

## هیستولوژی یا بافت شناسی

علمی است که درباره ساختمان میکروسکوپی سلول سالم بافت های سالم اعضا و دستگاه های سالم بدن بحث نموده و راجع به وظایف هر یک و عملکرد کلینیکال آن تحقیق می کند. برای این منظور به میکروسکوپ و داشتن مراحل تهیه مقاطع بافت نیاز داریم میکروسکوپ ها یا الکترونی یا نوری هستند.

## مراحل تهیه مقاطع برای بررسی با میکروسکوپ نوری

در آزمایشگاه برای تهیه مقطع بافت شناسی مراحل زیر را دنبال می کنیم:

1. نمونه برداری از بافت یا بیوپسی
2. fixation یا ثبوت
3. آبگیری یا دهیدریشن dehydration
4. قالب گیری یا امبدینگ embedding
5. برش یا section به وسیله میکروتوم
6. قرار دادن مقطع برش خورده بر روی لام
7. رنگ آمیزی معمولی به وسیله همتوکسین ائوزین که هسته معمولاً رنگ بنفش همتوکسین را می گیرد و سیتوپلاسم رنگ قرمز یا صورتی که رنگ ائوزین است را می گیرد
8. پوشاندن مقطع با لامل

## سیتولوژی یا سلول شناسی Cytology

واحد ساختمانی بدن انسان را سلول می گویند. معمولاً تمام سلول های بدن دارای سیتوپلاسم و هسته هستند. شکل سلول ها ممکن است کروی، مکعبی، منشوری، سنگفرشی، دراز، ستاره ای و ... باشد. سیتوپلاسم با رنگ آمیزی معمولی همتوکسیلین ائوزین قرمز رنگ شده و رنگ ائوزین را به دست می آورد. به این جهت می گوید سیتوپلاسم ائوزینوفیل است، اما گاهی ممکن است بعضی از سلولها سیتوپلاسم شان بنفش رنگ شود (بازوفیل) که این موضوع یا مربوط به زیادی ریبوزوم است و یا مربوط به فعالیت های ویژه آنزیم به مواد ویژه ترشحی است. در سیتوپلاسم سلول اعضای زنده ای به نام ارگانل های سلولی وجود دارند که عبارت است از: غشای سیتوپلاسمی - دستگاه گلژی - لیزوزوم - شبکه آندوپلاسمی صاف و خشن - میتوکندری - میکروتوبول - میکروفیلانت - سانتروزوم (سانترومرها).

## هسته

در داخل سیتوپلاسم معمولاً توده واضح مَدَوَر یا بیضی شکل وجود دارد به رنگ بنفش (بازوفیل) که حاوی قطعات کروماتین، هستک، غشای هسته و شیره هسته می باشد. به ندرت در بعضی از سلول ها ممکن است وجود نداشته باشد. (مثل گلبول قرمز) و در بعضی از سلول ها بیش از یک هسته دیده می شود. (مثل giant cell)

## هستک

جسم کروی شکل و بنفش رنگی است که حاوی DNA و RNA می باشد.

## تقسیم میتوز و میوز

معمولی ترین روش تقسیم سلول های بدن (سوماتیک) و غیر جنسی (پیکری) از طریق میتوز است. میتوز شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم می باشد. میتوز شامل چهار مرحله ای متوالی به نام پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز می باشد.

در تقسیم میوز که ویژه سلول های جنسی می باشد، یعنی اسپرم و تخمک، تعداد کروموزوم ها نصف می شود. کروموزوم های جنسی X مادری در افراد مونث به صورت لکه های تیره به نام bar body یا جسم بار، چسبیده به سطح درون غشای هسته دیده می شود.

## جلسه دوم

### پاتولوژی

پاتولوژی علمی است که به بررسی تغییرات و اختلالاتی که عوامل بیماری زا و پاتوژن (هر عامل آسیب رسان مانند ویروس اشعه تروما (ضربه، صدمه)) به سلول وارد می کند می پردازد. در واقع پاتولوژی اتیولوژی (علت شناسی)، پاتوژنیس (مکانیسم بیماری) و تغییرات مورفولوژی (از نظر ظاهری بررسی کردن، ریخت شناسی) که باعث اختلال در عملکرد ارگان می شود را بررسی می کند.

شروع آسیب زایی در تمام بیماری ها از سلول آغاز می شود مثلاً در بیماری سیروز به تغییرات سلول های هپاتویست (سلول های کبدی) که منجر به تغییر در عملکرد ارگان می شود می پردازیم.

روشهای مختلفی در پاتولوژی کاربرد دارد، مثل PCR، اندازه گیری و مارکرها بیوشیمیایی

(PCR = Polymerase chain reaction)

### آسیب زدن به سلول Cell injury

اگر به یک سلول یک استرس و آسیب وارد شود سلول دو سرنوشت دارد. 1- سلول خودش تطابق را ایجاد می‌کند و با تطابق مدتی سر می‌کند و سپس در صورت ادامه دار شدن آسیب به حال بیماری باز می‌گردد. 2- آنقدر آسیب شدید است که باعث مرگ سلول یا نکروز می‌شود. همیشه تغییر میکروسکوپی در سطح سلول موجب تغییر ماکروسکوپی (تغییراتی که با چشم قابل مشاهده هستند) می‌شود.

وقتی ناحیه ای از قلب دچار آسیب می‌شود در ساعات اولیه تغییرات بیماری در آن ارگان قابل دیدن و رویت می‌شود.

### مکانیسم های تطابق

#### هایپرتروفی hyper trophy

مکانیزم های هایپرتروفی به افزایش حجم بافت یا اندام که در اثر بزرگ شدن سلول های موجود در آن بافت یا اندام صورت بگیرد گفته می‌شود که در این حالت سلول ها آب و مواد غذایی بیشتری را جذب می‌کند و در نتیجه حجمشان بزرگتر می‌شود. در هایپرتروفی تعداد سلول افزایش نمی‌یابد و بهترین مثال برای هایپرتروفی در عضله یک فرد ورزشکار است. مثلاً عضله سربارزو و biceps

وقتی استرس یا فشار وزنه به عضله وارد می‌شود که حجم سلول عضلانی زیاد شده و سایز سلول بالا می‌رود و هایپرتروفی پیدا می‌کند.

هایپرتروفی می‌تواند به دو علت فیزیولوژیک و پاتولوژیک باشد: هایپرتروفی فیزیولوژیک مثل عضله دوسر بازو در ورزشکاران و هایپرتروفی پاتولوژیک مثل زمانی که بطن چپ فشار خون داشته و با یک مقاومت غیر معمول مواجه می‌شود و کم کم مجبور است که هایپرتروفی پیدا کند که یک بیماری است و خیلی وقتها می‌تواند برگشت پذیر نباشد.

در عضلات رحم نیز هایپرتروفی داریم. در زمان بارداری در پستان یک مادر شیرده هم اتفاق می‌افتد. سلول های عضلانی معمولاً از نظر تعداد زیاد نمی‌شود بلکه حجم سلول زیاد می‌شود و هایپرتروفی پیدا می‌کند.

در مکانیسم هایپرتروفی، فاکتور رشد در اثر عوامل آسیب‌رسان فعال می‌شود و سبب افزایش این روند می‌شود.

### هایپرپلازی

یعنی وقتی که یک ارگان یا یک بافت در پاسخ به یک مکانیسم آزاردهنده یا فاکتور ترکیب کننده یا استرس قرار می‌گیرد، تعداد سلول ها را زیاد می‌کند.

