

کتاب جامع

# بهداشت عمومی

فصل ۸ / گفتار ۳ / دکتر حمید سوری

## مبانی و اصول اپیدمیولوژی

### فهرست مطالب

۸۰۵.....	اهداف درس
۸۰۶.....	تعاریف اپیدمیولوژی
۸۰۶.....	تعاریف مختلف
۸۰۷.....	عملکردهای اپیدمیولوژی
۸۰۸.....	مهمترین تلاش‌های تاریخی زیربنایی در توسعه علم اپیدمیولوژی
۸۱۰.....	انواع اپیدمیولوژی
۸۱۱.....	اهداف و کاربردهای اپیدمیولوژی
۸۱۱.....	اپیدمیولوژی میتواند در زمینه‌های زیر مفید واقع شود:
۸۱۱.....	رویکردهای اپیدمیولوژی
۸۱۲.....	مدل‌های اکولوژیک در ارتباط با علّیت بیماری‌ها
۸۱۳.....	مدل چرخ (Wheel Model)
۸۱۴.....	مدل اعتقاد به سلامتی یا باور بهداشتی
۸۱۴.....	مدل استخوان ماهی
۸۱۵.....	مدل شبکه علّیت
۸۱۶.....	عوامل موثر بر علّیت
۸۱۷.....	اصول کخ در تعیین علّیت برای بیماری‌های عفونی
۸۱۷.....	مبانی بیماری‌زایی (نقش عوامل بیماری‌زا، میزبان، محیط)
۸۱۷.....	الف - عامل بیماری‌زا (Agent)
۸۱۹.....	طرز تاثیر عوامل بیماری‌زا
۸۱۹.....	روش‌های ایجاد بیماری توسط عوامل بیماری‌زا

شرایط ایجاد بیماری بوسیله عوامل بیماری‌زا (بیماری‌زایی عوامل بیماری‌زا)	۸۲۰
ب - عوامل مربوط به شخص / میزبان (Host Factors)	۸۲۱
هرم‌های سنی - جنسی (Age - Sex Pyramids)	۸۲۲
انواع هرم‌های سنی:	۸۲۳
جنس (Sex or Gender)	۸۲۴
علل تفاوت رخداد بیماری‌ها در دو جنس	۸۲۴
نژاد و قومیت (Race & Ethnicity)	۸۲۵
وضعیت تاهل (Marital Status)	۸۲۶
شغل (Occupation)	۸۲۶
مکانیسم‌های دفاعی بدن	۸۲۷
عوامل میزبان که می‌توانند بر مواجهه یافتگی، عفونت یا بیماری تاثیر بگذارند:	۸۲۸
ج - عوامل مربوط به محیط (Environmental Factors)	۸۲۹
محیط غیر زنده (فیزیکی و شیمیایی)	۸۲۹
محیط اجتماعی و تاثیر آن بر سلامتی انسان	۸۳۰
ارتباط بین میزبان با عامل بیماری‌زا	۸۳۱
زمان (Time)	۸۳۱
۱- تغییرات دراز مدّت (Secular Trends)	۸۳۱
۲- تغییرات کوتاه مدّت (Short-term Trendy)	۸۳۲
مکان (Place)	۸۳۲
اثرات "مکان" در اپیدمیولوژی	۸۳۲
اندازه‌ها و اندازه‌گیری‌ها در اپیدمیولوژی	۸۳۳
مهم‌ترین اندازه‌گیری‌ها در اپیدمیولوژی	۸۳۳
نسبت‌ها (Ratio)	۸۳۴
میزان‌ها	۸۳۶
منابع اطلاعاتی در اپیدمیولوژی	۸۴۱
آمار جمعیتی (Population statistics Census)	۸۴۱
وقایع چهارگانه	۸۴۲
روش بیماری‌یابی در جامعه (غربالگری)	۸۴۵

۸۴۶	اهداف غربالگری به شرح زیر است:
۸۴۶	مثالهایی از آزمایش‌های غربالگری
۸۴۶	انواع غربالگری
۸۴۷	معیارهای انجام غربالگری
۸۴۸	ملاحظات اخلاقی در غربالگری
۸۴۸	غربالگری شیوع و بروز (Prevalence & Incidence Screen) چیست؟
۸۴۹	ارزشیابی غربالگری (معیارهای یک تست غربالگری خوب)
۸۵۱	منحنی‌های راک
۸۵۳	روش‌های مطالعه در اپیدمیولوژی
۸۵۴	مطالعات توصیفی
۸۵۵	استفاده از داده‌های موجود (تجزیه و تحلیل مجدد داده‌ها)
۸۵۵	مطالعه موردی یا گزارش مورد
۸۵۶	متا آنالیز
۸۵۶	مطالعات طولی
۸۵۶	مطالعات مرتبط با سنجش دانش، نگرش و عمل یا رفتار (KAP studies)
۸۵۷	مطالعات هنجاری
۸۵۷	برخی طراحی‌های مربوط به کارآزمایی‌های بالینی
۸۵۹	طبقه‌بندی بیماری‌ها
۸۶۲	اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر
۸۶۳	اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر، دفاع بیولوژیک، نوپدیدی و بازپدیدی و جهانی شدن
۸۶۴	اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های غیرواگیر
۸۶۵	کاربرد آمار در اپیدمیولوژی
۸۶۶	حدود اطمینان برای نسبت‌ها
۸۶۷	آزمون معنی‌داری
۸۶۸	نکات کلّی در باره آزمون‌های معنی‌دار
۸۶۹	منابع

## مبانی و اصول اپیدمیولوژی Basic & Principles of Epidemiology

دکتر حمید سوری

دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی

### اهداف درس

پس از یادگیری این مبحث، فراگیرنده قادر خواهد بود :

- نکات اساسی را در اپیدمیولوژی نام برده و تعریف جامعی از اپیدمیولوژی بیان کند.
- انواع اپیدمیولوژی را نام ببرد.
- اهداف و کاربردهای اپیدمیولوژی را بیان نماید.
- نقش عوامل بیماری‌زا، میزبان، و محیط را در اپیدمیولوژی بیماری‌ها تشخیص و توضیح دهد.
- اهمیت اندازه‌ها و چگونگی اندازه‌گیری شاخص‌های سلامت و بیماری در اپیدمیولوژی را شرح دهد.
- مهمترین منابع اطلاعاتی در اپیدمیولوژی نام ببرد.
- اصول غربالگری بیماری‌ها را شرح دهد.
- اصول روش‌های مطالعه در اپیدمیولوژی را توضیح دهد و عوامل موثر در انتخاب روش مطالعات اپیدمیولوژی را توضیح دهد.
- مهمترین انواع طبقه‌بندی بیماری‌ها را نام برده و توضیح دهد.
- اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر را شرح دهد.
- اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های غیرواگیر را توضیح دهد.
- کاربردهای آمار در اپیدمیولوژی را به اختصار بیان نماید
- کاربردهای بالینی اپیدمیولوژی مولکولی را ذکر کند

## تعاریف اپیدمیولوژی

اپیدمیولوژی می‌تواند به صورت مطالعه سلامت و بیماری در جمعیت‌ها و ارتباط آنها با محیط و راه‌های زندگی‌شان تعریف شود. در جامعه‌ای که ما خود آن را به سرعت تغییر می‌دهیم، اپیدمیولوژی وظیفه مهمی در حرکت‌های اجتماعی و تاثیر نهایی که بر سلامت می‌گذارند را بر عهده دارد و تلاش می‌کند به عنوان فعالیتی برجسته تعیین کند در چه زمینه‌هایی پیشرفت و در چه بخش‌هایی عقب‌گرد رخ می‌دهد. موضوعات مرتبط با سلامت مانند قحطی، ناخوشی‌های همه‌گیر (مانند همه‌گیری طاعون)، جنگ و بحران‌ها باعث جابجایی جامعه می‌شوند. شما در کتاب‌های مختلف با تعاریف متعددی از اپیدمیولوژی مواجه می‌شوید که شاید با نگاهی دقیق‌تر به کلمات کلیدی آنها بتوان تصویری جامع از این علم را استنباط کرد. گرچه تمامی این تعاریف در اصول مشترک هستند اما با مراجعه به هر کدام می‌توان از منظری متفاوت با اصول و اهداف این علم آشنا شد. آنچه مورد موافقت همگان است این است که *اپیدمیولوژی، پایه علم بهداشت عمومی است*، و ریشه آن از کلمه یونانی اپی (Epi) به معنای بر یا روی، *دموس (Demos)* به معنای مردم و *لوژی (Logy)* یعنی مطالعه، برگرفته شده است. با توجه به تاریخ ارائه تعاریف مختلف اپیدمیولوژی قادر خواهیم بود تا حدودی به سیر تکوین و تکامل آنچه که امروزه به عنوان علم اپیدمیولوژی در جهان مطرح است نیز پی ببریم. ابتدا به برخی از این تعاریف اشاره می‌شود:

### تعاریف مختلف

- بقراط حدود ۲۴۰۰ سال قبل اولین بار واژه اپیدمی را بکار برد و کاربرد اپیدمیولوژی را در مطالعه اپیدمی بیماری‌های واگیر، مخاطرات محیطی و مسائل تغذیه‌ای نام برد.
- *اپیدمیولوژی رشته‌ای از علوم پزشکی است که همه‌گیری‌ها را بررسی می‌کند (پارکین ۱۸۷۳).*
- اپیدمیولوژی علم بررسی توزیع وضعیت سلامت، بیماری، و سایر مسائل مربوط به سلامتی انسان در ارتباط با سن، جنس، نژاد، وضعیت جغرافیایی، مذهب، آموزش، شغل، رفتار، زمان، مکان، شخص و غیره است (سوسر ۱۹۷۳).
- اپیدمیولوژی علم بررسی فراوانی، الگوها، چگونگی علل، انتشار و کنترل بیماری‌ها در گروه‌های مردم است که شامل جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل منظم داده‌های مربوط به بیماری‌هاست (هنیکنز و بورینگ ۱۹۸۷).
- اپیدمیولوژی مطالعه سلامتی و بهداشت در جوامع انسانی است (تریس ۱۹۹۲).
- اپیدمیولوژی یکی از علوم پایه پزشکی است که در مورد توزیع و عوامل تعیین کننده فراوانی بیماری‌ها در جوامع بشری بحث می‌کند (گرینبرگ و همکاران ۱۹۹۲).
- اپیدمیولوژی تلاش‌هایی عمومی، سازمان یافته و هدفمند برای پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقاء سلامت است و یا توصیف و تحلیل وجود بیماری‌ها در جامعه و کنترل عوامل مؤثر در وقوع بیماری‌ها است (بیگل هول و همکاران ۱۹۹۳).
- اپیدمیولوژی یک روش تحقیقی برای جستجوی علت یا منبع یک بیماری، ناتوانی، سندرم و یا وضعیت

- بد است (لیلین فلد و استولی ۱۹۹۴).
- اپیدمیولوژی مطالعه چگونگی توزیع و تعیین‌کننده‌های توزیع حالات و وقایع مربوط به سلامت در جمعیتی مشخص، و بهره‌گیری از این مطالعه برای حل مشکلات بهداشتی است (جان لست ۲۰۰۰).
  - اپیدمیولوژی اندازه‌گیری عوامل خطرزایی است که در ایجاد، تأثیر و توزیع بیماری‌ها، ناتوانی و مرگ مؤثرند (برکمن و کووچی ۲۰۰۰).
  - اپیدمیولوژی مطالعه توزیع، و اندازه‌گیری فراوانی بیماری‌ها در جوامع انسانی است (روتمن ۲۰۰۲).
  - اپیدمیولوژی مطالعه چگونگی، علت، کنترل، و اندازه‌گیری فراوانی و توزیع بیماری، ناتوانی و مرگ در جوامع انسانی است (بوپال ۲۰۰۸).
  - اپیدمیولوژی مطالعه چگونگی توزیع بیماری‌ها در جمعیت و بررسی عواملی است که در این توزیع تأثیر می‌گذارد (گوردیس ۲۰۰۹).
  - اپیدمیولوژی رشته‌ای پژوهشی است که با توزیع و تعیین‌کننده‌های بیماری در جوامع سروکار دارد یا اپیدمیولوژی مطالعه رخداد بیماری در جمعیت‌های انسانی است (فلچر ۲۰۰۵).
  - اپیدمیولوژی مطالعه وقایع مرتبط با سلامتی در جمعیت‌های تعریف شده است که شامل بررسی وضعیت‌های خاص و مواجهه‌ها و عوامل مربوط به میزان است که در رخداد بیماری‌ها سهیم هستند (مندل و همکاران ۲۰۱۰).
- آن چه از تعاریف بالا می‌توان استنتاج کرد این است که اپیدمیولوژی:

### استنتاج از تعاریف مختلف

- تأکید بر گروه دارد نه فرد.
- اپیدمیولوژی علم کمیت‌هاست و با اندازه‌ها و اندازه‌گیری‌ها سروکار دارد.
- علم بررسی ارتباط‌ها، اختلاف‌ها، و تغییرات روند و الگوی سلامت و بیماری در جمعیت‌های انسانی است.
- علم بررسی تفاوت و مقایسه (Compare & Contrast) سلامتی و بیماری است.
- فقط به بیماری و ناتوانی توجه ندارد و سلامتی و مرگ هم در دامنه فعالیت‌هایش قرار دارد.
- به جنبه‌های مختلف پیشگیری توجه دارد.
- هم علم (Science) است و هم عمل (Practice).

بنابراین عملکردهای اپیدمیولوژی شامل موارد ذیل است:

### عملکردهای اپیدمیولوژی

- ۱- بررسی عوامل بیماری‌زا، عوامل فیزیکی و عوامل محیطی که روی سلامتی اثر می‌گذارند تا با شناخت آنها

- توان از بیماری‌ها و مصدومیت‌ها پیشگیری کرد و سلامتی را ارتقاء بخشید.
- ۲- بررسی عوامل یا علل مهم مؤثر بر رخداد بیماری‌ها، ناتوانی و مرگ، تا بتوان اولویت‌ها را به درستی شناسایی کرد.
- ۳- مشخص کردن قسمت‌هایی از جمعیت که بیشتر از سایرین در معرض خطر بیماری، ناتوانی یا مرگ هستند.
- ۴- طراحی و ارزیابی تأثیر برنامه‌ها و خدمات بهداشتی بر گسترش سلامتی در جمعیت.

اپیدمیولوژی بر پایه سه محور توزیع سلامت و بیماری (توزیع عوامل مربوط به شخص، مکان و زمان)، عوامل تعیین کننده سلامت و بیماری (اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، رفتاری و مانند اینها) و مداخله برای پیشگیری در همه سطوح فعالیت دارد. وظیفه اصلی اپیدمیولوژی شناسایی افراد در معرض خطر بالا و افراد در معرض خطر پایین بیماری در جمعیت، به منظور مینا قرار دادن عللی برای بیمار شدن یا بیمار نشدن است. واضح‌ترین و مرتبط‌ترین مثال‌هایی که در این زمینه می‌توان ارائه کرد عبارتند از: تظاهرات ابتدایی نقص‌های تغذیه‌ای (اسکوربوت، بری-بری، پلاگر و گواتر)، مطالعات جغرافیایی سرطان‌ها (به‌ویژه سرطان پوست و کبد)، سرطان‌های شغلی (برای مثال سرطان مثانه)، حوادث شغلی (در کارگران راه‌آهن یا معدنچیان ذغال سنگ). بزرگترین مزیت اپیدمیولوژی مرتبط دانستن بیماری به شیوه زندگی گروه‌های مختلف و گره‌گشایی از علل بیماری به منظور انجام اقدامات موثر است.

