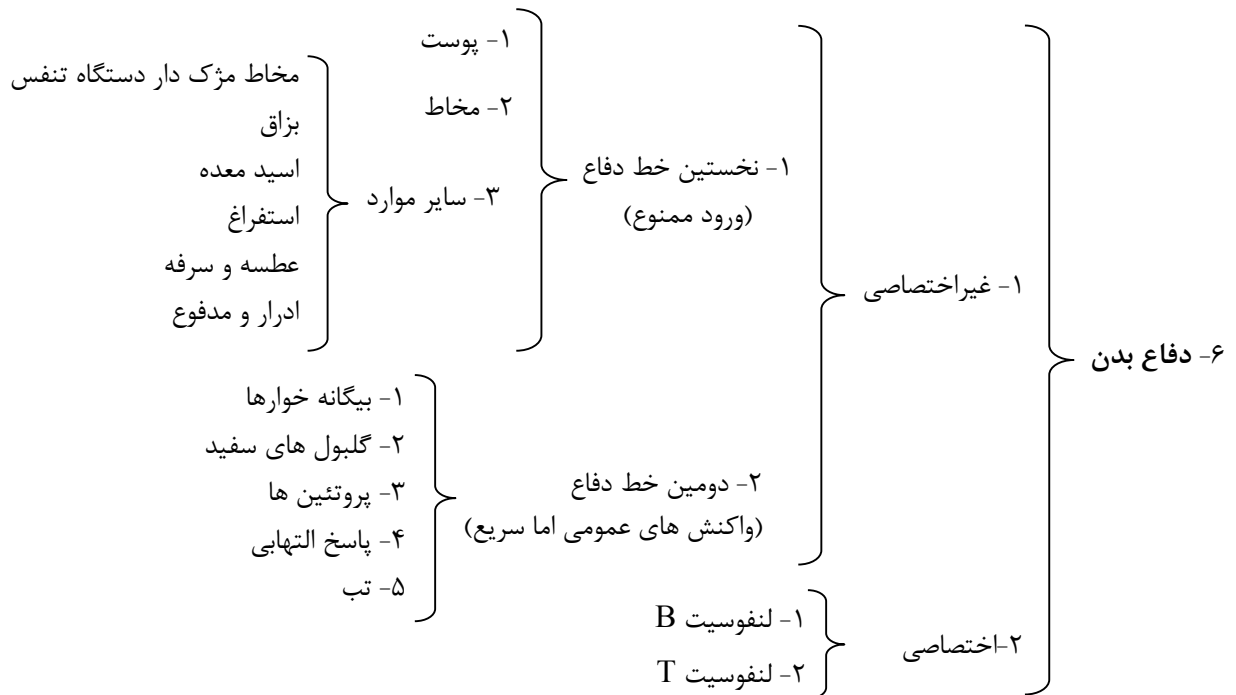


مقدمه

- ۱- زمانی که میکروسکوپ، دنیای ناپیدای میکروب ها را آشکار کرد، تصور نمی شد که موجوداتی به این ریزی و سادگی، بتوانند جانداري چون انسان را بیمار کنند. اما به تدریج شواهدی به دست آمد که به ارائه « نظریه میکروبی بیماری ها » انجامید.
- ۲- نظریه میکروبی بیماری ها:
 - در قرن نوزدهم ارائه شد.
 - نظریه میکروبی بیماری ها بیان می کند که ← میکروب ها می توانند بیماری زا باشند.
- ۳- توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبودی یافتن پس از ابتلا به بیماری های میکروبی نشان دهنده این واقعیت است که بدن می تواند در برابر میکروب ها از خود دفاع کند.
- ۴- بدن ما چند خط دفاعی دارد که از ورود میکروب ها جلوگیری، یا با میکروب های وارد شده مبارزه می کند.

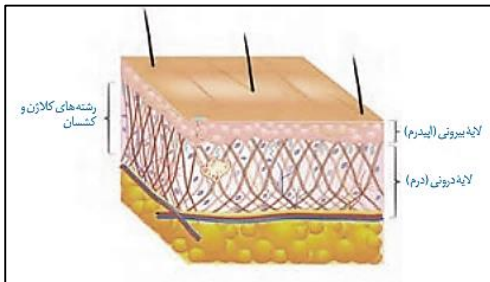
گفتار ۱ : نخستین خط دفاعی (ورود ممنوع)

- ۱- غیراختصاصی: روش هایی به کار گرفته می شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب ها مؤثر است.
 - ۲- اختصاصی: فقط یک نوع میکروب خاص را شناسایی و با آن مبارزه می کند.
- ۵- انواع مکانیسم های دفاع



- ۷- شاید بهترین راه در امان ماندن از میکروب ها، جلوگیری از ورود آنها به بدن باشد.
- ۸- پوست و مخاط، سدّ محکمی در برابر ورود میکروب ها ایجاد می کنند.
- ۹- پوست یکی از اندام های بدن است که لایه های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب ها به بدن نقش دارند.

- ساختار: شامل چندین لایهٔ یاختهٔ پوششی است.
 - ویژگی: خارجی ترین یاخته های آن مرده اند.
 - نقش: یاخته های مرده این لایه به تدریج می ریزند و میکروب هایی را که به آن چسبیده اند، از بدن دور می کنند.
- لایه بیرونی پوست (اپیدرم)
- ساختار: از بافت پیوندی رشته ای تشکیل شده که رشته ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده اند.
 - ویژگی: این لایه محکم و با دوام است.
 - نقش: سدی محکم و غیر قابل نفوذ در مقابل میکروب ها است.
 - کاربرد صنعتی: چرم که از پوست جانوران درست می شود، از این لایه درونی پوست (درم) به دست می آید.
- لایه درونی پوست (درم)
- ۱۰- پوست



- ویژگی: به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد.
 - نقش: ایجاد محیط اسیدی در سطح پوست که برای زندگی میکروبی های بیماری زا مناسب نیست.
- چربی
- ویژگی: ۱- حاوی نمک است که برای باکتری ها مناسب نیست.
 - ۲- حاوی آنزیم لیزوزیم است که با تخریب دیواره سلولی باکتری ها موجب مرگ آنها می شود.
 - نقش: در سطح پوست محیط نامناسبی برای زندگی میکروبی های بیماری زا ایجاد می کند.
- عرق
- ۱۱- ترشحات پوست

فعالیت ۱:

تحقیق کنید که:

الف) چربی سطح پوست چه فواید دیگری دارد؟

ب) جوش های پوستی و شوره سر چه ارتباطی با چربی پوست دارد؟

الف) فواید دیگر چربی سطح پوست :

۱- مانع از دست رفتن آب از یاخته های بدن می شود.