مثال برای هایپرپلازی مثلاً آندومتر در خانمهای ۴۰-۵۰ ساله خونریزی های غیرطبیعی ایجاد می کند و وقتی تصویربرداری صورت می گیرد و زیر میکروسکوپ بررسی می شود مشاهده می شود که سلولهای آندومتر زیاد شده اند یا مثلاً هایپرپلازی در دوران بارداری که تعداد سلولهای شیردهی پستان زیاد می شود، همچنین در پستان مادر شیرده هایپرتروفی هم مشاهده می شود. گاهی هایپرپلازی به دلیل هورمون است و گاهی پاتولوژیک است (یعنی در اثر آسیب است) مثلاً یکی از لایه های غده فوق کلیه هایپرپلازی پیدا می کند و مشکل تولید هورمون و علائم بالینی حاصل از آن به وجود می آید.

### آتروفی

یعنی کوچک شدن اندازه سلول به دلیل از دست رفتن ماده سلولی در نتیجه کاهش عضو را آتروفی می گویند. طی آتروفی سلول خودش را کوچک و لاغر می کند به این خاطر که نیازهایش را پایین بیاورد و در نتیجه کارش و فعالیتش کم می شود و به وسیله مکانیسم آتروفی ارگانل ها و سائز کاهش می یابد.

به نظر می آید آتروفی پاتولوژیک خیلی زیاد است. مثل آتروفی مغز که در سنین بالا رخ می دهد و سبب می شود فرد آلزایمر بگیرد. گاهی اوقات خون رسانی به یک ارگان کم است و به همین دلیل آتروفی حاصل می شود مثلاً هنگامی که بیضه دچار آتروفی می شود قدرت باروری کاهش پیدا می کند و اسپرماتوژنزیت (تولید اسپرم) کاهش می یابد.

علت آتروفی می تواند متفاوت باشد مانند دیابت، اختلالات عروقی و هورمونی و ...

در بسیاری از مواقع آتروفی پاتولوژی است و موجب از دست دادن عملکرد می شود. با این حال از آتروفی به عنوان یک مکانیسم تطابقی یاد می کند.

توجه: مکانیزمهای تطابقی به ترتیب الفبا a تا ... ادامه دارد آسیب بیشترین می شود مثلاً:

a-هایپرتروفی: حجم سلول افزایش می یابد b-هایپرپلازی: تعداد سلول افزایش می یابد. c-آتروفی: حجم سلول کم می شود که باعث اختلال در عملکرد سلول می شود و موارد d, e و ... که آسیبهای بیشتری را نشان می دهد.

### متاپلازی

یکی از مکانیسم های تطبیق است گاهی اوقات خطرناک است و می تواند زمینه ای برای شروع سرطان (cancers) باشد در خیلی از سرطان ها رد پای متاپلازی دیده می شود یعنی در نزدیکی کانون سرطان متاپلازی مشاهده می شود.

مثال: در مخاط تنفسی نرمال اپیتلیوم (epithelium) مطبق کاذب منشوری مژه دار داریم. اگر فردی سیگار بکشد کم کم اپیتلیوم تنفسی تبدیل به سنگفرشی می شود و متاپلازی رخ می دهد.

در رفلاکس معده اسید معده بالا می آید و وارد قسمت انتهایی مری می شود و کم کم اپیتلیوم تحتانی مری را تغییر می دهد و باعث بیماری برت ازوفانگوس (Barrett esophagus) میشود.

به طور تئوری تمام مکانیزم های تطابقی می تواند برگشت پذیر باشد. یعنی اگر سیگار کشیدن قطع شود یا مشکل رفلاکس معده رفع شود می تواند برگشت پذیر باشد.

### عوامل آسیب رسان (پاتولوژیک)

محرومیت از اکسیژن: مهمترین علت است و این عامل آسیب زا سبب می شود سلول بمیرد و نکروز به وجود آید در خیلی از قسمت های دنیا شایع ترین علت مرگ و میر بیماری های قلبی عروقی است و ایسکمی به وجود می آید (سکته) و قلب یا مغز به دلیل آترواسکلروز (انسداد عروق) اکسیژن نمی رسد

عوامل فیزیکی: مثل سرما گرما تغییرات در فشار

عوامل شیمیایی و دارو

نکته: بعد از عوامل قلبی و عروقی سرطان ها مهمترین علت مرگ و میر هستند. سرطان ها از قبل بودند اما امروزه به فراوانی و در سنین پایین دیده می شوند مانند سرطان پستان که در زنان زیر ۳۰ سال دیده می شود. یکی از دلایل افزایش میزان سرطان وجود سموم در قالب غذا، هوا و آب و... می باشد

### جلسه چهارم

عوامل عفونی در قرن ۱۸ و ۱۹ خیلی از افراد به دلیل بیماری های عفونی ساده مرده است. در حال حاضر هنوز هم از عامل عفونی جزو عوامل آسیب رسان است اما شکل آنها عوض شده مانند هپاتیت نوع B و C و ایدز. بیشترین مشکلی که دوباره عوامل عفونی وجود دارد در مورد افرادی با نقص سیستم ایمنی می باشد. بعضی از بیماریها در دنیا خیلی محدود شدن اما هنوز برای افراد با نقص سیستم ایمنی خطر جدی محسوب می شوند مثل افرادی که ایدز دارند. مثل بیماری سل که عامل آن مایکوباکتریوم توبرکلوزیس است و برای افرادی که ایدز دارند خطرناک است و مشکل حاد و جدی به حساب می آید.

واکنش های ایمونولوژیک: گاهی اوقات بیماری های مهمی مثل آسم پایه و بیس آنها واکنش های آلرژیک می باشد.

عوامل ژنتیکی: عوامل ژنتیکی سبب خیلی از بیماریها میشود مثل بیماری های متابولیکی که قبلا شناخته شده نبود و امروز شناخته شده است.

(بیماری های متابولیکی بیماری هایی که مربوط به سوخت و ساز و متابولیسم بدن می شود)

یا بیماری هایی که قبل از تولد نوزاد به وجود می آید و در بچه ها دیده می شود و بچه ها قبل از 1 تا 4 سالگی می مردند. شناخت عوامل ژنتیکی برای بیماری ها نقش موثری در کنترل آنها دارد مثلا تالاسمی ماژور ازدواج دو فرد مینور می باشد.

عوامل تغذیه ای: گاهی اوقات به دلیل فقر غذایی و گاهی اوقات به دلیل مصرف زیاد غذا بدن آسیب می بیند. برای مثال گوشت قرمز موتاسیون زاست و بعضی از افراد زیاد مصرف می کنند یا گاهی به خاطر فقر غذایی بدن نمی تواند آنتی اکسیدان های لازم را از طریق میوه یا غذا بگیرد.

نکته: موتاسیون زا - جهش زا = جهش آن چیزی است که باعث بروز سرطان می شود.

نکته: عوامل پاتوژن یا آسیب رسان فقط میکروب یا ویروس نیست بلکه مجموعه عوامل ذکر شده می تواند پاتوژن باشد و سلول باید بتواند در مقابل آن مقاومت کند.

وقتی سلول بدن در برابر عوامل آسیب رسان قرار گرفت اگر قابل برگشت باشد مثل هایپرلیپمی (چربی بالای خون) یا آترواسکلروز (انسداد عروق) که یک مدتی وجود دارد و با تغذیه، دارو، ورزشو ... درمان می شود. اما اگر ادامه پیدا کند تبدیل به انسداد کرونری عضله قلبی (برگشت ناپذیر) می شود.

