسبتاً متراکمتری از واحدهای اطراف جدا می شود. مجاری شیری به یک مجرای خارج کننده باز می شوند که عموماً نزدیک محل خروج در نوک پستان قدری اتساع پیدا کرده و سینوس های شیری را می سازد. این مجاری در نزدیکی محل خروج در نوک پستان با پوششی از نوع سنگفرشی مطبق مفروش می شوند. یکی از ویژگی های مهم مجاری شیری در پستان وجود تعداد زیادی سلول های میوایی تلیال در فاصله ی سطح قاعده ای سلول های غددی و غشا پایه آنها است. این سلول ها با انقباض خود می توانند در هدایت ترشحات شیری به خارج بسیار موثر باشند. بافت همبندی داخل لوبولها عموماً دارای تعداد زیادی لنفوسیت و سلول های پلازما است که سلول های پلازما مسئول ترشح IgA به شیر می باشند.

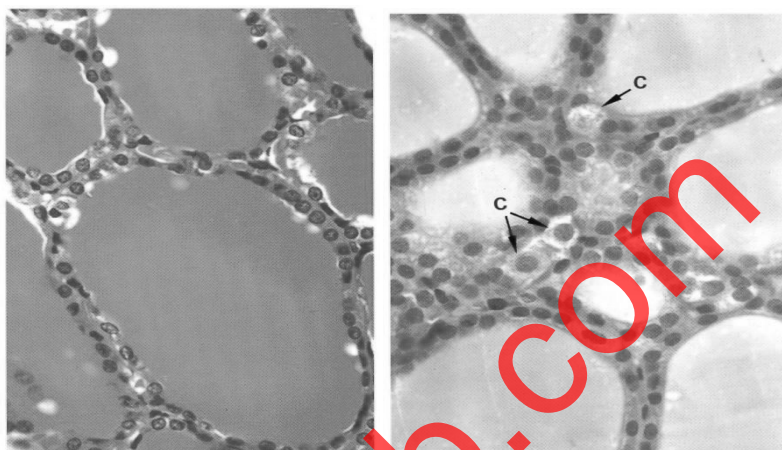
هیستولوژی غدد پستان تا حدی تحت تاثیر سیکل قاعدگی نیز می باشد آن چنان که در هنگام اوولاسیون عموماً مجاری شیری نیز به میزان زیادی تقسیم و پرولیفراسیون پیدا می کنند. در روزهای آخر سیکل قاعدگی با هیدراسیون بافت همبندی غده پستان، اندازه ی آن قدری بیشتر می شود. نوک پستان که به نام nipple شناخته می شود، ناحیه ی بر جسته ای است که رنگ آن نیز قدری تیره تر از پوست اطراف می باشد. پوشش خارجی این ناحیه از نوع سنگفرشی مطبق شاخی است که در امتداد آرنولا و پوست اطراف پستان قرار می گیرد. پوست آرنولا و نوک پستان عموماً قدری تیره تر از پوست دیگر قسمت های بدن است. این رنگ تیره در هنگام حاملگی قدری بیشتر از معمول نیز می شود. پوشش این ناحیه بر روی بافت همبندی قرار می گیرد که حاوی سلول های عضلانی صاف فراوانی است، آرایش این سلول های عضلانی صاف بر حسب موقعیت آناتومیک آن از حلقوی تا طولی متغیر است. در قسمت های عمقی سینوس های شیری، آرایش سلول های عضلانی عمدتاً

حلقوی و در نزدیکی سطح عمدتاً از نوع طولی است تصویر ۹-۱۲.



تصویر ۹-۱۲: فتومیکروگرافهایی از غده پستان در مرحله بلوغ، گرفته شده از اطلس Weather's atlas. A بافت چربی، L لوبول، F بافت همبند متراکم، M سلول میوایی تلیال.

مورفولوژی سلول‌های پوششی جدار این فولیکول‌ها از سنگفرشی تا استوانه‌ای ساده متغیر است. در فولیکول‌های فعال که در حال باز جذب تیروگلوبولین هستند، سلول‌های پوششی جدار فولیکول‌ها معمولاً استوانه‌ای بلند هستند. در حالی که در فولیکول‌های در حال استراحت، سلول‌های جدار فولیکولی کوتاه و از نوع سنگفرشی ساده می‌باشند. کلونید به علت ماهیت گلیکوپروتئینی PAS مثبت می‌باشد تصویر ۱۸-۶.