### مهمترین تلاش‌های تاریخی زیربنایی در توسعه علم اپیدمیولوژی

بقراط حکیم در ۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (ع) در کتاب در باره هواها، آب‌ها، و مکان‌ها (On Airs, Waters, and Places) که شامل ۲۴ قسمت بود به نقش عوامل مرتبط با شیوه زندگی و عوامل محیط خارجی در ایجاد بیماری در انسان، اشاره کرد. وی را پدر علم بهداشت عمومی نیز می‌شناسند.

ابداع قرنطینه (quarantine) در قرن چهاردهم توسط ونیزی‌ها که برای محافظت مردم از اپیدمی‌های طاعون انجام شد از تلاش‌های بسیار مهم بشر در عرصه اپیدمیولوژی بود. در آن زمان برای اطمینان از عدم انتقال بیماری طاعون به ونیز - ایتالیا به کشتی‌هایی که به آن جا می‌آمدند تا ۴۰ روز اجازه ورود نمی‌دادند. ریشه قرنطینه از کلمات ایتالیایی *quaranta giorni* به معنای ۴۰ روز گرفته شده است.

در اوایل قرن هفدهم میلادی فرانسیس بیکن (F. Bacon, 1561-1626) دانشمند انگلیسی و همکاران او اصول تفکر، و نگرش منطقی و فلسفی اپیدمیولوژی را بنیان نهادند.

جان گراونت (J Graunt, 1620-1674) آمارهای مربوط به تولد و مرگ در لندن را تحلیل کرد و اندازه‌های بیماری را محاسبه نمود.

جیمز لیند (J. Lind, 1716 – 1794) جراح نیروی دریایی اسکاتلند، اولین کارآزمایی بالینی تجربی را در سال ۱۷۴۷ برای درمان اسکوربوت (کمبود ویتامین C) انجام داد. او با افزودن میوه تازه و مواد غذایی حاوی ویتامین C به رژیم غذایی دریانوردان انگلیسی، این بیماری را تحت کنترل درآورد.

در سال ۱۸۳۹ میلادی ویلیام فار (W. Farr, 1807-1883) که در آن زمان رئیس اداره ثبت احوال انگلستان بود، سیستمی برای جمع‌آوری و خلاصه کردن داده‌های مربوط به علل مرگ‌ها در لندن بنا نهاد. گرچه

فار، اولین کسی نبود که از علم آمار برای مشخص کردن علت مرگ‌ها استفاده کرد (اولین فرد ویلیام هبردن W. Heberden در سال ۱۷۳۴ میلادی بود)، لکن او را به نام پدر علم آمار حیاتی می‌شناسند.

**جان اسنو** (J Snow, 1813-1858) از جمله برجسته ترین دانشمندی است که در تاریخ اپیدمیولوژی وجود دارند. بنابراین وی را به عنوان پدر اپیدمیولوژی مدرن می‌شناسند. او در سال ۱۸۴۹ تا ۱۸۵۴ اولین مطالعه تحلیلی اپیدمیولوژی را در لندن با آزمودن فرضیه‌ای در خصوص بیماری وبا انجام داد و از جمله اولین کسانی بود که فهمید ابتلاء به بیماری وبا در ارتباط با مصرف آب آلوده است و به اهمیت و نقش بهداشت محیط در کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها و کنترل اپیدمی‌ها پرداخت.

در سال ۱۹۲۰ **گلدبرگر** (J Goldberger, 1874-1929) دانشمند اتریشی - مجارستانی در زمانی که بحران بیماری پلاگر جنوب آمریکا را فرا گرفته بود، اولین مطالعه توصیفی در عرصه (Descriptive field study) را برای نشان دادن تاثیر عوامل تغذیه‌ای بر رخداد این بیماری در داوطلبین زندانی در می‌سی‌سی‌پی، انجام داد. در سال ۱۹۴۹ مطالعه فرامینگهام بعنوان اولین مطالعه همگروهی توسط موسسه ملی قلب آمریکا بر روی ۵۲۰۹ مرد وزن ۳۰ تا ۶۲ ساله ساکن شهر فرامینگهام، ایالت ماساچوست آمریکا آغاز شد تا بتواند مهمترین عوامل خطرزا را در ارتباط با بیماری‌های عروق تاجی قلب شناسایی کند.

**ریچار دال** (Richard Doll, 1912-2005) و همکارانش در سال ۱۹۵۰ اولین مطالعه مورد - شاهدهی را بر روی تاثیر مصرف سیگار بر سرطان ریه انجام دادند. آنها دریافتند که در رخداد بیماری‌ها عواملی وجود دارند که الزاماً باعث بیماری نمی‌شوند بلکه شانس و احتمال بیماری را در گروهی که با آن عوامل مواجهه دارند افزایش می‌دهند که می‌توان به آنها عوامل خطرزا (Risk factor) گفت. تلاش‌های دال و همکارانش طی حدود ۶ دهه باعث ایجاد و توسعه اپیدمیولوژی سرطان در جهان شد.

در سال ۱۹۵۴ بزرگترین کارآزمایی در عرصه (Field trial) بر روی حدود یک میلیون کودک، که کارآیی واکسن فلج اطفال نوع تزریقی (Salk) را می‌آزمود انجام شد. حجم داده‌های حاصل از مطالعه تا زمان انجام این مطالعه بی‌سابقه بود.

**مانتل و هنزل** در سال ۱۹۵۹ روش آماری موسوم به همین نام (Mantel-Haenszel Test) را برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های طبقه‌بندی شده مربوط به مطالعات مورد - شاهدهی را ارائه دادند.

**مک ماهون** (Brian MacMahon) متولد ۱۹۲۳ در انگلستان، اولین کتاب مرجع (Text) اپیدمیولوژی تحت عنوان روش‌های اپیدمیولوژیک (Epidemiologic Methods) را در سال ۱۹۶۰ منتشر کرد. او در این کتاب به صورت سیستماتیک بر روی طراحی مطالعه، کار کرد. این کتاب بعدها با عنوان اپیدمیولوژی: مبانی و روش‌ها (Epidemiology: Principles and Methods) نامیده شد.

در سال ۱۹۶۴ کمیته مشورتی دخانیات و سلامتی جراحان عمومی آمریکا (The US Surgeon General's Advisory Committee on Smoking and Health)، معیارهای ارزشیابی علیت را منتشر کرد.

مطالعات سه جامعه در استانفورد و پروژه کارولینای شمالی طی سال‌های ۱۹۷۱-۷۲ میلادی بعنوان اولین مطالعه مبتنی بر جامعه (Community-based) با هدف برنامه‌های پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی آغاز



شد.

در اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی روش‌های جدید آماری مانند آنالیز Log-Linear و Logistic ارائه شد. از دهه ۱۹۹۰ به بعد نیز در زمینه توسعه و به‌کارگیری روش‌های نوین بیولوژی مولکولی در اپیدمیولوژی تلاش‌های زیادی انجام شده است.

## انواع اپیدمیولوژی

اپیدمیولوژی را می‌توان از منظرهای مختلف، طبقه‌بندی کرد. برخی آن را براساس رویکرد مطالعاتی اپیدمیولوژی به موضوعات مختلف مانند: **اپیدمیولوژی تغذیه (Nutritional E.)**، **اپیدمیولوژی اجتماعی (Social E.)**، **اپیدمیولوژی محیط (Environmental E.)**، **اپیدمیولوژی شغلی یا حرفه‌ای (Occupational E.)**، **اپیدمیولوژی مولکولی (Molecular E.)**، **اپیدمیولوژی بالینی (Clinical E.)** دسته‌بندی می‌کنند. برخی دیگر آن را به دو دسته کلی **اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر** و **اپیدمیولوژی بیماری‌های غیرواگیر** طبقه‌بندی می‌نمایند و گروهی دیگر آن را از زاویه رویکرد خاص این علم به بیماری‌های مختلف (مانند اپیدمیولوژی سرطان، اپیدمیولوژی دیابت، اپیدمیولوژی حوادث، اپیدمیولوژی بلایا و مانند اینها) می‌بینند. گاهی نیز این علم را به **اپیدمیولوژی روش‌شناختی (Methodologic E.)**، **اپیدمیولوژی تحقیق (Research E.)**، **اپیدمیولوژی آمار زیستی (Biostatistics E.)**، **اپیدمیولوژی اقتصادی (Economic E.)**، **اپیدمیولوژی عملی یا کاربردی (Applied/Practical E.)** طبقه‌بندی می‌کنند.

یکی از متداولترین طبقه‌بندی‌ها براساس روش مطالعه و بررسی سلامت و بیماری است که البته هیچ‌کدام از آنها الزاماً منحصر به فرد نیستند. بر این اساس اپیدمیولوژی را به **اپیدمیولوژی توصیفی (Descriptive)**، **تحلیلی (Analytical)**، **گذشته‌نگر (Retrospective)**، **آینده‌نگر (Prospective)**، **تجربی (Experimental)**، و **سرولوژی (Serological)** طبقه‌بندی می‌کنند.

در **اپیدمیولوژی توصیفی**، ویژگی‌های عامل بیماری‌زا، گروه‌ها و جمعیت‌های درگیر، و عوامل مرتبط محیطی توصیف می‌شوند و توزیع بیماری در ارتباط با زمان و مکان مشخص می‌شود. **اپیدمیولوژی تحلیلی** به علت رخدادهای علّیت و سبب‌شناسی، و تاثیر عوامل خطرزا می‌پردازد. **اپیدمیولوژی گذشته‌نگر** یا **مورد-شاهدی** با استناد به مستندات (یا مصاحبه با افراد بازمانده از بیماری) وجود یا عدم وجود (یا نسبت فراوانی) عوامل سبب‌ساز یا خطرزای بیماری را در افراد واجد بیماری با افراد فاقد بیماری مقایسه نماید. در **اپیدمیولوژی آینده‌نگر** ویژگی‌ها و اندازه‌های بیماری در جمعیت در طول زمان، پی‌گیری و بررسی می‌شوند. **اپیدمیولوژی تجربی** با استفاده از مدل‌های انسانی، یا حیوانی، مداخلات مختلف را می‌آزماید، جمعیت برای انجام یک کارآزمایی (Trial) برنامه‌ریزی شده بررسی می‌شود و اثرات روش تحت مطالعه با مقایسه پیامدهای آن (Outcomes) در گروه تحت تجربه (Treatment) با پیامدهای روش‌های دیگر در گروه شاهد (Control) تعیین می‌شود. **اپیدمیولوژی سرولوژی** که شکل خاصی از اپیدمیولوژی مشاهده‌ای است از نمونه‌های خون (سرم خون) یک جمعیت تعریف شده در مطالعه استفاده می‌شود.

## اهداف و کاربردهای اپیدمیولوژی

به طور کلی پنج هدف به شرح زیر برای اپیدمیولوژی تدوین شده است:

۱- مشخص کردن عوامل سبب‌ساز و علل بیماری‌ها و عوامل خطرزایی که می‌توانند خطر افزایش بیماری را در یک فرد یا یک جمعیت، افزایش دهند. در صورتی که ما بتوانیم این علل و عوامل را به درستی شناسایی کنیم قادر خواهیم بود مواجهه با آنها را کاهش یا قطع کنیم و در نتیجه برای پیشگیری مؤثر از بیماری‌ها برنامه‌ریزی کنیم.

۲- مشخص کردن وضعیت و اندازه بیماری‌ها در جامعه، و بار بیماری‌ها تا بتوان تسهیلات و نیازهای لازم برای کنترل و پیشگیری از آنها را تامین کرد.

۳- مطالعه تاریخچه طبیعی و عوامل پیش آگهی بیماری‌ها. از آنجا که برخی بیماری‌ها بیش از سایرین وخیم‌تر، یا کشنده‌تر هستند با تامین این هدف قادر خواهیم بود روش‌های مداخله‌ای موثرتر و واقعی‌تری برای کنترل یا پیشگیری از آنها اتخاذ کنیم.

۴- ارزشیابی روش‌های حاضر و جدید درمانی و شیوه‌های مختلف خدمات و مراقبت‌های بهداشتی.

۵- پایه‌گذاری و ایجاد روش‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و تصمیم‌گیری‌های مناسب برای کنترل مخاطرات و عوامل خطرزا در محیط کار، و زندگی.

نیاز به اپیدمیولوژی در رشته‌های مختلف علوم پزشکی، روز به روز در حال گسترش است و به این سبب کاربردهای این رشته در آزمایشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی - درمانی، همینطور در حوزه‌های تحقیق، مدیریت و برنامه‌ریزی‌های بهداشتی، سیاست‌گذاری، تصمیم‌گیری و ارزیابی رو به افزایش است.

### اپیدمیولوژی می‌تواند در زمینه‌های زیر مفید واقع شود:

- ✓ فهمیدن این که علل و عواملی که در ثبات بیماری در جمعیت‌ها چه هستند
  - ✓ پیشگیری و کنترل بیماری در جمعیت‌ها
  - ✓ هدایت و راهنمایی برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های خدمات و مراقبت‌های بهداشتی
  - ✓ کمک به مدیریت و مراقبت سلامت و بیماری افراد جامعه
- اپیدمیولوژی را می‌توان به عنوان یک علم (Science)، عمل (Practice)، و یا یک هنر و مهارت (Craft) مورد بررسی قرار داد. مطالعات اپیدمیولوژی نیز با رویکردهای متنوع تلاش می‌کند که در سه عرصه فوق قدم بردارد.

### رویکردهای اپیدمیولوژی

- **آزمون تکنیک‌ها (Testing the techniques)** مانند درستی اندازه‌گیری‌ها، توافق و چگونگی انجام سنجش‌ها، ابزارهای اندازه‌گیری، مشاهدات
- **اندازه‌گیری بیماری‌ها (Counting disease)** مانند تعیین فراوانی و میزان‌های شیوع و بروز تولد، بیماری و مرگ و برآورد سایر نسبت‌های مربوط به رخداد‌های سلامتی و بیماری

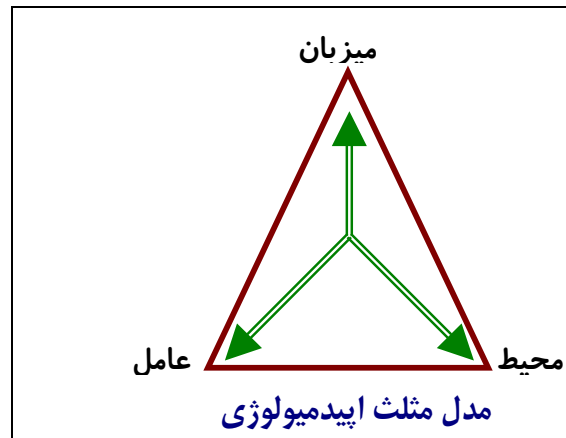
- انجام مطالعات مربوط به تعیین اطلاعات، نگرش و رفتار جمعیت‌ها و گروه‌های جمعیتی در ارتباط با مسائل مربوط به سلامت و بیماری (KAP studies)
  - تعیین روابط علیتی شامل سبب شناسی، مشخص کردن عوامل خطرزا، و ارزیابی خطر
  - انجام و ارزیابی مداخلات و تجارب جدید در زمینه روش‌های درمانی، کنترل و پیشگیری، سیاست‌گذاری، اثربخشی هزینه، و مانند اینها
  - بررسی مواجهه یافتگی با عوامل بیماری‌زا یا خطرزا (شامل تاثیرات مواجهه یافتگی، دوز، طول مدت، چگونگی، پیامدها)
  - توصیف حقایق (مانند مطالعات مروری و مرور موارد)
  - مطالعه و بررسی بیماری‌های جدید، همه‌گیری‌ها
  - ارزیابی و ارزشیابی خدمات بهداشتی - درمانی
  - غربالگری
  - مراقبت و پایش.
- براساس تعاریف و مفاهیم اپیدمیولوژی کاربردهای زیر را میتوان برای این علم خلاصه کرد:

### خلاصه کاربردهای اپیدمیولوژی

- مطالعه و تحقیق براساس اصول روش شناسی پژوهش و آمار
- توصیف اندازه‌های سلامتی و بیماری در جمعیت‌ها و گروه‌های انسانی و توزیع وقایع مربوط به سلامت در ارتباط با زمان، مکان و شخص
- تعیین این که بیماری‌ها چرا؟ چگونه؟ چه زمانی؟ در چه مکان‌هایی؟ و بیشتر در چه گروه‌هایی از جمعیت؟ رخ می‌دهند
- تمرکز بر چرایی رخداد‌های مربوط به سلامتی و بیماری با توجه به نه تنها عوامل و علل زیستی، بلکه بررسی عوامل محیطی، رفتاری، و مانند اینها.

