

## اپیدمیولوژی

علم بررسی علل انتشار بیماری‌ها، چگونگی توزیع و گسترش آنها با هدف پیشگیری از گسترش و بروز بیماری‌ها است. با کمک اپیدمیولوژی می‌توان تهدید کننده‌های سلامتی افراد و جوامع را شناسایی و تحت کنترل در آورد.

مطالعات اپیدمیولوژیک

۱. مطالعات توصیفی مقطعی (Cross-Sectional Study)

۲. مطالعات تحلیلی: مطالعات مورد-شاهدی (Case-Control Study) و مطالعات کوهورت (Cohort Study)

۳. مطالعات تجربی (Experimental Study) و کارآزمایی بالینی

مطالعات توصیفی مقطعی ((Cross-Sectional Study)) یا مطالعه شیوع

این نوع مطالعات شیوع بیماری را محاسبه می‌نمایند، در این مطالعات میزان مواجهه با بیماری و پیامد بیماری در یک دوره زمانی معین تعیین می‌شوند.

اطلاعات حاصل از این مطالعات برای ارزشیابی نیازهای مراقبت‌های بهداشتی در جامعه سودمند می‌باشند.

مثال بررسی شیوع دیابت وابسته به انسولین از جمله این مطالعات است. همچنین مطالعات مقطعی در بررسی بیماری مزمن و یا ویژگی ثابت افراد مثل جنس، مناسب است.

اگر چه این مطالعه قادر به بررسی عامل خطر و بیماری در یک زمان است، اما نمی‌تواند روابط علیتی را ثابت کند.

● میانگین: (Mean) برای محاسبه میانگین مقدار تمام نمونه‌ها را جمع کرده و بر تعداد آنها تقسیم می‌کنیم.

● میانه: (Median) ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کرده داده‌ای که در مرکز قرار می‌گیرد میانه تلقی می‌شود، بطوریکه نیمی در بالای میانه و نیم دیگر در پایین میانه قرار می‌گیرند.

● انحراف معیار (Standard Deviation): شاخصی است که پراکندگی و گسترش از میانگین را نشان می‌دهد و از جذر واریانس) مقدار متوسط مربع اختلاف مقادیر از میانگین (محاسبه می‌گردد. برای محاسبه انحراف معیار، مجموع توان دوم اختلاف مقدار هر نمونه از میانگین را بر تعداد نمونه‌ها تقسیم کرده و جذر آن را به دست می‌آوریم.

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{انحراف معیار نمونه:}$$

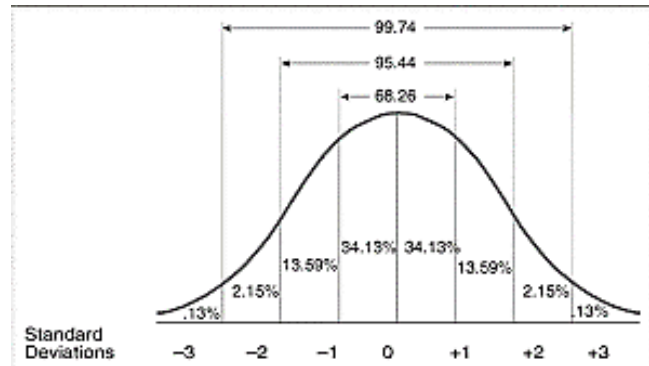
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2} \quad \text{انحراف معیار جمعیت:}$$

خطای معیار (Standard Error): برای برآورد میزان نزدیکی میانگین نمونه به میانگین جمعیت استفاده می‌شود و برابر است با انحراف معیار نمونه تقسیم بر جذر تعداد نمونه

$$SE_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

واریانس: مقدار متوسط مربع اختلاف مقادیر از میانگین.

توزیع نرمال: یکی از توزیع‌های احتمالی پیوسته است که در آن شاخص‌های مرکزی میانگین، میانه و مد با هم برابر هستند. سطح بین یک انحراف معیار در دو سمت میانگین ۶۸٪ و دو انحراف معیار ۹۵٪ و سه انحراف معیار ۹۹٪ مقادیر است.



