



بیولوژی سلولی (قسمت اول)

- غشای پلاسمایی
- 1. ضخامت غشا: 7.5 تا 10 نانومتر
- 2. مشاهده تنها توسط میکروسکوپ الکترونی
- ساختار اصلی غشا: لیپیدها
- ✓ کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها به میزان کمتری در ساختمان غشا شرکت می‌کنند.
- لیپیدهای غشا: فسفولیپیدها در دو لایه موازی قرار گرفتند.
- 1. لایه خارجی: حاوی فسفاتیدیل کولین و اسفنگومیلین
- 2. لایه داخلی: عمدتاً حاوی فسفاتیدیل اتانول آمین و فسفاتیدیل سرین
- ✓ قسمت سری فسفولیپید قطبی و آبدوست و قسمت های دمی ناقطبی و آب گریز هستند.
- ✓ غشا در زیر میکروسکوپ الکترونی به شکل 2 لایه تیره در طرفین و یک لایه روشن در وسط قرار می‌گیرد.
- پروتئین‌های غشا: به دو شکل دیده می‌شوند:
- 1. محیطی
- 2. اینتگرال (داخلی)
- 1. پروتئین‌های محیطی: در سطح خارج یا داخل غشا ← وظیفه: انتقال پیام از سطح به داخل سلول
- 2. پروتئین‌های اینتگرال: در سرتاسر غشا کشیده می‌شوند.
- وظیفه: انتقال مواد
- مثال: اکواپورین؛ منتقل کننده آب.
- کربوهیدرات‌ها
- 1. به صورت گلیکولیپید، پروتئوگلیکان و گلیکوپروتئین هستند که به مجموع آن‌ها گلیکوکالیکس می‌گویند.
- وظیفه: نقش رسپتوری و ارتباط سلول .

بیولوژی سلولی (قسمت دوم)

- انتقال مواد
- 1. انتشار: عبور مواد در جهت شیب غلظت
- 2. انتشار تسهیل شده: انتشار مواد در جهت شیب غلظت به کمک پروتئین‌های اینتگرال
- 3. انتقال فعال: انتقال مواد در خلاف جهت شیب غلظت به کمک پروتئین‌های اینتگرال
- 4. اندوسیتوز: انتقال توده مواد به کمک تغییرات غشا سلول
- سه شکل دارد:
- الف) پینوسیتوز: اندوسیتوز مایعات
- ب) فاگوسیتوز: بلعیدن مواد مانند ماکروفاژها
- ج) اندوسیتوز به واسطه گیرنده: مانند هورمون‌ها و ویروس‌ها
- ✓ رسپتور در چاله روکش دار قرار دارد و به همراه پروتئین کلاترین این عمل را انجام می‌دهد.
- 5. اگزوسیتوز: خروج توده مواد به کمک تغییر غشا سلول



- پیام رسانی سلول:
- 1. اندوکرین: از طریق خون مانند هورمون ها
- 2. پاراکرین: تاثیر بر سلول های اطراف مانند ناقل های عصبی
- 3. اتوکرین: تاثیر سیگنال ها بر روی همان نوع سلولی که پیام را ارسال کرده
- 4. ژوکستاکراین: در بافت های جنینی نقش دارد.

📖 بیولوژی سلولی (قسمت سوم)

اندامک های سلولی

- هسته
- اسکلت دو بخشی دارد :
- الف)بخش رشته ای: حفاظتی
- ب)بخش دانه ای: رونویسی و همانند سازی
- میتوکندری
- ✓ غشای دولایه با کریستا در غشای داخلی
- وظیفه: تولید انرژی
- ✓ دارای چربی قهوه ای(ترموژنین) و زنجیره انتقال الکترون در لایه داخلی
- شبکه آندوپلاسمی زبر (RER)
- ✓ به صورت سیستم در اطراف هسته
- ✓ دارای ریبوزوم
- ✓ پروتئین سازی، فسفولیپید سازی و گلیکوزاسیون گلیکوپروتئین ها
- شبکه آندوپلاسمی صاف:
- ✓ فاقد ریبوزوم می باشد.
- ✓ ساخت هورمون های استروئیدی
- ✓ ذخیره کلسیم
- ✓ سم زدایی داروها و سموم به کمک P450
- ریبوزوم (فاقد غشا)
- 1. آزاد: ساخت پروتئین های آزاد
- 2. متصل به RER ← ساخت پروتئین های ترشحی، ذخیره ای و غشایی
- دستگاه گلژی
- ✓ کیسه های جدا از هم
- ✓ دارای بخش سیس (روبروی هسته) و ترانس (روبروی غشا)
- ✓ دسته بندی مواد



- لیزوزوم
- ✓ هضم مواد غذایی ارگانل ها و عوامل بیماری زا به خصوص در فاگوسیت ها
- ✓ فاگوزوم: ادغام لیزوزوم اولیه و واکوئل هضمی
- پراکسی زوم :
- ✓ تجزیه مواد سمی
- ✓ تجزیه پراکسید هیدروژن با آنزیم کاتالاز
- ✓ بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب بلند زنجیر
- پروتازوم (فاقد غشا)
- ✓ تخریب پروتئین های متصل به یوبی کوئیتین (شناساگر)

📖 بیولوژی سلولی (قسمت آخر)

اسکلت سلولی چهار بخش دارد:

- میکروتوبول ها: از زیر واحد های توبولین تشکیل شده اند.
- ✓ وظایف: شرکت در دوک تقسیم، سانتیریول ها، مژک ها، تاژک ها و جابجایی مواد و اندامک ها در سلول
- ✓ جابجایی از مرکز به محیط ← کاینزین
- ✓ جابجایی از محیط به مرکز ← داینئین
- ✓ آکسونم: نه عدد میکروتوبول که مثل یک دایره یک میکروتوبول مرکزی را احاطه کرده اند.
- ✓ اتصال نه جفت با هم توسط نکسین و اتصال نه جفت به مرکز توسط خار شعاعی انجام می شود.

فیلامنت نازک: از اکتین ساخته شده است.

- ✓ پروتئین انقباضی ← حفظ شکل میکروویلی ها و جابجایی اجزا سیتوپلاسمی
- فیلامنت ضخیم: جنس آن میوزین بیشتر در سلول های انقباضی دیده می شود.

○ فیلامنت حدواسط: به پنج دسته تقسیم می شوند :

- 1- کراتین یا سیتوکراتین: سلول های پوششی
- 2- دسمین یا اسکلتین: در هر سه نوع عضله دیده می شوند.
- 3- ویمنتین: در سلول های بافت همبند، استئوبلاست، کندروبلاست و اندوتلیال
- 4- نوروفیلامنت: در جسم سلولی و زوائد سلول های عصبی دیده می شود.
- 5- گلیال: در آستروسیت ها و شوآن سل ها دیده می شوند.
- ✓ تمام بخش های اسکلت سلولی فاقد غشا هستند.

○ چرخه سلولی

- 1- G₁: طولانی ترین مرحله / ساخت RNA و پروتئین
- 2- S: ساخت DNA و هیستون و همانند سازی
- 3- G₂: ساخت پروتئین های میتوز



میتوز: دارای چهار مرحله پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز است.

✓ مرحله ای که سلول به صورت موقت یا دائم وارد آن می شود و به تقسیم ادامه نمی دهد، G_0 می نامند؛ مانند سلول های تمایز یافته.

○ آپوپتوز: مرگ برنامه ریزی شده سلول که شامل مراحل زیر است:

1- فقدان عملکرد میتوکندری

2- شکسته شدن DNA

3- چین خوردگی سلول و هسته

4- تغییر غشای سلول و برداشت به وسیله فاگوسیتوز

✓ تفاوت نکروز و آپوپتوز: نکروز در اثر صدمه سلول و واکنش التهابی ولی آپوپتوز در اثر برنامه ریزی قبلی انجام می شود.

📖 بافت پوششی (قسمت اول)

○ اتصالات بین سلولی:

1- اتصالات محکم

✓ پروتئین دخیل: کلودین، پروتئین ZO

✓ محل اتصالات: راسی ترین بخش سلول

✓ نقش: ایجاد قطبیت در بخش های مختلف سلول، ایجاد سد خونی - بافتی

2- کمر بند چسبندگی

✓ پروتئین دخیل: کادهرین، کانتین

✓ محل: بلافاصله زیر اتصالات محکم

✓ در سلول های غیر پوششی مثل عضله قلبی به صورت نوار ممتد نیست و fascia adherence نام دارد.