### مدل‌های اکولوژیک در ارتباط با علّیت بیماری‌ها

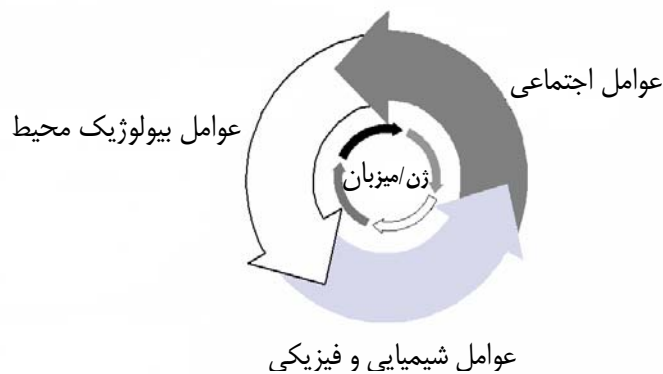
مدل مثلث اپیدمیولوژی یک مدل اکولوژیک است که سالهاست مورد استفاده قرار می‌گرفته و هنوز هم به آن توجه می‌شود. این مدل نشان دهنده تعامل متقابل سه عامل میزبان، عامل بیماری‌زا و محیط در تعیین علّیت بیماری‌ها است. در گذشته که مطالعات اپیدمیولوژی منحصر به بیماری‌های واگیر بود عوامل بیماری‌زا جزئی مجزا و علتی لازم برای رخداد بیماری محسوب می‌شد، در صورتی که در مورد بیماری‌های غیر واگیر، مانند مصدومیت‌های ناشی از حوادث یا بیماری‌های قلبی - عروقی نمی‌توان عامل بیماری‌زای بخصوصی را مورد توجه قرار داد. از این رو عامل بیماری‌زا را جزئی از عوامل مرتبط با محیط یا میزبان دانسته و یا از مدل‌های دیگر استفاده می‌کنند.



شکل ۱ - مدل مثلث اپیدمیولوژی

### مدل چرخ (Wheel Model)

این مدل بر هماهنگی و تعامل ژن‌ها، و میزبان با محیط تاکید دارد. دارای یک هسته مرکزی است که حاوی ساختار ژنتیکی میزبان که در بروز بیماری نقش دارد، می‌باشد. در اطراف آن عوامل مربوط به میزبان و حول آن عوامل محیط اجتماعی، عوامل شیمیایی و فیزیکی و عوامل بیولوژیک محیط قرار دارند. اندازه نسبی اجزای چرخ با توجه به نقش هر عامل در رخداد بیماری‌های مختلف فرق می‌کند. برای مثال در مورد بیماری‌های اسهالی هسته چرخ بسیار کوچک ولی در مورد بیماری هموفیلی یا تالاسمی که عامل ژنتیک نقش مهمی در رخداد بیماری دارد هسته مرکزی به نسبت بسیار بزرگ خواهد بود. روی هم افتادن منطقه مربوط به اجزای محیط تاکید بر رجحان مطلق آنها دارد. این مدل نیز برای تفسیر ساده‌تر علّیت، کاربرد دارد و ابتدا برای بررسی علّیت بیماری فنیل کتونوریا که یک بیماری اتوزومال (غیر وابسته به جنسیت) است از آن استفاده شد.



شکل ۲ - مدل چرخ

## مدل اعتقاد به سلامتی یا باور بهداشتی

مدل اعتقاد به سلامتی سالهاست که اساس پیشگیری از بیماری‌ها، آموزش و ارتقاء بهداشت است. اعتقاد بر این که سلامتی یک ارزش است و برای حفظ و ارتقای آن باید تلاش کرد، دیدگاهی است که باید منجر به تغییر رفتار شود. این اعتقاد نه تنها در توده مردم و استفاده کنندگان از خدمات بهداشتی - درمانی، بلکه در محققین علوم بهداشتی، و شاغلین حرف نیز بسیار موثر است. عمده ترین علل وقوع بیماری‌های مزمن بخصوص غیر واگیر یا پیشگیری و کنترل آنها به رفتار، مربوط است. این بیماری‌ها عمدتاً در نتیجه باور فرد، اعتقاد و شیوه زندگی او مربوط می‌شود. برای مثال عادات غذایی فرد، ورزش کردن یا بی‌حرکتی وی، و یا چگونگی گذران اوقات فراغتش میتواند در وقوع این گونه بیماری‌ها موثر باشد.

### چهار ضابطه اساسی در مدل اعتقاد به سلامتی که در اپیدمیولوژی کاربرد دارد عبارتند از:

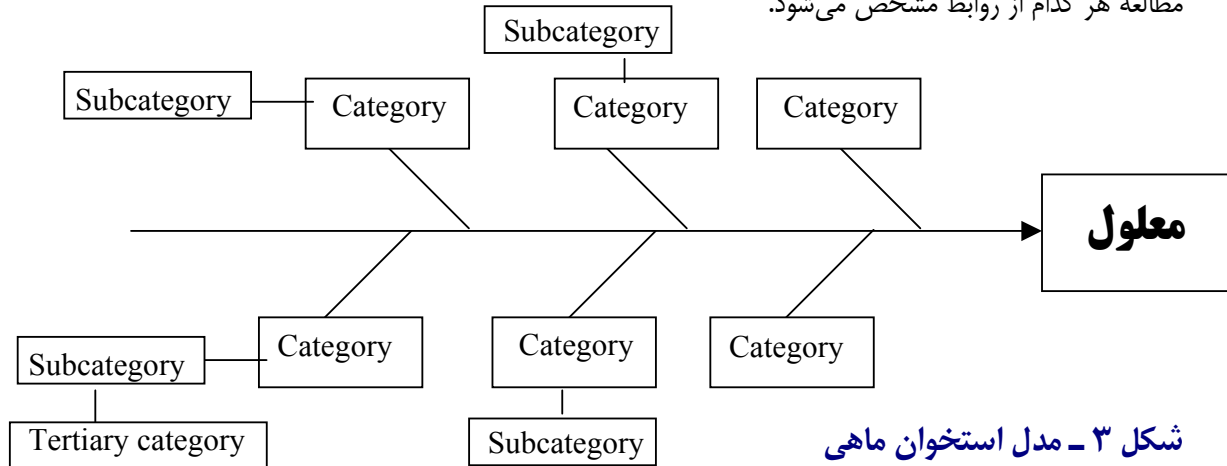
- شخص یا جامعه باید به این امر معتقد باشد که سلامتی او در معرض خطر می‌باشد.
- شخص یا جامعه باید احساسی منطقی در باره مسائلی که در زندگی باعث بیماری یا ناتوانی او می‌شود داشته باشد.
- شخص یا جامعه باید اعتقاد داشته باشد که در مقابل بیماری‌ها آسیب پذیر است و برای حفظ و ارتقاء سلامتی خود سرمایه‌گذاری نماید، و متقاعد شود که این سرمایه‌گذاری به نفع اوست و سلامتی برایش دست یافتنی است.
- شخص یا جامعه باید درکی منطقی از اثرات سوء عدم رعایت موازین بهداشتی، داشته باشد و عکس‌العملی منطقی در پاسخ به آنچه پیرامون او رخ می‌دهد نشان بدهد.

## مدل استخوان ماهی

این مدل نیز یکی از مدل‌های مربوط به تفسیر رابطه علت و معلولی بیماری‌هاست که مجموعه عوامل ممکن که در ایجاد بیماری، ناتوانی یا مرگ، سهیم هستند را توضیح می‌دهد. دیاگرام استخوان ماهی به اپیدمیولوژیست‌ها در زمانی که می‌خواهند علل ممکن بیماری را تعیین یا اندازه‌گیری کنند، کمک میکند. تدوین این مدل شامل چند مرحله زیر است:

- **مرحله اول** در این مدل شامل فهرست کردن تمامی علل اساسی یا عوامل خطر موثر در ایجاد بیماری است. سپس قرار دادن گروه‌هایی از علل روی استخوان‌های دیاگرام است تا بتوان با قابل مشاهده کردن آنها علل را به آسانی بررسی و تجزیه و تحلیل کرد.
- **مرحله دوم** گسترش زیر گروه‌هایی (subcategories) از علل ایجاد کننده بیماری برای هر کدام از مناطق دیاگرام است. هر شاخه از استخوان ماهی یک برچسب (Label) که عوامل مرتبط با بیماری را نشان می‌دهد، خواهد گرفت.
- **سطح سوم** علل را نیز ممکن است به استخوان‌ها اضافه کرد.

- سر ماهی را معلول (بیماری، ناتوانی، مصدومیت یا مرگ) تشکیل می‌دهد. تعیین رابطه علت و معلولی برای هر کدام از گروه‌ها با پاسخ “بلی” یا “خیر” یا “True” و “Not true” با مطالعه هر کدام از روابط مشخص می‌شود.



شکل ۳ - مدل استخوان ماهی

### مدل شبکه علت

این مدل در سال ۱۹۶۰ توسط برایان مک ماهون و همکارانش ارائه شد و مفهومی است که معلول‌ها (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. شبکه علت را می‌توان به صورت نمودار علتی (Causal diagram) یا مدل شبکه عنکبوتی (The spider's web) نمایش داد. نمودار علتی یک نمایش روابط علتی بین متغیرها است که به هر متغیر یک محل ثابت تخصیص می‌یابد و در آن هر رابطه علت و معلول یک متغیر با متغیر دیگر با استفاده از یک پیکان که نوک پیکان به سمت معلول و انتهای آن به طرف علت است رسم می‌شود.

### چگونگی تشکیل شبکه علت:

- مسئله را مشخص کنید و یک تشخیص درست و دقیق از معلول (بیماری) به دست آورید.
- معلول تشخیص داده شده را در مرکز یا پایین شبکه (web) قرار دهید.
- تمامی علل یا منابع ممکن معلول را فهرست کنید.
- تمامی عوامل خطرزا و عوامل زمینه‌ای موثر در ایجاد معلول را مشخص و فهرست نمایید.
- سومین لایه شبکه را برای شاخه‌های فرعی مرتبط با معلول (Narrow list) گسترش دهید.
- فهرستی از منابع یا عوامل خطرزای معلول که بطور عمومی و غیر مستقیم با آن در ارتباط هستند را مشخص کرده، هرچه ارتباط قوی‌تر است آن را به مرکز شبکه نزدیکتر کنید.
- در مورد هر یک از عوامل خطر جدیدی که طی مطالعات جدید مشخص می‌شوند شبکه را توسعه بخشیده

و روی آن کار کنید.

در مدل شبکه عنکبوتی معلول یا بیماری در مرکز تار و علت‌ها در اطراف آن رسم می‌شوند.



شکل ۴ - مدل شبکه عنکبوتی (The spider's web)

#### فاکتورهای علّیت

- عوامل زمینه‌ساز (Predisposing factors) مانند سن، درآمد، جنس
- عوامل تشدیدکننده (Enabling factors) که در گسترش بیماری موثرند مانند تغذیه نامناسب، عدم دسترسی به امکانات بهداشتی - درمانی
- عوامل تسریع کننده (Precipitating factors) مانند مواجهه یافتگی با عوامل خطرزا
- عوامل تقویت کننده (Reinforcing factors) مانند طول و مدت مواجهه یافتگی با عوامل خطرزا
- تعامل (Interaction) وجود چند عامل خطرزا در کنار یکدیگر مانند سیگار کشیدن و کار در محیط پر گرد و غبار

#### عوامل موثر بر علّیت

##### استحکام (Strength)

یک ارتباط قوی بین علت و معلول می‌تواند بر عوامل دیگر یا مخدوش کننده‌ها اثر خنثی کننده داشته باشد. اگر میزان خطر نسبی بیشتر از ۲ باشد ارتباط علت و معلولی را می‌توان مستحکم قلمداد کرد. برای مثال مصرف سیگار تقریباً ۲ برابر امکان بروز سکته قلبی و ۴ برابر خطر بروز سرطان ریه را افزایش می‌دهد. بنابراین می‌توان یک رابطه علت و معلولی مستحکم بین مصرف سیگار و این بیماری‌ها متصور بود.

**معقول بودن (Plausibility)**

علیت باید منطبق با عقل باشد، یعنی با اطلاعات ما راجع به بیماری و عوامل ایجاد کننده آن همخوانی داشته و بدیهیات علمی پیشین مرتبط با این ارتباط را نقض نکند. گاه ممکن است برخی یافته‌های آماری وجود ارتباطی جعلی بین دو یا چند عامل را نشان دهد که این رابطه، عقلایی نیست.

**ثبات (Consistency)**

ثبات یا پایایی علیت زمانی به اثبات می‌رسد که انجام چندین بار آزمایش یا مطالعه مشابه، دقیقاً همان نتایج را به دست دهد. هرچند که یکسان نشدن نتایج چند آزمایش، علیت را بطور کلی نقض نمی‌کند (زیرا سطوح مختلف مواجهه یافتگی یا شرایط موثر دیگر در مطالعه ممکن است دخالت جدی در علیت داشته باشد)، ولی اگر شرایط مواجهه یافتگی و بقیه عوامل موثر دیگر ثابت نگه داشته شود، ثبات نتایج و در نتیجه علیت باید حاصل شود.

**ارتباط موقت (Temporal Relationship)**

در مواردی که علت رخداد یک معلول مواجهه یافتگی با یک عامل است که این مواجهه می‌تواند در سطوح مختلف وجود داشته باشد، مهم خواهد بود که مدت زمان و مقدار کافی فرد با عامل مورد نظر (علت) مواجهه داشته باشد. در غیر این صورت ممکن است حتی با وجود علت و مواجهه با آن معلول حاصل نشود. بنابراین گاه ارتباط موقت با علت می‌تواند در رخداد معلول غیر موثر باشد. برای مثال سروصدای مزاحم یک علت ثابت شده برای رخداد افت شنوایی است، اما این مواجهه باید مدت زمان معینی وجود داشته باشد تا معلول بروز کند.