سلول وقتی وارد آسیب غیرقابل بازگشت شود اولین تغییرات بیوشیمیایی است. یعنی اول در سطح متابولیسم سلول اختلال به وجود می آید و در آخر نکروز (بافت مردگی) رخ می دهد که قابل دیدن در زیر میکروسکوپ می باشد.

اگر یک آسیب قابل بازگشت به یک سلول نرمال وارد شود ریکآوری حاصل می شود. (بازسازی) در غیر این صورت ضایعه پیشرونده خواهیم داشت و نکروز پدید می آید و سلول خراب می شود.

غشای سلول نقش خیلی مهمی بر حفظ سلول دارد. اگر غشای سلول برجسته خراب شود در این صورت مواد مفید و ضروری از سلول خارج می شود و مواد زائد وارد سلول می شود و سلول را می کشد و نکروز (بافت مردگی) رخ می دهد. هرگاه نکروز رخ دهد و سلولی در بدن بمیرد بلافاصله سلول مرده توسط سلولهای التهابی یا نوتروفیل ها احاطه می شود و شما در کانون این ضایعه (متورم شدن) را خواهید دید.

### آپتوزیس apoptosis

یعنی یک سلول منفرد و یا تنها میخواهد بمیرد و از بین برود و در این حالت ممکن است پاتوژن و عوامل آسیب رسانی در کار نباشد و مرگ سلول از قبل برنامه ریزی شده باشد و ما دخالتی در آن نداشته باشیم و سلول هایی که زائد هستند از بین می رود و آپتوزیس پیدا می کند و طی فاگوسیتوز (بیگانه خواری) آنچه حاصل از تخریب سلول می باشد بلعیده می شود.

(برای مطالعه آزاد) سه مرحله هسته وقتی نکروز انجام می شود. (جزو منابع امتحانی)

1. پیکنوزیس (pyknosis) 2. کاریورهگزیس (karyorrhexis) 3. کاریولیزیس (karyolysis)

## نکروز

نکروز هضم آنزیمی دارد که ممکن است به خارج از سلول ترشح شود (Leak) مثلاً در کبد وقتی نکروز به وجود می آید آنزیم از سلول ترشح می کند و وارد خون می شود و قابل اندازه گیری است.

نکروز در نتیجه عوامل آسیب رسان به وجود می آید اما آپاپتوس گاهی مفید است و می تواند فیزیولوژیک باشد (روند طبیعی بدن) و سبب از بین رفتن سلول هایی می شود که مورد نیاز بدن نیستند.

یکی دیگر از تفاوت های نوروز و آپاپتوس این است که در اطراف نکروز آماس (تورم) داریم اما در آپاپتوس اینگونه نیست.

## جلسه پنجم

## انواع نکروز

نکروز انعقادی (coagulative necrosis): بیشتر در بافت های توپر مثل کلیه، کبد و قلب رخ می دهد و از ارگان (عضو) یک شبه بافت باقی می ماند. مثلاً وقتی به کلیه نگاه میکنیم گلومرول و توبول را می بینیم اما توبول تغییراتی دارد و هسته نیز می تواند تغییراتی داشته باشد یا از بین رفته باشد و سیتوپلاسم آن باقی بماند.

پایه و اساس نکروز انعقادی بیشتر از تخریب می باشد (دنا توراسیون) که پروتئین دناتوره شده و ساختمان سوم پروتئین تغییر می کند.

نکروز میعانی: در این نکروز آماس داریم و بافت دچار میعان می شود و مایع می شود در سگته های مغزی در کانون آنفارکتوس این نکروز را می بینیم و پایه آن بیشتر digestion (لیز آنزیمی) است و آنزیم ها را می شوند و لیز آنزیمی به وجود می آید و تخریب صورت می گیرد.

## نکروز بافت چربی (بیشتر در پستان breast خانم ها)

اگر به breast (سینه/پستان) خانمها ضربه بخورد (تروما) بافت چربی دچار نکروز می شود و یا در مواردی مثل پانکراتیت (التهاب پانکراس) ما می توانیم نکروز بافت چربی را ببینیم که در این حالت چربی لیز می شود.

## فیبرینوئید fibrinoid

در لایه بیرونی رگ رسوب ماده صورتی رنگ دیده می شود و این ماده صورتی رنگ فیبرین می باشد که حاصل انعقاد است این رسوب در اختلالات رماتولوژی (مفصل شناسی) و روماتیسم ها و التهاب دیواره عروق خونی دیده می شود. (واسکولیت)

## محتویات سلول

سلول به طور طبیعی دارای هسته، سیتوپلاسم، غشای پلاسمایی و ارگانل های مختلف می باشد. گاهی اوقات بعضی مواد در داخل سلول جمع می شود که بعضی مواد مضر و بعضی بی ضررند. تجمع داخل سلول می تواند پاتولوژیک (آسیب رسان) یا بدون علت مشخص باشد و می تواند شامل موارد مختلف باشد.

الف-چربی: مثل سلول های اندوتلیوم عروقی به علت بالا بودن چربی خون لیپید ها را فاژ (بلعیدن) می کند. در کانون های آتروسکلروز هم سلولهای ماکروفاژی دیده می شود که چربی را بلعیده اند و همانطور که گفتیم Faty change (تغییر در سلول های چربی) ماده ی انباشته شده در سلول چربی است و در مورد کلسترول هم این اتفاق می افتد.

ب-پروتئین: اگر بیمار پروتئینوری داشته باشد هر چیزی که وارد ادرار شود پسوند "اوری" می گیرد یعنی پروتئین داخل ادرار می باشد. یعنی عبور پروتئین از گلومرول به توبول اتفاق می افتد و بعضی از این پروتئین ها در سلول های توبول کلیه تجمع پیدا می کند.

گلیکوژن: در بیماری که در اثر تجمع گلیکوژن در سلول ها ایجاد می شود بیماری گلیکوژن استوریج دسیز (glycogen storage disease) گفته می شود که در این صورت مشاهده هیپاتومگالی (بزرگ شدن کبد) خواهیم بود.

گلیکوژن: مدل ذخیره ای قند است در واقع قند رایج خون که گلوکز است نیست و یکی از گونه های پلی ساکارید است که در سلول های جانوری برای ذخیره کربوهیدرات بکار می رود و معمولاً در کبد و عضله ها است و توسط آنزیمی به گلوکز تبدیل می شود.

## جلسه ششم

کلسی فیکشن calcification: یعنی تجمعات کلسیمی در واقع بر رسوب کلسیم در بافت می گوئیم.

Inflammation (التهاب یا آماس): پاسخ بافت های رگ دار (عروق دار) علیه عامل آسیب رسان یا پاتوژن

ترمیم: جایگزینی بافت های صدمه دید با سلول های اصلی است.

اگر چه ترمیم سلول ها عوامل کمک کننده به بدن هستند اما در مواردی باعث آزار می شوند مثل شیمی درمانی. واکنش های التهابی علاوه بر تخریب و برطرف کردن میکروب ها و بافت های مرده قادر هستند به بافت های طبیعی آسیب برسانند.



## انواع التهاب

التهاب حاد (مثل آپاندیسیت حاد) - التهاب مزمن (مثل کیسه صفرا)

التهاب حاد: در التهاب حاد پاسخ فوری و زودرس به آسیب ناشی از التهاب حاد داده می شود که شامل تغییرات عروقی و وقایع سلولی است. و علائم التهاب ها عبارتند از : گرما - قرمزی - تورم - درد - از دست دادن کارکرد عضو

### عواملی که سبب التهاب حاد می شود

1. عوامل عفونی مثل قارچ، انگل، باکتری 2. تروما یا ضربه 3. انواع آسیب های شیمیایی و فیزیکی مثل سوختگی 4. نکرز بافتی 5. اجسام خارجی 6. واکنش های ایمنی در مقابل خود بافت های بدن (بیماری خود ایمنی یا اتومیون (autoimmune disease)

### شکل گیری سرطان (cancer) یا توده های بدخیم یا تومورهای بدخیم

همواره و در هر لحظه سلول های سرطانی در بدنمان ایجاد شده و به وسیله مکانیسم های ضد سرطانی از بین می روند. روزانه شاید نزدیک به هزاران سلول سرطانی در بدن ایجاد می شود.