3- دسموزم

✓ پروتئین دخیل: دسموگلین و دسموکلین

✓ محل: در همه سطوح بین سلولی دیده می شوند.

✓ در سطحی از سلول که زیرش غشا پایه است، همی دسموزم (نیمی از دسموزم) نام دارد.

✓ نقش: در همی دسموزم باعث چسبندگی بافت به غشا پایه می شود.

4- اتصالات سوراخ دار

✓ پروتئین دخیل: کانکسین به صورت کانال هایی قرار می گیرد.

✓ محل: علاوه بر بافت پوششی در سلول های عضله قلب، عضله صاف، سلول های استخوانی و جنینی دیده می شود.

✓ نقش: ارتباط بین سلول ها و رشد تمایز سلول ها

📖 بافت پوششی (قسمت دوم)

○ انواع بافت پوششی

1- ساده: تک لایه

✓ مکعبی ساده: توبول های کلیوی و تخمدان



- ✓ استوانه ای ساده: معده، روده، کیسه صفرا، رحم و لوله رحم
- ✓ سنگ فرشی ساده: اندوتلیوم و مزوتلیوم

2- مطبق: چند لایه

- ✓ سنگ فرشی شاخی: پوست، کام سخت
- ✓ سنگ فرشی غیر شاخی: قسمت دندان لثه، مری، واژن و چین صوتی حنجره
- ✓ استوانه ای مطبق: ملتحمه
- ✓ مکعبی مطبق: مجاری بزاق و روده بزرگ و عرق
- ✓ مطبق کاذب: تمام سلول ها به غشای پایه چسبیده اند ولی هسته ها چند طبقه به نظر می رسند ← مجاری تنفسی مژک دار

- 3- ترانزیشنال: شکل و تعداد بافت ها در حالت کشش و استراحت متفاوت است. در حالت، قسمتی از پیشابراه و مثانه دیده می شود.
- ✓ سلول های گنبدی: سلول های لایه خارجی، سلول های مکعبی بزرگ هستند که یک یا دو هسته ای هستند. نقش آنها محافظت سلول های زیرین از اثرات سمی ادرار است.

🔬 بافت پوششی (قسمت سوم)

- اختصاصات سطوح سلول های پوششی:

- 1- میکروویلی ✓
- ✓ نقش: افزایش سطح در سلول های جذبی
- ✓ مثال: حاشیه مخطط روده باریک و حاشیه مسواکی لوله های پروگزیمال کلیه
- ✓ ساختار: دسته ای اکتین که در راس توسط ویلین به غشای پلاسمایی، توسط فیمرین به یکدیگر و توسط میوزین به غشای جانبی چسبیده است.

2- مژه (cilia)

- ✓ نقش: خاصیت زنش و حرکت ← رانده شدن ذرات گرد غبار به بیرون در مجاری تنفسی و انتقال زیگوت به رحم در لوله های رحم
- ✓ ساختار: میکروتوبول کمتر از میکروویلی، ولی بلندتر هستند.

3- مژه ثابت (stereocilia)

- ✓ نقش: به جذب کمک می کند.
- ✓ مکان: اپیدیم و قسمت ابتدایی دفران و گوش داخلی
- ✓ ساختار: همانند میکروویلی از اکتین ساخته شده است.

- تیغه پایه: لایه نازک نیمه تراوای زیر قاعده سلول های بافت پوششی
- از دو بخش تشکیل شده:

- 1- غشای پایه: شامل لامینین، کلاژن نوع چهار، نیدوژن، پرلکان، هپاران سولفات و آنتاکتین
- 2- شبکه رتیکولر: حاوی کلاژن نوع سه و انشعابات قندی فراوان
- ✓ کلاژن نوع هفت باعث اتصال این دو لایه می شود.



بافت همبند (قسمت اول)

بافت همبند از سه جز تشکیل شده است :

- 1- سلول‌ها:
 - فیروبلاست: فراوان ترین سلول بافت همبند
 - ✓ سنتز رشته ها، گلیکوز آمینوگلیکان ها، گلیکوپروتئین ها و فاکتور های رشد فیروبلاستی
 - میوفیروبلاست: فیروبلاست دارای اکتین و میوزین
 - ماکروفاژ: بیگانه خوار
 - ✓ منشا آن از مونوسیت می باشد.
 - ✓ ماکروفاژ ثابت یا هیستوسیت حالت چسبیده به کلاژن آن نام دارد.
 - ✓ طی التهاب ماکروفاژ بزرگ شده و اپی تلئید را می سازند.
 - ✓ ماکروفاژ در کبد ← کوپفر / ماکروفاژ در ریه ← سلول غباری / در CNS ← میکروگلی / در ارگان های لنفی ← دیواره سینوزوئیدی
 - پلازما سل:
 - ✓ مشتق شده از لنفوسیت B
 - ✓ تولید آنتی بادی و ایمونوگلوبین ها
 - ✓ طرح هسته چرخ ارا به ای
 - ماست سل:
 - ✓ گرانول های دارای هیستامین و هپارین
 - ✓ حاوی رسپتور IgE مترشحه از پلازما سل
 - ✓ شرکت در شوک آنافیلاکسی
 - ✓ ماست سل های بافت همبند مخاطی مجاری تنفسی و روده ها به جای هپارین دارای کندرواتین سولفات است.

بافت همبند (قسمت دوم)

رشته های بافت همبند:

- کلاژن: نحوه ساخت کلاژن بدین شکل می باشد :
- 1- پرولین و لیزین (آمینو اسید های اصلی کلاژن) به همراه سایر آمینو اسید ها در RER هیدروکسیله شده و تشکیل رشته پروکلاژن را می دهند.
- 2- پروکلاژن به گلژی رفته و به خارج سلول فرستاده می شود.
- 3- آنزیم پروکلاژن پپتیداز بر پروکلاژن اثر گذاشته و کلاژن را جدا می کند.
- 4- سه رشته کلاژن با هم فیبریل کلاژن را می سازند. (قطر ۱۵ الی ۲۰ نانومتر)
- 5- فیبریل ها هم در کنار هم فیبر کلاژن را می سازند.
- انواع کلاژن
- ✓ نوع یک: در پوست، تاندون، استخوان و قرنیه تشکیل فیبریل می دهد.
- ✓ نوع دو: غضروف و زجاجیه تشکیل فیبریل می دهد.



- ✓ نوع سه: همراه نوع یک در پوست، عضله و رگ های خونی تشکیل فیبریل می دهد.
- ✓ نوع چهار: تشکیل شبکه می دهد.
- ✓ نوع پنج: در پوست و استخوان و بافت های جنینی تشکیل فیبریل می دهد.
- ✓ نوع هفت: فیبریل لنگری می سازد.
- ✓ نوع نه: در غضروف تشکیل فیبریل نمی دهد ولی در استحکام فیبریل کمک می کند.
- ✓ نوع دوازده: تشکیل فیبریل نمی دهد ولی در تاندون و پوست به استحکام فیبریل کمک می کند.

○ رشته رتیکولر:

✓ نقره دوست

✓ ساخت داربست

✓ جنس: کلاژن نوع سه (PAS+)

○ الاستیک: جنس فیبریل

✓ خاصیت ارتجاعی دارد و از الاستین تشکیل شده است.

بافت همبند (قسمت سوم)

انواع بافت همبند:

○ بافت همبند سست

✓ فروان ترین بافت همبند

✓ ایجاد کننده لامینا پروپریا در زیر اپی تلیوم

✓ فروان ترین سلول: فیبروپلاست و ماکروفاژها

○ بافت همبند رتیکولار:

✓ نوعی بافت همبند سست در داربست طحال، عقده های لنفاوی و مغز استخوان است.

✓ شبکه سه بعدی از کلاژن نوع سه را ایجاد می کند.

○ بافت همبند متراکم

✓ دارای کلاژن بسیار

دو نوع می باشد:

1- همبند متراکم منظم: در تاندون دیده می شود. رشته های کلاژن به صورت منظم و موازی قرار گرفته است.

✓ عروق آن کم و روند ترمیم آن کند است.

2- همبند متراکم نامنظم: در کپسول اطراف ارگان ها و بافت همبند ناحیه درم پوست دیده می شود.