۲- مانع ورود بیش از حد آب به یاخته های بدن می شود. ۳- خشکی سطح پوست را برطرف می کند.

ب) جوش پوستی: گاهی منافذ غددی که مادهٔ چرب ترشح می کنند مسدود می شوند. به این ترتیب مادهٔ چرب در آن ها تجمع می یابد. باکتری هایی که این محیط برای آن ها مناسب است در این غده ها رشد می کنند و در نتیجهٔ تجمع مادهٔ چرب و فعالیت باکتری ها نقطه متورمی به صورت جوش پوستی ایجاد می شود.

شورهٔ سر: یاخته های پوست سر نیز هم چون پوست سایر نقاط بدن در حال ریزش اند. این ریزش با سرعت مشخصی رخ می دهد اما ممکن است گاهی سرعت آن چنان زیاد شود که یاخته های مرده به هم بچسبند و به صورت پوسته های سفید یا شوره سر آشکار شوند.

- ۱۲- میکروب های سطح پوست
- ویژگی: در سطح پوست میکروب هایی زندگی می کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن آن، سازش یافته اند.
 - نقش: از تکثیر میکروب های بیماریزا جلوگیری می کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آنها پیروز می شوند.

- ۱۳- مخاط
- تعریف: یاخته های پوششی به هم چسبیده اند و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می کنند.
 - مکان: سطح مجاری ۱- دستگاه تنفس، ۲- دستگاه گوارش و ۳- دستگاه ادراری- تناسلی را مخاط پوشانده است.
 - جنس: مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است.
 - نقش:
 - ۱- یاخته های پوششی به هم چسبیده اند و سدّی را در برابر میکروب ها، ایجاد می کنند.
 - ۲- ماده مخاطی، که چسبناک است، میکروب ها را به دام می اندازد و از پیش روی آنها جلوگیری می کند.
 - ۳- ترشحات مخاط، با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری ها می شود.
 - مخاط مژکدار: مخاط مژکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب ها به بخش های عمیق تر می شود.

۱۴- راه های دیگر حفاظتی در اولین خط دفاعی

- ۱) بزاق موجود در دهان آنزیم لیزوزیم دارد.
- ۲) اسید معده، میکروب های موجود در غذا را نابود می سازد.
- ۳) ساز و کارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب های مجاری می شود.
- ۴) اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می کند.

فعالیت ۲:

الف) مخاط مژکدار دستگاه تنفس چگونه مانع نفوذ میکروب ها می شود؟

ب) چه عواملی به این بخش آسیب می زند؟

الف) ۱- ترشحات مخاط حاوی ماده ای چسبناک است که میکروب ها را به دام می اندازد و از نفوذ آن ها به قسمت های درونی تر جلوگیری می کند. ۲- ترشحات مخاط دارای مواد ضد میکروبی است. ۳- حرکت مژک ها مخاط و میکروب های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می رانند. در آن جا به خارج بدن هدایت شده و یا با ورود به معده توسط اسید معده نابود می شوند.

ب) عواملی که به این بخش آسیب می زنند شامل: دود سیگار و قلیان و آلاینده های هوا

گفتار ۲: دومین خط دفاعی (واکنش های عمومی اما سریع)

۱۵- اگر میکروب ها به نحوی از خط اول دفاعی عبور کنند، آنگاه به دومین خط دفاعی غیر اختصاصی روبرو می شوند.

- دومین خط دفاع غیر اختصاصی ۵ مکانیسم دارد
- ۱- بیگانه خوارها
 - ۲- گلبول های سفید
 - ۳- پروتئین ها
 - ۴- پاسخ التهابی
 - ۵- تب

۱۶- مشاهده یک دانشمند:

- ایلیا مچنیکوف در حین مطالعه لارو ستاره دریایی یاخته های آمیبی شکل (بیگانه خوارها) را کشف کرد.
- مشاهدات ایلیا مچنیکوف ← برای نخستین بار، درون بدن لارو ستاره دریایی که شفاف است، یاخته هایی را دید که شبیه آمیب بودند، حرکت می کردند و مواد اطراف خود را می خوردند.
 - فرضیه ← شاید یاخته های درون بدن لارو ستاره دریایی میکروب ها و ذرات خارجی را هم می خورند و در دفاع نقش دارند.
 - آزمون ← خرده های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد.
 - نتیجه ← یاخته های آمیبی، شکل تمام خرده های ریز گل رز را خوردند.
 - نظریه ← یاخته های شبیه آمیب را بیگانه خوار نامید.
 - افتخارات ← دریافت جایزه نوبل

۱۷- خودی و بیگانه:

قبل از آنکه بیگانه خوارهای بدن ما به میکروب حمله کند، ابتدا باید « بیگانه بودن » آن را تشخیص دهد. دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته های « خودی » را می شناسد و تنها در برابر آنچه که بیگانه تشخیص داده می شود پاسخ می دهد.

۱۸- فاگوسیت ها (بیگانه خوارها):

- در انسان انواع مختلفی از یاخته های بیگانه خوار شناسایی شده اند.
- محل حضور: بیگانه خوارها در همه جای بدن انسان حضور دارند.



درشت خوار در حال بیگانه خواری

۱- درشت خوارها (ماکروفاژها)

۲- یاخته های دارینه ای

۳- ماستوسیت ها

۴- نوتروفیل ها

۱۹- انواع بیگانه خوارها

• محل : درشت خوارها در اندام های مختلف، از جمله گره های لنفاوی، حضور دارند.

• منشاء درشت خوارها ← گلبول های سفید خون (مونوسیت) می باشد.

• نقش: ۱- مبارزه با میکروب ها

۲- از بین بردن یاخته های مرده بافت ها یا بقایای آن ها

• مثال: ۱- درشت خوارهای کیسه های حبابک در شش ها که وظیفه بیگانه خواری ذرات خارجی را برعهده دارند.