الف- تغییرات بدخیم در سلول هدف به وسیله تغییرات ژنتیکی ایجاد می شود البته این تغییرات ژنی باعث بیان پروتئین های غیر طبیعی در سطح سلول می شود یعنی آنتی ژن های سرطانی و غیرطبیعی روی سلول ظاهر می شود که توسط سیستم ایمنی به عنوان یکی از مکانیسم های ضد سرطانی شناسایی شده و سیستم ایمنی هم در صدد حذف سلولهای بدخیم مورد نظر بر می آید.

### بافت

هر بافت مجموعه ای از سلول های تخصص یافته می باشد که کار معینی را انجام می دهند. بافت های بدن به 4 دسته تقسیم می شوند: 1. پوششی 2. پیوندی 3. عضلانی 4. عصبی

نکته: بافت های غضروفی، استخوانی، بافت های خونی جزو بافت های پیوندی تخصص یافته محسوب می شوند. (اندوتلیوم = پوشش درونی بافت های خونی را اندوتلیوم می گویند -- مزوتلیوم = پوشش سطح بیرونی قلب را می گویند)

نکته: یادگیری جزئیات ساختمانی ارگانها و اعضای مختلف برای فهم فعالیت فیزیولوژیک و تغییرات پاتولوژیک آنها ضروری می باشد. بنابراین بافت شناسی (هیستولوژی) نه تنها به عنوان یکی از عنوان های علمی مستقل نمی تواند مطرح گردد بلکه بهتر است مرتبط با سایر شاخه های علم پزشکی و به عنوان یکی از پایه های اصلی علوم پایه پزشکی قرار گیرد.

نکته: ابزار کار در زمینه بافت شناسی انواع میکروسکوپ ها می باشد.

بافت پوششی: بیرونی ترین و درونی ترین سطح هر اندام را می پوشاند مانده اندوتلیوم که پوشش درونی بافت های خونی یا رگ های خونی است یا مزوتلیوم که پوشش سطح بیرونی قلب، شش و دستگاه گوارش است ممکن است از آکرودرم، اندودرم و مزودرم (که لایه های جنینی است) منشأ بگیرد.

برای مثال پوشش پوست ما آکرودرمی است اما پوشش رگ های خونی مزودرمی است. بافت پوششی مکلف است برای برجستگی ها و چین خوردگی ها یا پرز باشد که این ساختار ها سطح اندام های مربوطه را افزایش می دهد مثل چین خوردگی های روده

بافتهای پوششی در بدن وظایف متعددی دارد. بافت پوششی بر روی بخش غیر سلولی قرار گرفته که باعث ارتباط پوشش اندام با بافت های زیرین می شود که این قسمت را غشای پایه base membrane می نامند که در اغلب اندام ها دیده می شود به استثنای سینوزیویت ها (سلول رساننده خون به کبد) و مویرگ های لنفی که غشای پایه متعدد ندارد.

غشای پایه شامل گلیکوپروتئین هایی به نام لامینین و رشته های کلاژن شبکه ای موجود می باشد. پروتئینی هپارتین سولفات و فیبرونکتین از دیگر ترکیبات غشای پایه می باشد.

### وظایف بافت پوششی

پوشاندن سطوح مختلف بدن - جذب مواد مثلاً در روده ها - ترشح مواد در غدد - حس کردن - محافظت - تبادل گازهای تنفسی (در اتاقک های هوایی شش ها)

### انواع بافت پیوندی یا همبند connective tissue

از جمله کارهای آن حفاظت و پشتیبانی از بافت های دیگر است به طور خلاصه سلول های بدن به 4 نوع بافت پایه به نام های: پوششی - پیوندی - ماهیچه ای - عصبی ساماندهی می شود

### بافت پیوندی

فراوان ترین بافت در بدن انسان بافت پیوندی است چون غضروف ها، استخوان ها و خون جز بافت پیوندی محسوب می شوند و این بافت علاوه بر حفاظت و پشتیبانی از بافت های دیگر بدن باعث ارتباط ساختارهای بدن می شود مشارکت در تبادل مواد غذایی و ترمیم بافتی از وظایف دیگر بافت پیوندی می باشد.

بافت پیوندی را میتوان به بافت پیوندی سست - بافت عناصر خونی - بافت پیوندی نگهدارنده تقسیم کرد.

بافت پیوندی نرم و انعطاف پذیر بوده و شامل میزان زیادی از ماده بین سلولی می باشد

1. فیبروبلاست ها 2. چربی 3. اندوتلیال عروق خونی 4. must cell جزء سلول های بافتی هستند.

### بافت عناصر خونی

شامل سلولهای خونی، مغز استخوان و بافت لنفی میباشد بافت پیوندی نگهدارنده شامل غضروف استخوان بافت پیوندی متراکم می باشد. کلاژن به میزان زیادی در بافت همبند متراکم وجود دارد که در ساختمان تاندون (اتصال عضله به استخوان) و رباط (اتصال استخوان به استخوان) نقش دارد.

### بافت پیوندی متراکم

در بسیاری از ارگان ها و ساختارهای بدن مانند کلیه و قلب به کار می رود و مثلاً با ایجاد لایه ای از این بافت، کپسولی را برای آنها ایجاد می کند.

سلولهای بافت پیوندی عبارتند از: فیبروبلاست ها، ماکروفاژها must cell ها و سلول های پلاسمایی و چربی. سلولهای بافت پیوندی از دو قسمت تشکیل شده است سلول های بافت پیوندی - ماتریکس خارج سلولی

### ماتریکس

از رشته های فیبری و یک جزء نسبتاً به شکل ماده زمینه ای ساخته می شود. رشته های ماتریکس شامل: کلاژن - رشته های مشبک (شبکه ای) - رشته های الاستیک (کشسان) می باشد

### کلاژن

رشته های کلاژن از پروتئینی به نام کلاژن ساخته شده است و در پوست، رباط، تاندون و در بسیاری از ساختارهای بدن دیده می شود. کلاژن یک پروتئین سفت و غیرزنده می باشد اما در عین حال به میزان بسیار زیادی در بافت ها دیده می شود. رشته ها (شبکه ای شکل) یک شبکه قابل انعطاف را در ارگان های مربوطه جهت تغییراتی در شکل یا حجم ایجاد می کند. رشته های شبکه ای را می توان در کبد، طحال، رحم و لایه های عضلانی روده یافت کرد.

### رشته های کشسان یا الاستیک

این رشته ها به دلیل انعطاف پذیر بودن قابلیت کشش و برگشت به حالت اولیه را دارند و رشته های ارتجاعی در بسیاری از ساختارهای بدن وجود دارند که به عنوان مثال بر شریان آئورت، ریه ها و پوست اشاره کرد. رشته های کلاژن و کشسان یک بافت فیبروز محسوب می شوند که وظیفه نگهداشتن سلول ها را برعهده دارند.