✓ رشته های کلاژن به صورت نامنظم دیده می شود و در جهات مختلف قرار گرفته اند.

○ بافت همبند موکوسی (موکوئید)

✓ محل: پالپ دندان، بند ناف و ژله وارتون

✓ ماده زمینه ای بسیار دارد و حالت ضربه گیر ایجاد می کند.



- بافت همبند مزانشیمی:
- ✓ بافت همبند جنینی که در اثر تمایز سلول های بافت همبندی ایجاد می کند.

بافت غضروفی (قسمت اول)

- ✓ غضروف از کندروسیت و ماتریکس خارج سلولی تشکیل شده است.
- کندروبلاست: سلول غضروفی اولیه
- ✓ بعد کاهش فعالیت تبدیل به کندروسیت می شود.
- ✓ ماتریکس غضروف در رنگ آمیزی معمولی بازوفیل است.
- ✓ PAS بافت مثبت می باشد.
- ✓ خاصیت متاکرومازی دارد.
- ✓ هرسلول غضروف در حفره ای به نام لاکونا قرار می گیرد.
- ✓ غضروف دارای رشته های کلاژن می باشد.
- ✓ غضروف فاقد رگ خونی، لنف و اعصاب می باشد.
- ✓ غضروف به وسیله بافت همبند متراکم به نام پری کندریوم پوشیده می شود.
- ✓ قسمت خارجی پری کندریوم: حاوی فیبروبلاست
- ✓ قسمت داخلی آن حاوی کندروژنیک که به کندروبلاست تمایز می یابد.
- ✓ کندروسیت بالغ در مرکز بافت و کندروسیت جوان در محیط بافت قرار دارد.

بافت غضروفی (قسمت دوم)

- انواع غضروف
- 1- غضروف شفاف (هیالین)
- ✓ فراوان ترین نوع غضروف
- ✓ محل: دیواره مجاری تنفسی، بینی، غضروف های دنده ای، غضروف اپی فیزی یا مفصلی دیده می شود.
- ✓ وجود کلاژن نوع یک در پری کندریوم
- ✓ در نواحی مرکزی بافت، گروه های چند سلولی درون لاکونا قرار گرفته که به آن گروه ایزوژنیک می گویند.
- 2- غضروف ارتجاعی:
- ✓ دارای رشته های الاستیک و به رنگ زرد
- ✓ محل: لاله گوش غضروف های اپی گلوت و میخی حنجره و شیپور استاش
- 3- فیبروکار تیلیج:
- ✓ سرشار از کلاژن نوع یک و فاقد پری کندریوم
- ✓ محل: دیسک بین مهره ای، سمفیزها و بعضی تاندون ها و لیگامان ها
- رشد غضروف:
- 1- رشد سطحی در غضروف های بالغ اتفاق می افتد.



- ✓ تمایز کندروبلاست‌های جدید از سلول‌های پیش‌ساز پری‌کندریوم و تبدیل آن به کندروسیت
- 2- رشد بینابینی: ✓
- ✓ غضروف‌های جوان و اپی‌فیز
- ✓ سلول‌های حاصل از میتوز کندروسیت‌های موجود ← افزایش حجم غضروف
- ✓ باعث افزایش طول استخوان‌های دراز می‌شود.
- ✓ غضروف دنده‌ای توسط هر دو فرآیند رشد سطحی و بینابینی انجام می‌شود.

بافت استخوانی (قسمت اول)

- سلول‌های استخوانی:
- استئوبلاست:
- ✓ شکل ظاهری: مکعبی تا استوانه‌ای
- ✓ نقش: ساخت و ترشح استئوئید، ترشح استئوکلستین، ترشح ویزیکول‌های حاوی آلكالین فسفاتاز
- ✓ پاراتورمون با مهار ساخت استئوئید و فعال کردن غیرمستقیم استئوکلست بر استئوبلاست تاثیر می‌گذارد. کلسی‌تونین دقیقاً برعکس این روند را انجام می‌دهد.
- استئوسیت: دارای زوائد سیتوپلاسمی درون لاکونا
- نقش: حفش ماتریکس استخوانی و شکل استخوان
- استئوکلست: دارای (border ruffled)
- ✓ نقش: دمینرال‌کردن استخوان، آنزیم‌های اسید فسفاتاز و کلاژناز
- استئوپروژنی‌توز:
- ✓ نقش: استخوان‌سازی در شکستگی‌ها
- ✓ استئوکلست برای هورمون کلسی‌تونین دارای رسپتور ولی برای پاراتورمون فاقد رسپتور است.
- ✓ استئوکلست عضو سیستم فاگوسیتوزی می‌باشد.
- ✓ هورمون‌های پاراتیروئید فعالیت استئوکلست را افزایش و هورمون کلسی‌تونین فعالیت استئوکلست را کاهش می‌دهد.
- استخوان‌سازی
- 1- داخل غشایی: مزانشیم مستقیماً به استئوبلاست تبدیل می‌شود و ... ✓
- ✓ مثال: پیشانی، آهیانه، فک بالا و پایین
- 2- داخل غضروفی: جایگزینی ماتریکس استخوانی به جای ماتریکس غضروفی
- مراحل استخوان‌سازی:
- 1- تشکیل یقه استخوانی
- 2- نفوذ رگ
- 3- نفوذ استئوئید
- 4- ایجاد مراکز اولیه در دیافیز
- 5- ایجاد مراکز ثانویه در اپی‌فیز



- 6 ایجاد صفحه اپی فیزی
- 7 ادامه یافتن رشد طولی به وسیله صفحه اپی فیزی

- لایه های صفحه اپی فیزی:
 - 1 ناحیه رزرو یا استراحت: حاوی سلول های غضروفی پهن
 - 2 ناحیه تکثیر: حاوی سلول های غضروفی پهن که فعالانه تقسیم شده و ستون عمودی ایجاد می کند.
 - 3 ناحیه هایپرتروفی: سلول های غضروفی حجیم شده که تغییرات پس رفتی در آن ها ظاهر می شود.
 - 4 ناحیه کلسیفیکاسیون: محل رسوب مواد معدنی
 - 5 ناحیه استخوانی شدن: محلی که سلول های استئوبلاست قرار دارند.

📖 بافت استخوانی (قسمت دوم)

- انواع استخوان
 - 1 در هم تنیده:
 - ✓ اولین بافت استخوانی طی نمو و ترمیم
 - ✓ پراکندگی نامنظم سلول ها و کلاژن
 - ✓ کلسیفیه کم
 - ✓ استئوسیت بیشتر
 - ✓ قابلیت شکل پذیری زیاد
 - 2 متراکم:
 - ✓ دستجات موازی کلاژن و کلسیفیکاسیون زیاد
 - ✓ دارای مجاری هاورس
 - ✓ کانال ولکمن برای اتصال افقی مجاری هاورس
 - 3 اسفنجی:
 - ✓ تیغه های استخوانی در جهات مختلف
 - ✓ سطح هر دو بافت متراکم و اسفنجی توسط پریوسیت پوشیده شده است.
- پریوسیت دو لایه دارد:
 - لایه خارجی: متشکل از الیاف کلاژن و فیبروبلاست
 - لایه داخلی: سلول های استئوپروژنیتوز
- پریوستئوم: لایه خارجی رشته ای متراکم متشکل از کلاژن و فیبروبلاست
- الیاف شارپی استخوان را به پریوستئوم وصل می کند.
- اپی فیز: قسمت انتهایی پیازی شکل استخوان دراز که از استخوان اسفنجی با لایه نازکی از استخوان متراکم تشکیل شده است.
- دیافیز: بخش میانی یا تنه استخوان که کاملاً از استخوان متراکم و قسمتی کوچک از استخوان اسفنجی تشکیل شده است.
- ✓ استخوان پهن از ۲ لایه استخوان متراکم که توسط یک لایه اسفنجی از هم جدا می شود تشکیل شده است.