### مطالعات تحلیلی

مطالعات تحلیلی شامل مطالعات مورد-شاهدی و مطالعات آینده‌نگر می‌باشد.

### مطالعات مورد-شاهدی (Case-Control)

- ❑ به مطالعات مورد شاهدی مطالعات گذشته نگر (Retrospective) نیز گفته می‌شود. در این مطالعات، گروهی از افراد بیمار (گروه مورد) و مشابه آن گروهی از افراد سالم (گروه شاهد) انتخاب می‌شوند. سپس رابطه بین مواجهه (متغیر مستقل) و بیماری بررسی شده و نسبت شانس (Odds ratio) در ارتباط با آن بیماری محاسبه می‌گردد.
- ❑ مواجهه با عامل خطر قبل از مطالعه رخ داده است و جهت مطالعه، از بیماری به سوی عامل بیماری است. مطالعات مورد شاهدی ساده و ارزان بوده و برای بررسی علل و عوامل بیماریها به خصوص بیماری‌های نادر مفید است.
- ❑ این مطالعات کم هزینه بوده و کمتر وقت گیرند، اما مشکل اصلی جمع‌آوری اطلاعات نا معتبر و عدم یادآوری افراد است.
- ❑ وضعیت مواجهه و بیماری در دو گروه در جدول توافقی ترسیم می‌شوند که نسبت شانس (odds ratio)، حاصلضرب متقاطع در این جدول است و نشان می‌دهد مواجهه به چه میزان شانس ابتلا را افزایش می‌دهد.
- ❑ نسبت شانس (Odds & Odds Ratio) احتمال بیماری در افراد مواجهه یافته به احتمال بیماری در افراد مواجهه نیافته است. نسبت شانس را می‌توان با کمک مطالعات مورد-شاهدی به دست آورد.
- ❑ مثال بررسی ارتباط مصرف قرص‌های پیشگیری از بارداری و سرطان پستان:
- ❑ از ۱۰۰۰ گروه مورد (مبتلا به سرطان پستان) ۸۰۰ نفر قرص خورده اند و از ۱۰۰۰ شاهد (زنان سالم) ۷۰۰ نفر قرص خورده اند از نظر مصرف قرص‌های ترکیبی پیشگیری از بارداری در گذشته مورد بررسی قرار می‌گیرند، این دو گروه باید از نظر کلیه مشخصات به جز بیماری با هم همسان باشند.

جدول ۱-۱: جدول توافقی

	بیمار	سالم	
مواجهه یافته با عامل خطر	الف (a)	ب (b)	الف+ب (a+b) کل افراد مواجهه یافته
مواجهه نیافته با عامل خطر	ج (c)	د (d)	ج+د (c+d) کل افراد مواجهه نیافته
	الف+ج (a+c)	ب+د (b+d)	

$$\text{نسبت شانس} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

مطالعات هم گروهی یا کوهورت (Cohort)

- ❑ مطالعات پیگیری، بروز یا مطالعات هم گروهی هم نامیده می‌شوند. این مطالعات با مطالعه گروهی از مردم قبل از ظهور بیماری آغاز می‌گردد. گروه‌ها در طول زمان تحت نظر گرفته می‌شوند و از نظر فراوانی عوامل خطر و پیامدها بررسی می‌شوند. این مطالعات، بهترین روش برای بررسی سنجش عوامل خطر ایجاد بیماری می‌باشند.
- ❑ این مطالعه پیامدهای متعددی را که با مواجهه مرتبط هستند، به طور همزمان بررسی می‌کند. عیب این مطالعه هزینه بر، زمان بر بودن و درگیر بودن تعداد زیادی از افراد تحت مطالعه می‌باشد.