۲- درشت خوارهای کبد و طحال که وظیفه پاکسازی گویچه های قرمز مرده را برعهده دارند.

۳- درشت خوارهای گره لنفی که با میکروب ها مبارزه می کنند.

• چگونگی عمل درشت خوارها:

با ایجاد فرورفتگی در غشای خود، ذره درشتی را در خود جای می دهند. ← سپس با ادامه این فرورفتگی، ذره

درشت را با ایجاد یک وزیکول به درون سیتوپلاسم خود می کشند. ← ذره درشت، درون درشت خوار توسط

آنزیم های لیزوزومی هضم می گردد.

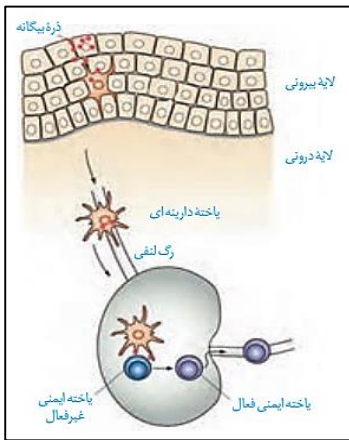
۲۰- درشت خوار (ماکروفاژ)

- علت نامگذاری: داشتن انشعابات دندریت مانند (دارینه مانند) برای اتصال به میکروب
- منشاء درشت خوارها ← گلبول های سفید خون (مونوسیت) می باشد.
- محل حضور: در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، مثل پوست و لوله گوارش
- نقش: ۱- بیگانه خواری

۲۱- یاخته های دارینه ای

- ۲- قسمت هایی از میکروب را در سطح خود قرار می دهند.
- ← سپس خود را به گره های لنفاوی نزدیک می رسانند، تا این قسمت ها را به یاخته های ایمنی درون گره های لنفی ارائه کنند.

نحوه عملکرد یاخته های دارینه ای ←



۲۲- ماستوسیت ها:

- جایگاه: مانند یاخته های دندریتی در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، به فراوانی یافت می شوند.
- نقش: ماستوسیت ها ماده ای به نام هیستامین ترشح می کنند.

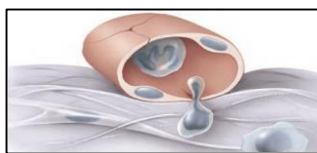
۲۳- نقش هیستامین:

هیستامین رگ ها را گشاد و نفوذ پذیری آنها را زیاد می کند.

گشاد شدن رگ ها ← باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه های سفید می شود. نفوذ پذیری بیشتر رگ ها موجب می شود، تا خوناب که حاوی پروتئین های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

۲۴- گویچه های سفید:

- در جریان بیماری های میکروبی، تعداد گویچه های سفید افزایش می یابد ← بین گویچه های سفید و میکروب ها ارتباط وجود دارد.
- دانشمندان مشاهده کردند که گویچه های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت های دیگر هم یافت می شوند.
- گویچه های سفید، توانایی خروج از خون را دارند.

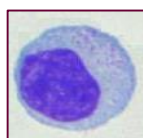


۲۵- تراگذری (دیپدز): فرایند عبور گویچه های سفید را از دیواره مویرگ ها، تراگذری (دیپدز) می نامند.

*تراگذری از ویژگی های همه گویچه های سفید است.

انواع گلبول های سفید در دومین خط دفاع غیر اختصاصی

یاخته کشنده طبیعی



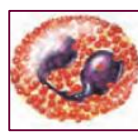
سیتوپلاسم بدون دانه هسته تکی گرد یا بیضی

مونوسیت ها



سیتوپلاسم بدون دانه هسته تکی لوبیایی شکل

اوزینوفیل ها



سیتوپلاسم دانه دار هسته دو قسمتی دمبلی

بازوفیل ها



سیتوپلاسم دانه دار هسته دو قسمتی روی هم افتاده

نوتروفیل ها

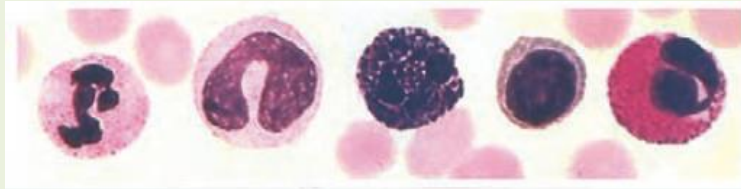


سیتوپلاسم دانه دار هسته چند قسمتی

فعالیت ۳ :

در شکل زیر، انواع گویچه های سفید نشان داده شده است. (مقیاس گویچه ها نسبت به هم رعایت نشده است.) با توجه به آنچه که در سال قبل خوانده اید: الف) نام هر یک را بیان کنید.

ب) سیتوپلاسم در کدام گویچه ها دانه دار و در کدام بدون دانه است؟
پ) تحقیق کنید که دانه ها از چه چیزی ساخته شده اند؟

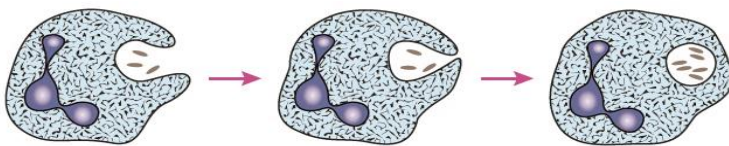


الف) از راست به چپ: ائوزینوفیل، لنفوسیت، بازوفیل، مونوسیت، نوتروفیل

ب) دانه دار: ائوزینوفیل، بازوفیل، نوتروفیل بدون دانه: لنفوسیت و مونوسیت

ج) ریز کیسه های حاوی مولکولی دفاعی

- نوتروفیل ها دسته ای از گلبول های سفید هستند که نقش بیگانه خواری دارند.
- نوتروفیل ها را به نیروهای واکنش سریع تشبیه می کنند ← زیرا مواد دفاعی زیادی حمل نمی کنند و چابک هستند.
- اگر عامل بیماری زا در بافت وارد شود، نوتروفیل ها با تراگذاری خود را به آنها می رسانند و با بیگانه خواری آنها را نابود می کنند.