**اصول کخ در تعیین علیت برای بیماری‌های عفونی**

در اثبات رابطه علیتی برای بیماری‌های عفونی، جهت آن که بتوانیم یک رابطه علت و معلولی منطقی بین یک عامل بیماری‌زا و بیماری را اثبات کنیم از اصول کخ، دانشمند آلمانی استفاده می‌شود.

- ۱ - عامل بیماری در هر مورد بیماری باید وجود داشته باشد.
- ۲ - باید بتوان عامل بیماری‌زا را از فرد مبتلا جدا کرد و در محیط مناسب کشت داد.
- ۳ - عامل بیماری‌زا باید بتواند در هر فرد یا حیوان مستعد دیگر ایجاد بیماری با علائم یا نشانه‌های بیماری اولیه ایجاد کند.
- ۴ - باید بتوان عامل بیماری‌زا را مجدداً در این فرد یا حیوان ثالث جدا کرده در محیط مناسب کشت داد.

**مبانی بیماری‌زایی (نقش عوامل بیماری‌زا، میزبان، محیط)****الف - عامل بیماری‌زا (Agent)**

بطور کلی در اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر، یکی از ۸ گروه عوامل بیماری‌زای باکتری‌ها، ویروس‌ها،



ریکتزیایها، پروتوزوئرها، قارچها، انگلها، بندپایان و پرایونها دخالت دارند. این عوامل علیرغم نوعشان، جزء (علت) لازم در زنجیره عفونت محسوب می‌شوند و بدون وجود آنها بیماری عفونی امکان رخداد ندارد. عامل بیماری‌زا اگر از طریق محیط باعث ایجاد بیماری همراه با علائم بالینی در فرد شود از اهمیت اپیدمیولوژیک بیشتری برخوردار خواهد بود. سه ویژگی اصلی عامل بیماری‌زا در ارتباط با اهمیت اپیدمیولوژیک آنها میبایست مورد توجه قرار گیرد که شامل:

- ۱) ویژگی‌هایی که با انتشار یا انتقال عامل بیماری‌زا در / از محیط تاثیر دارند مانند روش انتقال عامل بیماری‌زا،
- ۲) خصوصیتی که به ایجاد عفونت، مربوط می‌شود مانند قابلیت بیماری‌زایی عامل بیماری‌زا در میزبان و
- ۳) ویژگی‌هایی که به ایجاد بیماری و ارتباط بین عامل بیماری‌زا و میزبان مانند حساسیت فرد یا وضع ایمنی او ارتباط دارند.

### باکتری‌ها

اندازه‌ای بین ۰/۲ تا ۵ میکرون دارند. به اشکال مختلف (کوکسی، باسیل، ویبریون، اسپیروکت) دیده می‌شوند. به صورت هوازی، بی‌هوازی یا بی‌هوازی اختیاری وجود دارند و می‌توانند با تغییرات شیمیایی در مواد غذایی و تبدیل آنها به مواد ساده‌تر، نیازهای غذایی خود را برآورده کنند. عامل سببی بیماری‌های مختلف مانند سل، مخملک و تب مالت را باکتری‌ها تشکیل می‌دهند.

### ویروس‌ها

کوچکتر از باکتری‌ها (بین ۲ تا ۴۰۰ میلی میکرون) هستند. دارای اشکال مختلف هندسی بوده و ساختمان کامل سلولی ندارند. قدرت نفوذ بسیار زیادی دارند، و برای رشد و تکثیر، لازم است در بافت زنده زندگی کنند. عامل سببی بیماری‌های مختلف مانند سرخک، سرخجه، آبله و ویروس‌ها هستند.

### ریکتزیایها

اندازه‌ای بین ۰/۳ تا ۱ میکرون دارند. از لحاظ تکاملی حد واسط بین باکتری‌ها و ویروس‌ها هستند. اکثر آنها بوسیله بندپایان از مخزن به میزبان جدید منتقل می‌شوند. در خارج بدن موجود زنده نسبت به عوامل محیطی بسیار حساس و آسیب پذیرند. عامل سببی بیماری‌های مختلفی مانند تیفوس، تب Q، ریکتزیایها می‌باشند.

### پروتوزوئرها

تک سلولی‌اند و ساختمان کامل سلولی دارند. عامل سببی بیماری‌های مختلفی مانند مالاریا، لیشمانیوز، شیستوسومیاز، پروتوزوئرها هستند.

### قارچها

قارچها موجودات پست گیاهی هستند. فاقد کلروفیل‌اند، و لذا نمی‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی بسازند. به اشکال مختلف دیده می‌شوند. معمولاً دارای اسپور هستند. عامل بیماری‌زای بیماری‌های مختلف مانند انواع کچلی‌ها، عفونت‌های قارچی سوند ادراری می‌باشند.

**انگل‌ها (کرم‌ها)**

گسترده‌گی زیادی در جهان دارند. شامل دو گروه بزرگ کرم‌های پهن و دراز هستند. اندازه آنها از چند میلیمتر تا چند متر متغیر است. در اندام‌های مختلف بدن (مثل روده، کبد، زیر جلد) می‌توانند جایگزین شوند.

**بندپایان**

بندپایان، هم ناقل، هم عامل بیماری‌زا و هم میزبان بیماری‌ها هستند (مثلاً کنه ناقل و مخزن تب راجعه، کک ناقل طاعون). بدن آنها از تکه‌های مجزا و چسبیده بهم تشکیل شده و سطح بدنشان کتینی است. بزرگترین گونه جانوری در کره زمین هستند. عامل بیماری‌زای بیماری‌های مختلف مانند گال و میازیس می‌باشند.

**پرایون‌ها (Prions)**

مواد پروتئینی قابل تکثیر و بسیار مقاومی هستند که معمولاً در بدن میزبان، رشد بسیار آهسته‌ای داشته باعث ایجاد بیماری‌های خطیری نظیر جنون گاوی و واریانت بیماری کروتسفلد - جاکوب (vCJD) می‌گردند.

**طرز تاثیر عوامل بیماری‌زا**

بطور کلی هم جسم عامل بیماری‌زا و هم سمومی که ترشح می‌کنند ممکن است تاثیر و اختلالاتی بر روی میزبان ایجاد کنند. بنابراین:

- برخی باعث تحریک فرد بدون عارضه سلولی می‌شوند (مانند عامل وبا)
- بعضی باعث آزرده‌گی و آسیب سلول می‌شوند (مانند جذام)
- برخی نیز حیات سلول را مختل می‌کنند (مانند برخی مسمومیت‌ها)

**روش‌های ایجاد بیماری توسط عوامل بیماری‌زا**

عوامل بیماری‌زا به روش‌های مختلفی می‌توانند در میزبان حساس، ایجاد بیماری کنند که شامل موارد زیر است:

- **عوارض سمی (بصورت آندوتوکسین یا اگزوتوکسین):** اکثر عوامل بیماری‌زای عفونی دارای سمومی هستند که ممکن است به صورت سم داخل جسم عامل بیماری‌زا (اندوتوکسین) بوده و در نتیجه مرگشان این سموم را در بدن میزبان آزاد می‌کنند. گاهی نیز عامل بیماری‌زا در حال حیات خود سم را ترشح می‌کند (اگزوتوکسین). علائم و عوارض بیماری بر حسب مقدار سم، و خاصیت سمی عوامل بیماری‌زا متغیر است.
- ایجاد ضایعات نسجی (مانند خراب شدن نسوج سطحی روده در برخی اسهال‌ها)
- رقابت در تغذیه (مانند آلودگی با تنیا ساژیناتا)
- عوارض مکانیکی (مانند تجمع کرم آسکاریس در روده یا پارگی مویرگ‌ها در اثر مالاریای فالسیپاروم)
- پارازیتسم (مانند برخی بیماری‌های قارچی)

## شرایط ایجاد بیماری بوسیله عوامل بیماری‌زا (بیماری‌زایی عوامل بیماری‌زا)

بیماری‌زایی عامل بیماری‌زا و شرایطی که می‌تواند در ایجاد بیماری یا شدت آن در میزبان تاثیر داشته باشد شامل یک یا چند ویژگی زیر است:

### ویروانس یا درجه قابلیت بیماری‌زایی

عبارت است از قدرت تولید بیماری شدید و کشنده توسط عامل بیماری‌زا در یک میزبان خاص. اندازه این عامل را از نسبت تعداد موارد شدید و کشنده به تعداد کل افراد مبتلا به عفونت و بیماری به دست می‌آورند.

### پاتوژنیسیته یا قدرت بیماری‌زایی

خاصیت یک میکروارگانیسم است که درجه ایجاد موارد بالینی یک بیماری آشکار را در بین افراد مبتلا به عفونت، تعیین می‌کند و عبارت است از نسبت تعداد افراد مبتلا به بیماری بالینی به تعداد افراد مواجهه یافته مبتلا به عفونت.

### قدرت سمی (Toxicity)

میزان سمیت عامل بیماری‌زا برای بدن

### سینرژسم (هم افزایی) یا همکاری عوامل بیماری‌زا

این عامل حاصل موقعیتی است که در آن اثر تجمعی دو یا چند عامل از مجموعه اثرات تک تک آنها زیاد تر است. دو عامل بیماری‌زا در صورتی با یکدیگر هم افزایی دارند که اگر فردی با هر دو عامل با هم مواجه شود بیمار می‌گردد، اما مواجهه با هر کدام از این عوامل به تنهایی باعث ایجاد بیماری نخواهد شد. نقطه مقابل هم‌افزایی تضاد (Antagonism) است که در نتیجه آن اثر تجمعی دو یا چند عامل کمتر از جمع اثرات هریک از آن عوامل به تنهایی یا به صورت جدا از هم باشد.

### اختصاصی بودن عامل بیماری‌زا (ایجاد بیماری در یک میزبان خاص)

### محیط زیست (مثل هوازی یا بیهوازی بودن آنها)

عوامل بیماری‌زا برخی هوازی، گروهی بیهوازی و دسته دیگر بیهوازی اختیاری هستند. برخی در درجه حرارت خاصی زندگی می‌کنند و گروهی در حضور یا غیاب نور بهتر رشد می‌نمایند. بنابراین محیط زیست می‌تواند بر بیماری‌زایی عامل بیماری‌زا تاثیر داشته باشد.

### جایگزینی ابتدایی

این خاصیت معمولاً در مورد ویروس‌های روده‌ای مشاهده می‌شود. بدین ترتیب که با ورود یک عامل بیماری‌زا به داخل سلول میزبان، از ورود سایر عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌شود. حتی اگر چند نوع عامل بیماری‌زا با همدیگر وارد سلول شوند آن که قوی‌تر است پیروز و باعث ایجاد بیماری خواهد شد.

### سرعت تکثیر و تعداد عامل بیماری‌زا

برخی عوامل بیماری‌زا باید به تعداد معینی برسند تا بتوانند در میزبان ایجاد بیماری کنند. سرعت تکثیر آنها از عوامل موثر دیگر در بیماری‌زایی عوامل بیماری‌زا محسوب می‌شود.

**سیر تکاملی عامل بیماری‌زا**

برخی عوامل بیماری‌زا دارای سیر تکاملی دوره‌ای نزد میزبان یا ناقل یا هر دو هستند و تا این سیر طی نشود عامل بیماری‌زا قابلیت بیماری‌زایی پیدا نمی‌کند. . . . برای مثال انگل مالاریا در خون انسان و در بدن پشه آنوفل سیر تکامل خود را طی می‌کند.

**راه ورود به بدن میزبان**

هر عامل بیماری‌زا راه ورود مشخصی به بدن میزبان باید داشته باشد تا بتواند بیماری‌زا واقع شود. برای مثال معمولاً منگوکوک بر روی پوست بدن انسان نمی‌تواند ایجاد بیماری کند یا وجود این عامل در درون بینی میزبان غیر بیماری‌زا است. اما وقتی وارد مغز و منتر می‌شود ایجاد بیماری منتزیت می‌نماید.

**ب - عوامل مربوط به شخص / میزبان (Host Factors)**

عوامل مربوط به عامل میزبان که می‌تواند در وضعیت اپیدمیولوژی بیماری‌ها تاثیر داشته باشند متنوع هستند. عمومی‌ترین این عوامل عبارتند از: سن، جنس، نژاد و قومیت، وضع تاهل، شغل، مصونیت، و سایر خصوصیات مانند تحصیلات، رتبه تولد، سن ازدواج که در اینجا به شرح مختصری در باره برخی از آنها می‌پردازیم:

**سن (Age)**

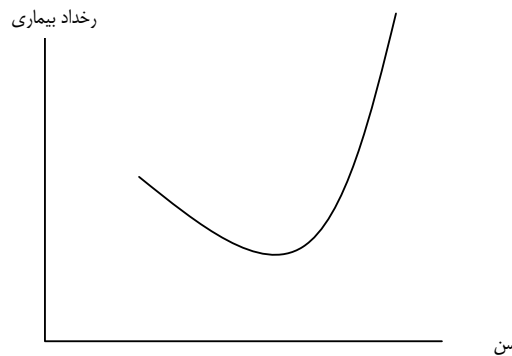
در مورد اغلب بیماری‌ها، وخامت بیماری در سنین مختلف، متفاوت است. عامل سن در توزیع ناهمگن بیماری‌ها مؤثر است و فراوانی یا رویداد بیماری در سنین مختلف، فرق می‌کند. عامل سن در بسیاری از مطالعات اپیدمیولوژی به عنوان یک عامل مخدوش کننده محسوب می‌شود و لازم است نقش آن را کنترل کرد. یکی از راههای کنترل سن، استاندارد کردن آن می‌باشد که میتواند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم باشد. بطور معمول کودکان و سالخوردهگان بیشتر از سایر گروه‌های سنی در معرض خطر بیماری‌ها، وخامت یا مرگ ناشی از آنها قرار دارند. به طور مثال تیفوس بر عکس سیاه سرفه معمولاً در افراد زیر یک سال رخ نمی‌دهد و سکنه مغزی در افراد بالای ۷۰ سال بیشتر است. به طور کلی در بسیاری از جوامع، میزان شیوع بیماری‌های مزمن در بزرگسالان و میزان شیوع بیماری‌های حاد در خردسالان بیشتر از سایر گروه‌های سنی است.

علل توزیع متفاوت الگوهای سلامت و بیماری در سنین مختلف، متنوع است. ممکن است رفتارهای متفاوت مقتضی سن، شانس ابتلاء به بیماری را تغییر دهد. برای مثال مصدومیت ناشی از سقوط از بلندی در کودکان، بیشتر از بالغین است، حوادث رانندگی بیشتر در سنین ۲۰-۴۰ سال اتفاق می‌افتد و خودکشی در ۱۵-۴۰ سالگی شایع تر است.

ممکن است تفاوت در اندازه یا میزان رشد و نمو، شانس ابتلاء یا مرگ را در سنین مختلف تغییر دهد. به طور مثال کودکان قبل از ۴ ماهگی بیشتر در معرض خطر کم خونی ناشی از فقر آهن هستند و یا شدت مصدومیت و مرگ ناشی از حوادث عابرین پیاده با خودروها در کودکان به خاطر کوتاه‌تر بودن قد آنها و در نتیجه امکان بیشتر صدمه به سرشان بیشتر از بزرگسالانی است که در شرایط یکسان اغلب دچار آسیب اندام‌های تحتانی می‌شوند.

