

## فصل ۲۶ اختلال های هماتولوژیک

آموزش استاندارد تکنسینهای اورژانس (EMT) پیشرفته: به کار بردن دانش پایه به منظور فراهم نمودن مراقبتهای درمانی و اصول انتقال بیماران خاص بر مبنای ارزیابی های صورت گرفته در بیماران بدحال می باشد.

پس زمینه:

بعد از مطالعه این فصل شما باید قادر به انجام موارد زیر باشید:

۲۶،۱ شما باید بتوانید عبارات کلیدی این فصل را تعریف کنید

۲۶،۲ باید بتوانید فیزیولوژی و آناتومی سیستم هماتولوژیک را توصیف کنید

۲۶،۳ بتوانید پاتوفیزیولوژی و عوارض بیماری داسی شکل شدن سلولها را توصیف کنید.

۲۶،۴ بتوانید علائم و نشانه های بحران انسداد وریدی را تشخیص دهید.

۲۶،۵ بتوانید علل و پاتوفیزیولوژی آنمی ها را توصیف کنید.

۲۶،۶ بتوانید علل و پاتوفیزیولوژی بیماری های مربوط به گلبول های سفید از جمله لوسمی و لنفوم را توضیح دهید.

۲۶،۷ بتوانید علل و پاتوفیزیولوژی اختلال در انعقاد و هموستازی از جمله انتشار لخته داخل رگها (DIC) و هموفیلی را توضیح دهید.

۲۶،۸ بتوانید علائم و نشانهها و اثرات ترمبوز رگهای عمقی را توضیح دهید.

۲۶،۹ لیستی از تشخیص های متفاوت برای بیمارانی که دارای علائم و نشانه های اختلال هماتولوژی هستند فراهم کنید.

۲۶،۱۰ یک پیش درمان مناسب قبل از بیمارستان برای بیمارانی که دچار اختلالات متنوع هماتولوژی هستند تهیه کنید.

مطالعه موردی

EMT های پیشرفته، سیسیل اپارت و الیزا رید (Cecil sparks & Eliza reed) در حال پاسخ به مرکز پاسخگویی اورژانس (Dispatch) در مورد کودکی با درد شکمی می باشند. در این مسیر آنها درمورد بعضی از

علل بالقوه برای دردهای شکمی در کودکان و همچنین در مورد شرح حال و ارزیابی آن بحث می‌کنند. بیمار آنها کلنسی هستون (Clancy heston) نه ساله است و در حالی که درد در چهره اش مشخص است بر روی صندلی نشسته است. مادر کلنسی به EMT های پیشرفته می‌گوید که کلنسی به بیماری سلول های داسی شکل مبتلابوده و درد در حدود ۴۵ دقیقه قبل دقیقاً در زیر دنده هایش در ناحیه چپ شکمش شروع شده و به تدریج افزایش یافته است.

## سوالات برای حل مسأله

۱. چطور ممکن است سابقه بیماری سلولهای داسی شکل به درد های شکمی مربوط شود؟
۲. سسیل و الیزا چه اطلاعات اضافه‌ای برای ارائه بهترین درمان ممکن نیاز دارند؟
۳. سسیل و الیزا چه مداخلاتی را بر اساس اطلاعاتی که تا به حال به دست آورده‌اند قبل از بستری کردن بیمار باید پیش بینی کنند؟

## معرفی

هماتولوژی علم مطالعه خون و ارگان ها و بافت های خونساز است. این علم به مطالعه اختلال های مربوط به گلبول های قرمز، سفید، پلاکت ها یا انعقاد خون می‌پردازد. بعضی از اختلالهای به وجود آمده ممکن است ارثی باشد مثل: هموفیلی، داسی شدن سلول ها، آنمی، سرطان بافت های سازنده خون، اختلال انعقاد خون.