## ماتریکس یا ماده زمینه‌ای غلیظ

ماده زمینه‌ای از شبکه‌های هیدرات (یعنی دارای آب) از پروتئین‌ها، گلیکوپروتئین‌ها، پروتوگلیکان‌ها و فضای بزرگی که در آن آب، نمک‌ها و مواد قابل انتشار است ساخته می‌شود.

## بافت عصبی

دستگاه عصبی به دو قسمت دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) و محیطی تقسیم می‌شود. مغز در محفظه درونی مجموعه نگهداری می‌شود و خود از سه قسمت: 1. مخ 2. مخچه 3. ساقه مغز تشکیل شده است.

دستگاه عصبی محیطی شامل اعصاب محیطی و گانگلیون‌ها است. دستگاه عصبی محیطی به دو بخش پاراسمپاتیک (سامانه عصبی خودگردان) و سمپاتیک (ارادی) تقسیم می‌شود. دستگاه عصبی محیطی در بردارنده 12 جفت عصب مغزی و 31 جفت عصب نخاعی و گره‌های عصبی متعدد است.

## جلسه هشتم

## ادامه بافت عصبی

همچنین عروق بزرگی که بافت مغز و نخاع را خون‌رسانی می‌کنند مانند همه رگ‌های بدن حاوی اجزای بافت همبند است و نرم و شل بودن نخاع و مغز به همین دلیل است.

شاید فایده عمده‌ای که دستگاه عصبی مرکزی از نداشتن بافت پیوندی یا همبند می‌برد فشردگی آن می‌باشد لازمه انتقال پیام و پردازش آنها با سرعت بالا در نزدیکی سلول‌های عصبی به یکدیگر می‌باشد

اجزای بافت همبند یعنی تارها (کلاژن، رشته) و ماده زمینه‌ای (ماتریکس) جای زیادی را اشغال می‌کنند و ظاهراً ترجیح داده شده است که این فضا در اختیار نورون‌ها و سلول‌های گلیال قرار بگیرد.

## اندام‌های زیادی حمایت از مغز و نخاع را از خارج بر عهده دارند:

1. وجود پرده سه گانه مننژ 2. استخوان‌های محکم ستون فقرات و جمجمه 3. مایع مغزی-نخاعی (SF)

4. پوست و موی سر عواملی هستند که از این بافت نرم و آسیب‌پذیر را محافظت می‌کنند.

نکته: دو گروه عمده‌ای از سلول‌های بافت عصبی عبارتند از: 1- نورون‌ها 2- سلول‌های گلیال

نکته: نورون ها اکثرا قبل از تولد بوجود می آیند و بعد از بلوغ نورون قادر به تکثیر از طریق میتوز نیست. به این ترتیب امکان ترمیم برای نورون هایی که در اثر بیماری یا ضربه یا مواد شیمیایی مثل برخی از مواد مضر می میرند وجود ندارد.

(سلول های بنیادین = سلول هایی که توانایی تشکیل هر یک از اعضای بدن را دارند)

نورون ها در حالت معمولی تا آخر عمر موجود زنده باید زنده بمانند. البته اضافه شدن تعدادی نورون بعد از تولد نیز ادامه دار خواهد بود. (در انسان) به نحوی که این خاصیت در انسان نسبت به بسیاری از جانوران استثنایی است. در هنگام تولد وزن مغز نوزاد کمتر از ۴۰ درصد وزن مغز انسان بالغ است. وجود ملاج در سر نوزادان امکان بزرگتر شدن جمجمه را به آن می دهد و بزرگ تر شدن مغز را فراهم می کند. تکثیر سلول های عصبی در انسان فقط تا چند سال پس از تولد ادامه می یابد در واقع طبق تحقیقات جدید تکثیر سلول های عصبی در انسان با گذشته سن یا با افزایش سن به شدت کاهش می یابد که سلول های بنیادین که پس از تولد باقی می ماند وظیفه تولید نورونهای محدودی را دارد که پس از تولد در موجود زنده وظیفه تولید نورونها را دارد که این توانایی باعث ویژگی های خاص دستگاه عصبی شده است. این که نورون ها قدرت تکثیر ندارند انعکاسی از تخصصی بودن فوق العاده آنها می باشد.

جلسه نهم

### ادامه مبحث قبل

نورون ها برای اینکه بتوانند وظیفه اصلی خود را انجام دهند از بسیاری از اعمال حیاتی عاجز شده اند و برخی از این اعمال حیاتی نورونها بر عهده سلولهای گلیال گذاشته شده است. مثال دیگر گلبول های قرمز هستند که هسته خود را برای عبور از مویرگ های طحال از دست داده اند.

نکته: کارکرد اعمال نورون ها در دستگاه عصبی مرکزی مانند همه سلول های بدن توسط ژن های موجود در هسته اداره می شود. هسته نورونها بزرگ و کمرنگ هستند که نشانه فعالیت زیاد آنها می باشد و کمرنگ بودن هسته در هر سلولی نشان دهنده این است که مناطق متعددی از کروموزوم های هسته از حالت تابیدگی و در هم پیچیدگی در آمده و باز شده است و آماده نسخه برداری توسط mRNA هستند و این به نوبه خود به این معناست که سلول در حالت پروتئین سازی قرار دارد و از آنجا که همه فعالیت های حیاتی سلول توسط پروتئین انجام می شود کمرنگ بودن هسته سلول به معنی فعالیت حیاتی زیاد آن می باشد.

نکته: وجود اجسام نیسل (Nissl bodies) انعکاس بافت شناسی پروتئین سازی نورون است زیرا اجسام نیسل همان شبکه آندوپلاسمی زبر هستند و در سیتوپلاسم به وسیله ریبوزوم های متعدد شروع به ساختن و بسته بندی کردن پروتئین ها می کنند. بیشتر حجم فعالیت این شبکه صرف ساختن پروتئین هایی می شود که وظیفه انتقال پیام به سلول های متصل را دارد. یعنی وسیله اصلی نورون ها.

نکته: نورون ها در هر جایی از بدن که باشد برای انتقال یک پیام از جایی به جای دیگری تعبیر شده است. این تعبیر ساده از کار نورون مستلزم سه عملیات مجزا از هم است. 1- اخذ پیام از یک محرک خارجی یا از یک نورون دیگر 2- حرکت پیام در طول نورون و زوائد آن 3- تحویل دادن پیام به نورون دیگر یا یک سلول عملگرا یا یک سلول عضلانی

نکته: نورون ها از یک جسم سلولی و زوائد طولانی در اطرافش تشکیل شده که این زوائد می توان آکسون یا دندريت باشد. نورون ها را می توان از لحاظ کارکرد به سه دسته 1. حسی 2. حرکتی 3. واسطه یا بینابینی تقسیم کرد.

### اجزاء بافت شناسی مغز و نخاع

- ماده خاکستری عمدتاً از جسم سلولی نورون ها تشکیل شده اکه همراه با تارهای عصبی در مخ و مخچه ماده خاکستری عمدتاً در سطح قرار دارد و قشر یا کورتکس نامیده می شوند.

- ماده سفید از تارهای عصبی نورون هایی تشکیل شده است که در مخ و مخچه عمیق تر هستند و در همین مناطق عمقی تجمعاتی از جسم های سلولی (ماده خاکستری) وجود دارد که به هسته موسوم است. مانند هسته های ساقه مغز و هسته های تالاموس

- در نخاع ماده خاکستری در عمق و ماده سفید در سطح قرار گرفته است و این عکس مغز است. قسمتی از ماده سفید در دستگاه عصبی مرکزی که دارای تارهای عصبی موازی هستند از جای معینی به هدف معینی فرستاده شده و وظیفه خاصی را بر عهده دارد که به آنها ریس (RIS) گفته می شود.