خطر نسبی (Relative Risk)

- ❑ از تقسیم میزان بروز در گروه مواجهه بر میزان بروز در گروه بدون مواجهه خطر نسبی بدست می‌آید. خطر نسبی بیش از یک، نشان دهنده تأثیر عامل مواجهه بر بروز بیماری است.
- ❑ خطر نسبی علاوه بر تعیین خطر بروز بیماری در مواجهه با یک عامل در مقایسه با فردی که با آن عامل مواجهه نیافته، استحکام یک رابطه علیتی را نیز نشان می‌دهد. برای محاسبه آن، ابتدا بر اساس جدول ۱-۱ بروز در هر گروه محاسبه می‌گردد. سپس نسبت بروز در گروه مواجهه یافته به بروز در گروه مواجهه نیافته محاسبه می‌گردد.

$$\text{میزان بروز در افرادی که با عامل خطر مواجه یافته اند} \\ \text{خطر نسبی} = \frac{\text{میزان بروز در افرادی که با عامل خطر مواجه نیافته اند}}$$

$$\text{خطر نسبی} = \frac{\frac{a}{(a+b)}}{\frac{c}{(c+d)}}$$

- ❑ اگر مقدار خطر نسبی برابر یک شود، معنای آن این است که احتمال بروز بیماری در گروه مواجهه یافته برابر با گروه مواجهه نیافته است و یا به تعبیری دیگر افراد چه با این عامل خاص مواجه شوند و چه مواجه نگردند احتمال یکسانی برای بیمار شدن خواهند داشت.
- ❑ هر چه مقدار به دست آمده خطر نسبی از یک بزرگتر باشد نشان دهنده افزایش بیشتر احتمال بروز بیماری در مواجهه با آن عامل در مقایسه با عدم مواجهه، همین طور استحکام بیشتر رابطه آنها است. اگر مقدار خطر نسبی کمتر از یک باشد نشان دهنده اثر محافظتی مواجهه با آن عامل در بروز بیماری خواهد بود.
- ❑ مثال:

- ❑ در طول ۱۰ سال ۶۰۰۰ زن سنین باروری تحت مطالعه قرار گرفتند و از ۴۰۰۰ نفر مصرف کننده قرص ۱۶ نفر سرطان پستان و از ۲۰۰۰ زنی که قرص مصرف نکردند ۵ نفر مبتلا شدند خطر نسبی مصرف قرص بر سرطان پستان را محاسبه کنید؟

خطر منتسب (Attributable Risk)

- ❑ خطر منتسب، عبارت از تفاضل میزان بروز بیماری در گروه مواجهه یافته از میزان بروز پیامد در گروه مواجهه نیافته‌هاست. خطر منتسب جمعیت، نسبتی است که اگر مواجهه از بین برود، میزان بروز پیامد در کل جمعیت، کاهش پیدا می‌کند.

$$\text{خطر منتسب} = \frac{a}{a+b} - \frac{c}{c+d}$$

$$\text{درصد خطر قابل انتساب} = \frac{\text{خطر قابل انتساب}}{\text{خطر مطلق}} \times 100$$

### مطالعات تجربی یا کارآزمایی بالینی (Experimental Study)

در این نوع از مطالعات محقق یک مداخله را در گروه تجربه یا آزمون طراحی و اجرا می کند و سپس نتایج حاصل از گروه تجربی را با گروه شاهد یا کنترل که این مداخله را دریافت نکرده اند مقایسه می نماید. طراحی مداخله، وجود گروه شاهد و انتخاب تصادفی سه معیار مهم مطالعات تجربی می باشد. کارآزمایی بالینی یکی از انواع مطالعات تجربی می باشد که بر روی جمعیت های انسانی انجام می شود. کاربرد مهم کارآزمایی های بالینی در مطالعه اثرات داروها و شیوه های درمانی جدید است. رابطه علیتی بصورت تعیین میزان تاثیر قابل محاسبه است. برای مثال: "بررسی تأثیر مصرف داروی پتدین بر شدت درد زایمان زنان نخست زا" نمونه یک کارآزمایی بالینی است.

### شیوع (Prevalence)

میزان شیوع به کلیه افراد مبتلا به یک بیماری در یک دوره زمانی معین اطلاق می شود و به میزان بروز، طول مدت و شدت بیماری بستگی دارد:

۱. شدت بیماری: اگر تعداد زیادی از بیماران بمیرند، میزان شیوع کاهش می یابد.
۲. دوره بیماری: اگر دوره بیماری کوتاه باشد، میزان شیوع کاهش می یابد.
۳. تعداد موارد جدید بیماری (بروز): اگر تعداد زیادی به بیماری مبتلا گردند، میزان شیوع افزایش پیدا می کند.