سیستم ایمنی افراد در سنین مختلف نیز متغیر است. برای مثال کودکان در چند ماه اول زندگی به همین علت سرخک و یا برخی بیماری‌هایی را که علیه آنها بصورت مادرزادی مصونیت موقت دارند نمی‌گیرند. شیوه زندگی و عادات افراد در سنین مختلف، متفاوت است. این تفاوت می‌تواند میزان مواجهه یافتگی آنها را با عوامل بیماری‌زا یا خطرزا تغییر دهد. رفتارهای تغذیه‌ای فرد هم که می‌تواند در شانس رخداد برخی بیماری‌ها موثر باشد در سنین مختلف هم متفاوت است.

به طور کلی همان گونه که گفته شد، بیماری‌های مزمن در سنین بالا و بیماری‌های واگیر در سنین پایین شانس رخداد بالاتری دارند. رخداد بیماری‌ها یا مرگ ناشی از بیماری‌ها نسبت به سن دارای منحنی جی شکل (J - Shape) است و باز و بسته بودن شکل J بستگی به وضعیت سلامتی در جامعه دارد. به طوری که این احتمال در سنین پایین‌تر نسبتاً بالا، با افزایش سن روند رو به کاهش و در سالمندی مجدداً رو به افزایش می‌گذارد. باید توجه داشت این الگو در جوامع مختلف متفاوت و تابع الگوی اپیدمیولوژی بیماری‌ها در آن جمعیت است.



نمودار ۱ - توزیع سنی بیماری‌ها

### هرم‌های سنی - جنسی (Age - Sex Pyramids)

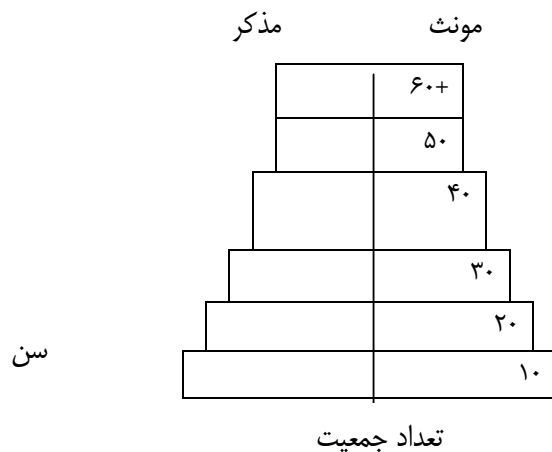
هرم‌های سنی - جنسی یا جمعیتی سال‌هاست که توسط متخصصین جمعیت‌شناسی، همین‌طور اپیدمیولوژیست‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از این هرم‌ها، ساختار و تغییرات جمعیت‌ها مشخص می‌شوند و با توجه به تأثیری که سن و جنسیت بر الگوی اپیدمیولوژی بیماری‌ها دارند می‌توان با استناد به این هرم‌ها تفسیر منطقی‌تری از وضعیت سلامت و بیماری در جامعه ارائه نمود. در این هرم جمعیتی دو منحنی سنی که یکی مربوط به افراد مذکر و دیگری مربوط به افراد مؤنث است در کنار هم وجود دارد. هرم دارای دو محور است:

محور افقی - نمایشگر تعداد جمعیت و فراوانی گروه‌های سنی مختلف

محور عمودی - بیانگر اندازه گروه‌های سنی

در این هرم اگر با افزایش سن از تعداد افراد کاسته شود، شکل آن بیشتر حالت هرمی یا مثلثی خواهد داشت. از روی چنین هرمی تا حدودی می‌توان به وقایعی مانند جنگ، مرگ و میر و غیره که روی مرگ‌ها در گذشته تأثیر داشته پی برد. می‌توان تغییرات جمعیت را از روی هرم‌های سنی تشخیص داد. ولادت، مرگ و میر،

مهاجرت، عوامل اقتصادی سیاسی، جنگها، امراض همه گیر و بحرانهای اقتصادی بر این هرمها مؤثرند.



### نمودار ۲ - هرم سنی

#### انواع هرمهای سنی:

##### الف) هرمهای ساکن

در این هرمها هیچ نوع تغییر داخلی رخ نمیدهد و معمولاً تعداد تولد با مرگ بالا و مساوی است. هر پله این هرم با پله قبلی خود با وجود تفاوت سنی از لحاظ فراوانی جمعیتی تفاوت زیادی دارد. لذا شکل هرم از حالت طبیعی خارج شده، کوتاه و به صورت مثلث درآمد است. هرم سنی - جنسی کشورهای کاملاً عقب نگهداشته شده نمونه‌های آشکاری از این گونه هرمها هستند.

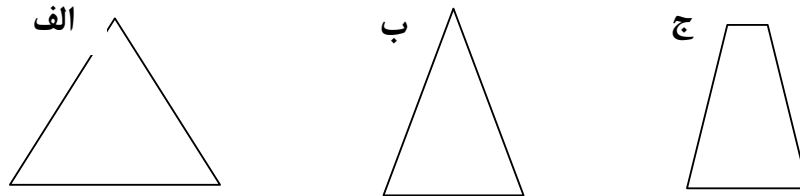
##### ب) هرم جمعیت رو به توسعه

تعداد زادوولد در سال بیشتر از مرگ و میر است لذا قاعده هرم پهن و شکل آن مثلثی و نوک آن باریک و کوتاه است، هرمهای سنی - جنسی کشورهای در حال توسعه نمونه‌های واضح این گونه هرمها هستند. در این کشورها زادوولد نسبتاً زیاد و نسبت مرگ در کودکان هم بالا است، بنابراین بیشترین بودجه خدمات بهداشتی برای کودکان و مادران که قشر آسیب پذیرند، مصرف میگردد.

##### ج) هرم جمعیت‌های رو به نقصان

در این جوامع تعداد زادوولد در سال کمتر از مرگ و میر است. قاعده هرم باریک و نوک آن پهن، و نزدیک به استوانه است (مانند کشورهایی که رشد جمعیت در آنها کم است). هر پله این هرم با پله قبلی خود با وجود تفاوت سنی از لحاظ فراوانی جمعیتی چندان تفاوتی ندارد لذا شکل هرم از حالت طبیعی خارج شده و به صورت مستطیل درآمد است. در این هرمها معمولاً جمعیت افراد مسن نسبت به سایر جوامع بیشتر است. هرم سنی - جنسی کشورهای توسعه یافته نمونه‌های مشخصی از این گونه هرمها هستند.

الف) موالید زیاد - مرگ و میر زیاد  
 ب) موالید زیاد - مرگ و میر کم  
 ج) موالید کم - مرگ و میر کم



نمودار ۳ - هرم‌های مختلف رشد جمعیت

از هرم‌های سنی - جنسی می‌توان استفاده‌های مختلفی برد. برای مثال ترکیب سنی جمعیت‌ها که در این هرم‌ها متفاوت است و نسبت سرباری را از روی این هرم‌ها میتوان محاسبه کرد.

وضعیت هرم سنی - جنسی در هر جامعه به میزان رشد جمعیت، وضعیت ارائه خدمات بهداشتی درمانی، تولدها، مرگ و میرها و مهاجرت‌ها بستگی دارد. براساس معیار وردهایم (Wertheim) اگر جمعیت زیر ۱۵ سال کشوری بیش از ۴۰٪ کل جمعیت آن کشور باشد، کشور در حال توسعه محسوب می‌شود (برای مثال در سال ۲۰۰۵ میلادی در تانزانیا ۴۵ درصد و در لهستان ۱۴ درصد جمعیت را افراد کمتر از ۱۵ سال تشکیل می‌داده‌اند). از نمودارهای دیگر هرم‌های جمعیتی، استنباط وضعیت نسبت سرباری (Dependency ratio) در جامعه است. نسبت سرباری به تعبیری عبارت است از تقسیم جمعیت غیر فعال (معمولاً جمعیت کمتر از ۱۸ سال بعلاوه جمعیت بالاتر از ۶۵ سال، تقسیم بر جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال در یک جامعه معین و مثلاً در یک سال است).

### جنس (Sex or Gender)

جنسیت بعد از سن، مهمترین عامل موثر در توزیع یا وقوع بیماری‌ها محسوب می‌شود. به طور کلی تعداد پسرهای متولد شده در همه جوامع بیشتر از دخترهای متولد شده است ولی علیرغم این که در برخی جوامع مراقبت از پسر بچه‌ها بیشتر از دخترهاست، اما مرگ و میر پسرها در یک سال اول زندگی بیشتر از دخترها می‌باشد.

پسرها بیشتر از دخترها دچار حادثه می‌شوند اما به طور کلی دفعات ابتلاء به بیماری‌ها در مونث‌ها بیشتر از مذکرها است و آنها بیشتر جهت دریافت خدمات بهداشتی درمانی به مراکز مربوطه مراجعه می‌کنند. امید به زندگی حدود ۲-۳ سال در مونث‌ها بیشتر از مذکرها است و بسیاری مطالعات نشان داده‌اند که مونث‌ها بیشتر از مذکرها مراقب سلامتی خود هستند.

### علل تفاوت رخداد بیماری‌ها در دو جنس

علل مختلفی در تفاوت رخداد بیماری‌ها در دو جنس وجود دارد که شامل موارد زیر است:

**- اختلافات آناتومیک (تشریحی)**

به علت اختلاف ساختمان و دستگاه تشریحی افراد مذکر و مونث، بعضی بیماری‌ها خاص یکی از دو جنس است. بنابراین اختلافات تشریحی دو جنس باعث میشود تا تنوع بیماری‌ها در آنها متفاوت باشد. برای مثال سرطان دهانه رحم تنها در زنان و سرطان پروستات تنها در مردان شایع است.

**- وضعیت شغلی**

معمولاً مردها شغل‌های مخاطره آمیزتری دارند و بیشتر در معرض خطرات ناشی از بیماری‌های شغلی قرار می‌گیرند. برای مثال شکستگی اندام، آربستوزیس، سرطان مثانه که به دلیل مواجهه شغلی ایجاد می‌شود در مردان شایع تر از زنان است.

**- شیوه زندگی (Lifestyle)**

تفاوت شیوه زندگی زنان و مردان بیشتر تابع الگوهای اجتماعی جوامع است. با این حال این تفاوت وجود دارد و باعث اختلاف در اندازه‌های سلامتی و بیماری در دو جنس می‌شود. برای مثال مصرف سیگار یا اعتیاد به مواد مخدر و عوارض ناشی از آنها در مردان شایع تر از زنان است. به لحاظ رفتاری پسرها معمولاً رفتارهای پرخطرانه بیشتر از دخترها دارند و این تفاوت، شانس رخداد حوادث را برای آنها بالاتر می‌برد. خانم‌ها به خاطر تفاوت‌های روحی و رفتاری بیشتر از آقایان اقدام به خودکشی می‌کنند ولی میزان مرگ ناشی از خودکشی در مردها بیشتر است.

**- علل ژنتیکی**

علل ارثی یا ژنتیکی هم در این تفاوت‌ها دخیل هستند. برای مثال بیماری‌های وابسته به جنسیت مثل هموفیلی، شش انگشتی (پلی داکتیلی)، و فاویسم که در مردان بیشتر است.

**- علل نامعلوم دیگر**

علیرغم انجام تحقیقات فراوان در خصوص تعیین علل تفاوت اندازه‌های مربوط به سلامت و بیماری در دو جنس هنوز علل ناشناخته دیگری وجود دارند که نیاز به بررسی دارند.

**نژاد و قومیت (Race & Ethnicity)**

نژاد و قومیت جزء چهار متغیر اصلی موثر در الگوی اپیدمیولوژی بیماری‌ها محسوب می‌شوند. نقش این عوامل به لحاظ تفاوت‌های اکولوژیک، رفتاری، فیزیولوژیک و آناتومیک از قرن ۱۹ به بعد در تحقیقات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. بیماری‌ها در نژادها و قومیت‌های مختلف اندازه‌ها و نسبت‌های گوناگونی دارند. معمولاً امید به زندگی در رنگین پوستها و از جمله در سیاه پوستها کمتر از سفید پوستان و شانس ابتلاء به بیماری در آنها بیشتر است. برخی بیماری‌ها نیز در سیاه پوستان و برخی در سفید پوستان شایع تر است. برای مثال کم خونی داسی شکل در سیاهان، آندمیک بوده ولی بیماری تصلب شرایین در سفید پوستها شایع تر است. تفاوت اندازه‌های سلامت و بیماری در قومیت‌های مختلف نیز ممکن است متفاوت باشد. برای مثال در اقوامی که در



رژیم غذایی آنها گوشت به مقدار زیاد استفاده می‌شود نقرس شایع تر است. علل تفاوت این اندازه‌ها در نژادها و قومیت‌های مختلف، متفاوت و به دلایل رفتاری، شرایط اقلیمی، مسائل اقتصادی - فرهنگی و اجتماعی مثل سطح سواد، درآمد، دسترسی به امکانات بهداشتی - درمانی، و شیوه‌های زندگی متفاوت آنها باشد.

### وضعیت تاهل (Marital Status)

از نظر تاهل افراد را به چهار گروه مجرد، متاهل، همسر مرده، و همسر جدا شده، طبقه‌بندی می‌کنند. اندازه بیماری‌ها، وخامت و مرگ ناشی از آنها نیز ممکن است در بین این گروه‌ها متفاوت باشد. در متاهلین در شرایطی که سایر عوامل موثر بر بیماری یکسان باشد شانس ابتلاء به بیماری کمتر از سایر گروه‌ها است. غیر متاهلین به دلیل شرایط خاص بدنی خود (که ممکن است باعث عدم ازدواج آنها شده است)، قبول مشاغل پرمخاطره‌تر، یا انجام کارهای پرخطر، شیوه زندگی و رفتارهای متفاوت بیشتر در معرض خطر بیماری‌ها و عوارض ناشی از آنها هستند. به طور مثال شیوه زندگی مجردها به گونه‌ای است که مواجهه با مخاطرات بیشتری دارند.

### شغل (Occupation)

افراد به واسطه شغل‌های خود در معرض عوامل خطرزای متفاوت قرار می‌گیرند. برای مثال سیاه زخم بیماری دباغان است، بیماری ریه قهوه‌ای (Brown Lung) در کارگران صنایع نساجی، بیماری ریه سیاه (Black Lung) در کارگران صنایع پتروشیمی و زغال سنگ و بیماری تب مالت در دامداران و کسانی که با محصولات خام لبنی تماس دارند شایعتر است. علاوه بر مواجهه یافتگی با علل و عوامل خطرزا در محیط‌های شغلی وضعیت اقتصادی، میزان آگاهی یا تحصیلات، درآمد و جایگاه اجتماعی نیز در این تفاوت‌ها مؤثرند. شیب رخداد بیماری و مرگ ناشی از بیماری‌ها با شغل رابطه دارد. افراد بر حسب شغل خود به ۵ گروه کلی تقسیم میشوند:

- گروه افراد متخصص یا حرفه‌ای Professionals که تحصیلات بالاتری دارند و به همین نسبت ممکن است درآمد بیشتری هم کسب کرده و دسترسی بیشتری به امکانات بهداشتی درمانی داشته باشند.
- گروه میانی Intermediates مانند مدیران میانی، که تحصیلات ارشد دانشگاهی دارند.
- گروه کارگران یا کارکنان ماهر Skilled workers این گروه خود ممکن است به دو گروه کارکنان ماهر غیر یدی Non manual Skilled workers مانند متخصصین نرم افزار رایانه، و کارکنان ماهر یدی Manual Skilled workers مانند مهندسين صنعت و معدن تقسیم شوند.
- گروه کارگران یا کارکنان نیمه ماهر Semiskilled Workers مانند تکنسین‌های رشته‌های مختلف
- گروه کارگران غیرماهر Unskilled workers مانند کارگران ساده

البته گروه بیکاران نیز از جمله مهمترین گروه‌ها در تفسیر اپیدمیولوژی بیماری‌ها در ارتباط با شغل محسوب می‌شوند. به طور کلی در هر جامعه‌ای که بیکاری بیشتر باشد شانس بیماری و مرگ و میر نیز بیشتر است.