## مروری بر آناتومی و فیزیولوژی

بزرگسالان حجم خونی حدود ۸۰ تا ۸۵ میلی لیتر در هر کیلوگرم دارند، در حقیقت هر فرد به طور متوسط حدود ۵ تا ۶ لیتر خون دارد. خون از یک مایع با حاملهای انتقال دهنده، پلاسما و عناصری با عملکرد خاص و ویژه تشکیل شده است. ۵۵ درصد از حجم خون را پلاسما تشکیل می‌دهد. ۹۲ درصد پلاسما آب است که تشکیل دهنده بخش زیادی از مایعات خارج سلولی است. پروتئین هایی که در پلاسما باقی می‌مانند از جمله آلبومین، فاکتورهای منعقد کننده، در کبد ساخته می‌شوند. عناصر پلاسما تقریباً ۴۵ درصد حج خون را تشکیل می‌دهند که توسط سلولهای بنیادین در مغز استخوان افراد بزرگسال ساخته می‌شوند. این عناصر از مغز استخوان، طحال، کبد، تیموس و غدد لنفاوی در دوران جنینی رشد پیدا می‌کنند. کبد، طحال و مغز استخوان سلولهای خونی پیر و آسیب دیده را از بین می‌برند. کلیه ها و در درجه پایین تر کبد هورمون اریترو پویتین که باعث تولید RBC می‌شود را ترشح می‌کنند.

## پلاسما

پلازما علاوه بر عناصر انتقال دهنده تشکیل دهنده خود شامل پروتئین‌هایی مثل آلبومین، عوامل منعقد کننده و آنتی بادی‌ها (گلوبولین‌ها) می‌باشد. پلازما همچنین وسیله انتقال الکترولیت‌ها، مواد مغذی، دارو‌ها، هورمون‌ها و مواد دیگر به قسمت‌های مختلف بدن است. آلبومین یک پروتئین بزرگ است که فشار انکوتیک خون را فراهم می‌کند (نیروی که باعث می‌شود مایع از سمت بافت به داخل خون کشیده شود) و همچنین بسیاری از داروها می‌توانند به این پروتئین متصل می‌شوند.

### سلول‌های قرمز خون

سلول‌های قرمز خون، RBC، ساختاری شبیه دیسک دارند که وسط آن نازک و کناره‌های آن ضخیم‌تر است و یک ساختار مقعر الطرفین دارند. این ساختار بیشترین سطح را برای تبادل گاز فراهم می‌کند و باعث انعطاف این سلول‌ها هنگام عبور از مویرگ‌ها می‌شود. سلول‌های قرمز بالغ فاقد هسته، میتوکندری و ریبوزوم هستند و نمی‌توانند تقسیم شوند. این سلول‌ها فقط توسط سلول‌های مغز استخوان تولید می‌شوند. امکان بازسازی این سلول‌ها بعد از اینکه آسیب می‌بینند وجود ندارد. این سلول‌ها که فاقد میتوکندری هستند در متابولیسم‌های بی‌هوازی شرکت می‌کنند. این خصوصیات باعث در امان ماندن اکسیژن از مصرف شدن توسط خود گلبول‌های قرمز و رسیدن آن به دیگر بافت‌ها می‌شود. بیشتر حجم گلبول‌های قرمز را هموگلوبین تشکیل داده است. هموگلوبین رنگدانه خاصی دارد که با آهن پیوند برقرار کرده است، آهن هم با اکسیژن پیوند برقرار می‌کند. طول عمر گلبول‌های قرمز تقریباً ۱۲۰ روز است. گلبول‌های قرمز پیر و آسیب دیده توسط ماکروفاژها (نوعی از گلبول‌های سفید در بافت‌ها) در کبد، طحال و مغز استخوان شناسایی می‌شوند.

ماکروفاژها گلبول‌های قرمز را می‌بلعند و آنها را تجزیه می‌کنند و بعضی از مواد تشکیل دهنده آنها را برای استفاده مجدد در ساخت گلبول‌های قرمز جدید استفاده می‌کنند. گلبول‌های قرمز جدید تحت تأثیر هورمون اریتروپوئیتین در مغز استخوان‌ها ساخته می‌شوند. مقدار هورمون اریتروپوئیتین بر حسب نیاز به گلبول‌های قرمز تنظیم می‌شود (شکل ۲۶-۱). به عنوان مثال بیماران مبتلا به آمفیزم با هیپوکسی مزمن، به گلبول‌های قرمز بیشتری برای حمل اکسیژن اضافی نیاز دارند. برای افرادی که در ارتفاعات بالا زندگی می‌کنند نیز همینطور است. همچنین در صورت از دست دادن خون اریتروپوئیتین سلول‌های مغز استخوان را جهت تولید گلبول‌های قرمز بیشتر تحریک می‌کند.