□ محاسبه میزان شیوع برای ارزیابی نیاز به مراقبت های بهداشتی و برنامه ریزی خدمات بهداشتی بسیار مفید می باشد.

$$\text{شیوع لحظه ای یا نقطه ای} = \frac{\text{تعداد موارد موجود بیماری در یک نقطه مشخص از زمان}}{\text{کل جمعیت در معرض خطر بیماری در آن نقطه زمانی}}$$

$$\text{شیوع دوره ای} = \frac{\text{تعداد موارد موجود بیماری در یک دوره زمانی مشخص}}{\text{کل جمعیت در معرض خطر بیماری در وسط همان دوره}}$$

### بروز (Incidence)

به موارد جدید یک بیماری که در یک دوره زمانی مشخص بروز می نمایند، گفته می شود. میزان بروز باید همواره دارای بعد زمانی مانند سال ماه یا روز باشند. رابطه بین شیوع و بروز در بیماری های متفاوت می تواند کاملاً مختلف باشد. به عنوان مثال ممکن است شیوع بالا باشد ولی بروز پایین باشد مانند دیابت و یا برعکس شیوع پایین باشد و بروز بالا مانند سرماخوردگی.

$$\text{میزان بروز} = \frac{\text{تعداد موارد جدید تجمعی بیماری طی یک دوره زمانی مشخص}}{\text{کل جمعیت در معرض خطر در وسط همان دوره زمانی}}$$

طول مدت بیماری  $\times$  بروز = شیوع

$$P = I \times DD$$

معیت در معرض خطر: گروهی از افراد جامعه (مادران، کودکان، سالمندان و بیماران مزمن نیازمند مراقبت ویژه) که مستعد ابتلا به بیماری هستند. در محاسبه میزان بروز اگر اطلاعات مربوط به جمعیت در معرض خطر در دسترس نباشد، جمعیت کل به عنوان جمعیت در معرض خطر در نظر گرفته می‌شود.

اسپورادیک: وقوع بیماری نادر به صورت اتفاقی و پراکنده اسپورادیک یا تک گیر نامیده می‌شود. آندمیک: هنگامی که یک بیماری در یک منطقه خاص جغرافیایی یا یک جمعیت خاص همیشه وجود داشته باشد و از میزان‌های شیوع و بروز نسبتاً ثابتی برخوردار باشد به آن آندمیک یا بومی گویند. کمبود ید در یک منطقه کوهستانی که منجر به گواتر در آن منطقه شده یا وجود مالاریا در یک منطقه خاص

اپیدمیک: بروز غیرمعمول یک بیماری در یک جامعه یا منطقه که به طور واضح بیش از حد انتظار معمول می‌باشد را همه‌گیری یا اپیدمی می‌نامند. برای مثال بیماری وبا در حال حاضر در آمریکا وجود ندارد، لذا ظهور حتی یک مورد بیماری وبا در این کشور، اپیدمی نامیده می‌شود.

پاندمیک: زمانی که یک بیماری بطور همزمان چندین کشور در سراسر جهان را گرفتار کند، پاندمیک نامیده می‌شود، مانند گسترش بیماری ایدز در جهان.

مفهوم سلامت و بیماری

① سازمان بهداشت جهانی (WHO) سلامتی را به شرح زیر تعریف نموده است: «سلامتی عبارت است از رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی و نه فقط بیمار یا معلول نبودن». بنابراین سلامتی یک مفهوم نسبی است و معیارهای سلامتی در بین گروه‌های سنی، طبقات فرهنگی و اجتماعی متفاوت است. بنابراین هر کشوری باید درباره هنجارهای خود با توجه به مجموعه شرایط موجود تصمیم بگیرد و سپس در جستجوی راه‌های دستیابی به سطح تعیین شده برای سلامتی باشد.