مفاصل

- مفاصل ثابت: به سه دسته تقسیم می شوند:
 - 1- سین دسموز:
 - ✓ در استخوان های جمجمه کودکان و رباط تیبیوفیولار
 - ✓ استخوان به وسیله بافت همبند متراکم به هم متصل است.
 - 2- سین استوز:
 - ✓ استخوان ها به وسیله بافت استخوانی به هم متصل هستند.
 - ✓ در جمجمه افراد بزرگ سال
 - 3- سمفیز: استخوان به وسیله رابط های غضروفی به هم وصل است مانند سمفیز پویس.
- مفاصل متحرک:
 - ✓ بین استخوان های بلند مثل استخوان آرنج و زانو ایجاد می شود.
 - ✓ از پنج جزء تشکیل شده است :
 - 1- غضروف مفصلی: شفاف و فاقد پری کندریوم
 - 2- حفره مفصلی: حاوی مایع سینوویال و وظیفه آن کاهش اصطکاک می باشد.
 - 3- کپسول مفصلی: دولایه می باشد. لایه خارجی در امتداد پریوسیت و لایه داخلی که پرده سینوویال نام دارد.
 - 4- پرده سینوویال: حاوی عروق و اعصاب و مسئول ترشح مایع سینوویال
 - 5- سلول های A: شبه ماکروفاژ و مشخصات فاگوسیتوزی دارند.

بافت عصبی (قسمت اول)

- نورون از سه بخش تشکیل شده است :
 - 1- جسم سلولی: دارای اجسام نیسل (از جنس شبکه آندوپلاسمی زبر) و فیلامنت های حد واسط
 - 2- دندریت ها: دارای همه ارگانل ها جز جسم گلژی
 - 3- آکسون ها: ابتدای هر آکسون ← برآمدگی آکسونی (فاقد اجسام نیسل)
 - ✓ سلول های آماکرین فاقد آکسون می باشند.
 - ✓ حرکت مواد از جسم سلولی به آکسون ← کینزین
 - ✓ حرکت مواد از آکسون به جسم سلولی ← دینئین
 - ✓ حرکت مواد با سرعت زیاد ← نوروترانسمیترها
 - ✓ حرکت مواد با سرعت متوسط ← میتوکندری
 - ✓ حرکت مواد با سرعت کم ← پروتئین ها و میکروفیلاننت ها
- انواع نورون :
 - 1- چند قطبی: یک آکسون و چند دندریت
 - 2- دو قطبی: یک دندریت و یک آکسون
 - ✓ مثال: نورون های حس مخاط بویایی، گانگلیون عصب شنوایی و نورون های واقع در شبکه



3- تک قطبی کاذب: یک زائده دو قسمتی

✓ مثال: نورون های گانگلیون شوکی

○ نوروگلیاها :

1- آستروسیت ها: با زوائد خود به عروق و نرم شامه چسبیده و غشای محدود کننده گلیال را ایجاد می کند.

✓ در صورت آسیب بافت عصبی بافت را ترمیم می کند.

✓ پشتیبانی بافت عصبی را انجام می دهند.

2- الیگودندروسیت: ساخت غلاف میلین در CNS

3- شوآن: ساخت غلاف میلین در PNS

4- میکروگلیاها: فاگوسیتوز بافت عصبی (منشا مزانشیمی)

5- اپاندیمال: ترشح مایع مغزی نخاعی و ساخت بطن های مغزی

📖 بافت عصبی (قسمت دوم)

○ سد خونی مغزی:

✓ ویژگی ها: کنترل شدید بر عبور مواد به CNS دارد.

✓ جزء اصلی آن پیوسته بودن مویرگ های خونی است.

✓ وجود اتصالات محکم بین آن ها و به صفر رسیدن ترانس سیتوز

✓ حضور زوائد استروسیت ها از عوامل تشکیل سد است.

✓ سد خونی مغزی در بخش خلفی هیپوفیز، هیپوتالاموس و شبکه کورویید وجود ندارد.

✓ دستگاه عصبی مرکزی فاقد لنف است.

○ نوروپیل: شبکه پیچیده ای از دندریت ها، آکسون ها و زوائد سلول های گلیال در فواصل بین نورون ها

○ آسیب آکسونی: هنگامی که عصب محیطی قطع شود:

1- افزایش حجم پریکاریون، کاهش اجسام نیسل و کاهش خاصیت بازوفیلی سیتوپلاسم، مهاجرت هسته به محیط پریکاریون

2- دژنره شدن بخش پروگزیمال آکسون و تحریک سلول های شوآن به رشد عصب

3- ساخت غلاف نورولما توسط سلول های شوآن جهت راهنمایی رشد آکسون

📖 بافت عصبی (قسمت سوم)

○ بافت مخ

✓ مخ از ماده خاکستری که به آن قشر مخ می گویند و ماده سفید تشکیل شده است.

قشر مخ شش لایه دارد :

1- لایه ذره ای: محیطی ترین لایه و دارای سلول های افقی کاجال

2- لایه دانه دار خارجی: از نورون ستاره ای و هرمی تشکیل شده است.

3- لایه هرمی خارجی: لایه ضخیم از سلول های هرمی متوسط تشکیل شده است.

4- لایه دانه دار داخلی: از سلول های ستاره ای کوچک تشکیل شده است.



- 5- لایه هرمی داخلی: از سلول‌های هرمی بزرگ تشکیل شده که به آن betz می‌گویند.
- 6- لایه multiform: از سلول‌های هرمی و دوکی و ستاره‌ای و یک نوع خاص سلول‌ها به نام مارتینوتی ساخته شده است.
- بافت‌شناسی مخچه: از قشر مخچه و ماده سفید تشکیل شده است.
 - ✓ قشر مخچه سه لایه می‌باشد:
 - 1- لایه ذره‌ای: محیطی‌ترین لایه و زیر نرم شامه
 - 2- لایه پورکنژ: تنه سلولی بزرگ و گلابی شکل. دندریت آن وارد لایه ذره‌ای و آکسون‌های آن وارد لایه دانه دار و ماده سفید می‌شوند.
 - 3- لایه دانه دار: دارای تعداد زیادی نورون کوچک دانه دار حاوی هسته متراکم و پررنگ می‌باشد.

بافت عضلانی (قسمت اول)

- بافت‌های عضلانی به سه دسته تقسیم می‌شوند:
- عضله مخطط:
 - ✓ به دلیل نوارهای تیره و روشن مخطط است.
 - ✓ ارادی
 - ✓ دارای هسته‌های زیاد
 - ✓ هر سلول توسط اندومیوزیوم، هر دسته توسط پری میوزوم و هر عضله توسط اپی میوزوم احاطه می‌شود.

دو دسته نوار داریم:

- ✓ نوار I: نوار روشن دارای اکتین
- ✓ نوار A: نوار تیره دارای میوزین

بقیه نوارها:

- ✓ نوار Z: بین دو نوار I
- ✓ نوار H: نوار روشن در مرکز نوار A
- ✓ نوار M: نوار تیره در مرکز نوار H / حاوی کراتین کیناز برای تولید ATP و تامین انرژی انقباض
- ✓ سارکومر: فاصله دو الی سه میلی متری بین دو نوار Z

○ فیلامنت‌های نازک در عضله مخطط حاوی سه نوع پروتئین است:

1- اکتین یا F – اکتین: که از زیرواحد‌های G – اکتین ساخته شده است.

2- تروپومیوزین: در فرورفتگی دو زنجیره اکتین قرار دارد.

3- تروپونین: از سه بخش تشکیل شده:

- ✓ TNT: اتصال به تروپومیوزین
- ✓ TNC: اتصال به کلسیم
- ✓ TNI: اتصال به اکتین و از تعامل بین اکتین و میوزین جلوگیری می‌کند.

○ پروتئین‌های فرعی:

✓ نیولین: به Z چسبیده و طول اکتین را حفظ می‌کند.



- ✓ میوزین: اتصال جانبی میوزین ها در نوار Z
- ✓ تیتین: اتصال میوزین ها به نوار Z
- ✓ تریاد: لوله های T که وظیفه آن انتقال پتانسیل غشا به سلول عضلانی است. به همراه شبکه اندوپلاسمی صاف تریاد را می سازد.
- ✓ بارزترین نقش شبکه اندوپلاسمی صاف ذخیره کلسیم می باشد.