مقدار درصد حجمی که شامل عوامل تشکیل دهنده خون بوده و بخش اعظم آن گلبول‌های قرمز می‌باشد، هماتوکریت نام دارد. حدود ۴۵ درصد از حجم خون را عوامل خونی تشکیل داده‌اند که این عدد برای مردان با محدوده نرمال بیشتر بین ۴۰ تا ۵۲ درصد و برای زنان با محدوده نرمال کمتر بین ۳۵ تا ۴۷ درصد می‌باشد. مقدار هموگلوبین، پروتئین محتوای آهن که حمل اکسیژن و کربن دی‌اکسید را بر عهده دارد، برای مردان بین

۱۴ تا ۱۷,۴ گرم بر دسی لیتر و برای زنان بین ۱۲,۳ تا ۱۵,۳ گرم بر دسی لیتر می باشد. هر هموگلوبین از ۴ زیرواحد پروتئینی تشکیل شده است که پیوند ضعیفی با اکسیژن برقرار می کند. این پیوند ضعیف به حمل اکسیژن توسط گلبولهای قرمز و آزاد شدن آن در محل بافت ها کمک می کند. این ساختار باعث می شود که هر هموگلوبین بتواند با ۴ مولکول اکسیژن پیوند برقرار کند ( هر زیرواحد پروتئینی با یک مولکول اکسیژن)

وقتی هر چهار زیرواحد هموگلوبین با اکسیژن پیوند برقرار می کنند و با اکسیژن اشباع می شود، به رنگ قرمز روشن در می آید. از دست دادن اکسیژن باعث می شود که رنگ هموگلوبین به قرمز تیره تغییر کند. این تغییر رنگ بر روی رنگ پوست و غشای مخاطی افراد تأثیر دارد. هنگامی هموگلوبین حاوی گلوبول های قرمز از نظر تعداد کم شده یا از بافت های اطراف دور می شوند، پوشش مخاطی و پوست دچار رنگ پریدگی می شود. وقتی قسمت قابل توجهی از گلوبول های قرمز در سرخرگ ها از اکسیژن غیراشباع می شوند فرد به سیانوز دچار می شود. تغییر رنگ بین حالت اشباع و غیر اشباع هموگلوبین یکی از پایه های اساسی در پالس اکسیمتری نیز می باشد (فصل ۱۶ و ۱۹ را ببینید).

---

فصل ۲۷

## مقدمه

بدن در مقابل بیماری اقدامات دفاعی ویژه و عمومی را انجام می دهد. این مکانیسم ها از ما در مقابل پاتوژن های زیادی که هر روزه با آنها روبه رو هستیم محافظت می کنند. وقتی که همه راه های دفاعی بدن در مقابل یک بیماری شکست می خورد این بیماری می تواند برای زندگی ما تهدید کننده باشد. افرادی که سیستم ایمنی آنها در اثر شیمی درمانی، پرتو درمانی، افزایش سن، یا بیماری هایی مثل ایدز، ضعیف شده است بیشتر در معرض عفونت و سرطان هستند. افرادی که عمل پیوند عضو انجام می دهند، داروهایی استفاده می کنند که باعث می شود سیستم ایمنی بدن ضعیف شود تا از این طریق از پس زدن عضو پیوندی جلوگیری شود. در این حالت این افراد در معرض ابتلا به عفونت های مختلف هستند. بعضی از داروها مثل کورتیکواستروئیدها نیز سیستم ایمنی را سرکوب می کنند.

آن چه که کمتر مورد توجه قرار می گیرد این است که بیماریهای تهدیدکننده حیات می تواند در اثر افزایش حساسیت سیستم ایمنی نیز ایجاد شود. آنافیلاکسی ها و اختلالات خود ایمنی در اثر واکنش های سیستم ایمنی با موادی که معمولاً باعث ایجاد یک واکنش ایمنی نمی شوند، بروز می کنند. در یک واکنش آلرژیک سیستم ایمنی یک ماده خارجی مانند پروتئین موجود در یک حلزون صدف دار را به عنوان یک ماده خطرناک تلقی کرده و به آن حمله می کند. در واکنش های آنافیلاکسی این حمله باعث بروز علائم تهدید کننده ای از جمله افت فشار خون و تورم مجاری هوایی می شود. EMT های پیشرفته می توانند به سادگی با تجویز اپی نفرین باعث نجات

زندگی شوند. در بیمارانی که دچار اختلال خود ایمنی هستند، سیستم ایمنی بافت های خود فرد را به عنوان یک ماده خارجی تلقی می کند.