② سلامت از دیدگاه Dobbus بصورت تطابق کارا و مستمر با محیط زیست به منظور بدست آوردن بهترین عملکرد مطرح شده است. سلامتی دارای یک طیف است زیرا سلامت یک فرد ایستا نیست، بلکه پدیده‌ای پویا و فرایندی دایما در حال دگرگونی است. پایین‌ترین نقطه آن طیف، بیماری و مرگ است و بالاترین نقطه آن بنا بر تعریف WHO نقطه سلامت مثبت می‌باشد.

مرگ → بیماری شدید → بیماری خفیف → بیماری پنهان → بیمار نبودن → سلامت خوب  
سلامت مثبت

عوامل مؤثر بر سلامت

- ① وراثت: برخی بیماری‌ها منشأ ژنتیکی دارند، مانند دیابت و عقب ماندگی ذهنی که بر روی سلامت فرد اثر می‌گذارند.
- ② محیط: کلیه اجزاء فیزیکی، زیست‌شناختی و روانی-اجتماعی که در اطراف فرد وجود دارند، می‌توانند به سلامتی فرد آسیب زده و یا وی را مستعد بیماری نمایند.
- ③ شیوه‌ی زندگی: الگوهای رفتاری و عادات فردی در سراسر زندگی فرد که در طی فرآیند اجتماعی شدن شکل می‌گیرند، مانند مصرف سیگار.

۴) وضعیت اقتصادی-اجتماعی: درآمد سرانه و آموزش بر استانداردهای زندگی و شرایط اجتماعی و سیاسی بر کیفیت زندگی و نیز بر سلامت تأثیر می‌گذارند.

۵) خدمات بهداشتی: منظور خدماتی است که باعث بهبود سلامت جامعه می‌گردد، مانند آب سالم، واکسیناسیون و مراقبت‌های مادر و کودک.

□ سازمان بهداشت جهانی تخصیص ۶ تا ۱۲ درصد از درآمد سرانه هر کشور را برای سلامت توصیه کرده است که در ایران ۵ درصد از درآمد سرانه کشور برای بهداشت اختصاص یافته است.

بیماری

بیماری به دور شدن از سلامتی یا وضعیتی که بدن یا بخشی از آن از عملکرد مناسبی برخوردار نباشد، تعبیر شده است. در واقع بیماری نقطه مقابل سلامتی است و دارای طیفی از حالت بدون نشانه بالینی (subclinical) تا تظاهرات جدی و مرگ می‌باشد.

مراحل سیر طبیعی بیماری

۱) مرحله قبل از بیماری زایی که در این مرحله فرد در معرض خطر ابتلا به بیماری است.

۲) مرحله بیماری زایی که طیف ابتلا به بیماری پنهان تا مرگ را شامل می‌شود.

پاتوژنسیته: قدرت عامل بیماری‌زا در ایجاد بیماری در میزبان را قدرت بیماری‌زایی (pathogenesis) می‌نامند.

دیده بانی بیماری‌ها: به پیگیری و کنترل مداوم تعیین‌کننده‌های بروز و توزیع بیماری و دیگر حالات سوء بهداشت، مراقبت از بیماری (Surveillance) اطلاق می‌شود.

رابطه بیماری و علت بیماری

مثلث اپیدمیولوژی: که در آن سه جزء عامل، میزبان و محیط اضلاع مثلث را تشکیل می‌دهند.

شبکه علت یا چند عاملی یا تار عنکبوتی: مفهومش آن است که بیماری‌ها (Effects) همیشه نتیجه یک علت مشخص نیستند بلکه مجموعه‌ای از علل (Causes) یا عوامل که همچون شبکه‌ای به هم اتصال دارند باعث ایجاد معلول می‌شوند.

غربالگری (Screening)

غربالگری، تشخیص مقدماتی یک بیماری یا عارضه نامشهود در افراد به ظاهر سالم است که با کمک آزمون‌ها و معاینات ممکن می‌باشد و هدف آن جداسازی افراد با بیمار پنهان از بین افراد به ظاهر سالم می‌باشد. افرادی که آزمون مثبت یا مشکوک دارند، برای تشخیص کامل‌تر و درمان ارجاع می‌شوند.