- نقش: در برابر عوامل بیماریزای بزرگتری مثل کرم های انگل که قابل بیگانه خواری نیستند، ائوزینوفیل ها مبارزه می کنند.
- عملکرد ائوزینوفیل ها: تعدادی ائوزینوفیل لارو انگل را احاطه کرده و محتویات دانه های خود را به روی انگل می ریزند.



- به مواد حساسیت زا پاسخ می دهند.
- محتویات دانه های بازوفیل: دانه های بازوفیل ها ۱- هیستامین و ۲- ماده ای به نام هیپارین دارند. هیپارین ضد انعقاد خون است و هیستامین گشادکننده رگ ها است.

۲۹- مونوسیت ها:

مونوسیت ها، از خون خارج می شوند و پس از خروج، تغییر کرده و به درشت خوار (ماکروفاژ) و یا یاخته های دارینه ای تبدیل می شوند.

- هم در دفاع اختصاصی و هم دفاع غیر اختصاصی نقش دارند.
- لنفوسیت ها انواع مختلفی دارند
 - ۱- یاخته (لنفوسیت) کشنده طبیعی ← در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد.
 - ۲- لنفوسیت B ← در دفاع اختصاصی نقش دارد.
 - ۳- لنفوسیت T ← در دفاع اختصاصی نقش دارد.

- نوع دفاع: در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد.
 - نقش: ۱- یاخته های سرطانی و ۲- یاخته های آلوده به ویروس را نابود می کنند.
 - نحوه عملکرد: این یاخته کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی متصل می شود ← با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می کند ← سپس با وارد کردن آنزیم به درون یاخته، باعث مرگ برنامه ریزی شده یاخته می شود.
- ۳۱- یاخته کشنده طبیعی (لنفوسیت کشنده طبیعی)

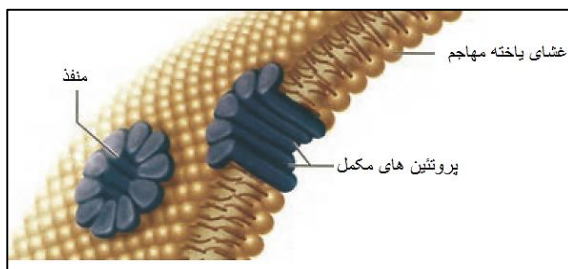
۳۲- مرگ برنامه ریزی شده: در یاخته ها، برنامه ای وجود دارد که در صورت اجرای آن، یاخته می میرد. این نوع مرگ را مرگ برنامه ریزی شده می نامند.



- ۳۳- انواعی از پروتئین های شرکت کننده در دفاع غیر اختصاصی
- ۱- پروتئین های مکمل
 - ۲- اینترفرون

- محل حضور: خون
- ویژگی: ۱- گروهی از پروتئین های خون (محلول در خوناب) هستند.
- ۲- این پروتئین ها در فرد غیر آلوده به صورت غیرفعال می باشند.
- فعال شدن پروتئین مکمل: اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می شوند. واکنش فعال شدن، به این صورت است که وقتی یکی فعال می شود، دیگری را فعال می کند و به همین ترتیب ادامه می یابد.
- نحوه عملکرد: ۱- پروتئین های فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشای میکروب ها ← منافذی به وجود می آورند ← این منافذ عملکرد غشای یاخته ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می برند و ← سرانجام یاخته می میرد.

۳۴- پروتئین های مکمل



- ۲- علاوه بر آن، قرارگرفتن پروتئین های مکمل روی میکروب، باعث می شود که بیگانه خواری آسان تر انجام شود.

• جنس اینترفرون: پروتئین

- ۳۵- اینترفرون
- انواع اینترفرون
 - ۱- اینترفرون نوع I
 - محل ترشح: از سلول های آلوده به ویروس ترشح می شود.
 - نقش: ۱- بر یاخته آلوده به ویروس و ۲- یاخته های سالم مجاور اثر می کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می کند.
 - ۲- اینترفرون نوع II
 - محل ترشح: ۱- از یاخته های کشنده طبیعی و ۲- لنفوسیت های T ترشح می شود.
 - نقش: ۱- درشت خوارها (ماکروفاژها) را فعال می کند.
 - ۲- نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته های سرطانی دارد.

• تعریف: التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می کند.

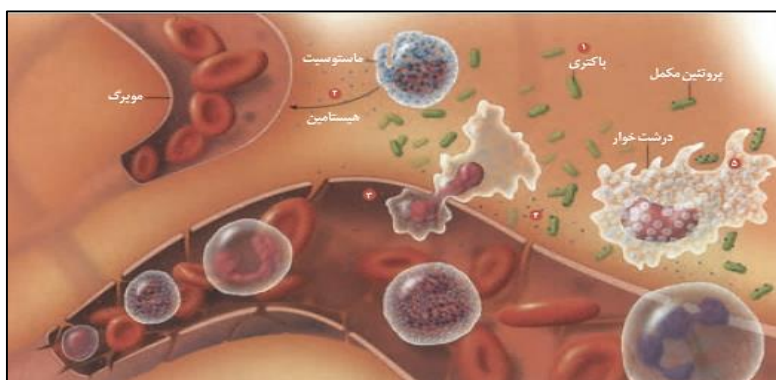
- اهمیت التهاب
 - ۱- از بین بردن میکروب ها
 - ۲- جلوگیری از انتشار میکروب ها
 - ۳- تسریع بهبودی
- علائم التهاب
 - ۱- قرمزی
 - ۲- تورم
 - ۳- گرما
 - ۴- درد
 - ۵- برخی مواقع چرک

• در التهاب، از ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین رها می شود. ← به این ترتیب جریان خون در رگ ها افزایش می یابد ← گویچه های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می شوند و ← خوناب بیشتری به بیرون نشت می کند. ← پروتئین های مکمل که همراه با خوناب خارج شده اند باکتری ها متصل می شوند.

• یاخته های دیواره مویرگ ها و درشت خوارها با تولید پیک های شیمیایی باعث می شوند که نوتروفیل ها و مونوسیت ها با تراکدزی از خون خارج شوند. ← نوتروفیل ها بیگانه خواری می کنند و مونوسیت ها به درشت خوار تبدیل می شوند.