این فصل یک تصویر کلی از آناتومی و فیزیولوژی سیستم ایمنی و پاتوفیزیولوژی بعضی از اختلالات سیستم ایمنی را ارائه می کند. شما نکات مهم در تشخیص و حفاظت از بیماران با سرکوب سیستم ایمنی را می آموزید، همچنین توانایی تشخیص و درمان بیمارانی که دچار واکنش های آلرژیک و آنافیلاکتیک شده اند را به دست می آورید.

## مرور آناتومی و فیزیولوژی

سیستم دفاعی غیر اختصاصی ممکن است یک ماده را به عنوان یک ماده مضر تشخیص دهد اما نمی تواند به طور دقیق تشخیص دهد که چه ماده ای باید توسط بدن در پاسخ به این خطر تولید شود. سیستم دفاعی غیر اختصاصی شامل موارد زیر است:

محافظت های فیزیکی و شیمیایی که توسط پوست و غشای مخاطی انجام می شود.

مواد ضد میکروبی موجود در خون و مایع بین بافتی (مثل فاکتورهای داخلی و سیستم های کمپلمان).

سلول های کشنده طبیعی (نوعی از لنفوسیت ها)

فاگوسیت ها (بلعیدن مواد خارجی و انگل ها)

التهاب

تب

مقاومت اختصاصی به بیماری Immunity نامیده می شود. موادی که به وسیله سیستم ایمنی به عنوان ماده خارجی شناخته شده و منجر به تحریک سیستم ایمنی می شوند، آنتی ژن می نامند که در بیشتر موارد پروتئین است. سیستم ایمنی حافظه ای دارد که به وسیله آن بعد از شناسایی یک آنتی ژن، آن را در حافظه خود ذخیره می کند تا در مراحل بعدی که بدن در معرض این آنتی ژن قرار می گیرد پاسخ سریع تر و شدید تری بدهد.

گلبول های سفید خون که لنفوسیت نام دارند وظیفه دفاع اختصاصی را بر عهده دارند. هر دو نوع لنفوسیت نوع B و T از تمایز سلول های مغز استخوان به وجود می آیند. سلول های نوع B در مغز استخوان رشد می کنند و به بلوغ می رسند ولی نوع T به تیموس رفته و در آنجا به بلوغ می رسد. هر دو نوع لنفوسیت ها پروتئین های سطحی دارند که به عنوان گیرنده های آنتی ژن عمل می کنند. در طول پاسخ اولیه به یک آنتی ژن تعداد کمی از سلول ها به طور اختصاصی به آنتی ژن پاسخ می دهند. حافظه سیستم ایمنی باعث می شود که در دفعات بعدی هزاران سلول به سرعت به آنتی ژن پاسخ بدهند. این اساس واکسیناسیون برای فعال کردن سیستم ایمنی می باشد.

یک راهی که حافظه سیستم ایمنی کار می کند تولید آنتی بادی های اختصاصی است که آنتی ژن های اختصاصی را تشخیص می دهند. ۵ نوع از آنتی بادی ها (که ایمونو گلوبین ها نامیده می شوند) و هر کدام نقش متفاوتی را دارند وجود دارد. ایمونو گلوبین نوع E (IgE) که در واکنش های آلرژیک و آنافیلاکسی تولید می شود کمتر از 0.1 درصد از کل آنتی بادی ها را تشکیل می دهد. این ماده به جذب شدن به ماست سل ها (در بافت ها) و بازوفیل ها (در جریان خون) تمایل دارد. وقتی یک آنتی ژن اختصاصی توسط IgE تشخیص داده می شود باعث آزادسازی ماست سل ها و بازوفیل ها هیستامین، هپارین و دیگر واسطه های شیمیایی ملتهب کننده در بین سلول ها می شود. پاسخ های التهابی ایجاد شده به وسیله هیستامین و هپارین معمولاً لوکالیزه بوده و درآزاد شدن آنتی ژن سودمند است. در واکنش های آنافیلاکسی پاسخ های تولید شده توسط سیستم ایمنی سیستمیک و شدید است.