انواع غربالگری

1. غربالگری همگانی: انجام آزمون برای همه مردم یا یک زیر گروه از مردم مانند همه بزرگسالان.

2. غربالگری انتخابی یا گروه پرمخاطره: اگر آزمون‌های غربالگری به طور انتخابی برای افراد در معرض خطر به کار گرفته شود، ممکن است بسیار پربار باشد و در مصرف منابع اقتصادی هم صرفه جویی خواهد شد. گروه‌های پرمخاطره را باید بر اساس پژوهش‌های اپیدمیولوژیک شناسایی کرد.

3. غربالگری چندمرحله‌ای: این نوع غربالگری عبارت از کاربرد ۲ یا چند آزمون غربالگری به صورت ترکیبی برای تعداد زیادی از مردم به صورت همزمان است.

معیارهای غربالگری

الف. معیارهای مربوط به بیماری:

۱- بیماری مورد نظر باید یک مشکل مهم بهداشتی باشد.

- ۲- دوره پنهانی و یا مرحله بدون علامت طولانی داشته باشد.
- ۳- سیر طبیعی بیماری شناخته شده است.
- ۴- آزمونی وجود داشته باشد که بتوان بیماری را پیش از بروز نشانه‌های جسمانی و عملکردی شناسایی کرد.
- ۵- امکانات لازم برای تأیید تشخیص اولیه در دسترس باشد.
- ۶- درمان مؤثر برای بیماری پس از تشخیص وجود داشته باشد.
- ۷- درباره افرادی که باید به عنوان بیمار درمان شوند، توافق شده باشد.
- ۸- شواهد کافی وجود داشته باشد که نشان دهد تشخیص زودرس و درمان، ابتلا و میرایی را کاهش می‌دهد.
- ۹- فواید غربالگری بیش از هزینه و خطرهای غربالگری باشد.

ب. معیارهای مربوط به آزمون غربالگری:

۱- قابل پذیرش بودن "Acceptability": لازم است آزمون غربالگری مورد پذیرش مردمی باشد که باید آزمایش را بر روی آن‌ها انجام داد و ارزان، ساده باشد.

۲- تکرارپذیری "Repeatability": یک صفت مطلوب برای آزمون‌های غربالگری و هر اندازه گیری دیگر (مانند قد و وزن)، تکرار پذیری آن است. یعنی آزمون باید در صورت تکرار بر روی همان فرد و در شرایط مشابه نتیجه یکسانی دهد، به عبارت دیگر از اعتماد یا پایایی (reliability) که با ثبات و پایداری نتایج تعیین می‌شود، برخوردار باشد.

۳- اعتبار "Validity": یا صحت اندازه گیری آزمون "Accuracy": بیان کننده توانایی آزمون در تشخیص و جداکردن موارد بیمار از غیر بیمار است.

جدول ۱-۳: اعتبار یک آزمون غربالگری

جمع	نتیجه آزمون تشخیصی		نتیجه آزمون غربالگری
	سالم	بیمار	
<b>A+B</b>	<b>B</b> مثبت کاذب	<b>A</b> مثبت حقیقی	مثبت
<b>C+D</b>	<b>D</b> منفی حقیقی	<b>C</b> منفی کاذب	منفی
<b>A+B+C+D</b>	<b>B+D</b>	<b>A+C</b>	جمع

□ اعتبار یک آزمون توسط حساسیت و ویژگی تعیین می‌شود

حساسیت (**Sensitivity**): یعنی توانایی آزمون غربالگری در جداسازی صحیح افرادی که بیمار هستند. به عبارت دیگر آزمون غربالگری بتواند افراد بیمار را مثبت گزارش کند. حساسیت نسبت مثبت حقیقی به کل بیماران را نشان می‌دهد. در یک بیماری خطرناک ولی قابل درمان بهتر است آزمون حساسیت بیشتری داشته باشد. برای مثال در تشخیص بیماری سل.

$$\text{حساسیت} = \frac{\text{مثبت حقیقی}}{\text{مثبت حقیقی} + \text{منفی کاذب}} = \frac{A}{A + C}$$