تصویر ۱۸-۶: فتومیکروگراف تیروئید برای نشان دادن سلول‌های فولیکولار و پارافولیکولار و کلونید، گرفته شده از Wheater's atlas. C سلول‌های پارافولیکولار.

در جدار فولیکول‌ها دو نوع سلول وجود دارد سلول‌های فولیکولی که تقریباً بالغ بر ۹۰٪ سلول‌ها را به خود اختصاص می‌دهند و سلول‌های پارافولیکولی که به صورت سلول‌های روشن در بین سلول‌های جدار فولیکول‌ها دیده می‌شوند و معمولاً قدری بزرگتر به نظر می‌رسند.

سلول‌های فولیکولار: میزان فعالیت سلول‌های فولیکولی تحت تاثیر هورمون Thyroid Stimulating Hormone (TSH) مترشحه از آدنوهیپوفیز می‌باشد. این سلول‌ها دارای تمام ویژگی‌های سلول‌های سنتز کننده ی هورمون‌های گلیکوپروتئینی هستند و از طرف دیگر، هم چنین دارای سیستم لیزوزومی توسعه یافته‌ای برای آزاد کردن هورمون‌های تیروئیدی T_4 , T_3 از مولکول‌های ذخیره‌ای تیروگلوبولین می‌باشند. در مراحل ساخت هورمون‌های تیروئیدی نقاط شاخص ذیل دارای اهمیت است:

۱- جذب اسیدهای آمینه از عروق خونی در ناحیه بازال سلولی، ساخت زنجیره‌های پروتئینی، گلیکوزیلاسیون معمول آن در شبکه اندوپلاسمی و دستگاه گلژی و نهایتاً آگزوسیتوزیس مولکول‌های ذخیره‌ای تیروگلوبولین به داخل کلونید در فضای درون فولیکول (فضای خارج سلولی).

۲- جذب ید از عروق خونی در ناحیه بازال سلولی به کمک پمپ مخصوصی به نام Na-I Symporter که به طور همزمان ید و سدیم را از رگ‌های خونی استرومای غده برداشت می‌کنند.

مجرای اژو کولاتور: مجرای اژو کولاتور مجرای نازکی در ضخامت غده پروستات است که با پوششی از نوع استوانه‌ای مفروش می‌شود و از اطراف به کمک سلول‌های عضلانی صاف پشتیبانی می‌گردد. مجرای اژو کولاتور ترشحات کیسه منی را نیز دریافت می‌کند. وظیفه پشتیبانی از این مجرا به عهده استرومای پروستات است تصویر ۲۰-۱۰.

کیسه منی: کیسه‌های منی غدد تلسکوپ شده‌ی لوله‌ای شکلی هستند که در حالت باز شده طول آنها به حدود ۱۰ سانتی متر و بیشتر می‌رسد و قطر درونی آن حدود ۳-۴ میلی متر است. ترشحات این غدد بخش زیادی از حجم مایع منی (حدود ۷۰٪) را به خود اختصاص می‌دهند. این غده هیچ نقشی در ذخیره‌ی اسپرماتوزوئیدها ندارد. از نظر هیستولوژیک دارای سه لایه است که از داخل به خارج عبارتند از: لایه‌ی مخاطی، لایه‌ی عضلانی و ادوانتیس. لایه‌ی مخاطی با پوششی از نوع مطبق کاذب استوانه‌ای تا مکعبی ساده یا استوانه‌ای ساده مفروش می‌شود. این لایه دارای چین خوردگی‌های فوق العاده زیادی است. ارتفاع اپی تلیوم غددی در کیسه منی تحت تاثیر آندروژن‌ها است. سلول‌های غددی دارای تمام ارگانل‌های معمول سیتوپلاسمی از جمله گرانول‌های ترشحی بزرگ و دستگاه گلژی کاملاً توسعه یافته‌ای هستند. لایه‌ی میانی که از جنس سلول‌های عضلانی صاف می‌باشد عبارت از آرایش درهمی از عضلات صاف طولی و حلقوی می‌باشد. لایه‌ی خارجی یا ادوانتیس عبارت از بافت همبندی فیبروالاستیکی است که عضو را به ساختمان‌های اطراف متصل کرده و بعلاوه بستری برای رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی آن ایجاد می‌کند. ترشحات این غده شامل طیف وسیعی از ترکیبات از جمله فروکتوز، پروستاگلاندین‌ها و پروتئین‌های ویژه‌ی کیسه منی و فلاوین‌ها می‌باشند. مجرای کیسه منی پس از اتصال با مجرای دفران وارد ضخامت غده‌ی پروستات شده و مجرای به نام اژو کولاتور را ایجاد می‌کند تصویر ۲۰-۱۰.