### ارزیابی کلی و درمان اورژانس های ایمونولوژی

ممکن است شما با مریضی روبه رو شوید که مشکلات متنوع ایمنی داشته باشد، اما آنچه به احتمال بیشتری تهدید کننده فوری حیات شخص است، واکنش آنافیلاکسی می باشد. آنافیلاکسی یکی از انواع شوک است. تشخیص سریع و رفع مشکلات احتمالی مجاری هوایی، تنفس و گردش خون ضروری ترین مسائل برای هر بیمار است و ممکن است باعث نجات یا مرگ بیماری شود که به آنافیلاکسی دچار شده است.

### ارزیابی صحنه

گاهی اوقات یک واکنش آنافیلاکسی ممکن است به وسیله موادی تولید شود که این مواد برای افراد معمولی که حتی فاقد مشکلات آلرژیک نیز هستند خطرناک می باشد. گاهی اوقات یک زنبور معمولی یا زنبور عسل انسان را نیش می زند اما بعضی اوقات ممکن است گروهی از این حشرات یک نفر را نیش بزنند. وقتی گروهی از زنبورها یک نفر را نیش می زند هر فردی ممکن است دچار واکنش های آنافیلاکسی شود. وارد محدوده ای که محل تجمع زنبورهاست نشوید. تعداد افرادی که دچار مشکل شده اند و میزان تسهیلات مورد نیاز در این موقعیت را تخمین بزنید. در موارد دیگری که مطمئن هستید که چیزی وجود ندارد که به شما صدمه بزند اطمینان حاصل کنید که بیمار بیشتر از این در ارتباط با ماده ای که باعث واکنش های آلرژیک در او شود نباشد. ادامه قرار گرفتن در معرض ماده آلرژیک را باعث بدتر شدن حال بیمار می شود.

شما در ابتدا ببینید که آیا بیمار دچار واکنش آنافیلاکسی شده است یا نه. تورم صورت و انگشتان، کهیر، استریدور و ویزینگ از جمله علائم واکنش های آنافیلاکسی است. از طریق خود بیمار و حاضران در منطقه نوع بیماری و شکایت اصلی را بررسی کنید. واکنش های آنافیلاکسی معمولاً ۳۰ تا ۶۰ ثانیه بعد از اینکه بدن در معرض آنتی ژن قرار می گیرد شروع می شود، اما گاهی اوقات ممکن است حتی تا ۱ ساعت به تأخیر بیفتد. به طور معمولی مواردی که سریع تر اتفاق می افتد واکنش ها شدیدتر می باشند.

## ارزیابی اولیه

اگر با بیماری مواجه شدید که بدون پاسخ بوده و تنفسش قطع شده است سریعاً نبض او را چک کنید. اگر فاقد نبض بود، ماساژ قفسه سینه را شروع کرده و ازدستگاه AED استفاده کنید. از طرف دیگر به دقت راه هوایی بیمار را باز کنید. آنافیلاکسی ممکن است باعث تورم راه هوایی شود که می تواند باعث استریدور شود (شکل ۱، ۲۷). اگر صورت و لب های بیمار متورم شده احتمال بدهید که بافت زبان و راه هوایی او نیز متورم شده است. آنافیلاکسی ممکن است با ایجاد تورم به طور کامل باعث بسته شدن راه هوایی شود. این حالت احتمالاً باعث شده که برخورد مناسب شمادر مدیریت راه هوایی نه تنها موثر نبوده، بلکه خطرناک نیز شود. ورود Oropharyngeal airway می تواند با آسیب رساندن به غشاهای مخاطی متورم منجر به خونریزی و افزایش ادم شود. با استفاده از سایز مناسب وسایلی مانند LMA، Combitube و king laryngeal tube می توان بدون ایجاد آسیب و افزایش تورم وارد شد.