بافت عضلانی (قسمت دوم)

- انواع سلول های عضلانی مخطط:
 - 1- قرمز یا اکسیداتیو آهسته :
 - ✓ این سلول ها دارای میتوکندری شبکه مویرگی وسیع و میوگلبین فراوان هستند.
 - ✓ انرژی آن توسط فسفریلایسیون اکسیداتیو انجام می شود.
 - ✓ سرعت آن ها کم و برای فعالیت های طولانی مدت استفاده می شود.
 - 2- سفید یا گلیکوزی سریع:
 - ✓ این سلول ها حاوی میتوکندری و میوگلبین کمتر
 - ✓ انرژی آن توسط گلیکولیز بی هوازی تامین می شود.
 - ✓ مناسب فعالیت های سریع و کوتاه مدت است.
 - ✓ افزایش فیلامنت ها موجب هایپر تروفی عضله می شود.
- دوک عضلانی و ارگان تاندونی گلژی :
 - در بین فاسیکل های عضلانی شناساگرهای کششی وجود دارد. این دوک به وسیله پری میوزیوم کپسول دار شده و حاوی سلول های پهن و تعداد کمتری سلول های عضلانی می باشد که به آن سلول های داخل دوکی می گویند.
 - ✓ رشته های حسی به هر دوک نفوذ و اطراف این سلول ها می پیچند.
 - ✓ کشش فیبرهای عضلانی اطراف توسط دوک تشخیص داده شده و پیام حسی به نخاع می دهد.
 - ✓ نورو ن های حرکتی گاما تونیک و فازیک نیز وارد دوک می شود.
 - ✓ ارگان تاندونی گلژی همین نقش را در تاندون ایفا می کند.
 - ✓ نسبت به دوک عضلانی کوچک تر است.
 - ✓ در صورت افزایش کشش فعالیت عصب حرکتی مهار می کند.

بافت خون (قسمت اول)

- گلبول های قرمز:
 - ✓ اریتروسیت ها فراوان ترین سلول های خونی هستند.
 - ✓ بدون هسته و مقعر الطرفین هستند.
 - ✓ هماتوکریت: میزان سلول های خونی نسبت به حجم خون
 - ✓ بدون ارگانل هایی مانند میتوکندری، دستگاه گلژی، شبکه آندوپلاسمی و ...
 - ✓ تنفس بی هوازی



- گلبول های سفید: دو گروه هستند:
- 1 گرانولوسیت ها: هسته چند بخشی و غیر قابل تقسیم / به سه گروه تقسیم می شوند :
 - (a) نوتروفیل ها:
 - ✓ بیشترین مقدار گلبول های سفید
 - ✓ دارای جسم بار در افراد مونث
 - ✓ نام دیگر آن: میکروفاژ ← توانایی بیگانه خواری
 - ✓ توانایی زنده ماندن در بافت های بدون اکسیژن
 - دارای دو نوع گرانول هستند:
 - ✓ اختصاصی: حاوی لیزوزیم، کلاژناز و مواد باکتری کش
 - ✓ آزرروفیل: رنگ ارغوانی و درشت تر
 - (b) ائوزینوفیل: ۴ درصد لکوسیت ها را تشکیل می دهد و هسته دو بخشی دارد.
 - ✓ دارای گرانول های اختصاصی حاوی پروتئین بازی اصلی بزرگ (MBP) و آنزیم های لیزوزومی
 - ✓ وظیفه: نابودی انگل ها
 - (c) بازوفیل: هسته دو لوبه دارند و
 - ✓ حاوی هپارین و هیستامین پراکسیداز / دارای گیرنده IgE

🔪 بافت خون (قسمت دوم)

- آگرانولوسیت ها: فاقد گرانول و هسته لوبوله هستند:
- 1 لنفوسیت ها: گروه اصلی لنفوسیت ها، شامل لنفوسیت B، لنفوسیت T و سلول های کشنده طبیعی است.
- 2 مونوسیت ها: وارد بافت ها شده و تبدیل به ماکروفاژ می شود.
- پلاکت:
- ✓ از قطعه قطعه شدن مگاکاریوسیت ها در مغز استخوان ایجاد می شود و فاقد هسته است.
- ✓ دارای یک منطقه شفاف به نام هیالومر است که مولکول های اکتین و میوزین دستگاه انقباضی را می سازند.
- ✓ همچنین حاوی بخش گرانولومر است که دارای گلیکوژن، میتوکندری، لیزوزوم و گرانولوم های آلفا و دلتا می باشد:
 - گرانول های آلفا: حاوی فیبرینوژن، فاکتور رشد مشتق از پلاکت و پروتئین های دخیل در انعقاد است.
 - گرانول های دلتا: حاوی یون کلسیم، سروتونین، ADP و ATP می باشد.
- اریتروسیت سازی:
- 1 مرحله اول: پرواریتروبلاست (سلول با هسته بزرگ کروماتین یکنواخت و یک یا چند هسته)
- 2 مرحله دوم: اریتروبلاست بازوفیلیک (دارای پلی ریوزوم های متعدد / عدم وجود هستک و شدیداً بازوفیل)
- 3 مرحله سوم: اریتروبلاست های پلی کروماتوفیلیک (سیتوپلاسم بنفش مایل به قرمز به دلیل تجمع هموگلوبین)
- 4 مرحله چهارم: نرموبلاست (تغییر رنگ کامل به قرمز و متراکم شدن هسته)
- 5 مرحله پنجم: از دست دادن هسته و تبدیل به رتیکولوسیت
- 6 مرحله آخر: از بین رفتن پلی ریوزوم ها و تبدیل شدن به اریتروسیت بالغ



✓ در شرایطی یک یا دو درصد گلوبول قرمز به صورت رتیکولوسیت است که با تحریک خون سازی تبدیل به اریتروسیت می شود.

🔪 دستگاه گوارش (قسمت اول)

- دستگاه گوارش از دو بخش تشکیل شده است:
 - 1- لوله گوارش: از دهان تا مخرج
 - 2- غدد همراه آن
- دیواره لوله گوارش از داخل به خارج شامل:
 - مخاط: از سه لایه تشکیل شده است.
- 1- اپی تلیوم
- 2- لامینا پروپریا: آستر بافت همبند که شامل عروق، اعصاب و سلول های عضله صاف می باشد.
- 3- عضله مخاطی: عضله صاف که لایه داخلی آن حلقوی و لایه خارجی آن طولی می باشد.
 - زیر مخاط: از جنس بافت همبند شل و دارای شبکه مایسنر می باشد.
 - لایه عضلانی: از دولایه تشکیل شده (استثنا معده سه لایه)
- ✓ دارای شبکه عصبی اورباخ یا ماینتریک
- ✓ شبکه عصبی اورباخ و مایسنر با هم شبکه عصبی روده ای می سازند.
- لب: از سه قسمت تشکیل شده:
 - 1- داخلی: از اپی تلیوم غیر شاخی
 - 2- ورمیلیون: اپی تلیوم مطبق سنگ فرشی غیر شاخی و دارای رگ های خونی
 - 3- خارجی: دارای غدد عرق چربی و فولیکول مو / دارای اپی تلیوم مطبق سنگ فرشی مانند پوست
- زبان: دارای سطح و نترال و دورسال می باشد.
 - ✓ یک سوم خلفی بیشتر از لوزه های زبانی
 - ✓ دوسوم قدامی ← جسم زبان
 - ✓ مابین سطح پاپیلاری و لوزه ای شیار انتهایی قرار دارد که V شکل می باشد.
- پاپیلاهای زبانی : ۴ نوع دارد:
 - 1- پاپیلای نخعی شکل: بلند، نوک تیز، مخروطی شکل و فاقد جوانه چشایی
 - 2- پاپیلای قارچی شکل: قسمت فوقانی پهن اندکی شاخی
 - 3- پاپیلای برگی شکل: مستطیل اند و در کودکان کم سن به خوبی تکوین یافته اند.
 - 4- جامی شکل: مدور بوده، بزرگ ترین پاپیلا می باشد / دارای جوانه های چشایی متعدد است.

🔪 دستگاه گوارش (قسمت دوم)

- معده: از چهار بخش تشکیل شده است: کاردیا، فوندوس، تنه و پیلور
- ✓ در مخاط معده حفراتی وجود دارد که به آن gastric pits می گویند.
- ✓ ادامه حفرات به غدد معده می رسند.