پروستات: پروستات غده‌ای از نوع مرکب لوله‌ای حبابی است که ترشحات خود را از طریق مجرای متعددی به پیشابراه پروستاتیک تخلیه می‌نماید. این ترشحات دارای pH حدود ۶/۵ بوده و محتوی ترکیباتی از جمله، فیبرینولیزین، اسید سیتریک، عنصر روی Zn، آمیلاز، اسید فسفاتاز و آنتی ژن خاص پروستاتی (PSA) Prostate Specific Antigen می‌باشند. بر اساس موقعیت آناتومیک عناصر غددی نسبت به پیشابراه، غده پروستات به سه بخش با نام‌های غدد موکوزال، غدد ساب موکوزال و غدد اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند. داخلی‌ترین این غدد، غدد موکوزال و خارجی‌ترین آنها غدد اصلی می‌باشند تصویر ۲۰-۱۰.

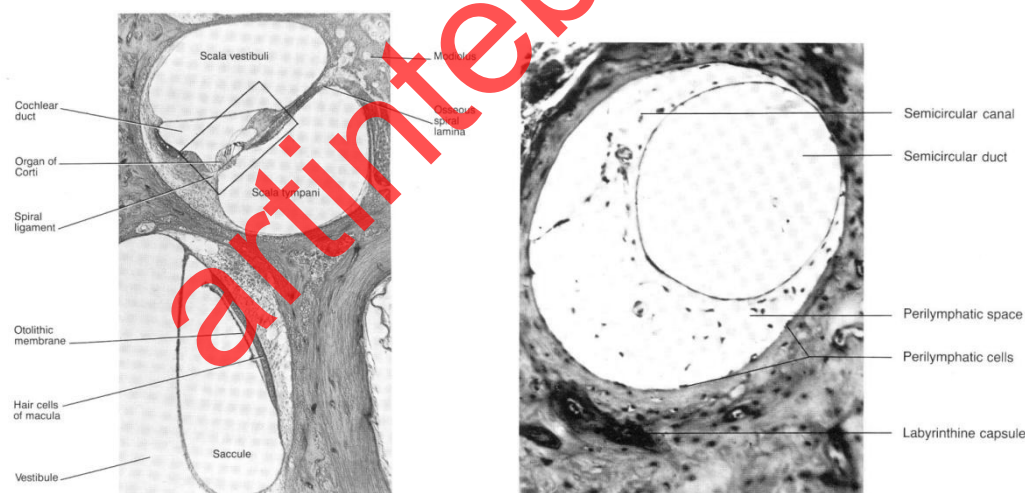
پوشش حساس درون اوتریکول و ساکول، پوشش خاصی است که به نام ماکولا اوتریکولی و ماکولاساکولی معرفی می گردد.

پوشش حساس درون مجاری نیمدایره ای که در محل آمپولای آنها دیده می شود به نام کریستا آمپولاریس معرفی می گردد.

پوشش حساس درون مجاری حلزونی به نام عضو کورتی معرفی می گردد.

ماکولا اوتریکولی: در دیواره های خارجی اوتریکول، اپی تلیوم حساس ماکولا وجود دارد که به آن ماکولا اوتریکولی گفته می شود. هم چنین در دیواره ی خارجی ساکول نیز اپی تلیوم حساس این بخش وجود دارد که به آن، ماکولا ساکولی گفته می شود. از نظر هیستولوژیک تشابهات زیادی میان این دو نوع اپی تلیوم وجود دارد که شرح آن در ذیل خواهد آمد:

ماکولا: اپی تلیوم این ناحیه متشکل از دو نوع سلول است. سلول های حساس یا مویی (که خود مشتمل بر دو نوع سلول می باشند سلول های مویی تیپ I و سلول های مویی تیپ II) و سلول های پشتیبان که نقش محافظت از سلول های مویی را بر عهده دارند تصویر ۲۲-۵.