۳۶- پاسخ التهابی

• فرآیند التهاب: ۱- ورود باکتری به بدن با زخمی شدن پوست ۲- ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین تولید می کنند. ۳- نوتروفیل ها و مونوسیت ها از مویرگ خارج می شوند. ۴- پروتئین های مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می شوند. ۵- درشت خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری ها را بیگانه خواری می کنند.



فعالیت ۵ :

الف) علت قرمزی، تورم و گرم شدگی موضع التهاب را چگونه توضیح می دهید؟
 ب) خروج خوناب بیشتر در محل التهاب از رگ چه اهمیتی دارد؟
 در رابطه با چرک و مواد موجود در آن تحقیق کنید.

الف) قرمزی و گرم شدگی به دلیل جریان بیشتر خون می باشد و تورم به دلیل خروج خوناب می باشد.
 ب) پروتئین های موجود در خوناب (پادتن ها و پروتئین های مکمل) به مقدار بیشتری در محل آسیب حضور پیدا می کنند.
 در رابطه با چرک و مواد موجود در آن: چرک مایعی است که در محل التهاب و در عفونت های باکتریایی و قارچی پدید می آید و شامل گویچه های سفید مرده، میکروب های مرده و بقایای یاخته ای

• تعریف: حالتی که در آن دمای بدن به دلیل عواملی مانند بیماری های میکروبی افزایش می یابد.

• نقش: کاهش فعالیت میکروب ها با بالا بردن دمای بدن

• با ورود میکروب به بدن، بعضی از ترشحات آنها از طریق خون به بخشی از هیپوتالاموس می رسد و دمای بدن را بالا می برد.

فعالیت ۶ :

الف) تب چگونه بر فعالیت میکروب ها اثر می گذارد؟

ب) چرا تب های شدید خطرناک اند؟

الف) افزایش دما مانع کار آنزیم های میکروب ها می شود

ب) چون ممکن است آنزیم های خود بدن (از جمله آنزیم های تنفسی) هم نتوانند به درستی کار کنند و در کار یاخته ها اختلال ایجاد شده، مرگ رخ دهد.

سیالیت غشاء تحت تأثیر قرار می گیرد (بیشتر می شود) و غشاء نفوذپذیری بیشتری پیدا می کند.

گفتار ۳: دومین خط دفاعی (دفاع اختصاصی)

۳۸- ویژگی های دفاع اختصاصی:

۱) به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می شود، بر سایر میکروب ها اثری ندارد.

۲) دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت های B و T انجام می شود.

۳) برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت ها به زمان نیاز دارد ← دفاع سریعی نیست.

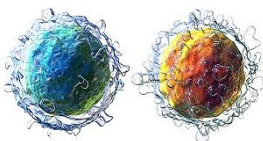
۴) دارای پاسخ اولیه و ثانویه است.

۵) دارای حافظه است.

۳۹- لنفوسیت ها و شناسایی پادگن (آنتی ژن)

▪ منشاء و محل تولید لنفوسیت ها: لنفوسیت ها از سلول های بنیادی در مغز استخوان منشاء می گیرند.

▪ لنفوسیت ها در ابتدا به صورت لنفوسیت نابالغ هستند یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند.



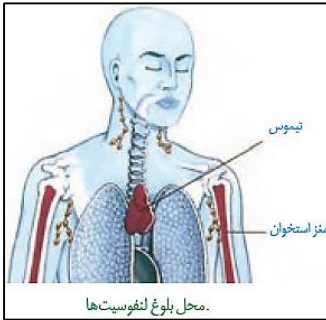
هستهٔ تکی گرد یا بیضی
میان یاخته بدون دانه

لنفوسیت

محلّی که لنفوسیت ها تکامل یافته و بالغ می شوند:

- ۱- گروهی در مغز استخوان باقی مانده و تکامل می یابند ← لنفوسیت B
 ۲- گروهی از طریق خون به تیموس رفته و آنجا بالغ می شوند ← لنفوسیت T

۴۰- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و اندازه آن تحلیل می رود.



۴۱- پادگین (آنتی ژن):

- تعریف: مولکول هایی که توسط لنفوسیت های B و T شناسایی می شوند.
- محل: سطح ویروس ها، سطح باکتری ها و سایر سلول های بیگانه
- سم میکروب ها و دانه های گرده نیز انواعی از پادگن ها (پادگن ها) هستند.

۴۲- گیرنده پادگنی (گیرنده آنتی ژنی):

- مولکول هایی که در سطح خارجی غشاء لنفوسیت ها قرار دارد و با پادگن خاصی که از نظر شکل با آن ها مکمل باشند، جفت می شود.
- ویژگی: اختصاصی عمل کرده و فقط به یک پادگن خاص متصل می شوند.

۴۳- چگونگی شناسایی پادگن (پادگن) توسط لنفوسیت ها

هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده های پادگن دارد که همگی از یک نوع هستند ← هر گیرنده اختصاصی عمل می کند؛ یعنی فقط می تواند به یک نوع پادگن متصل شود ← به این ترتیب، پادگن شناسایی می شود.

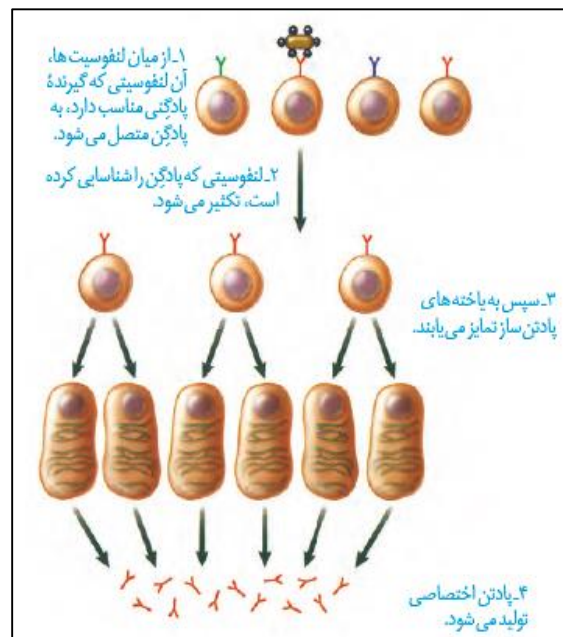
۱- آنتی ژن سطح میکروب ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب ها را شناسایی می کند.