## فصل ۲۸ بیماری های عفونی

### معرفی

در اواسط قرن بیستم، بیماری های عفونی علت بسیاری از مرگ ها در کشور آمریکا بود. بعضی از توسعه های درمانی مثل واکسیناسیون، و تولید آنتی بادی ها نقش مهمی در کاهش مرگ و میر های ناشی از بیماری های عفونی داشت. بیماری های قلبی، سکتة مغزی، سرطان، و تروما باعث مرگ و میر کمتری نسبت به بیماری های عفونی می شدند. بیماری های عفونی تبدیل به یک نگرانی عمومی شده بودند. بیماری های عفونی به وسیله ارگانیسم های زنده که به بدن حمله می کردند به وجود می آمدند. این ارگانیسم ها شامل باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و انگل ها می شوند.

از انبوه ارگانیسم هایی که در محیط و داخل و روی بدن زندگی می کنند فقط تعداد کمی از آنها پاتوژن (ارگانیسم های تولید کننده بیماری) هستند. بسیاری از پاتوژن ها باعث بیماری های خفیفی می شوند زیرا بسیاری از آنها علاقه ای به کشتن میزبان خود ندارند. هرچند آنچه تحت عنوان مریضی خفیف توصیف می شود برای افرادی که

دچار اختلال سیستم ایمنی سازش پذیر هستند می تواند باعث تهدید زندگی آنها شود. علاوه بر مریضی های اکتسابی از جامعه بیماری های عفونی که در ارتباط با سیستم های بهداشتی و پزشکی به وجود می آمدند تبدیل به یک نگرانی عمده در جامعه شده است. بسیاری از بیماری های عفونی اکتسابی از جامعه در برابر آنتی بیوتیک ها مقاوم هستند و این موضوع درمان آنها را خیلی سخت تر می کند.

دانستن راه هایی که باعث کاهش ابتلا به بیماری های عفونی می شود بسیار اهمیت دارد. شما باید بین علائم و نشانه هایی که نشان دهنده ابتلا به بیماری های عفونی است و علائم و نشانه های بعضی از بیماری های خاص تفاوت قائل شوید و بتوانید این دو را از هم افتراق دهید. شما باید بدانید وقتی از یک بیمار دچار عفونت مراقبت می کنید باید نگران چه چیزهایی باشد، و همچنین اقدامات لازم برای محافظت از خود دیگر مراقبت کنندگان درمانی را در برابر عفونت بیاموزید و بیمار را به بهترین حالت محافظت نمایید.

## مرور آناتومی و فیزیولوژی

بدن مکانیسم های زیادی برای مقابله با بیماری های عفونی به کار می گیرد. پوست و غشای مخاطی سدی بین محیط داخلی و خارجی بدن ایجاد کرده است. مایعات بدن حاوی مواد آنتی میکروبی هستند و بعضی از گلبول های سفید خون مواد خارجی را حتی در صورت عدم مواجهه قبلی با آنها شناسایی کرده و از بدن در مقابل آنها دفاع می کند. التهاب و تب در پاسخ بسیاری از بیماری های عفونی بروز می کند. بدن حتی از میکرو ارگانیسم هایی برای جلوگیری از مریضی استفاده می کند. تعداد زیادی از انواع باکتری ها به صورت طبیعی در دهان، بینی و روی پوست و در دستگاه گوارش وجود دارند و از رشد پاتوژن ها جلوگیری می کنند. آنتی بیوتیک ها می توانند فلورهای معمولی را که نتیجه رشد بیش از اندازه باکتری های غیر حساس نسبت به آنتی بیوتیک یا رشد بیش از اندازه قارچ ها مثل کاندیدا آلبیکانس هستند از بین ببرند. عفونت هایی که در اثر کاهش فلورهای معمولی یا در افراد دچار اختلال سیستم ایمنی سازش پذیر به وجود می آیند را عفونت های فرصت طلب می نامند.

سیستم ایمنی به پاتوژن های خاصی واکنش نشان می دهد. ایمنی غیرفعال بدون فعال کردن سیستم ایمنی انجام می شود. سیستم های ایمنی غیر فعال در ماههای اول زندگی از طریق آنتی بادی هایی که از جفت به جنین و یا از طریق شیر دادن به نوزاد منتقل می شود، انجام می شود. سیستم ایمنی غیر فعال از طریق تزریق ایمونوگلوبین کزاز برای مواردی که زخمی ایجاد شده که خطر ابتلا به کزاز وجود دارد، انجام می شود.

