

نخستین خط دفاعی

پوست

- لایه بیرونی (اپی درم) : شامل چندین لایه یاخته ی پوششی - خارجی ترین یاخته های آن مرده اند (فاقد سیتوپلاسم و هسته) - یاخته های مرده به تدریج می ریزند و به این ترتیب ، میکروب هایی را که به آن چسبیده اند ، از بدن دور می کنند .
- لایه درونی (درم) : بافت پیوندی رشته ای - رشته ها به طرز محکمی به هم تابیده اند - سدی محکم و غیر قابل نفوذ
- پوست یک اندام است نه بافت !
- ترشحات پوست :
 - سطح پوست را ماده ای چرب می پوشاند - به علت داشتن اسیدهای چرب خاصیت اسیدی دارد - محیط اسیدی برای زندگی میکروب های بیماری زا مناسب نیست .
 - ✚ نکته : جوش های پوستی به علت بسته شدن منافذ فولیکول مو بر سطح پوست و گیر افتادن میکروب ها در فولیکول اتفاق می افتد .
 - عرق : نمک (باعث افزایش فشار اسمزی اطراف محیط باکتری و چروکیده شدن و مرگ باکتری می شود) و لیزوزیم (تخریب دیواره ی باکتری) دارد
 - ✚ در عرق ، ماده ی مخاطی و اشک و بزاق لیزوزیم وجود دارد .
 - ✚ محیط اسیدی برای تمام میکروب هایی که بیماری زا هستند مناسب نیست اما نمک فقط برای باکتری ها مناسب نیست .
 - ✚ نکته : آنزیم لیزوزیم در محیط اسیدی فعالیت می کند .
 - ✚ مخاط : مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و ماده ی چسبناکی را به نام ماده ی مخاطی ترشح می کند - ماده ی مخاطی چسبناک است و میکروب ها را به دام می اندازد و از پیش روی آن ها جلوگیری می کند هم چنین با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری ها می شود .
 - ✚ نکته : مانند پوست در سطح خارجی خود دارای بافت پوششی است .
- مجرای دستگاه تنفسی: مخاط مژکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب ها به بخش های عمیق تر می شود .
- ✚ نکته : دقت کنید که کیسه های هوایی فاقد بافت پوشش مخاطی می باشد .

- مجرای دستگاه گوارش : بزاق لیزوزیم دارد - اسید معده (یاخته های کناری معده در ایمنی نقش دارند)
- مجرای دستگاه ادراری تناسلی

✚ نکته : نفرون ها فاقد لایه های مخاطی می باشند .

✚ نکته : گروهی از انعکاس ها مانند عطسه و سرفه و استفراغ در نخستین خط دفاعی نقش دارند .

دومین خط دفاعی

• بیگانه خوارها (فاگوسیت ها)

- ماکروفاژ: در گره ها لنفاوی ، شش ها - در از بین بردن یاخته های مرده ی بافت ها یا بقایای آن ها نقش دارند - در کبد و طحال ، گویچه های قرمز را از بین می برند .
- یاخته های دندریتی : در پوست و لوله ی گوارش به فراوانی یافت می شوند - علاوه بر بیگانه خواری در شناساندن میکروب ها به یاخته های ایمنی نقش دارند .
- ماستوسیت: مانند یاخته های دندریتی در بخش هایی که با محیط بیرون در ارتباط اند به فراوانی یافت می شوند - ماده ای به نام هیستامین دارند ← رگ ها را گشاد(باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه های سفید) و نفوذپذیری آن ها را زیاد می کند (خوناب که حاوی پروتئین های دفاعی است به خارج رگ نشت می کند) .
- ✚ نکته : هیستامین روی سلول های سنگفرشی تک لایه ی مویرگ ها اثر می گذارد .