- ✓ همه موارد گفته شده در لایه مخاط قرار دارد.
- ✓ سطح حفرات دارای سلول‌های موکوسی سطحی بوده که وظیفه آن قلیایی کردن و حفاظت از مخاط معده است.
- سلول‌های غدد معده به پنج دسته تقسیم می‌شود:
 - سلول‌های موکوسی گردن: موکوس اسیدی ترشح می‌کند. (برخلاف موکوس سطحی)
 - سلول‌های جداری: اسیدوفیل، درشت و هرمی می‌باشد / دارای کانالیکول‌های داخل سلولی
 - ✓ وظیفه: ترشح اسید معده و فاکتور داخلی معده
- ✓ سلول‌های اصلی: مکعبی بلند
- ✓ وظیفه: تولید لیپاز معده و پپسینوژن
- ✓ سلول‌های اصلی به دلیل پروتئین‌سازی بازوفیل ولی سلول‌های جداری به دلیل میتوکندری فراوان اسیدوفیل هستند.
- ✓ سلول‌های اندوکراین: کوچک و قرارگیری در سرتاسر معده
- ✓ در فوندوس: سروتونین ← وظیفه: تحریک عضلات صاف جدار روده و معده
- ✓ در پیلور: گاسترین ← تحریک ترشح سلول‌های جداری
- تنظیم فعالیت سلول‌های جداری:
 - ✓ پاراسمپاتیک
 - ✓ گاسترین و هیستامین

دستگاه گوارش (قسمت سوم)

- بافت‌شناسی روده باریک:
 - 1- مخاط: دارای سلول‌های استوانه‌ای ساده میکروویلی دار
 - ✓ پرز: مخاط به علاوه آستر مخاطی و عروق خونی
 - ✓ دارای غدد لیبرکون
 - 2- زیر مخاط: در دئودنوم علاوه بر غدد لیبرکون غددی وجود دارد به نام غدد برونر.
 - ✓ وظیفه: ترشح موکوس قلیایی برای محافظت از مخاط
 - 3- لایه عضلانی: حاوی شبکه اورباخ که در ایجاد حرکات لوله گوارش نقش دارد.
 - 4- لایه خارجی: عمدتاً سروزی ولی در بخش خارج صفاقی دارای ادوانتیس نیز می‌باشد.
- انواع سلول‌های روده باریک:
 - ✓ آنتروسیت: جذب مواد غذایی
 - ✓ سلول‌های جامی: برخلاف معده، روده دارای سلول‌های گابلت است.
 - ✓ سلول‌های پانت: در بخش عمیق غده قرار گرفته و در ایمنی نقش دارد.
 - ✓ انترواندوکراین: ترشح هورمون و پپتیدهای تنظیم‌کننده گوارش
 - ✓ سلول‌های M: سلول‌های اختصاصی که ارائه‌کننده آنتی‌ژن به پلاک‌های پی‌یر می‌باشد.



دستگاه ایمنی و اعضای لنفاوی (قسمت اول)

- تیموس: یک ارگان لنفاوی اولیه
- ✓ بدون فولیکول لنفاوی
- ✓ دارای منشا دوگانه
- ✓ تشکیل شده از لنفوسیت های نابالغ، ماکروفاژ و سلول های اپی تلیوتیکولار
- ✓ سلول های اپیتلیوتیکولار هم نقش بیگانه خواری هم ترشح فاکتور رشد تیموسی به نام تیموزین را دارد.
- ✓ سلول های اپیتلیوتیکولار سد خونی - تیموسی را در قشر تیموس می سازد.
- ✓ در قشر تیموس سلول های اپیتلیورتیکولار آنتی ژن خودی را ارائه داده و هر سلولی که نتواند تشخیص دهد فاگوسیت می شود که به آن گزینش مثبت می گویند.
- ✓ گزینش منفی: در مرکز تیموس و به همین شکل گفته شده انجام شده ولی اگر سلولی بیش از اندازه واکنش نشان دهد آن سلول هم فاگوسیت می شود.
- ✓ تیموس دارای جسمک هاسال می باشد.
- ساختار های لنفاوی ثانویه
- ✓ بافت لنفاوی همراه مخاط: تجمع سلولی در آستر مخاط دستگاه گوارش، دستگاه تنفس و مجاری ادراری که به صورت تجمع لنفوسیت ها (عمدتا B)، پلاسماسل ها، IGA و سلول های ارائه کننده آنتی ژن است.
- لوزه ها: توده های بزرگ و نامنظم بافت لنفاوی که توسط کپسول ناقص احاطه شده و سطح فوقانی آن با اپی تلیوم مجرای بافتی که در آن حضور دارد مفروش شده اند.
- انواع لوزه ها:
 - 1- لوزه کامی: در بخش خلفی کام قرار گرفته و توسط اپی تلیوم مطبق سنگفرشی پوشیده شده است و دارای کریپت می باشد.
 - 2- لوزه زبانی: قسمت خلفی زبان و با اپی تلیوم سنگفرشی مطبق پوشانیده شده و دارای کریپت نیز می باشد.
 - 3- لوزه حلقی: از اپی تلیوم کاذب استوانه ای مژک دار پوشیده شده و دارای کریپت مشخصی نمی باشد.

دستگاه ایمنی و اعضای لنفاوی (قسمت دوم)

- گره لنفی: دارای سه ناحیه می باشد:
- 1- کورتکس: عمده سلول ها به صورت لنفوسیت B و به صورت ندول شکل گرفته
- 2- پاراکورتکس: وابسته به تیموس و عمده لنفوسیت از نوع T
- ✓ دارای مویرگ ها با اندوتلیوم بلند
- 3- مدولا: دارای طناب های مدولاری متشکل از لکوسیت
- ✓ بین طناب ها سینوس های مدولاری قرار گرفته است.
- ✓ لنف آن ها به عروق و ابران وارد می شود.
- طحال: از دو بخش پالپ سفید و قرمز تشکیل شده است.
- 1- پالپ سفید: از ندول های لنفاوی (عمدتا لنفوسیت B) و غلاف لنفاوی دور آرتریولی یا PALS (عمدتا لنفوسیت T) تشکیل شده است.



- 2- پالپ قرمز: از سینوزوئیدها و طناب های طحالی یا بیلروت تشکیل شده است.
- ✓ خون از طریق شریانچه های جارویی (شاخه شریان مرکزی پالپ سفید) وارد پالپ قرمز می شود. در ادامه دو حالت وجود دارد:
 - 1- وارد سینوزوئیدهایی می شود که از سلول های میله ای (stave cells) تشکیل شده است.
 - 2- از انتهای باز مویرگ ها وارد پولپ شده و در شکل گیری زنجیره بیلروت شرکت می کند.
- ✓ ماکروفاژها در طول مسیر یاد شده هر RBC آپتیک را فاگوسیت می کند.
- ✓ حد فاصل پالپ سفید و قرمز ناحیه مارژینال قرار دارد که سینوزوئیدها و ماکروفاژهای زیادی در این ناحیه قرار گرفته است.

🔧 دستگاه ادراری (قسمت اول)

- ✓ هر کلیه شامل یک قشر در اطراف ۸ تا ۱۲ هرم مدولاری است.
- ✓ در لابه لای هرم ها ستون برتن قرار دارد.
- ✓ هرم مدولاری در راس به کالیس مینور و سپس به کالیس ماژور تخلیه می شود.
- ✓ به مجموع یک هرم کلیه و قشر اطراف آن و نیمی از ستون های برتن یک لوبول کلیوی می گویند.
- ✓ به مجاری و لوله های موازی ای که از هرم به سمت قشر می روند اشعه مغزی می گویند.
- نفرون ها (واحد عملکردی کلیه)
- 1- گلومرول: کلافی مویرگی از جنس بافت سنگفرشی ساده / در بین آن ها سلول های مزانژیال داخلی قرار دارد که در تنظیم فشار خون، فاگوسیتوز کمپلکس های پروتئینی و ترشح سایتوکاین نقش دارد.
- 2- کپسول بومن: دولایه دارد که لایه جداری آن توسط سلول های سنگفرشی و لایه احشایی آن توسط پودوسیت ساخته شده.
- 3- سلول های پودوسیت زوائدی خارج می کنند به نام زوائد اولیه و زوائد اولیه نیز زوائدی خارج می کنند به نام زوائد ثانویه. مجموع این زوائد ها شکاف های تصفیه ای گلومرولی را می سازند.
- سد گلومرولی از سه قسمت تشکیل شده است:
 - 1- منافذ اندوتلیومی مویرگ که جلوی عبور سلول های خونی را می گیرد.
 - 2- غشای پایه ادغام شده مویرگ و پودوسیت که جلوی عبور پروتئین های بزرگ و آنیون را می گیرد.
 - 3- دیافراگم تصفیه ای که جلوی عبور پروتئین های کوچک و سایر آنیون ها را می گیرد.