- نوروگلیا (سلول های پشتیبان) سلول های گلیا از نظر شکل بسیار متنوع هستند و آنها بسیار کوچکتر از هسته نورون ها است و خودشان هم کوچکترند. سیتو پلاسم سلول های گلیا اگر قابل دیدن باشد بسیار کمرنگ هستند و این سلول ها مستقیماً در کار انتقال پیام عصبی دخالت ندارند و به چند دسته تقسیم می شوند.

1. آستروسیت ها 2. الیگودنروسیت ها

### جلسه دهم

1. آستروسیت ها: اینها هم از جهت مکانیکی و هم از جهت متابولیکی از نورون ها حمایت می کند و هنگامی که به دستگاه عصبی مرکزی آسیبی وارد می شود و قسمتی از آن از بین برود آستروسیت ها نقش مهمی در تشکیل بافت اسکار (جای زخم) دارند.

2. الیگودنروسیت ها: زوائد کوتاه تر و کم تعداد تر دارند. این سلول ها معادل سلول های شووان (schowan) و در دستگاه عصبی مرکزی کار میلین سازی را بر عهده دارند. همانطور که می دانید میلین یک لایه لیپیدی و پروتئینی است که اطراف آکسون را احاطه کرده است و موجب سرعت انتقال پیام عصبی می شود. میلین در PNS یا همان سیستم اعصاب محیطی توسط سلول های شووان ساخته می شود و در مغز و نخاع ساختن

این لایه بر عهده الیگودندروسیت ها است و در سیستم اعصاب محیطی یک سلول شووان وظیفه میلینه کردن قسمتی از یک آکسون را بر عهده دارد ولی در اعصاب مرکزی یا همان CNS یک الیگودندروسیت ممکن است چند قطعه از چند اکسون را میلینه کند.

### **بافت ماهیچه ای**

بافت نرمی است که ماهیچه را در بدن جانداران می سازد و توان انقباض را به ماهیچه ها می بخشد. این بافت در دوره رشد جنینی از فرآیندی بنام ماهیچه زایی پدید می آید.

ماهیچه ها در انجام حرکات بدن به جانداران کمک می کنند. جانداران برای ماهیچه های خود تکیه گاهی دارند که این تکیه گاه اسکلت نام دارد. که در مجموع ماهیچه ها و اسکلت حرکات جانداران را کنترل می کند.

بافت ماهیچه ای از سلول های ماهیچه ای تشکیل شده است که برای انقباض تخصص یافته اند.

ماهیچه ها وسیله حرکت هستند و سلول های ماهیچه ای معمولا طویل بوده و توسط بافت پیوندی به یکدیگر متصل می شوند و ماهیچه های بدن را تشکیل می دهند.

یکی از اختصاصات عمده سلول های ماهیچه ای این است که در سیتوپلاسم این سلول ها رشته های منقبض شونده ای وجود دارد و انقباض و انبساط موجب انقباض و انبساط درباخت ماهیچه ای می شود.

نکته: بافت ماهیچه ای به سه دسته تقسیم می شود: 1. بافت ماهیچه ای اسکلتی یا مخطط 2. بافت ماهیچه ای صاف 3. بافت ماهیچه ای قلبی

### **بافت ماهیچه ای قلبی**

قلب ماهیچه ای است که به صورت غیر ارادی منقبض می شود و از نظر بافت شناسی شبیه ماهیچه اسکلتی است و دارای ظاهری مخطط است و شکل سلول ها استوانه ای است ولی سلول ها منشعب هستند. در بافت ماهیچه قلبی در محل اتصال سلول ها صفحات بینابینی وجود دارد و همچنین در سلول های ماهیچه قلبی یک یا چند هسته وجود دارد که در مرکز سلول قرار دارد مثل میوکارد (لایه میانی قلب). شباهت دیگر بافت ماهیچه ای قلب با ماهیچه صاف در غیر ارادی بودن آن است و همچنین رنگ قرمز آن.

### **بافت ماهیچه ای صاف**

برخلاف ماهیچه های قلبی و مخطط، سلول های ماهیچه ای صاف بخش تیره و روشن ندارد و سیتوپلاسم آنها یکنواخت می باشد و این سلول ها دوکی هستند و هسته ای دوکی شکل در مرکز دارند و به دلیل تیره تر بودن از سایر بخش های سلول قابل تشخیص هستند.

نکته: در زیر میکروسکوپ بافت ماهیچه ای صاف به رنگ صورتی سفید است و در دستگاه گوارش، پلک چشم، مثانه، جدار سرخرگ ها و... یافت می شود. سلول های عضلانی از مزودرم جنینی منشأ می گیرند.

### بافت ماهیچه ای اسکلتی یا مخطط

این سلول ها استوانه ای یا رشته ای هستند و هر سلول دارای چند هسته می باشد و ظاهری مخطط دارد یعنی هر سلول دارای بخش های تیره و روشن می باشد و همه هسته های سلول بیضی شکل هستند و در حاشیه سلول قرار دارند. تمام ماهیچه هایی که فعالیت ارادی دارد شامل تمام بخش های بدن مثل دیافراگم، ماهیچه های دندان، حلق، بخش ابتدایی مری، ماهیچه حلقوی مخرج، ماهیچه حلقوی خارجی در میزراه جزو ماهیچه های اسکلتی می باشد. و رنگ این ماهیچه قرمز می باشد.

### نکاتی در مورد بافت ماهیچه ای

1. در سلول های ماهیچه ای قلبی و اسکلتی واحد های انقباضی بطور منظم در کنار هم قرار می گیرند و انقباض این واحد ها در مجموع باعث انقباض ماهیچه ها می شود.
2. تمام ماهیچه های اندام های داخلی بدن به جز قلب که عمل غیر ارادی دارد از نوع ماهیچه های صاف هستند.
3. سلول های ..... (جای خالی را شما پر کنید چون از روی جزوه مشخص نیست و منم نمیدونم 😊) ماهیچه های قلبی و صاف اندازه نسبتا کوچکی دارند.
4. انقباض ماهیچه های قلبی بدون تحریک عصبی و به واسطه شبکه های قلب (بافت گره ای) انجام می شود. ولی بافت ماهیچه ای نیاز به تحریک عصبی دارد.
5. سلول های عضلانی دارای میوفیبریل هستند و سارکومرها، همان واحد های انقباضی هستند.
6. تنظیم ضربان قلب، فشار خون، تنفس و کلیه اعمال خودکار بدن ببر هدهد سامانه عصبی خودکار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) می باشد. که فعالیت این سامانه عصبی خودکار یا اتونوم سبب آزادسازی هورمون های اپینفرین و نوراپینفرین می شود که به هنگام ورزش و استرس تعداد ضربان قلب را افزایش می دهد.

جلسه یازدهم

### بافت خون

خون بافت همبند تخصص یافته ای است که سلول های آن در داخل ماده زمینه ای بنام پلاسمای خون شناور است. خون 7-8 درصد وزن بدن را تشکیل می دهد و حجم آن در یک فرد بالغ به طور متوسط 5 لیتر می باشد. خون به واسطه گردش در داخل رگهای خونی عامل اصلی توزیع مواد غذایی و اکسیژن و حرارت در بدن و انتقال



CO<sub>2</sub> و مواد زائد حاصل از فعالیت سلول ها از بافتها و ارگانهای دفعی می باشد. خون همچنین هورمونهای مترشحه از غدد داخلی را به ارگانهای مورد نظر حمل می کند. خون در خارج از بدن منعقد شده و سلول ها و مواد غیر محلول آن به صورت توده ای نسبتاً سفر به نام لخته خون (Blood clot) در می آید و قسمت محلول آن به صورت مایع زرد و روشن به نام سرم از آن جدا می شود.