➤ نوتروفیل

• گویچه های سفید

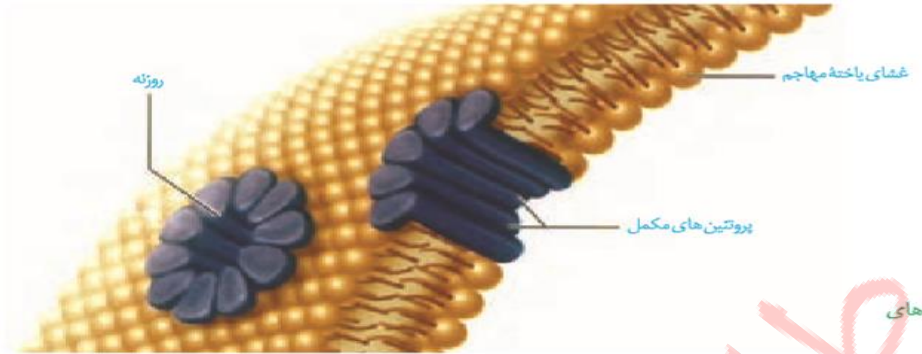
- ✚ نکته : همه ی گویچه های سفید دیپدز دارند .
- نوتروفیل ها: بیگانه خواری دارند - مواد دفاعی زیادی حمل نمی کنند و چابک اند .
- ائوزینوفیل ها : مبارزه با عوامل بیماری زای بزرگتر مثل کرم های انگل - محتویات دانه های خود را به روی انگل می ریزند
- مونوسیت ها : از خون خارج ← به ماکروفاژ و یا یاخته ها دندریتی تبدیل می شوند .
- لنفوسیت ها :

✓ یاخته ی کشنده طبیعی : در دفاع غیر اختصاصی - یاخته های سرطانی و آلوده به ویروس را از بین می برد - اتصال به یاخته ی سرطانی ← ترشح پروتئین پرفورین ← ایجاد منفذ در غشای یاخته ← وارد کردن آنزیم به درون یاخته ← مرگ برنامه ریزی شده یاخته ← یاخته ی مرده توسط درشت خوار ، بیگانه خواری می شود .

✓ لنفوسیت B و T

• پروتئین ها :

➤ پروتئین مکمل: در فرد غیر آلوده غیرفعال اند - در برخورد با میکروب فعال می شوند - به صورت



آبشاری یکدیگر را فعال می کنند ← ساختا های حلقه ماندی را در غشای میکروب ایجاد می کنند مشابه روزنه عمل می کند ← این روزنه ها عملکرد غشای یاخته ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می برد - قرار گرفتن پروتئین مکمل روی میکروب بیگانه خواری را آسان تر می کند .

➤ اینترفرون :

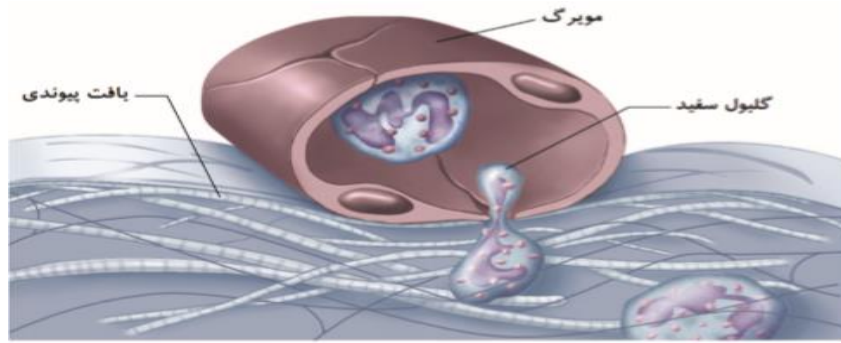
- ✓ نوع I: ترشح از یاخته آلوده به ویروس - علاوه بر تاثیر روی یاخته آلوده به ویروس بر یاخته های سالم مجاور هم تاثیر می گذارد و آن ها را مقاوم می کند
- ✓ نوع II: از یاخته های کشنده طبیعی و و لنفوسیت های T - فعال کردن بیگانه خوارها - نقش مهمی در مبارزه با سلول های سرطانی دارد .

• پاسخ التهابی :

- ۱- ورود باکتری به بدن ۲- ماستوسیت ها هیستامین تولید می کنند ۳- نوتروفیل ها و مونوسیت ها از مویرگ خارج می شوند ۴- پروتئین مکمل ، فعال شده به غشای باکتری متصل می شوند درشت خوارهای بافتی ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری ها را بیگانه خواری می کنند .
- ✚ نکته : برای راه اندازی پاسخ التهابی حتما باید به سلول های بافت پیوندی رشته ای آسیب وارد شود.