بیماری‌های شغلی ممکن است دارای منشأ بیولوژیک مانند سیاه زخم، تب مالت، منشأ روانی مانند کار در محیط‌های پرسروصدا، یا دارای استرس شغلی زیاد، منشأ فیزیکی مانند کار در محیط پرسروصدا، بسیار سرد

یا بسیار گرم، منشا مکانیکی مانند کار در ارتفاعات یا اعماق زمین، و منشاء شیمیایی مانند مشاغلی که در تماس با مواد شیمیایی هستند، باشند.

### مکانیسم‌های دفاعی بدن

مکانیسم‌های دفاعی بدن از جمله عوامل مهم میزان در برابر بیماری‌هاست. این مکانیسم‌ها شامل عوامل غیراختصاصی نظیر: پوست، مخاطها، جهاز تنفسی، جهاز تناسلی - ادراری، رفلکس‌های بدن، مانند سرفه کردن یا عکس‌العمل‌های چشم و عوامل اختصاصی، نظیر: دفاع سلولی (مثل ریزه خواری گلبول‌های سفید) و دفاع هومورال (ترشح پادتن در برابر پادگن‌ها) است.

از نظر اپیدمیولوژی، آگاهی داشتن از سطح مصونیت گروه‌های جمعیتی در مقابل بیماری‌ها به منظور مهار کردن آنها اهمیت دارد. به خصوص در اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر، مفهوم ایمنی و سنجش ایمنی ناشی از واکسن، نقش محوری دارند. یکی از جنبه‌ها این است که مقاومت مردم در مقابل مواجهه‌هایی که با آن روبرو می‌شوند متفاوت است. اختلافات ژنتیکی در حساسیت به تماس‌ها نیاز به بررسی دارند و دیگر این که افزایش میزان ایمنی در جامعه (ایمنی گروهی = Herd immunity) موجب می‌شود که میزان بروز بیماری تا حد زیادی کاهش یافته و باعث خاموشی یا عدم بروز همه‌گیری شود.

مدل بیماری‌هایی که از شخصی به شخص دیگر سرایت می‌کند بر پایه میزان مولد استوار است. میزان مولد، معادل متوسط تعداد افرادی است که از یک مورد آلوده شده‌اند. این میزان به میزان حمله بیماری، فراوانی تماس‌ها، و طول دوره آلودگی یا عفونت‌زایی بستگی دارد. اگر سهم افراد مصون در یک گروه بالا باشد، تماس‌های کمی منجر به انتقال بیماری خواهد شد و وقوع همه‌گیری غیر ممکن خواهد بود. این حالت را مصونیت گروهی می‌گوییم.

ابتداء به برخی بیماری‌ها مصونیت دائمی (مانند سرخک، سرخچه، آبله)، برخی مصونیت‌های چند ماهه (مانند آنفلوآنزا)، و بعضی دیگر مصونیت چند ماهه یا چند ساله (مانند طاعون) در فرد ایجاد می‌کند. مصونیت می‌تواند طبیعی و یا مصنوعی باشد. مصونیت مصنوعی نیز میتواند به صورت فعال (Active)، یا غیر فعال (Passive) ایجاد شود.

**مصونیت طبیعی** یا به صورت مادرزادی و یا در نتیجه ابتلاء به بیماری (یا مواجهه با عامل بیماری‌زا) در فرد حاصل می‌شود و ایمنی مصنوعی از طریق واکسیناسیون به وسیله عامل بیماری‌زای کشته شده (مثل واکسن حبصه، هاری، سیاه سرفه، وبا و فلج اطفال نوع تزریقی یا سالک)، عامل بیماری‌زای زنده ضعیف شده (مثل واکسن سرخک، فلج اطفال نوع خوراکی یا ساین، تب زرد، اوربون، آبله، BCG)، و یا فراورده‌های عامل بیماری‌زا که به صورت آناتوکسین یا توکسوئید (سم بیماری خاصیت بیماری‌زایی نداشته ولی خاصیت آنتی ژنی دارد و می‌تواند سیستم ایمنی فرد را علیه بیماری فعال کند) درآمده‌اند (مانند واکسن دیفتتری، کزاز).

واکسیناسون غیر فعال نیز که معمولاً کم دوام است و اثر کوتاه مدّت دارد، در مواقع اضطراری مانند زمانی که امکان ایمنسازی فعال مقدور نباشد، در درمان و یا کوتاه کردن دوره بیماری و یا در موقع همه‌گیری‌ها و

جلوگیری از اشاعه بیماری، کاربرد دارد.

واکسن‌های مورد استفاده در برنامه ایمنسازی عمومی جامعه و حتی برنامه زمان بندی آن‌ها در کشورها، متفاوت و تابع عوامل مختلف از جمله اهمیت اجتماعی و اقتصادی مسئله، و الگوی اپیدمیولوژی بیماری‌ها در آن جوامع است. در اغلب کشورهای در حال توسعه واکسیناسیون بر علیه دیفتری، سیاه سرفه، کزاز، سرخک، فلج اطفال و سل عمومیت دارد. در برخی دیگر کشورها بر حسب تنوع بیماری‌ها واکسیناسیون بر علیه تب زرد، تیفوئید، وبا، مننژیت، و هیپاتیت B نیز متداول است.

### عوامل میزبان که می‌توانند بر مواجهه یافتگی، عفونت یا بیماری تاثیر بگذارند:

#### الف: عوامل موثر بر مواجهه یافتگی:

- مواجهه با حیوانات مختلف بخصوص حیوانات خانگی
- عوامل رفتاری مرتبط با سن، استفاده از دارو، مصرف الکل
- دریافت خون یا فرآورده‌های خونی
- تراکم زندگی افراد در پناهگاهها، سربازخانه‌ها، خوابگاههای شبانه روزی، زندان‌ها، و اقامتگاههای سالمندان، افراد بی خانمان و آوارگان.
- مصرف آب و غذا
- مواجهه یافتگی‌های خانوادگی
- جنسیت
- شغل
- بستری در بیمارستان یا بخش خدمات سرپایی پزشکی
- فعالیت‌های تفریحی شامل ورزش، اوقات فراغت
- رفتارهای بهداشت فردی
- فعالیت‌های جنسی
- حضور در مدرسه
- وضعیت اقتصادی - اجتماعی
- مسافرت‌ها
- مواجهه با ناقلین

#### ب: عوامل موثر بر عفونت، رخداد و شدت بیماری:

- سن فرد در زمان ابتلا
- الکلیسم
- نقص آناتومی
- مقاومت آنتی بیوتیکی (بعنوان عامل بیماری‌زا)

- استفاده از آنتی بیوتیک (بعنوان میزبان)
- همزیستی با بیماری‌های غیر واگیر بخصوص مزمن
- هم زیستی با عفونت‌ها
- میزان، دوز، و ویرولانسی (حَدّت) عامل بیماری‌زا که میزبان با آن مواجهه دارد
- طول دوره زمانی مواجهه با ارگانسیم
- جنسیت
- وضع ایمنی بخصوص در ارتباط با پاسخ ایمنی
- نقص ایمنی
- مکانیسم ایجاد بیماری (مانند ایجاد التهاب، عوارض سمی یا اختلال در سیستم ایمنی)
- وضعیت تغذیه
- وضع دریافت کننده‌های سلول برای اتصال ارگانسیم

### ج - عوامل مربوط به محیط (Environmental Factors)

عوامل زنده محیط، عوامل غیر زنده محیط، محیط فیزیکی، محیط شیمیایی، محیط اقتصادی - اجتماعی

#### عوامل زنده محیط

- جانوران از لحاظ اپیدمیولوژیکی به ۲ صورت در ایجاد بیماری در انسانها عمل می‌کنند: یکی به صورت مخزن (Reservoir) که عامل بیماری‌زا را در خود نگه می‌دارد و پس از تکثیر، باعث انتشار آن می‌گردد و دیگر بصورت ناقل (Vector) که فقط باعث انتقال عامل بیماری، می‌گردد. مثلاً:
- نرم تنان Mollusks که میزبان واسطه کرم‌های پهن (ترماتودها) هستند.
  - بندپایان Arthropods که برخی ناقل‌اند و بعضی دیگر، هم ناقل و هم مخزن، مثلاً کنه هم ناقل و هم مخزن بیماری تب راجعه است
  - مهره داران که میزبان یا مخزن بعضی از بیماری‌ها هستند. مثلاً در هاری، گوشتخواران وحشی ناقل و گوشتخواران وحشی و خفاش مخزن بیماری است. در بیماری ناشی از ویروس Orf، ناقل وجود ندارد ولی گوسفند و بز، مخزن بیماری هستند. در طاعون، کک ناقل و جوندگان مخزن بیماری‌اند.

#### محیط غیر زنده (فیزیکی و شیمیایی)

وجود یا برقراری یک بیماری در یک منطقه بستگی به عوامل مساعد محیط آن منطقه و شرایط اکولوژیک و ارتباط بین میزبانهای مختلف دارد به همین دلیل یک بیماری در یک منطقه موجود است و در منطقه دیگر وجود ندارد. مثلاً بیماری خواب در افریقای استوایی بدلیل وجود ناقل بیماری یعنی مگس تسه تسه است و یا مثلاً گواتر در مناطقی که میزان ید موجود در محیط کم است فراوان تر است.

وجود آنوفل (ناقل مالاریا) یا وفور آن به حرارت، میزان بارندگی و قابلیت نفوذ خاک بستگی دارد. یا در مناطقی که فصل یخبندان دارند در زمستان فعالیت بندپایان متوقف و بیماری‌های منتقله بوسیله آنان کم می‌شود.

#### عوامل محیطی غیر زنده محیط بقرار زیر است:

- وضع جغرافیایی (شامل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، میزان بارندگی، حرارت، رطوبت، انواع بخصوص گیاهان یا جانوران)
- جریان هوا و جهت باد، PH هوا
- ساختمان و نوع خاک (رسی، شنی، سنگی، وجود نمک و املاح دیگر ...)
- نوع آب (مقدار نمک آب، PH، سختی آب و ...)
- وضع دسترسی به آب (کنار دریا، کنار دریاچه و نزدیک رودخانه، ...)
- نور و سروصدا
- تغییرات ناگهانی جوّی مثل سقوط یکباره فشار هوا، بالا رفتن میزان خودکشی در اوضاع جوّی نامناسب Gloomy
- عوامل شیمیایی محیط نیز بطور غیرمستقیم یا مستقیم بر سلامت انسان تاثیر می‌گذارند مثلاً کمبود فلئور آب باعث پوسیدگی دندانها، کمبود ید موجب گواتر و ازدیاد فلئور سبب عوارضی چون فلئوروزیس میشود.
- عوامل مختلف دیگر فیزیکی مانند پرتوها، پرتوزاها، اشعه‌ها

#### محیط اجتماعی و تاثیر آن بر سلامتی انسان

شامل: الف - محیط اجتماعی و اقتصادی جامعه، ب - محیط خانواده

- (۱) وضع خدمات بهداشتی درمانی جامعه (فراوانی، توزیع عادلانه سیستم بهداشتی، سرمایه‌گذاری جامعه و نیروی انسانی و ...)
- (۲) تراکم جمعیت و ساختار جمعیت
- (۳) وضع تغذیه جامعه و خانواده
- (۴) سواد
- (۵) نوع وضع مسکن
- (۶) وضع زناشویی خانواده (ازدواج فامیلی - مفهوم زندگی ایده‌آل، فعالیت زن و شوهر، سن ازدواج و ...)
- (۷) درآمد خانواده - میزان سرانه ناخالص ملی
- (۸) مذهب (گوشت خوک - سیروز کبدی و ...)
- (۹) عقاید و سنن هندوان - حج، عید پاک، سرمه کشیدن و ...
- (۱۰) خرافات، عاداتها (مصرف سیگار، مصرف بی‌رویه دارو، مواد مخدر و ...)
- (۱۱) وضع زندگی (شهر نشینی، روستا نشینی و کوچ نشینی)

- ۱۲) کاهش لایه ازن، آلودگی هوا، آلودگی آبها و فاضلابهای صنعتی و شهری  
 ۱۳) پیشرفت صنعت و عدم حفاظت محیط و منابع طبیعی مثال حوادث)

## ارتباط بین میزان با عامل بیماری‌زا

گرچه پیشرفت‌های علمی، آسیب‌پذیری ما را نسبت به بیماری‌های واگیر تا حد قابل توجهی کاهش داده و از بروز همه‌گیری‌ها و جهانگیری‌ها کاسته است، اما این بیماری‌ها همچنان با ما زندگی می‌کنند و گاه باعث مرگمان می‌شوند. بطور کلی ۱۳ عامل در تاثیر حتمی عامل بیماری‌زا در انسان شناخته شده‌اند که شامل: تطابق و تغییرات میکروبی، مستعد بودن انسان به عفونت، آب و هوا، تغییر اکوسیستم، عوامل رفتاری و دموگرافیک انسان، رشد اقتصادی و محل زندگی، معاشرت‌ها و سفرهای بین‌المللی، صنعت و تکنولوژی، برهم خوردن مقیاس‌های بهداشت عمومی، فقر و نابرابری اجتماعی، جنگ و قحطی، فقدان خواست سیاسی دولت‌ها، و قصد آزار و صدمه.