ویژگی (**Specificity**): یعنی توانایی آزمون غربالگری در جداسازی صحیح افرادی که سالم هستند. به عبارت دیگر آزمون غربالگری افراد واقعا سالم را منفی گزارش کند یعنی ویژگی نسبت منفی حقیقی به کل افراد واقعا سالم است. بهتر است در بیماری‌هایی که تشخیص نادر

است، یا بار مالی یا آسیب‌های عاطفی همراه است، آزمون ویژه بکار گرفته شود. برای مثال در تشخیص آلودگی به ویروس اچ‌ای‌وی (HIV)

$$\text{ویژگی} = \frac{\text{منفی حقیقی}}{\text{منفی حقیقی} + \text{مثبت کاذب}} = \frac{D}{D + B}$$

مثبت کاذب (B): افراد سالم که آزمون غربالگری، آنها مثبت است به عبارت دیگر آزمون غربالگری فرد سالم، مثبت شود.  
منفی کاذب (C): افراد بیماری که آزمون غربالگری، آنها را سالم نشان می‌دهد. به عبارت دیگر هنگامی که آزمون غربالگری فرد بیمار، منفی شود.

صحت آزمون: عبارت است از نسبت نتایج صحیح آزمون (مثبت حقیقی (A) + منفی حقیقی (D)) به تمامی نتایج آزمون (A+B+C+D).

ارزش اخباری مثبت: در بین افرادی که نتیجه آزمون غربالگری آنها مثبت شده، چند نفر واقعا بیمار هستند.

$$\text{ارزش اخباری مثبت} = \frac{\text{مثبت حقیقی}}{\text{مثبت حقیقی} + \text{مثبت کاذب}} = \frac{A}{A + B}$$

ارزش اخباری منفی: در بین افرادی که نتیجه آزمون غربالگری آنها منفی شده، چند نفر واقعا سالم هستند.

$$\text{ارزش اخباری منفی} = \frac{\text{منفی حقیقی}}{\text{منفی حقیقی} + \text{منفی کاذب}} = \frac{D}{C + D}$$

مثال: در غربالگری هموگلوبین ۲۵۷۹ نفر برای کم خونی ۸۰۹ نفر کم خون تشخیص داده شدند (کل مثبت‌ها آبعلاوه بی)، (پس ۱۷۷۰ کل منفی‌ها) اما با آزمون تشخیصی فریتین بر روی ۸۰۹ فقط ۷۳۱ نفر واقعا کم خون بودند (مثبت حقیقی) (پس ۷۸ نفر مثبت کاذب) و بررسی فریتین ۱۷۷۰ نفر ۱۸ نفر انمی داشتند (۱۸ نفر منفی کاذب و ۱۷۵۲ نفر منفی حقیقی بودند جدول را رسم کنید

بازده آزمون غربالگری: مناسب بودن هزینه به تأثیر آزمون را نشان می‌دهد.

#### سطوح پیشگیری

پیشگیری به معنای جلوگیری از به وجود آمدن بیماری قبل از وقوع آن است و شامل کلیه اقداماتی است که برای قطع یا آهسته کردن بیماری استفاده می‌شود. بطور معمول سه سطح اولیه، ثانویه و ثالثیه برای پیشگیری در نظر گرفته می‌شود، گرچه امروزه یک سطح ابتدایی (مقدماتی) نیز مطرح می‌گردد.

#### پیشگیری ابتدایی (Primordial) یا ارتقاء بهداشت

هدف از پیشگیری ابتدایی جلوگیری از ایجاد و تثبیت عوامل اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی است که تأثیر آنها در بالا بردن خطر بیماری ثابت شده است. این سطح بر پیشگیری از بیماری‌های مزمن که ریشه آنها در کودکی است و نیز پیشگیری از بروز عوامل خطر و کاربرد شیوه زندگی سالم از طریق آموزش فردی و همگانی مانند تقویت مهارت نه گفتن در نوجوانان تأکید دارد. سطوح پیشگیری ابتدایی و اولیه در سلامت و رفاه جامعه نقش مهم‌تری را ایفا می‌نمایند.