✚ نکته : یاخته های دیواره ی مویرگ ها و بیگانه خوارهای بافتی با تولید پیک شیمیایی ،

گویچه های سفید خون را به موضع آسیب فرا می خوانند .



• تب :

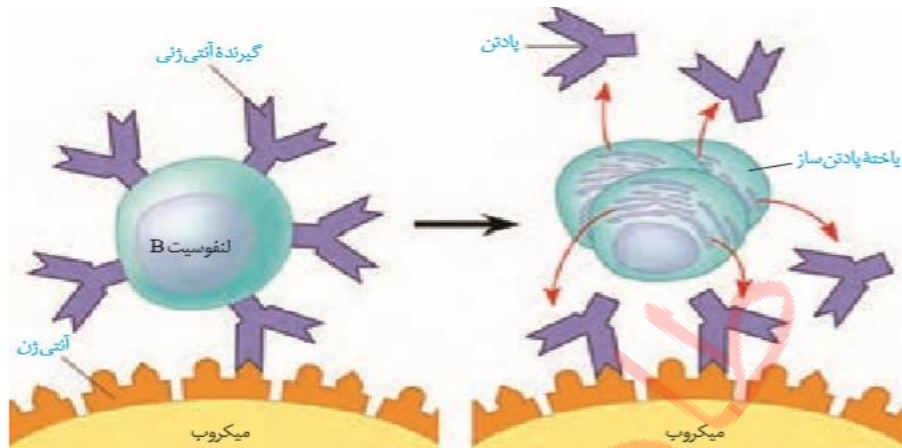
- یکی از نشانه های بیماری های میکروبی - فعالیت میکروب ها در دماهای بالا کاهش می یابد - با ورود میکروب ها به بدن ← ترشحات آن ها از طریق خون به بخشی از هیپوتالاموس می رسد و دمای بدن را بالا می برد .

سومین خط دفاعی

لنفوسیت ها و شناسایی آنتی ژن

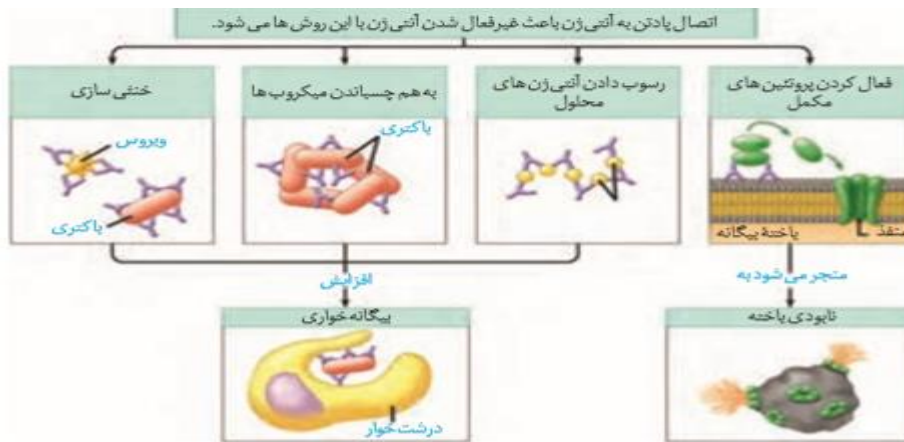
- هر دو لنفوسیت B و T در مغز استخوان تولید می شوند و در ابتدا نابالغ اند (یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند) - لنفوسیت B در همان مغز استخوان اما لنفوسیت ها T در تیموس بالغ می شوند .
- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و اندازه آن تحلیل می رود .
- هر لنفوسیت B و T در سطح خود گیرنده های آنتی ژنی دارند که همگی از یک نوع اند هر گیرنده اختصاصی عمل می کند
- لنفوسیت B
- آنتی ژن سطح میکروب ها یا ذرات محلول مثل ویروس ها یا سم میکروب ها را شناسایی می کند .
- لنفوسیتی که توانسته است آنتی ژن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می شود و یاخته های پادتن ساز را پدید می آورد .