## زمان (Time)

اپیدمیولوژیست‌ها علاقمند هستند که عوامل زمان، مکان و شخص را در ارتباط با بیماری، ناتوانی یا رخداد مرگ، بررسی کنند. تجزیه و تحلیل این سه عامل در اپیدمیولوژی بیماری‌ها بسیار مهم است. در اکثر مطالعات اپیدمیولوژی سه سؤال: چه کسی (who)، چه مکانی (where)، و چه زمانی (when) در مورد علت بیماری، بروز اپیدمی، انتشار و توزیع بیماری مهم است. در ارتباط با عامل زمان در اپیدمیولوژی بیماری‌ها همیشه دو سوال مهم مطرح است:

۱ - چه زمانی بیماری در جامعه به صورت محدود و یا گسترده شروع شده است؟

۲ - آیا فراوانی بیماری در حال حاضر با زمانهای مشابه گذشته تفاوت کرده است؟

**تاثیر زمان بر اپیدمیولوژی بیماری‌های طیف گسترده‌ای دارد که میتواند از ساعت‌ها، هفته‌ها، ماه‌ها، سالها و دهه‌ها متفاوت باشد.** عامل زمان را می‌توان در زمینه طول دوره بیماری، چرخه بیماری و تغییرات فصلی آن، و فراوانی رخداد آن در طول زمان، مورد توجه قرار داد. حتی گذشت چند دقیقه ممکن است در پیش‌آگهی **مسمومیت غذایی استافیلوکوکی** که دوره کمون یکساعته دارد موثر باشد و در بیماری‌های **وبا و آنفلوآنزا** که دوره نهفته کوتاهی دارند ممکن است تغییرات چند ساعته نیز در وضعیت اپیدمیولوژیکی آنها مهم باشد در حالیکه برای بیماری‌هایی نظیر **جذام** که دوره نهفته بلند مدّت دارند تغییرات چندروزه و چندماهه نیز تاثیر چندانی نداشته باشد. در وقایع اپیدمیولوژیکی دو عامل زمانی مورد استفاده قرار میگیرد:

## ۱- تغییرات دراز مدّت (Secular Trends)

تغییر در وضعیت بیماری، ناتوانی یا مرگ که به آرامی در طول زمان رخ میدهد را شامل میشود. برای مثال تغییرات درازمدّت در ایجاد سرطان ریه در کسانی که در مدت‌های طولانی سیگار می‌کشند میتواند در برنامه‌های کنترل و پیشگیری سرطان ریه مؤثر باشد. مسئله دیگر سیکل تغییرات بیماری در زمان‌های طولانی

است برای مثال، زمانی یرقان هر ۷ سال یکبار یک افزایش میزان بروز و سرخک تا قبل از گسترش پوشش واکسیناسیون مربوطه هر ۲ سال یکبار یک افزایش میزان بروز را نشان می‌داد. سرطان‌ها در طول زمان‌های طولانی تغییرات چشمگیری داشته‌اند مثلاً در امریکا در فاصله سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۹۰ سرطان خون افزایش زیادی نداشته است در صورتی که سرطان ریه تقریباً ۵ برابر شده است.

## ۲- تغییرات کوتاه مدّت (Short-term Trendy)

این تغییرات بیشتر در مورد بیماری‌های عفونی حاد بکار می‌رود ولی در مواجهه یافتگی با عوامل خطرزا هم کاربرد دارد (مثل حوادث). تغییرات فصلی بیماری‌ها (مثل برخی بیماری‌های اسهالی) و بررسی علل این تغییرات بسیار مفید می‌باشد. تغییرات کوتاه مدّت شامل تغییرات اندازه بیماری‌ها می‌تواند در طول ساعت‌ها، روزها، هفته‌ها و یا ماه‌ها باشد. (برای مثال حوادث عابرین پیاده در صبح‌ها نسبت به سایر ساعات روز، در روزهای آغازین هفته و در فصل بهار و پاییز شایع‌تر از سایر زمان‌ها است).

بررسی سیکل تغییرات (cycle trends) نیز در مورد تغییرات کوتاه مدّت رخدادها مهم است. برخی بیماری‌ها سیکل (دوره‌ای) فصلی دارند. این تغییرات ممکن است بخاطر مهاجرت‌های موقت، طول دوره بیماری، عوامل مؤثر زمانی در مورد بیماری (مثلاً بروز بیشتر سرماخوردگی در زمستان به خاطر افزایش احتمال مواجهه) و مانند اینها باشد. احتمال رخداد همه‌گیری‌ها نیز در زمان‌های مختلف متفاوت است. مثلاً احتمال بروز همه‌گیری برای دیفتری بیشتر در فصل زمستان و برای بعضی از منتزیت‌های ویروسی، بیشتر در فصل تابستان است.

## مکان (Place)

مهمترین سوال مطرح در ارتباط با متغیر مکان و اپیدمیولوژی عبارت است از: *میزان‌های بروز یا شیوع بیماری در چه جاهایی کمترین و در چه مکان‌هایی بیشترین مقدار را دارد؟* تعیین دقیق محل وقوع بیماری‌ها در گروه‌های جمعیتی با استفاده از نقشه‌ها بخصوص در زمان بروز همه‌گیری‌ها و در مورد بیماری‌هایی که شیوع زیادی دارند از اقدامات مهم در بررسی‌های اپیدمیولوژیکی است. محل دقیق جغرافیایی منبع بیماری همینطور مخازن بیماری باید دقیقاً مشخص شود. تعقیب افراد میزبان در مکان‌هایی که حضور داشته یا دارند و آلوده شده‌اند برای یافتن منبع (Source) بیماری با اهمیت است. گاه رودخانه، دریاچه، یک فروشگاه مواد غذایی، یا یک رستوران ممکن است منبع آلودگی باشد. اهمیت مکان در بررسی‌های اپیدمیولوژیکی، اولین بار توسط جان اسنو در سال ۱۸۴۳ بیان شد او نشان داد که رخداد وبا در اسکله بیشتر از مناطق دیگر است در نتیجه پی برد که عامل و با آب مصرفی مردم ارتباط دارد. مرزهای سیاسی بین کشورها می‌تواند یکی از طبقه‌بندی‌های بین بیماری‌ها باشد. یکی دیگر از طبقه‌بندی‌ها براساس وضعیت اقلیمی مناطق است (مثل منطقه تروپیکال یا زون‌های ۷ گانه توزیع بیماری‌ها در کره زمین).

## اثرات "مکان" در اپیدمیولوژی

پنج معیار اصلی برای اثر مکان در اپیدمیولوژی در نظر گرفته می‌شود که شامل موارد زیر است:

- ۱ - میزان بالای فراوانی بیماری در یک منطقه نسبت به منطقه دیگر
- ۲ - میزان بالای شیوع بیماری در اشخاص متعلق به آن منطقه
- ۳ - افراد سالمی که وارد آن منطقه میشوند بیمار شوند یا احتمال بیماریشان زیاد شود
- ۴ - افرادی که از منطقه آلوده به جاهای دیگر (مناطق سالم) میروند احتمال وقوع بیماری در میان آنها کمتر شود.
- ۵ - در بین افرادی که در مکان‌ها یا محیط‌های مشابه زندگی میکنند نیز میزان شیوع یا بروز بیماری نسبتاً بالا باشد.

### اندازه‌ها و اندازه‌گیری‌ها در اپیدمیولوژی

اپیدمیولوژی به تعبیری علم کمیّت‌ها است و با اندازه‌ها و اندازه‌گیری‌های مرتبط با سلامت و بیماری در جمعیت‌ها و گروه‌های انسانی، سروکار دارد. داده‌ها در واقع به مثابه آجرهایی هستند که بنای مطالعات اپیدمیولوژی را بالا می‌برند. اطلاعات مورد نیاز در اپیدمیولوژی، ممکن است کیفی (اسمی یا رتبه‌ای)، یا کمی (پیوسته یا گسسته) باشند. اندازه‌گیری با دقت و تبدیل اندازه‌ها به شاخص‌ها و معیارهای مناسب موجب افزایش درک ما از این داده‌ها خواهد بود. دقت در سنجش‌ها، استاندارد کردن اندازه‌گیری‌ها و روش‌های سنجش و به حداقل رسانیدن خطاهای اندازه‌گیری، قابلیت مقایسه داده‌ها را بیشتر می‌کند. سیمای داده‌ها ممکن است به صورت نمایش فراوانی، شدت یا وخامت بیماری‌ها، طول دوره بیماری‌ها، دوره پنهان بیماری و مانند اینها باشد. بنابراین در زمان روش جمع‌آوری یا ارائه داده‌ها می‌باید به این نکات توجه شود. برای مثال با استفاده از یک مطالعه مقطعی نمی‌توان داده‌های مربوط به بیماری‌هایی که طول دوره کوتاهی دارند را به خوبی جمع‌آوری و تفسیر کرد.

بنابراین ثبت داده‌های مربوط به اندازه‌ها در اپیدمیولوژی، می‌باید ساده و در عین حال درست، قابل استفاده برای منظورهایی که جمع‌آوری آنها را ایجاب کرده است، براساس تعاریف استاندارد و عملیاتی، همراه با آموزش مناسب و کافی افرادی که داده‌ها را جمع‌آوری می‌کنند، قابل انتشار و ارائه به صورت مستمر به همراه پس‌خوراند (در صورت نیاز)، و قابل پایش برای تکمیل‌تر شدن و دقیق‌تر بودن باشد.

### مهم‌ترین اندازه‌گیری‌ها در اپیدمیولوژی

- اندازه‌گیری مرگ
- اندازه‌گیری ابتلا
- اندازه‌گیری ناتوانی
- اندازه‌گیری موالید
- اندازه‌گیری حضور، عدم حضور، یا توزیع عوامل مرتبط یا قابل انتساب به بیماری
- اندازه‌گیری نیازهای درمانی، مراقبت‌های بهداشتی، مصارف خدمات بهداشتی و سایر عوامل مرتبط با سلامتی
- اندازه‌گیری حضور، عدم حضور، یا توزیع عوامل محیطی و سایر عواملی که در علیّت بیماری، موثرند
- اندازه‌گیری متغیرهای جمعیت‌شناختی



برای ارزش دادن به اندازه‌های خام اپیدمیولوژیک باید آنها را به صورت نسبت‌ها یا میزان‌هایی درآورد تا بتوان درک صحیح‌تری از آنها به دست آورد. برای مثال اگر به ما بگویند که در شهر الف، ۱۰۰ مورد از یک بیماری و در شهر ب، ۲۰۰ مورد از همان بیماری رخ داده است، نمی‌توان چنین نتیجه گرفت که بیماری در شهر ب دو برابر شایع‌تر از شهر الف است، زیرا برای مثال ممکن است جمعیت شهر ب چهار برابر جمعیت شهر الف بوده در آن صورت نتیجه‌گیری کاملاً برعکس خواهد شد.

### نسبت‌ها (Ratio)

از مهمترین اندازه‌های مهم در اپیدمیولوژی نسبت‌ها هستند. نسبت مقداری است که از تقسیم یک اندازه یا کمیت بر کمیت دیگر به دست می‌آید. نسبت، یک واژه کلی است که میزان، تناسب، درصد نیز از اجزاء آن هستند. تفاوت مهم بین نسبت و تناسب این است که تناسب صورت کسر در مخرج کسر ادغام شده است، در صورتی که در نسبت این حالت الزامی نیست. نسبت‌ها گاهی به صورت درصد بیان می‌شوند (مثل نسبت میرایی) و گاهی به صورت نسبت میزان، که عبارت از نسبت دو میزان است (مانند نسبت میزان یک رخداد در مواجهه یافته‌ها به نسبت میزان همان رخداد در مواجهه نیافته‌ها).

همان گونه که گفته شد نسبت تقسیم یک اندازه است به اندازه دیگر. نسبت‌های مهمی چون نسبت جنسی، نسبت سرباری، نسبت شانس، خطر نسبی و مانند اینها در اپیدمیولوژی وجود دارند که به شرح مختصری در باره هر کدام پرداخته می‌شود.

### - شانس و نسبت شانس (Odds & Odds Ratio) :

**نسبت شانس (Odds ratio)**، در واقع، نسبت شانس در مواجهه یافته‌ها به شانس در مواجهه نیافته‌ها است. شانس یا بخت نیز احتمال رویداد یک واقعه به عدم رویداد آن واقعه است. شانس نسبت افرادی را گویند که با یک عامل بیماری‌زا یا عامل خطرزا مواجه گردیده و بیمار شده‌اند به تعداد افرادی که با همان عامل مواجه شده ولی بیمار نشده‌اند. نسبت شانس در واقع معادل نسبت شانس در مواجهه یافته‌ها به شانس در مواجهه نیافته‌ها است. نسبت شانس را می‌توان در مطالعات مورد - شاهدهی به دست آورد. برای مثال در جدول زیر: "الف" تعداد جمعیت مواجهه یافته و بیمار شده، "ب" تعداد جمعیت مواجهه یافته و بیمار نشده، "ج" تعداد جمعیت مواجهه نیافته و بیمار شده، و "د" تعداد جمعیت مواجهه نیافته و بیمار نشده‌اند.

		بیماری		
		+	-	
مواجهه یافتگی	+	الف	ب	الف+ب
	-	ج	د	ج+د
		الف+ج	ب+د	

بر این اساس، شانس (Odds) در مواجهه یافته‌ها برابر ب/ الف. و شانس در مواجهه نیافته‌ها برابر د/ج می‌باشد. در این صورت نسبت شانس، معادل نسبت این دو و برابر با **الف** ضریب **د** تقسیم بر **ب** ضریب **ج** خواهد شد. اگر نسبت شانس، برابر یک شود معنای آن این است که شانس رخداد بیماری در گروه مواجهه یافته برابر گروه مواجهه نیافته است و یا به تعبیری دیگر افراد چه با این عامل خاص مواجه شوند و چه مواجه نشوند شانس یکسانی برای بیمار شدن دارند.

هرچه مقدار به دست آمده برای نسبت شانس از عدد یک بزرگتر باشد نشان دهنده افزایش بیشتر شانس رخداد بیماری در مواجهه با آن عامل در مقایسه با عدم مواجهه است. بدیهی است که اگر مقدار نسبت شانس کمتر از یک باشد نشان دهنده اثر محافظتی مواجهه با آن عامل خواهد بود. زمانی که در مطالعات اپیدمیولوژی و با استفاده از نمونه برداری، نسبت شانس را محاسبه می‌کنیم لازم است ۹۵ درصد حدود اطمینان برای نسبت شانس نیز محاسبه و گزارش شود. توضیحات بیشتر در قسمت کاربرد آمار در اپیدمیولوژی ارائه خواهد شد.

#### - خطر نسبی (Relative risk)

**خطر نسبی**، نسبت خطر ابتلاء یا مرگ در مواجهه یافته‌ها به همان خطر در مواجهه نیافته‌ها است، به عبارتی دیگر، خطر نسبی عبارت از نسبت میزان بروز (تجمعی) در گروه مواجهه یافته به نسبت بروز (تجمعی) بیماری در گروه مواجهه نیافته، خطر نسبی علاوه بر این که به ما می‌گوید چقدر خطر بروز بیماری در مواجهه با یک عامل در مقایسه با فردی که با آن عامل مواجهه نیافته وجود دارد، استحکام یک رابطه علّیتی را نیز نشان می‌دهد. با استفاده از جدول قسمت قبل خطر نسبی معادل:

$$\text{خطر نسبی} = \frac{\frac{\text{الف}}{\text{ب} + \text{الف}}}{\frac{\text{ج}}{\text{د} + \text{ج}}}$$

همانند میزان بروز، خطر نسبی را نمی‌توان در یک مطالعه مقطعی اندازه‌گیری کرد. اگر مقدار خطر نسبی برابر یک شود معنای آن این است که احتمال بروز بیماری در گروه مواجهه یافته برابر 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. هرچه 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. زمانی که خطر نسبی را در مطالعات اپیدمیولوژی و با استفاده از نمونه برداری، محاسبه می‌کنیم لازم است که ۹۵ درصد حدود اطمینان را نیز برای آن محاسبه و گزارش کنیم. همانند قسمت قبل توضیحات بیشتر در قسمت کاربرد آمار در اپیدمیولوژی، ارائه خواهد شد.

در مطالعات مورد - شاهدی نمی‌توان خطر نسبی را اندازه‌گیری کرد. اما در صورتی که شروط ذیل تامین شود نسبت شانس می‌تواند برآورد تقریبی مناسبی از خطر نسبی در جامعه باشد:

- ✓ زمانی که بیماری مورد نظر در مطالعه شیوع زیادی در جامعه نداشته باشد.
- ✓ هنگامی که موردهای مطالعه شده از نظر سابقه مواجهه، نماینده واقعی کل افراد مبتلا به بیماری در جمعیت انتخاب شده باشند.
- ✓ زمانی که شاهدی مطالعه شده از نظر سابقه مواجهه، نماینده واقعی کل افراد غیر بیمار در جمعیت انتخاب شده برای مطالعه باشند.