۲- از میان لنفوسیت هایی با گیرنده های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است آنتی ژن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می شود.

۳- یاخته هایی به نام یاخته پادتن ساز (پلاسموسیت) را پدید می آورد.

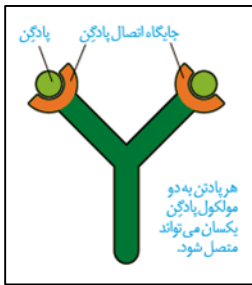
۴- یاخته پادتن ساز، پادتن ترشح می کند.

۴۴- نحوه عملکرد لنفوسیت B



۴۵- پادتن

■ نقش: پادتن همراه مایعات بین یاخته ای، خون و لنف به گردش در می آید و هر جا با میکروب یا پادگن های محلول برخورد کرد، آن را نابود، یا بی اثر می سازد.



■ شکل و ساختار: پادتن ها مولکول هایی Y شکل هستند.

■ هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان می تواند متصل شود.

■ جنس پادتن ها: پروتئینی هستند.

۴۶- روش های بی اثر یا نابود کردن آنتی ژن، توسط پادتن ها

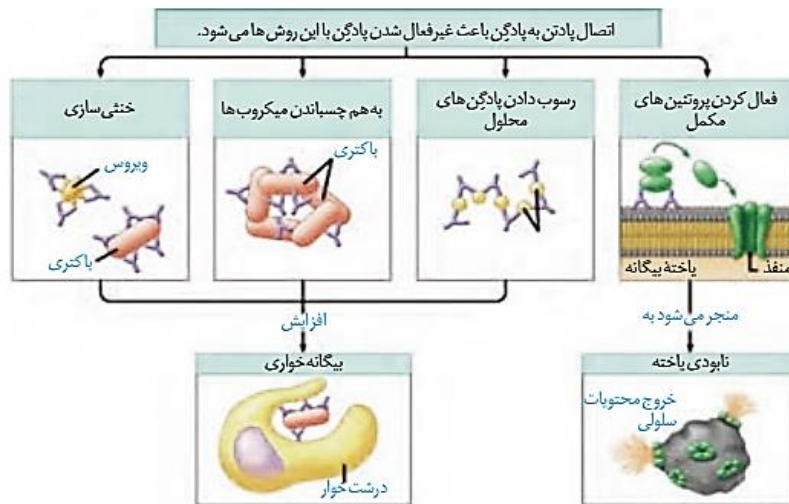
۱- در جهت افزایش بیگانه خواری

۲- در جهت نابودی یاخته ها

۱- خنثی سازی

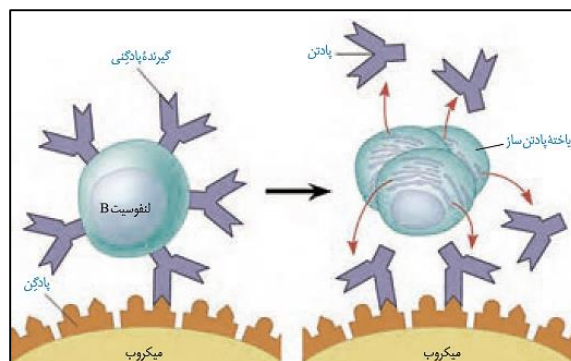
۲- به هم چسباندن میکروب ها

۳- رسوب دادن آنتی ژن های محلول



نحوه عملکرد پادتن ←

۴۷- هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل به یاخته پادتن ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح می کند.



۴۸- از پادتن ها می توان به عنوان دارو نیز استفاده کرد.

- تعریف: پادتن آماده را سرم می نامند.
- مثالی از کاربرد پادتن آماده (سرم):

۴۹- سرم

- ۱- در زخم های شدید، که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد، از سرم ضد کزاز استفاده می شود.
- ۲- پادزهر سم مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می شود، حاوی پادتن هایی است که سم مار را خنثی می کنند.

- ۵۰- لنفوسیت T
- ۱- یاخته‌های خودی را که تغییر کرده اند، مثلاً یاخته‌های سرطانی یا یاخته‌های آلوده به ویروس را نابود می‌کنند.
 - ۲- یاخته‌های بخش پیوند شده حمله می‌کنند.
 - ۳- نحوه عملکرد لنفوسیت T: تکثیر شدن لنفوسیت T پس از شناسایی آنتی ژن ← تولید لنفوسیت‌های T کشنده ← لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه ریزی شده را به راه می‌اندازند.

فعالیت ۷:

آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد.

الف) علت مرگ بر اثر آلودگی با این ویروس را چگونه توجیه می‌کنید؟

ب) چه راهی را برای کنترل این بیماری در جمعیت‌ها پیشنهاد می‌کنید؟

الف) افزایش غیرطبیعی یاخته‌های (T) به علت تولید بیش از حد آن‌ها باعث نابودی سلول‌های خودی و در نتیجه مرگ می‌شود.

ب) ممانعت از انتشار بیماری از فرد آلوده به فرد سالم با رعایت بهداشت فردی و عمومی، افزایش آگاهی جامعه و اطلاع‌رسانی.

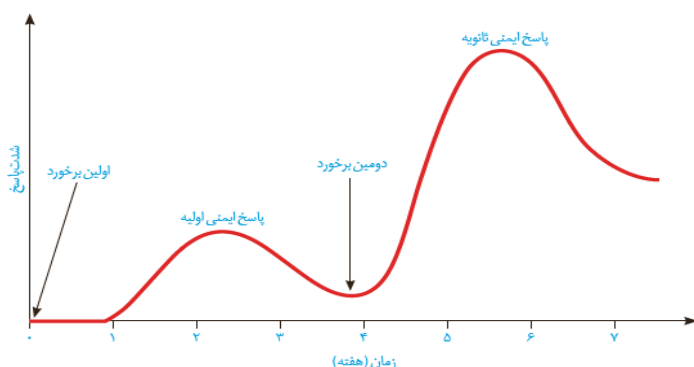
۵۱- پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد. از این رو، برخلاف دفاع غیر اختصاصی، دفاع سریعی نیست. اما اگر پادگنی که قبلاً به بدن وارد شده دوباره به بدن وارد شود، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع‌تر و قوی‌تر است.