✚ نکته : یاخته های پادتن ساز تقسیم نمی شوند و گیرنده ی آنتی ژنی ندارند - کروی نیستند .



➤ پادتن :

- ✓ همراه با مایعات بین یاخته ای ، خون و لنف به گردش در می آید و هر جا با میکروب برخورد کرده آن را نابود یا بی اثر می کند .
- ✓ مولکول هایی Y شکل و از جنس پروتئین
- ✓ دو نوع اند (یک نوع از آن ها به غشای لنفوسیت B متصل است و نقش گیرنده ی آنتی ژن را دارد نوع دیگر ، ترشحی است هر لنفوسیت B می تواند پادتنی مشابه با گیرنده ی خود ترشح کند)
- ✓ با خنثی سازی ، به هم چسباندن میکروب ها ، رسوب دادن آنتی ژن های محلول ← افزایش بیگانه خواری - فعال کردن پروتئین های مکمل ← نابودی یاخته
- ✓ می توان به عنوان دارو استفاده کرد - پادتن آماده را سرم کرد



نکته: پادتن و پروتئین مسموم و و اینترفرون نوع II باعث افزایش بیگانه خواری می شود.

• لنفوسیت T

- به سلول های سرطانی یا آلوده به ویروس یا یاخته های پیوندشده حمله می کند
- پس از شناسایی آنتی ژن تکثیر می شود ← لنفوسیت T کشنده پدید می آید و به یاخته هدف متصل می شود و با ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه ریزی شده را به راه می اندازد.
- پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی
- برخورد لنفوسیت غیرفعال با آنتی ژن ← علاوه بر لنفوسیت های فعال ، لنفوسیت های خاطره نیز ایجاد می شود ← یاخته های خاطره مدت ها در خون باقی می مانند ← تشخیص آنتی ژن سریع تر صورت می پذیرد

نکته: تقریباً یک هفته از زمان برخورد آنتی ژن تا پاسخ اولیه طول می کشد.

- واکسن: معرفی کردن میکروب در شرایط کنترل شده به دستگاه ایمنی ← ایجاد یاخته های خاطره
- ← در صورت ورود دوباره ی میکروب به بدن ← قبل از اینکه میکروب فرصت عمل پیدا کند دستگاه ایمنی آن را از پای در می آورد. میکروب ضعیف شده ، کشته شده ، آنتی ژن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن ، یاخته های خاطره پدید می آید - ایمنی حاصل از واکسن ← ایمنی فعال - ایمنی حاصل از سرم ایمنی ← غیر فعال

• ایدز

- عامل: ویروس HIV
- نقص دستگاه ایمنی ← حتی ابتلا به کم خطر ترین بیماری های واگیر منجر به مرگ می شود
- دوره ی کمون (نهفته): بین ۶ ماه تا ۱۵ سال - هیچ علامت ایدز دیده نمی شود - قابل انتقال به دیگران

➤ از طریق رابطه ی جنسی ، خون و فراورده های خونی آلوده و اشیای تیز و برنده ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشند ، مایعات بدن – مادر آلوده می تواند از طریق بارداری ، زایمان و شیردهی ویروس را به فرزند خود منتقل کند .

➤ حمله ی ویروس به لنفوسیت T کمک کننده ← مختل کردن فعالیت لنفوسیت B و T

• حساسیت

➤ تحمل ایمنی :عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل های خارجی

➤ اگر در فردی دستگاه ایمنی به این مواد بی خطر واکنش نشان دهد ← فرد نسبت به آن ماده (ماده ی حساسیت زا) حساسیت دارد

• بیماری های خودایمنی دستگاه ایمنی یاخته های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آن ها حمله می کند و باعث بیماری می شود

➤ دیابت نوع 1: دستگاه ایمنی به یاخته های تولیدکننده ی انسولین حمله می کند

➤ MS: حمله دستگاه ایمنی و از بین رفتن میلین اطراف یاخته های عصبی در مغز و نخاع