🔧 دستگاه ادراری (بخش دوم)

- لوله خمیده نزدیک (PTC)
- ✓ پوشیده شده توسط سلول های مکعبی با میکروویلی فراوان و اسیدوفیل (به علت میتوکندری زیاد)
- ✓ وظیفه: بازجذب قسمت اعظم آب و الکترولیت، همه آمینواسیدها و گلوکز و نیز ترشح توکسین ها و داروها
- لوله هنله: دارای ۳ بخش:
 - 1- نزولی که توسط اپی تلیوم سنگفرشی پوشیده شده (نفوذپذیر به آب)
 - 2- صعودی نازک و مانند بخش نزولی، از اپیتلیوم سنگفرشی تشکیل شده است و نفوذناپذیر به آب.
 - 3- صعودی ضخیم: مانند لوله خمیده دور
- لوله خمیده دور: برخلاف نزدیک حاشیه مسواکی ندارد و اسیدوفیل کمتری دارد.



- ✓ دارای سلول های ماکولا دنسا
- ✓ تاثیر آلدوسترون بر روی این ناحیه
- لوله های جمع کننده: جزو نفرون نیست / محل اثر ADH
 - باز جذب آب توسط آکوپورین
- شریان های کلیوی :
 - شریان کلیوی ← شریان قطعه ای ← شریان بین لوبی ← شریان قوس دار ← شریان بین لوبولی ← شریان آوران (شرکت دردستگاه جنب گلومرولی) ← گلومرول ← شریان وایبران (ساختن شریان مستقیم و دور لوله ای)

دستگاه تولید مثل (قسمت اول)

- مردان
 - اسپرماتوگونی: دو نوع A و B دارد که نوع A طی میتوز سلول های یک شکل و نوع B تمایز یافته و اسپرم را تولید می کند.
 - ✓ اسپرماتوگونی ← اسپرماتوسیت اولیه ← اسپرماتوسیت ثانویه ← اسپرماتید ← اسپرماتوزوید
 - سرتولی: سلولی با وظایف زیر:
 - ✓ تولید پروتئین متصل شونده به آندروژن
 - ✓ پشتیبانی و حفاظت و تغذیه سلول های اسپرماتوژنیک
 - ✓ فاگوسیتوز سیتوپلاسم اضافی
 - ✓ تولید پروتئین مهارکننده مولرین
 - ✓ ایجاد سد خونی بیضه ای
 - بافت بینابینی: سلول های لایدیگ که وظیفه ترشح تستوسترون را برعهده دارد.
 - ✓ سلول های لایدیگ طی ۳,۴ ماه بارداری فعالیت دارند و بعد فعالیت آن ها به تدریج کم می شود.
- مراحل اسپرمیوژنز:
 - 1- مرحله گلژی: حاوی یک گلژی وسیع، ساخت کلاهدک آکروزومی، سازماندهی تاژک
 - 2- مرحله کلاهدک: کلاهدک آکروزومی که توسط آنزیم پر شده
 - 3- مرحله آکروزوم: تجمع میتوکندری در ناحیه میانی و ایجاد قسمت میانی اسپرم / جایگزینی هیستون های هسته با پپتید های بازی
 - 4- مرحله بلوغ: دفع سیتوپلاسم اضافی به صورت یک جسم باقی مانده
- مجاری تناسلی خارج کننده :
 - ✓ لوله منی ساز ← لوله مستقیم ← شبکه بیضه ای (اپیتلیوم مکعبی ساده) ← اپی دیدیم (مطبق کاذب) ← پیشابراه پروستاتی (اوروتلیوم) ← مابقی پیشابراه (مطبق کاذب)



دستگاه تولید مثل (قسمت دوم)

- غدد فرعی دستگاه تناسلی مردانه
- کیسه منوی: نگهداری بیشترین قسمت مایع منی که شامل:
 - ✓ فروکتوز
 - ✓ پروستوگلاندین ها
 - ✓ فیبرینوژن
- پروستات:
 - ✓ پروستاگلاندین ها
 - ✓ اجسام آمیلاسن
 - ✓ آنتی ژن اختصاصی پروستات (PSA)
- بولبواوترال:
 - ✓ ترشح موکوس تحت تاثیر تستوسترون
- زنان
- مراحل بلوغ فولیکول:
 - (a) فولیکول بدوی: در پروفاز میوزا در دوره جنینی متوقف شده و با اپی تلیوم سنگفرشی پوشیده شده است.

- (b) فولیکول اولیه: سلول های اپی تلیومی به مکعبی تبدیل می شود که به آن گرانولوزا می گویند.
 - ✓ سلول های خارج فولیکولی نیز به دو لایه تبدیل می شود:
 - 1 تکای داخلی: تولید کننده آندرواستندیون (پیش ساز استروژن) که در سلول های گرانولوزا به استروژن تبدیل می شود. (توسط آنزیم آروماتاز)
 - 2 تکای خارجی: لایه ای از عضلات صاف و فیبروبلاست

- (c) فولیکول آنترال:
 - ✓ همزمان با رشد فولیکول، تجمع مواد در داخل فولیکول موجب بزرگ شدن و ایجاد حفره در بین فولیکول می شود.
 - ✓ در نهایت با بزرگ شدن فولیکول تپه کوچکی در اطراف اووسیت شکل می گیرد.
 - ✓ با نزدیک شدن به سطح تخمدان برآمدگی ای به نام آستیگما ایجاد می کند.

پوست (قسمت اول)

- از سه بخش تشکیل شده است:
 - 1 اپی درم
 - 2 درم
 - 3 هیپودرم
- لایه اپی درم از بالا به پایین:
 - لایه شاخی: ۱۵ تا ۲۰ لایه سلول که به آهستگی از بین می روند و در مقابل اصطکاک و نفوذ میکروب مقاومت می کنند.
 - لایه شفاف: مملو از کراتین و در پوست ضخیم دیده می شود.



- لایه گرانولار: لایه ای نازک و غنی از کراتوهیالین که پل های کراتینی تونوفیبریل ایجاد می کند.
- لایه خاردار: ضخیم ترین لایه و دارای اتصالات دسموزومی
- ✓ دارای سلول های لانگر هانس ← منشا مونوسیتی دارد.
- ✓ سلول های لانگر هانس در لایه های دیگر نیز هست ولی در این لایه تعداد آن بیشتر است.
- لایه قاعده ای: یک لایه سلول مکعبی فعال که توسط همی دسموزم و اینتگرین به غشای پایه متصل است.
- ✓ دارای مرکل و ملانوسیت می باشد.
- لایه های درم از بالا به پایین:
- لایه پاپیلاری: لایه های متشکل از بافت همبند که توسط کلاژن نوع هفت به غشای پایه متصل است.
- لایه رتیکولار: بافت همبند متراکم نامنظم
- ✓ درم جایگاه شانت شریانی – وریدی است که در تنظیم حرارت بدن نقش دارد.
- هیپودرم: فاسیای سطحی
- ✓ مملو از چربی
- ✓ اتصال پوست به لایه های زیرین

پوست (قسمت دوم)

- ✓ پایانه عصبی آزاد و مرکل به اپی درم راه پیدا کرده ولی بقیه پایانه های عصبی در درم و هیپودرم باقی می ماند.
- فولیکول مو: دو بخش درمی و اپی درمی دارد:
- 1- بخش درمی: قاعده فولیکول مو را ایجاد می کند.
- 2- بخش اپی درمی: به سه بخش مرکز، غلاف و غلاف خارجی تقسیم می شود.
- ✓ غلاف داخلی تر تا محل اتصال سباسبه به فولیکول مو ادامه می یابد.
- ✓ غلاف خارجی در امتداد اپی درم قرار گرفته و غشای پایه ضخیمی به نام غشای شیشه ای آن را احاطه می کند.
- ✓ غدد عرق مستقیماً به سطح پوست باز شده ولی غدد سباسبه و آپوکرین به فولیکول مو تخلیه می شود.

دستگاه تنفسی (قسمت اول)

دستگاه تنفس از دو بخش تشکیل شده است:

- 1- بخش هدایتی
- 2- بخش تنفسی

ابتدا به بخش هدایتی می پردازیم :

- بینی:
- وستیبول: پوشیده شده توسط اپی تلیوم مطبق سنگفرشی غیر شاخی با موهای ضخیم و کوتاه
- ✓ قبل رسیدن به ناحیه های عمقی به اپی تلیوم مطبق کاذب مژک دار تبدیل می شود.