نکته: برای جلوگیری از انعقاد خون به منظور مطالعات خونی مقداری هیپارین یا سیترات (ماده ضد انعقاد) به خون افزوده می شود که در این حالت اگر اجازه داده شود لوله ای خونی ته نشین می شوند و ملاحظه خواهد شد از نظر حجمی حدود ۵۵ درصد از خون را پلاسما و ۴۵ درصد آن را سلولهای خونی تشکیل داده اند سلولهای خونی شامل گلبولهای قرمز RBC پلاکت ها و گلبول های سفید WBC هستند.

### پلاسمای خون

پلاسما 55 درصد از خون را تشکیل میدهد و مایعی است که 91 درصد آن را آب و 7 درصد آن را پروتئین ها و 1 درصد آن را املاح معدنی و 1 درصد بقیه را مواد قندی و لیپیدی و ویتامین ها و هورمون ها و اسید های آمینه تشکیل می دهند.

پروتئین های عمده پلاسما عبارتند از: 1. آلبومین 2. فیبرینوژن 3. پروترومین 4. گلوبولین ها

### آلبومین

پروتئین اصلی خون است که به وسیله کبد ساخته شده و مهم ترین وظیفه آن حفظ فشار (Free fatty acids) نقش عمده ای دارد.

### فیبرینوژن

پروتئینی است که در کبد ساخته می شود و پس از تبدیل شدن به فیبران در انعقاد خون شرکت می کند.

### گلوبولین

از نظر وزن به سه دسته 1- گاما 2- بتا 3- آلفا تقسیم می شود که مهم ترین آنها گاما گلوبولین ها هستند که آنتی بادی جزو این دسته محسوب می شود.

### سلول های خونی

1. اریتروسیت ها (erythrocyte)

2. لوکوسیت (leukocyte)

### اریتروسیت (گلبول های قرمز)

به سلول های قرمز خون مشهور است و بیشترین سلولهای خونی را تشکیل می دهند سلولهای بدون هسته هستند و مقعرالطرفین هستند. در شرایط طبیعی قطر آنها به طور متوسط 7.5 میکرومتر (میکرون) میباشد اگر اندازه سلول کوچکتر از 6 میکرون باشد میکروسیت و اگر بزرگتر از 9 میکرون باشد ماکروسیت نامیده می شود. حضور گلبولهای قرمز با اندازه مختلف در خون را جزو آنیزوسیتوزیس (anisocytosis) و حضور گلبولهای قرمز با اشکال مختلف را پوی کیلوسیتوزیس (Poikilocytosis) می گویند که در بعضی از بیماری ها دیده می شود. تعداد گلبولهای قرمز در حالت طبیعی در خون حدوداً 4 تا 6 میلیون در هر میکرولیتر می باشد. نسبت حجم سلول های خون به کل خون را بر حسب درصد هماتوکریت (Hematocrit) می نامیم.

### ساختمان و عملکرد گلبول های قرمز

-سیتوپلاسم گلبول های قرمز اسفنجی بوده و به وسیله غشاء پلاسمایی قابل ارتجاعی، احاطه شده است. تا این سلول بتواند تغییر شکل بدهد و از مویرگ عبور کند. در سیتوپلاسم گلبول قرمز دانه ای به نام هموگلوبین وجود دارد که پروتئینی آهن دار یا "هم" دار می باشد. گلبول قرمز به وسیله هموگلوبین خود در جاهایی که تراکم اکسیژن زیاد باشد این آهن با اکسیژن ترکیب شده و اکسی هموگلوبین را تشکیل میدهد و در جایی که تراکم اکسیژن کم باشد تجزیه شده و اکسیژن آزاد می کند. این خاصیت هموگلوبین در جا به جایی اکسیژن از شش ها به بافت ها بسیار سودمند است. عمر متوسط گلبول قرمز حدود 4 ماه است و بعد از این مدت گلبول در کبد تجزیه می شود و آهن موجود در کبد اندوخته می شود. تراکم گلبول قرمز و عمر آن اقریباً 20 روز است و همچنین محل تولید آن در جنین، کیسه زرد، کبد، طحال، گروه لنفاوی و مغز استخوان است. بعد از تولد تا 5 سالگی محل تولید RBC تمام مغز استخوان های بدن می باشد. در فرد بالای 5 سال فقط در مغز استخوان های پهن و استخوان های دراز متصل به تنه تولید می شود. تنظیم تولید گلبول های قرمز هنگامی انجام می شود که مقدار اکسیژن بافت های بدن کاهش یابد. برای تولید گلبول قرمز از کلیه و کبد و هورمونی به نام اریتروپویتین تولید می شود که با تاثیر بر مغز استخوان باعث تولید RBC می شود.

### جلسه دوازدهم

گلبول های قرمز در سایر مهره داران بر خلاف پستانداران، دارای هسته هستند و تنها یک استثنا در این زمینه وجود دارد که در خزندگان قابل مشاهده است.

به دلیل نبود هسته و سایر اندامک های سلولی مانند میتوکندری در گلبول های قرمز پستانداران، موجب شده است که این سلول ها هیچگونه استفاده و نیازی به اکسیژن که حمل می کنند نداشته باشند. گلبول های قرمز تنها برای انرژی مورد نیاز خود ATP تولید می کنند و این انرژی صرف انتقال اکسیژن به سایر سلول ها می شود. زمانی که اریتروسیت هایپیر می شوند آنها شکسته شده و ترکیبات سلولی آنها برای مصارف دیگر بدن مورد استفاده قرار می گیرد.

### کم خونی و آنمی

بیماری است که در اثر ظرفیت کم انتقال اکسیژن توسط گلبول های قرمز اتفاق می افتد. این کاهش ظرفیت به دلیل کاهش تعداد گلبول های قرمز یا برخی از اختلالات در گلبول های قرمز و هموگلوبین آنها ایجاد می شود.

### انواع کم خونی

1. کم خونی فقر آهن (IDA – Iron deficiency anemia)

2. کم خونی داسی شکل (Sickle cell disease)

3. تالاسمی

4. اسپروسیتوز

5. کم خونی بدخیم

### کم خونی فقر آهن

یکی از انواع متداول کم خونی در انسان به شمار می رود، این کم خونی زمانی اتفاق می افتد که آهن دریافتی یا جذب شده از رژیم غذایی به مقدار کافی نیست و هموگلوبین ها که آهن را حمل می کنند، نمی توانند به درستی تشکیل شده و عملکرد خود را انجام دهند.

### کم خونی داسی شکل

این نوع کم خونی به صورت ژنتیکی اتفاق می افتد و باعث ایجاد مولکول هموگلوبین غیر طبیعی می شود. زمانی که این هموگلوبین ها اکسیژن خود را در کنار بافت ها آزاد کنند خود آنها به شکل نامحلول در آمده و باعث ایجاد گلبول های قرمز با شکل غیر عادی می شوند.

### تالاسمی

بیماری است که به صورت ژنتیکی از والدین به فرزندان انتقال می یابد و در این بیماری زیر واحد های هموگلوبین به صورت غیر طبیعی شکل می گیرد.

### اسپروسیتوز

یک بیماری ارثی است که موجب ایجاد یک نقص فنی در اسکلت سلولی گلبول های قرمز خون می شود. این نقص گلبول های قرمز را تشکیل می دهد که از حالت طبیعی کوچکتر، کروی شکل، شکننده و غیر قابل انعطاف می شود.