تحریک سیستم ایمنی برای ایجاد حافظه ایمونولوژیک باعث توسعه ایمنی فعال می شود. سیستم ایمنی فعال وقتی شروع می شود که برای اولین بار یک پاتوژن وارد بدن می شود و باعث ذخیره الگویی از آنها در حافظه سلول های نوع B و T می گردد. در اولین مواجهه پاتوژن با بدن شاید علائم و نشانه هایی ایجاد نشود ولی سیستم

ایمنی از بدن در برابر عفونت محافظت می کند. سیستم ایمنی فعال در اثر واکسیناسیون بهبود و ارتقا می یابد. واکسن حاوی پاتوژن ضعیف یا کشته شده است. وقتی واکسن وارد بدن می شود نمی تواند باعث ایجاد مریضی شود ولی حافظه ایمنی را برای نمونه پاتوژن ها مورد نظر بهبود می بخشد. در بیشتر موارد حافظه ایمنی فعال شده همیشگی است و در بعضی موارد نیز موقت می باشد.

## عفونت و سرایت مریضی

پاتوژن ها از راه های مختلفی می توانند وارد بدن شوند مثل: پوست زخم شده، غشای مخاطی، از طریق نفس کشیدن، سیستم گوارش، ادرار یا دستگاه تناسلی. هیچ گاه تماس با چیزهایی که بیماری را تشکیل می دهد یا بیمار باعث مریضی نمی شود. به عنوان مثال تماس بین خون و پوست سالم نمونه ای از در معرض عوامل بیماری زا قرار گرفتن نیست در حالی که تماس بین خون و پوست ناسالم یا غشای مخاطی نمونه ای از در معرض قرار گرفتن است (فصل ۳ را ببینید). اگر بعضی از پاتوژن ها خیلی قوی باشند و بتوانند بر سیستم ایمنی غلبه کنند و یا اگر فرد به اختلالاتی دچار باشد که با عامل بیماری زا سازش کند امکان دارد که عفونت اتفاق بیفتد. بعضی از اقدامات مثل شستن دست ها و رعایت مراقبت های استاندارد می تواند خطر ابتلا به بیماری های عفونی را کاهش دهد.

بدن از طریق منابع مختلفی مثل مواد غذایی، آب، خاک، سطوح، حشرات، حیوانات، و انسان های دیگر در معرض پاتوژن ها است. وقتی یک مریضی از یک نفر به شخص دیگری به صورت مستقیم و غیر مستقیم سرایت می کند تحت عنوان بیماری های مسری دسته بندی می شود. انتقال مستقیم وقتی است که بین فرد بیمار و فرد سالم تماس صورت می گیرد و یا در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند. از جمله عطسه، سرفه، بوسیدن و یا تماس های جنسی باعث انتقال مستقیم عفونت می شود. انتقال غیر مستقیم به این صورت است که وقتی یک شخص مریض مثلاً سطحی را لمس می کند و بعداً فرد دیگری با لمس همان سطح به بیماری دچار می شود و یا وقتی یک واسطه مثل بعضی از حشرات یا حیوانات وجود داشته باشد.

بیماری های عفونی بر اساس راه ورود و خروج آنها به بدن دسته بندی می شوند. این راه ها شامل تماس مستقیم، از طریق هوای آلوده، یا سیستم گوارشی، تماس های جنسی، خون آلوده می باشد. مریضی های عفونی که از طریق خون آلوده و سایر مایعات بدن منتقل می شوند شامل HIV/AIDS و انواع هپاتیت B, C, D و G می باشند. بیماری هایی که از طریق سیستم تنفسی وارد بدن می شوند شامل بیماری سل، آنفلوآنزا، و پنومونی می باشند. بیماری هایی که از طریق سیستم گوارشی گسترش می یابند شامل هپاتیت نوع A و E می باشند. بیماری های عفونی ناشی از تماس جنسی شامل کلامیدیا، سفلیس، تبخال نوع ۲ و سوزاک می باشند.