پاسخ ایمنی

- ← پاسخ ایمنی اولیه
- تعریف: پاسخی که خط سوم دفاعی بدن (ایمنی اختصاصی) بعد از اولین برخورد با آنتی‌ژن، ایجاد می‌کند.
 - ویژگی: برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد و سریع نیست.
 - چگونگی ایجاد پاسخ اولیه: شناسایی پادگن خاص ← تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده) و لنفوسیت‌خاطره

- ← پاسخ ایمنی ثانویه
- تعریف: پاسخی که خط سوم دفاعی بدن (ایمنی اختصاصی) بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، ایجاد می‌کند.
 - ویژگی: هنگام ورود همان پادگن قبلی، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع‌تر و قوی‌تر است.
 - چگونگی ایجاد پاسخ ثانویه: شناسایی سریع‌تر پادگن توسط لنفوسیت‌های خاطره موجود در خون ← تولید لنفوسیت‌عمل‌کننده و لنفوسیت‌خاطره (به میزان بیشتر در مقایسه با پاسخ اولیه)

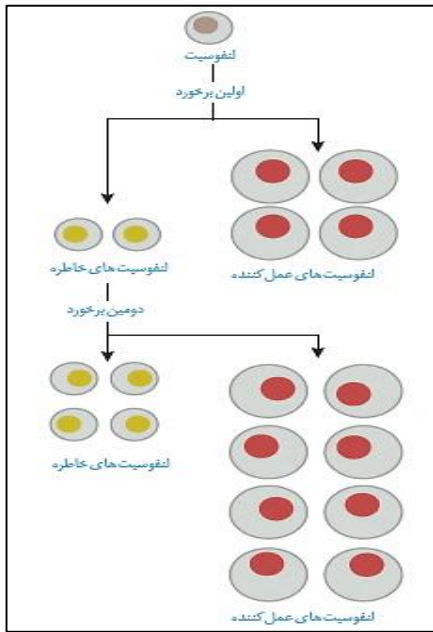


پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی ←

۵۲- دستگاه ایمنی دارای «حافظه» است: یعنی وقتی با پادگنی برخورد کند، خاطره آن برخورد را نگه خواهد داشت. به این ترتیب، پادگنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می شود سریع تر شناسایی می شود.

۵۳- تولید لنفوسیت خاطره

- چگونگی تولید: لنفوسیت بعد از شناسایی یک نوع پادگن تکثیر می شود ← علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده)، یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آورد که تا مدت ها در خون باقی می مانند.
- نقش لنفوسیت خاطره: وجود تعداد زیادی یاخته خاطره در خون، باعث می شود تشخیص پادگن سریع تر صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری یاخته خاطره پدید آید.



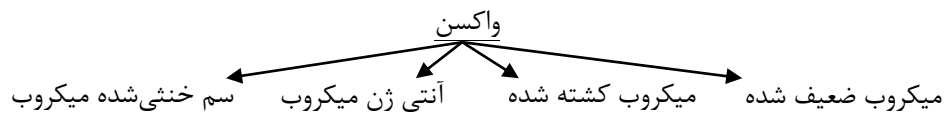
فعالیت ۸ :

علت شدیدتر بودن پاسخ ایمنی در برخورد دوم نسبت به برخورد اول چیست؟

وجود یاخته های خاطره باعث می شود در مدت زمان کوتاه تری تعداد بیشتری لنفوسیت ایجاد شود.

۵۴- واکسیناسیون: خاصیت حافظه دار بودن دفاع اختصاصی، در واکسیناسیون استفاده می شود.

کافی است یک بار میکروب را در شرایط کنترل شده به دستگاه ایمنی معرفی کنیم و به این طریق یاخته های خاطره را پدید آوریم. بدین ترتیب، اگر دوباره همان میکروب به بدن وارد شود، قبل از آنکه فرصت عمل پیدا کند، دستگاه ایمنی آن را از پای در می آورد.

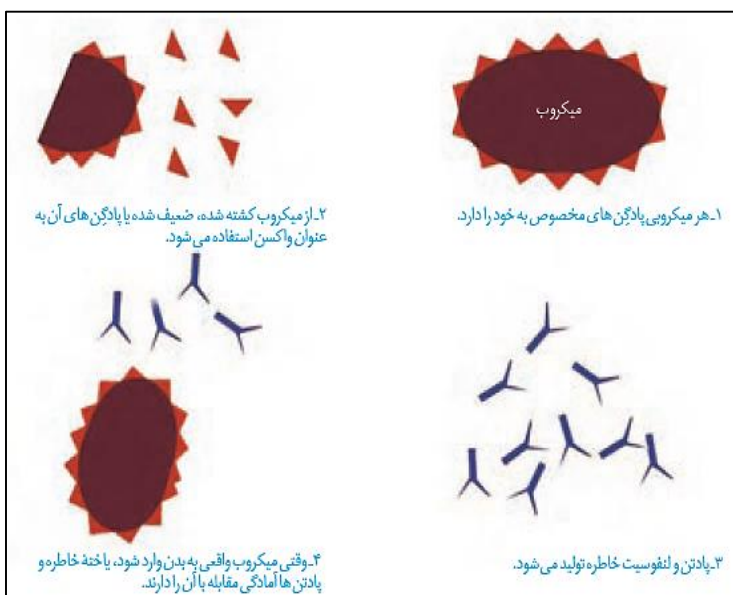


• نقش: با وارد کردن واکسن به بدن، یاخته های خاطره پدید می آید.

- نحوه عملکرد: واکسن آنتی ژن های بیماری را دارد. ← پروتئین های دفاع اختصاصی و لنفوسیت های خاطره این آنتی ژن ها، توسط گلبول های سفید خون ایجاد می شود. ← در اثر اتصال پروتئین ها به آنتی ژن ها، بیماریزایی آن کنترل و خنثی می شود. ← ایمنی فعال ایجاد می گردد.

۵۵- واکسن

نحوه عملکرد واکسن ها ←



۱- ایمنی فعال (حاصل از تزریق واکسن)

دستگاه ایمنی خود فرد نقش فعالی در مبارزه با عامل بیماری زا دارد و سازنده پادتن خود فرد است و لنفوسیت خاطره به وجود می آید.