### کم خونی بد خیم

این کم خونی بیماری خود ایمنی است که در این بیماری بدن فاقد فاکتور داخلی مورد نیاز برای جذب ویتامین B12 از غذا می باشد. ویتامین B12 ویتامینی است که برای ساخت هموگلوبین مورد استفاده قرار می گیرد.

### جلسه سیزدهم

#### غشای سلول های رسپتور (گیرنده های خونی)

گلبول های قرمز حاوی مولکول های پیچیده ای به نام هموگلوبین می باشند که از یک قسمت پروتئینی به نام گلوبین و یک رنگدانه ای آهن دار به نام "هم" تشکیل شده است.

-گلوبین از 4 زنجیره پپتیدی تشکیل شده است که به هر زنجیره، پورفیرین آهن دار متصل شده است.

-هموگلوبین به علت داشتن آهن که در حالت احیا شده می باشد می توانند با اکسیژن ترکیب شده و در نهایت در ریه که فشار اکسیژن بالاست، اکسی هموگلوبین را تشکیل دهد و پس از رسیدن به بافت ها اکسیژن از آن جدا شده و دی اکسید کربن به آن وصل می شود و بدین ترتیب امکان حمل اکسیژن از ریه به بافت ها و انتقال دی اکسید کربن از بافت ها به ریه فراهم می شود.

-عمر گلبول های قرمز 120 روز می باشد و به وسیله ماکروفاژهای طحال، کبد، مغز استخوان، فاگوسیت یا بلعید می شود.

-کاهش تعداد گلبول های قرمز را آنمی می گویند و افزایش گلبول های قرمز را پلی سیتمی می گویند.

-گلبول های سفید : 1. گرانول دار 2. بدون گرانول (آگرانولوسیت)

-گرانول دار: شامل نوتروفیل و بازوفیل و ائوزوفیل می باشد.

-بدون گرانول: گلبول های سفید بدون گرانول شامل لنفوسیت ها و مونوسیت ها تقسیم می شوند.

-لوکوسیت ها بر اساس حضور یا عدم حضور گرانول های اختصاصی در سیتوپلاسم خود به دو دسته 1. گرانولوسیت ها 2. آگرانولوسیت ها تقسیم می شوند.

-لوکوسیت ها (WBC) در مقایسه با اریتروسیت ها سلول های هسته دار و متحرک هستند.

-گرانولوسیت ها بر اساس رنگ پذیری گرانول های اختصاصی به 3 دسته : 1. نوتروفیل 2. بازوفیل 3. ائوزینوفیل تقسیم می شوند.

-نوتروفیل ها فراوان ترین لوکوسیت در خون هستند و در عفونت های باکتریایی مقدار آن ها افزایش پیدا می کند.

-ائوزینوفیل ها بیشتر در مشکلات آلرژیک و بیماری های انگلی افزایش می یابد.

-لنفوسیت ها و آگرانولوسیت ها در سیتوپلاسم خود، بدون گرانول هستند و به 2 دسته لنفوسیت T و لنفوسیت B تقسیم می شوند.

-لوکوسیت ها در ساخت آنتی بادی و فاگوسیتوز نقش دارند و هسته ای گرد با سیتوپلاسم اندک دارند.

-هر لنفوسیت (B و T) فقط یک نوع گیرنده آنتی ژنی در سطح خود دارد ولی تعداد زیادی گیرنده از همان نوع آنتی ژن را در سطح خود نشان می دهد.

-لنفوسیت ها در دفاع اختصاصی نقش دارند. دفاعی که کاملاً با همان نوع آنتی ژن خاص مرتبط باشد و فاگوسیتوز انجام نمی دهد.

### پلاکت ها (ترومبوسیت)

اجسام کروی بیضی شکل هستند، به قطر 24 میکرون که از قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم سلول های بزرگی به نام مگاکاریوسیت در مغز استخوان حاصل می شود.

### جلسه چهاردهم

پلاکت ها هسته ندارند و با وجود این پلاکت ها را تورمبوسیت می نامند، میزان طبیعی آنها بین 150 هزار تا 900 هزار در هر میکرولیتر خون می باشد و عمدتاً عمر آن ها 8 تا 11 روز می باشد.

هر پلاکت توسط غشایی غنی از گلیکوپروتئین ها محصور شده است. کار اصلی پلاکت ها جلوگیری از خونریزی است، که این عمل با چسبیدن پلاکت ها به هم و محل آسیب دیده رگ و ترشح مواد دخیل در انعقاد، انجام می گیرد.

## غدد و نواع آن

ساختمان غده ها از سلول های پوششی که به صورت غده ای تغییر شکل می دهند و کار تخصصی انجام می دهند، تشکیل شده است.

بنابراین با توجه به خاصیت ترشحی در بافت پوششی غده ها، ترشح موادی مانند عرق، چربی، شیر، انسولین و... را بر عهده دارند.

این مواد ممکن است به وسیله مجراهایی به سطح بیرونی (شیر و عرق) و یا به وسیله حفره های درونی بدن (آنزیم ها) و ترشح مخاطی دستگاه گوارش و تنفس به درون بدن ترشح شوند و یا به طور مستقیم درون خون و یا مایع سلولی ترشح می شود.

بنابراین غدد از نظر ترشح به 2 دسته تقسیم می شود:

1- غدد برون ریز (اگزوکراین) 2- غدد درون ریز (اندوکراین)

این غده های دارای یک بخش ترشحی و یک مجرا می باشند.

غده های برون ریز مواد ترشحی خود را به پوست یا درون حفره ها و مجراهای اعضا می ریزد.

غده های درون ریز مجرای ترشحی ندارند و بنابراین ترشحات خود را که هورمون نامیده می شوند، مستقیم به جریان خون وارد می کند و از این راه به بافت هدف می رسانند.

## انواع هورمون

هورمون ها از نظر ترکیبات شیمیایی به 3 دسته تقسیم می شوند:

1- هورمون های پپتیدی: که می توانند از پپتید ساده یا گلیکوپپتید باشند (مثلاً: پپتیدی ساده: انسولین - گلیکو پپتید: LH و FSH)

2- هورمون های استروئیدی: منشأ این هورمون ها کلسترول می باشد. مثل هورمون های جنسی استروژن و تستسترون

3- هورمون های آمینی: این هورمون ها از یک آمینواسید تشکیل شده اند و شامل هورمون های تیروئیدی و هورمون هایی که از قسمت مرکزی غده فوق کلیه (آدرنال) ترشح می شوند و عبارتند از: آدرنالین - نورآدرنالین - دپانین

اگر ماده شیمیایی ترشح شده بر روی خود سلول مترشحه تاثیر گذارد، اصطلاحاً به آن اتوکراین (Autocrine) می گویند.

اگر ماده شیمیایی ترشح شده بر روی سلول های مجاور اثر گذارد، به آن پاراکراین (Paracrine) می گویند.

اگر ماده شیمیایی ترشح شده به وسیله خون به سلول هدف برسد، به آن اندوکراین (Endocrine) می گویند.

## نحوه انتقال هورمون در خون

آن دسته از هورمون هایی که در آب محلول اند در خون حل شده و آزادانه در خون می گردند، مثلا هورمون انسولین آزادانه در خون حل شده و انتقال می یابند و هورمون هایی که در آب محلول نیستند مثل هورمون های تیروئیدی و استروئیدی به یکی از پروتئین های خون باند شده و به کمک آن حمل می گردد.

پایان

بیست و پنجم خرداد ماه هزار و چهارصد - امیر اسماعیلی