وقتی پاتوژن وارد بدن می شود شروع به رشد و تجمع و کلونی در بدن می کند. دوره های عفونت از راه های متفاوتی به دست می آید. بعضی از انواع عفونت هیچ علائم و نشانه ای ندارند اما با آزمایش اینکه چه نوع آنتی بادی در بدن افزایش پیدا کرده است نوع عفونت نشان داده می شود. عفونت ممکن است به صورت اتفاقی و ناگهانی خودش را نشان دهد. یک عفونت وقتی که در حال کلونی ساختن است فاقد علائم است و ممکن است تا آخر بدون علائم بماند یا باعث بروز علائم بیماری شود.

دوره انکوباسیون از زمان در معرض قرار گرفتن پاتوژن تا زمان بروز اولین علائم و نشانه ها است. یک بیماری در زمان انکوباسیون در حالت کمون قرار دارد. برای مثال ویروس تبخال برای مدت زیادی بین دوره های علامت دار می تواند در حالت کمون باقی بماند. بسته به نوع مریضی ممکن است در دوره کمون بیماری به دیگران سرایت کند یا نکند. دوره پنجره (window) مدت زمان بین در معرض عامل بیماری زا قرار گرفتن تا تولید آنتی بادی های کافی برای شناسایی عامل بیماری زا در جریان خون می باشد. دوره مریضی زمانی است که علائم و نشانه های بیماری خودش را نشان می دهد. دوره مریضی زمانیکه علائم و نشانه ها برطرف شود و یا اینکه فرد فوت کند تمام می شود. بعضی از عفونت ها مثل HIV/AIDS و هپاتیت C مزمن می شوند و فرد ممکن است سالهای زیادی با این عفونت زندگی کند. در بعضی موارد به عنوان مثال در بیمارانی که دچار هپاتیت نوع B هستند فرد حامل این عفونت ممکن است حتی در صورتی که علائم و نشانه های بیماری از بین رفته باشد و یا هیچ گاه بروز نکند هنوز ناقل این بیماری باشد.

## پاتوژن

پاتوژن های اولیه که باعث ایجاد مریضی در انسان ها می شوند عبارتند از: باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و انگل ها. باکتری ها تک سلولی هایی هستند که توانایی باز تولید خود را دارند. نمونه ای از بیماری های باکتریایی شامل بیماری استرپتوکوکی، کزاز، و E.coli می باشد. باکتری ها می توانند به صورت مستقیم باعث آسیب بافت ها شوند و یا می توانند با تولید مواد سمی اثرات مضر را ایجاد کنند. به عنوان مثال باکتری که تولید سم بوتیلیسم می کند باعث فلج می شود. استرپتوکوکوس ارئوس یک باکتری رایج است که با تولید سم باعث سندرم شوک می گردد.

آنتی بیوتیک ها بر روی باکتری ها تاثیر می گذارند اما بعضی از گونه های باکتری ها مثل MRSA و VRE در مقابل آنتی بیوتیک ها مقاوم هستند. شکل های مقاومی از بیماری سل نیز وجود دارد. در اثر استفاده زیاد از آنتی بیوتیک ها گونه های مقاوم به این مواد افزایش پیدا کرده است. در بعضی از موارد عدم توجه در استفاده از آنتی بیوتیک ها باعث بروز واکنش های آلرژیک و نابودی فلور طبیعی می شود. فقط زمانی باید از آنتی بیوتیک استفاده کرد که به وضوح اندیکاسیون داشته باشد.

ویروس ها یا داری DNA و یا RNA هستند ولی هر دو را با هم ندارند. ویروس ها برای ساختن مجدد خود نیاز به دسترسی به مواد ژنتیکی در بدن میزبان دارند. بیماری های ویروسی شامل بیماری هایی است که باعث سرما خوردگی های رایج، آنفلوانزا، تبخال، HIV و هپاتیت می شوند. نتایجی که بیماری های ویروسی بر روی حافظه ایمنی بر جای می گذارند مادام العمر است. بعضی از بیماری های ویروسی مثل هپاتیت نوع B و C می توانند مزمن شوند و بعضی دیگر مثل تبخال ممکن است به صورت کمون در بدن باقی بمانند و در شرایط استرس بروز کنند. داروهایی وجود دارند که می توانند از بازسازی ویروس ها جلوگیری کنند اما آنتی بیوتیک ها تأثیری بر روی ویروس ها ندارند.