۲- ایمنی غیر فعال (حاصل از تزریق سرم)

سیستم ایمنی غیر فعال است و بدن پادتن آماده را از بیرون دریافت می کند و لنفوسیت خاطره به وجود نمی آید.

۵۶- انواع ایمنی

۵۷- مقایسه واکسن با سرم

سرم	واکسن
۱- ایمنی غیر فعال ایجاد می کند.	۱- ایمنی فعال ایجاد می کند.
۲- سرم بعد از ابتلا به بیماری استفاده می شود.	۲- واکسن قبل از ابتلا به بیماری تزریق می شود.
۳- پادتن آماده است.	۳- میکروب ضعیف شده یا کشته شده یا سم خنثی شده میکروب یا آنتی ژن میکروب است.
۴- پادتن آماده بعد از مدتی کاهش می یابد.	۴- باعث تولید لنفوسیت های خاطره و پادتن می شود.
۵- ایمنی حاصل از آن موقتی و کوتاه است.	۵- ایمنی حاصل از آن طولانی و پایدارتر است.

فعالیت ۹ :

الف (تحقیق کنید که کودکان ایرانی چه واکسن هایی را دریافت می کنند؟ در چه زمانی؟

ب) چرا بعضی از واکسن ها را باید تکرار کرد؟

بدو تولد: ب ث ژ (BCG) واکسن مربوط به بیماری سل - فلج اطفال - هپاتیت ب

۲ ماهگی: سه گانه (واکسن های دیفتیری، سیاه سرفه) - کزاز- فلج اطفال - هپاتیت ب

۴ ماهگی: سه گانه - فلج اطفال

۶ ماهگی: سه گانه - فلج اطفال - هپاتیت ب

۱۲ ماهگی: MMR (سرخک، سرخچه و اوربون)

۱۸ ماهگی: MMR - سه گانه - فلج اطفال

۴ تا ۶ سالگی: سه گانه - فلج اطفال

ب) چون در بار نخست تزریق، پادتن به مقدار کافی تولید نمی شود.

• نوع بیماری: نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می شود.

• عامل بیماری: ویروس HIV (ویروس نقص ایمنی انسانی)

• سلول هدف: گروه خاصی از لنفوسیت های T به نام لنفوسیت T کمک کننده

• دوره نهفته بیماری ایدز: ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری

ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

• راه تشخیص: تنها راه تشخیص آن، انجام آزمایش پزشکی است.

• درمان: درمانی قطعی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن، پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است.

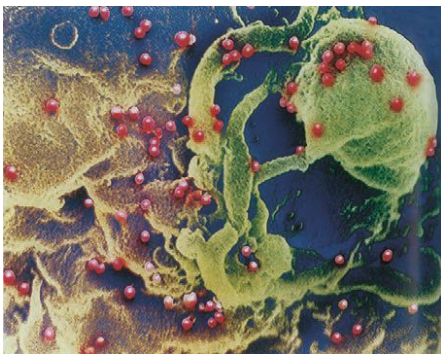
۵۸- ایدز

۵۹- **لنفوسیت T کمک کننده:** فعالیت لنفوسیت های B و دیگر لنفوسیت های T به کمک نوعی خاص از لنفوسیت ها، به نام لنفوسیت T کمک کننده انجام می شود.

۶۰- ویروس HIV به لنفوسیت T کمک کننده حمله می کند. ← عملکرد لنفوسیت های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی مختل می شود.

حمله ویروس HIV به لنفوسیت های T کمک کننده ← تکثیر در این لنفوسیت ها و از بین رفتن آن ها
 ← اختلال در عملکرد لنفوسیت های B و T ← مختل شدن سیستم ایمنی و کاهش قدرت دفاعی بدن ←
 عدم توانایی مقابله با خفیف ترین عفونت ها ← ابتلا به انواعی از بیماری های باکتریایی، قارچی، ویروسی و
 یا سرطان ← مرگ

مکانیسم بیماری ایدز ←



HIV ویروس مسبب ایدز

در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می توان در نقطه پایان این جمله جای داد.

۶۱- ویروس HIV از راه های زیر منتقل می شود.

- ← ۱- رابطه جنسی
- ← ۲- تزریق خون و فراورده های خونی آلوده به ویروس (استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک)
- ← ۳- مایعات بدن
- ← *مادر آلوده به HIV می تواند در دوران بارداری، به هنگام زایمان و شیر دهی ویروس را به فرزند خود منتقل کند.

۶۲- ویروس HIV از راه های زیر منتقل نمی شود.

- ← ۱- غذا
- ← ۲- آب
- ← ۳- نیش حشرات
- ← ۴- دست دادن
- ← ۵- روبوسی کردن

۶۳- انتقال ویروس HIV از راه های زیر منتقل اثبات نشده است:

- ← ۱- ترشحات بینی
- ← ۲- بزاق
- ← ۳- خلط
- ← ۴- عرق
- ← ۵- اشک
- ← ۶- ادرار و مدفوع

- ۶۴- تحمل ایمنی
- تعریف: عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل های خارجی تحمل ایمنی می گویند.
 - مثال: دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی دهد. مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب های مفید در دستگاه گوارش پاسخ نمی دهد.
- ۶۵- حساسیت
- تعریف : در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به مواد بی خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. در چنین حالتی می گوییم که این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد.
 - ماده حساسیت زا : ماده ای است که موجب ایجاد حساسیت می شود.
 - پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت زا: ترشح هیستامین از ماستوسیت ها بازوفیل ها
 - علائم شایع حساسیت
 - قرمزی
 - آبریزش از بینی
 در نتیجه ترشح هیستامین ایجاد می شوند.
- ۶۶- بیماری های خود ایمنی
- تعریف: گاهی دستگاه ایمنی یاخته های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آنها حمله می کند و باعث بیماری می شود. به این نوع بیماری ها، بیماری خود ایمنی می گویند.
 - مثال ۱: دیابت نوع ۱ : دستگاه ایمنی به یاخته های تولیدکننده انسولین حمله می کند و آنها را از بین می برد. ← کاهش ترشح انسولین به خون ← افزایش قند خون
 - مثال ۲: مالتیپل اسکلروزیس یا MS : میلین اطراف یاخته های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می گیرد و در قسمت هایی از بین می رود ← در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می شود.