- کف دیواره های طرفی و بخش اعظم کونکاهای بینی: اپی تلیوم کاذب مژک دار به همراه حلقه وریدی
- ✓ نقش حلقه وریدی: گرم کردن هوا
- ✓ سلول های اپی تلیوم تنفسی: سلول های استوانه ای مژه دار
- ✓ سلول های جامی: ترشح کننده موسین
- ✓ سلول های مسواکی: میکروویلی های کوتاه ضخیم، گیرنده حس شیمیایی
- ✓ سلول های اندوکراین
- ✓ سلول های بنیادی یا قاعده ای: فعال از نظر میتوز / تبدیل به دیگر سلول ها
- سقف بینی: اپی تلیوم بویایی + سلول های پشتیبان + سلول های قاعده ای یا بنیادی است.
- ✓ در لامینا پروپریای این لایه ها غدد سروزی به نام غدد بویایی یا بومن وجود دارد.

○ حنجره: دو چین دارد:

1- بالای یا دهلیزی: اپی تلیوم تنفسی (مطبق کاذب مژک دار)

✓ دارای غدد سروزی و ندول های لنفاوی فراوان

2- چین پایینی یا صوتی: اپی تلیوم مطبق سنگفرشی غیر شاخی

✓ غضروف تمامی نواحی حنجره هیالینی به جز اپی گلوت

✓ غضروف اپی گلوت: الاستیک

🔧 دستگاه تنفسی (قسمت دوم)

○ نای و برونش ها

✓ اپی تلیوم تنفسی

✓ لامینا پروپریا: غدد سروزی موکوزی

✓ در نای دارای حلقه غضروفی هیالین و ماهیچه صاف در پشت آن است.

✓ هر چه به سمت برونشیول می رویم غضروف ها کم تر می شود.

✓ هر چه به سمت برونشیول می رویم رشته های الاستیک، MALT و عضله صاف افزایش می یابد.

○ برونشیول انتهایی: اپی تلیوم مکعبی مژه دار

✓ سلول های برونشیول انتهایی:

▪ کلارا: ترشح مواد ضد میکروبی

▪ گیرنده مسواکی: گیرنده حسی - شیمیایی

▪ گرانول های کوچک: جزئی از دستگاه اندوکراین

○ بخش تنفسی

1- برونشیول تنفسی

✓ اپیتلیوم مکعبی ساده به همراه آلوئول ها و مجاری آلوئولی

2- مجاری آلوئولی

✓ اپیتلیوم سنگفرشی ساده



✓ سلول‌ها:

- نوموسیت نوع یک: ایجاد سد خونی هوایی برای تبادل گازها
- نوموسیت نوع دوم: سلول‌های مکعبی ترشح‌کننده سورفاکتانت
- سلول‌های غباری: ماکروفاژهای دستگاه تنفسی

چشم

○ لایه‌های چشم از خارج به داخل:

(a) ملتحمه ← دارای اپی‌تلیوم استوانه‌ای مطبق

(b) قرنیه: اپی‌تلیوم مطبق سنگفرشی غیر شاخی

✓ دستجات موازی کلاژن و بدون عروق

✓ اندوتلیوم پوشاننده درونی سنگفرشی ساده

(c) صلیبه: بافت همبند لیفی با کلاژن نوع یک

✓ محل اتصال صلیبه و قرنیه دارای کانال اشلم

✓ وظیفه کانال اشلم: تخلیه مایع زلالیه

(d) لایه عروقی:

▪ مشیمیه: دوسوم خلفی کره چشم را تشکیل می‌دهد.

✓ دارای ملانوسیت‌های فراوان

✓ خود دو لایه می‌باشد:

1- مویرگی: برای تغذیه لایه خارجی شبکیه چشم مهم است.

2- غشای بروخ: شامل غشای پایه لایه مویرگی به همراه لایه‌های کلاژن که در وسط دارای لایه‌ای از الاستیک است.

▪ جسم مژگانی:

✓ عضله مژگانی

✓ زوائد مژگانی

✓ زنول مژگانی: حاوی فیبریلین ۲ و ۱ با آرایش شعاعی

▪ عنیبه: در خلف دو لایه اپی‌تلیوم دارد.

✓ در کنترل ورودی نور چشم نقش دارد.

▪ عدسی چشم: حاوی کلاژن نوع چهارم سلول‌های اپی‌تلیالی مکعبی و سلول‌های پهن و مملو از کریستالیت

(e) شبکیه: از خارج به داخل شامل:

1- لایه رنگ‌دانه دار خارجی

2- لایه مخروطی و استوانه‌ای

3- تیغه محدودکننده خارجی: اتصال بین گیرنده‌ها و غشای مولر

4- لایه هسته دار خارجی: اجسام سلولی گیرنده نوری

5- لایه مشبک خارجی: آکسون گیرنده‌های نوری و سلول‌های دوقطبی



- 6- لایه هسته دار داخلی: حاوی اجسام سلولی نوروں های دوقطبی، سلول های آماکرین و افقی
- 7- لایه مشبک داخلی: سیناپس بین سلول های دوقطبی و گانگلیونی
- 8- لایه گانگلیونی: جسم سلولی نوروں های گانگلیونی
- 9- لایه رشته های عصبی: آکسون سلول های گانگلیونی
- 10- تیغه محدود کننده داخلی: غشای پایه و زوائد راسی مولر

📌 غدد درون ریز (قسمت اول)

- هیپوفیز: دارای دو بخش است:
 - 1- هیپوفیز قدامی
 - ✓ دیستال بزرگ
 - ✓ اینفاندیبولوم
 - ✓ حد واسط یا میانی
 - ✓ ترشحات آن توسط هیپوتالاموس کنترل می شود.
 - ✓ اولین شبکه در بخش اینفاندیبولوم و شبکه دوم در بخش دیستال قرار دارد.
 - 2- هیپوفیز خلفی:
 - ✓ فاقد سلول ترشحی
 - ✓ تجمع آکسون های ترشحی ADH و اکسی توسین به همراه سلول های گلیال پیتوسیت
 - ✓ تولید ADH: هسته سوپرا اپتیک
 - ✓ اکسی توسین: هسته پاراونتیکولار
- سلول های بخش هیپوفیز قدامی:
 - اسیدوفیل:
 - ✓ سوماتوتروپ: تولید کننده هورمون رشد (عمده سلول ها)
 - ✓ ماموتروپ: تولید کننده پرولاکتین
 - بازوفیل:
 - ✓ کورتیکوتروپ: تولید کننده (ACTH)
 - ✓ گنادوتروپ: تولید کننده FSH و LH (عمده اینفاندیبولوم)
 - ✓ تیروتروپ: تولید کننده TSH
- غده فوق کلیه:
 - ✓ ناحیه گلومرولوزا: ترشح کننده مینراکورتیکوئیدها مانند آلدسترون
 - ✓ ناحیه فاسیوکولا: ترشح کننده گلوکوکورتیکوئیدها مانند کورتیزول که ضخیم ترین لایه می باشد.
 - ✓ ناحیه رتیکولاریس: ترشح کننده هورمون های جنسی
 - ✓ ناحیه مدولا: سلول های عصبی تغییر شکل یافته (از دست دادن اکسون و دندریت) و ترشح کننده اپی نفرین و نور اپی نفرین



غدد درون ریز (قسمت دوم) 

- پانکراس: دارای سه گروه سلول هستند:
 - 1 سلول های آلفا: ترشح کننده گلوکاگون و در محیط قرار دارند.
 - 2 سلول های بتا: ترشح کننده انسولین و در مرکز قرار دارند.
 - 3 سلول های دلتا: ترشح کننده سوماتواستاتین و به صورت پراکنده قرار دارند.

- غده تیروئید: دو نوع سلول دارد:
 - 1 تیروسیت: ترشح کننده هورمون T_3 و T_4
 - 2 سلول های C: ترشح کننده کلسی تونین

- پاراتیروئید: دو نوع سلول دارد:
 - 1 ترشح کننده پاراتورمون
 - 2 اکسی فیل ها: شبیه سلول های چربی که با افزایش سن زیاد می شوند.

- اپی فیز: دارای شن های مغزی و ترشح کننده ملاتونین