تصویر ۲۲-۵: فتومیکروگراف مجاری نیمدایره ای و اپی تلیوم غیر حساس آن (راست) همراه با ماکولا ساکولی و مجرای حلزونی برای نمایش اپی تلیوم حساس (چپ)، گرفته شده از کتاب هام.

سلول های مویی تیپ I: سلول های مویی تیپ I سلول های گلابی شکلی هستند که در ناحیه ی آپیکال آنها تعداد زیادی زوائد استرئوسیلیا وجود دارد. این زوائد از کوچک به بزرگ ردیف شده اند. در کنار بزرگ ترین استرئوسیلیا زائده ای مژه مانند به Kinocilium وجود دارد. انتهای قاعده ای زوائد استرئوسیلیا در صفحه

در این سلولها است که از قاعده تا ناحیه آپیکال سلولی امتداد می یابند. فضای نسبتاً بزرگی میان سلول های پیلار داخلی و خارجی وجود دارد که به نام تونل داخلی inner tunnel موسوم است.

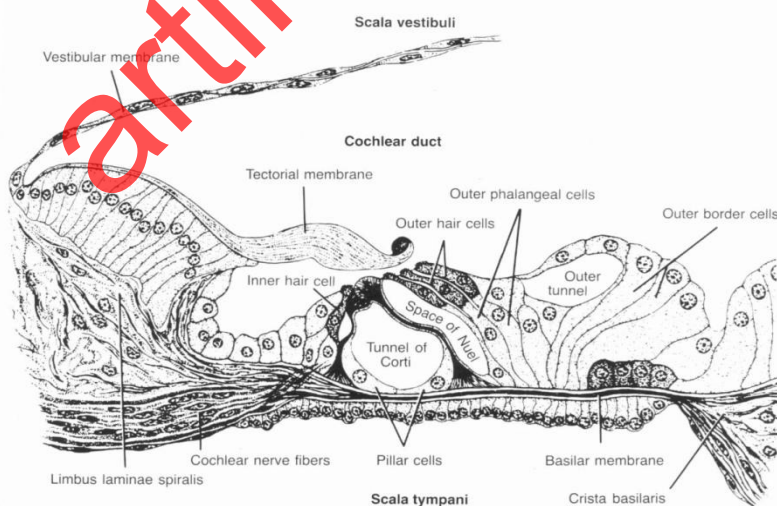
۲- سلول های پیلار خارجی: سلول های پیلار خارجی قدری از پیلارهای داخلی بزرگتر هستند و از نظر خصوصیات سلولی خیلی شبیه به سلول های پیلار داخلی هستند تصویر ۱۱-۲۲.

۳- سلول های inner phalangeal: این سلولها بر روی سطح داخلی سلول های پیلار داخلی قرار می گیرند و به طور کامل سلول های مویی داخلی را در بر می گیرند. ارتباط میان سلول های محافظتی و سلول های مویی در عضو کورتی مشابه ارتباط میان سلول های پشتیبان و مویی در سیستم وستیبولار است.

۴- سلول های outer phalangeal: این سلولها که به نام سلول های دایترس نیز موسوم می باشند، سلول های استوانه ای شکلی هستند که تقریباً یک سوم پایینی سلول های مویی خارجی را احاطه کرده اند تصویر ۱۱-۲۲.

۵- سلول های inner border cells: حد داخلی سلول های inner phalangeal توسط ردیفی از سلولها به نام سلولهای inner border cell پوشیده می شود که تدریجاً در امتداد سلول های سنگفرشی ساده ای قرار می گیرند که بر روی inner spiral sulcus قرار می گیرند.

۶- سلول های Hensen: در مجاورت آخرین ردیف سلول های outer phalangeal، سلول های استوانه ای شکل بلندی وجود دارند که حد خارجی عضو کورتی را به وجود می آورند. این سلولها به نام سلول های outer border cells نیز معروف می باشند. این سلولها متشکل از چندین ردیف سلول می باشد که بتدریج از ارتفاع آنها کاسته می شود و با سلول های caludius امتداد می یابند تصویر ۱۱-۲۲.



تصویر ۱۱-۲۲: طرحی از سلولها و بخش های مختلف مجرای کوکلئار، گرفته شده از کتاب گنسر.