#### - خطر منتسب (Attributable risk)

خطر منتسب نیز یک نسبت است و عبارت از تفاضل میزان بروز بیماری در گروه مواجهه یافته‌ها از میزان بروز پیامد در گروه مواجهه نیافته‌ها است، مشروط بر این که علل دیگری به جز علت تحت بررسی، اثرات مشابهی در دو گروه داشته باشند.

خطر منتسب جمعیت (Attributable fraction risk in population) یا جزء منتسب جمعیت، نسبتی است که اگر مواجهه از بین برود، میزان بروز پیامد در کل جمعیت، کاهش پیدا می‌کند. برای برآورد این اندازه از روش زیر استفاده می‌شود:

$$AFp = \frac{Ip - Iu}{Ip}$$

AFp معادل جزء منتسب جمعیت، Ip میزان بروز بیماری مورد نظر در کل جمعیت، و Iu نیز اندازه بروز بیماری در گروه مواجهه نیافته‌ها است.

### میزان‌ها

میزان‌های مهم در اپیدمیولوژی عمدتاً شامل ۳ گروه میزان‌های تولد (birth rates) (مانند میزان تولد خام، یا میزان مولید)، میزان‌های ابتلاء (Morbidity rates) (مانند میزان بروز، میزان شیوع یا میزان حمله بیماری)، و میزان‌های مرگ (Mortality rates) (مانند میزان مرگ خام، میزان مرگ اختصاصی علیتی. میزان مرگ مادران، میزان کشندگی، سال‌های از دست رفته عمد، میزان سهمی مرگ) می‌باشد. اطلاعات مبسوط در خصوص هر کدام از این میزان‌ها و سایر میزان‌هایی که در بهداشت عمومی و یا خدمات بهداشتی درمانی کاربرد دارند. در اینجا به شرح مختصری در باره میزان‌های مهم در اپیدمیولوژی می‌پردازیم:

#### - میزان تولد خام (Crude birth rate)

این اندازه برابر تعداد تولدهای زنده در یک جمعیت معین و یک دوره زمانی مشخص (مثلاً یک سال) تقسیم بر متوسط تعداد کل جمعیت ضربدر ۱۰۰۰ است. اندازه این شاخص در کشورهای مختلف متفاوت است اما، بخاطر خام بودن آن نمی‌تواند تصویر جامعی از وضع مولید در جوامع مختلف ارائه دهد. برای مثال در سال ۲۰۰۵ میلادی میزان تولد خام در جهان ۲۱/۲ در هزار (۱۰/۴) در هزار در کشورهای توسعه یافته و ۳۹/۱ در هزار در کشورهای درحال توسعه) بوده است. روند میزان تولد خام نیز در جهان طی دو دهه گذشته رو به کاهش بوده است، به طوری که این کاهش در کشورهای در حال توسعه ۱۲/۹ درصد و در کشورهای توسعه یافته ۲۸/۳ بوده است.

**- میزان باروری (Fertility rate)**

میزان باروری به صورت میزان باروری عمومی و میزان کل باروری ارائه می‌شود. **میزان باروری عمومی (General fertility rate)** برابر تعداد سالانه تولدهای زنده در یک جمعیت معین به ازای هر یک هزار زن در سن باروری در آن جامعه است. زنان سن باروری را معمولاً زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله و گاهی ۱۵ تا ۴۴ ساله در نظر می‌گیرند. **میزان کل باروری (Total Fertility Rates)** عبارت از متوسط تعداد نوزادان زنده به دنیا آمده از زنان یک جامعه در دوره باروری است. این میزان شامل مجموع میزان‌های مولید اختصاصی زنان (**Age-specific fertility rate**) در سنین مختلف دوره باروری آنها است. میزان کل باروری در سال ۲۰۰۵ میلادی کشورهای در حال توسعه حدود ۲ برابر این میزان در کشورهای توسعه یافته بوده است. این میزان در سطح جهان حدود ۲/۵ محاسبه گردیده است. در صورتی که میزان مورد اشاره در جامعه‌ای کمتر از ۲/۱ باشد نشان دهنده روند کاهش رشد جمعیت و در صورتی که بیشتر از این مقدار باشد نشان دهنده روند رو به افزایش جمعیت در آن جامعه است. برای مثال این میزان در سال ۲۰۰۵ میلادی، در ایتالیا ۱/۲۳ و در سومالی ۷/۲۵ و در ایران برابر ۲/۳۳ بوده است.

**- میزان بروز بیماری (Disease Incidence Rate)**

این میزان برابر موارد جدید رخداد یک بیماری به ازای جمعیت در معرض خطر بیماری است که در یک دوره زمانی معین رخ می‌دهد. کاربردهای این میزان در تعیین احتمال گسترش یک بیماری خاص در یک دوره زمانی مشخص مثلاً یک سال، و جستجوی عوامل سبب‌ساز بیماری است. میزان بروز را می‌توان در مطالعات تحلیلی به کار برد. این میزان اندازه‌ای است که در مقایسه بین دو جامعه، کاربرد دارد و برای مطالعات مربوط به کنترل و پیشگیری، با اهمیت است. میزان بروز برای بیماری‌هایی که دوره کوتاهی دارند بیشتر کاربرد دارد.

میزان بروز به دو نوع مشخص میزان بروز تجمعی **Cumulative I.** و تراکم بروز **Density I.** تقسیم

می‌شود:

**میزان بروز تجمعی** تعداد یا نسبی از یک گروه افراد است که در یک فاصله زمانی معین، آغاز یک بیماری را تجربه می‌کنند. اما تراکم بروز معادل میزان بروز شخص - زمان است. میزان بروز شخص - زمان مترادف تراکم بروز فاصله‌ای بوده، در واقع نوعی اندازه‌گیری میزان بروز یک بیماری یا مرگ در یک جمعیت در معرض خطر است. این اندازه معادل نسبت تعداد موارد بیماری یا مرگ است که طی آن فاصله زمانی رخ داده تقسیم بر تعداد واحدهای شخص زمان در خطر در ابتدای همان فاصله زمانی است. برای مثال اگر شخصی تنها پس از یک سال بیماری از مطالعه خارج شود معادل یک شخص - سال و اگر پس از ۱۰ سال بیماری از مطالعه خارج شود معادل ۱۰ شخص - سال محاسبه می‌شود. از شاخص میزان بروز شخص - زمان بیشتر برای تعیین بروز بیماری در دوره‌های طولانی و متغیر استفاده می‌شود. جدول زیر مقایسه میزان بروز بر مبنای شخص (بروز تجمعی) و بروز بر مبنای شخص - زمان (تراکم بروز) را نشان می‌دهد.

باید توجه داشت که میزان خطر (**Risk**) نیز که گاه با میزان بروز تجمعی معادل یکدیگر گرفته می‌شود

تفاوت‌هایی با این اندازه دارد. اولاً خطر احتمال رویداد ابتلاء یا مرگ در یک فرد در یک محدوده زمانی یا سنی از پیش تعیین شده است. دوم آن که خطر، برخلاف میزان بروز که واحد آن شخص - زمان است، واحد ندارد. سوم آن که در سنجش خطر، احتمال بروز بیماری اندازه‌گیری می‌شود، ولی میزان بروز، سرعت رویداد بیماری را می‌سنجد.

### جدول ۱ - مقایسه میزان بروز بر مبنای شخص (بروز تجمعی) و بروز بر مبنای شخص - زمان (تراکم بروز)

بروز بر مبنای شخص (بروز تجمعی)	بروز بر مبنای شخص - زمان (تراکم بروز)
- اندازه به دست آمده بین صفر تا یک است.	- اندازه به دست آمده می‌تواند بین صفر تا بی نهایت باشد.
- خطر مطلق را اندازه‌گیری می‌کند. (برای مثال ۵۰ مورد در ۱۰۰۰ نفر مساوی ۵ درصد)	- مقدار خطر مطلق را ارائه نمی‌دهد (برای مثال می‌گوید ۵۰ مورد در ۱۰۰۰ شخص - سال بیماری)
- می‌توان از آن در محاسبه خطر نسبی مستقیماً استفاده کرد.	- می‌توان از آن در محاسبه خطر نسبی مستقیماً استفاده کرد.
- براساس برآورد جمعیت (مانند آمار سرشماری) قابل محاسبه است.	- براساس برآورد جمعیت قابل محاسبه نیست.
- مستقیماً از طریق مطالعات همگروهی که تمام افراد مورد مطالعه در همان زمان درگیر مطالعه هستند قابل محاسبه است.	- هم از طریق مطالعه همگروهی و هم زمان‌های پراکنده قابل محاسبه است. (در واقع افراد در چند دوره زمانی پراکنده در مطالعه وارد می‌شوند)

#### - میزان شیوع بیماری (Disease Prevalence Rate)

میزان شیوع عبارت از تعداد موارد موجود بیماری در یک جمعیت در معرض خطر است، که می‌تواند به صورت شیوع لحظه‌ای (Point prevalence) (شیوع در یک نقطه یا لحظه زمانی معین)، شیوع دوره ای (Period prevalence) (شیوع در یک دوره زمانی معین) و یا شیوع تمامی عمر (Lifetime prevalence) (نسبت کسانی که بیماری را در کل طول عمر خود داشته‌اند به جمعیت در معرض خطر در شروع آن دوره زمانی) باشد. کاربردهای میزان شیوع در اندازه‌گیری حجم بیماری در جامعه، و تعیین نیازهای مربوط به مراقبت‌های بهداشتی در جامعه است.

برای مثال در پاسخ به سوالات زیر اندازه‌های مختلفی از میزان‌های شیوع قابل اندازه‌گیری است:

- آیا در حال حاضر مبتلا به کمر درد هستید: (شیوع لحظه ای)
- آیا در سال گذشته هرگز کمر درد داشته اید؟ (شیوع دوره ای)
- آیا در طول زندگی خود همیشه کمر درد داشته اید؟ (شیوع تمامی عمر)

**اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه میزان‌های بروز و شیوع:**

- اطلاعات مربوط به وضعیت سلامت افراد
- تعریف دقیق مورد بیماری
- تعداد دقیق افرادی که به بیماری مبتلا شده‌اند (Numerator).
- تعداد افراد در معرض خطر بیماری (Denominator)
- دوره زمانی مشاهده بیماری یا زمان انجام اندازه‌گیری

**برخی نکات مهم میزان شیوع و میزان بروز بیماری:**

- میزان‌های بروز و شیوع از اندازه‌های بسیار مهم در اپیدمیولوژی محسوب می‌شوند.
- در میزان بروز افرادی که قبلاً بیمار نبوده‌اند ولی در یک دوره زمانی خاص به بیماری مبتلا شده‌اند اندازه‌گیری می‌شود، ولی در میزان شیوع نسبت تعدادی که در یک جمعیت بیمار هستند اندازه‌گیری می‌شود. به تعبیری بروز معادل موارد جدید و شیوع معادل موارد قدیم و جدید (همه موارد) بیماری است.
- منظور از یک دوره زمانی ممکن است یک سال، یک دوره زمانی معین، یا یک لحظه زمانی باشد.
- شیوع محصول مجموع موارد بروز در دوره‌های زمانی گذشته است که هنوز به بیماری مبتلا هستند.
- اندازه‌گیری میزان شیوع آسان‌تر و ارزان‌تر از میزان بروز است.
- در اندازه‌گیری میزان بروز ابتدا باید جمعیتی را مشخص کرد، آنها را در یک دوره زمانی معین تعقیب (پیگیری) نمود تا موارد بروز آشکار شوند.
- با استفاده از میزان‌های بروز و شیوع می‌توان متوسط مدت بیماری را نیز تعیین کرد. در واقع متوسط مدت بیماری معادل نسبت میزان شیوع تقسیم بر میزان بروز همان بیماری است. به عبارت دیگر میزان شیوع بیماری معادل حاصل ضرب میزان بروز بیماری در متوسط مدت بیماری است.

**میزان حمله بیماری (Disease Attack Rate)**

میزان حمله بیماری شامل تعداد موارد جدید یک بیماری مشخص در یک جمعیت در معرض خطر است که به صورت درصد بیان می‌شود. در واقع این میزان برابر بروز تجمعی عفونت در گروهی است که در یک دوره برای مثال در خلال همه‌گیری مشاهده می‌شود. این میزان را می‌توان با شناسایی موارد بالینی یا سرواپیدمیولوژی تعیین نمود. در این میزان معمولاً بعد زمانی مشخص نیست. اندازه‌گیری این میزان در تایید وجود همه‌گیری‌ها بسیار با اهمیت است.

**میزان بقا (Survival rate)**

این میزان، عبارت از تعداد بازماندگان از یک بیماری در طی یک دوره زمانی (برای مثال، یک دوره ۵ ساله) به کل مبتلایان در همان دوره زمانی است. از این میزان، عمده‌ای برای ارزیابی استانداردهای مربوط به

روش‌های درمانی، استفاده می‌شود. این زمان معمولاً از تاریخ تشخیص بیماری یا شروع درمان محاسبه می‌شود و به خصوص در درمان‌های مربوط به سرطان‌ها از آن استفاده گردد. بنابراین **میزان بقا** عبارت است از تعداد بیماران زنده از یک بیماری پس از ۵ سال، تقسیم بر تعداد کل بیماران تشخیص داده شده یا تحت درمان ضربدر ۱۰۰.

### اندازه‌گیری مواجهه یافتگی

در بسیاری از فعالیت‌های اپیدمیولوژی نیاز به تعیین مواجهه یافتگی افراد یا گروه‌های جمعیتی با عامل یا عوامل بیماری‌زا یا خطرزا وجود دارد. برای مثال گاه لازم است بدانیم که آیا آنها که با سرب سروکار دارند بیشتر دچار کم خونی می‌شوند؟ برای یافتن پاسخ باید وضعیت مواجهه یافتگی با سرب بررسی شود. مواجهه یافتگی‌ها به سه صورت دوتایی (Dicotamous)، پیوسته (Continious)، و رتبه‌ای (Ranked)، طبقه‌بندی می‌شوند. اغلب مواجهه یافتگی‌ها به صورت دوتایی است (مانند فرد سیگار می‌کشد یا نمی‌کشد، با سرب سروکار دارد یا ندارد). در مواجهه یافتگی رتبه‌ای که بیشتر برای فعالیت‌های افراد، یا مواجهه یافتگی‌های شغلی به کار می‌رود، مواجهه یافتگی به صورت دقیق‌تری بررسی می‌شود. برای مثال فرد خود سیگار می‌کشد، در معرض دود سیگار دیگران است، و سیگار نمی‌کشد، و یا مواجهه با مقادیر بسیار زیاد سرب، مقادیر متوسط سرب، مقادیر کم سرب، و عدم مواجهه با سرب (که البته برای هر کدام از این گروه‌ها تعریف عملیاتی معینی وجود خواهد داشت). مواجهه یافتگی پیوسته باز جزئیات بیشتری در باره مواجهه یافتگی را بررسی می‌کند. برای مثال مصرف روزانه صفر تا  $n$  سیگار در روز، مواجهه با صفر تا  $n$  میکروگرم سرب در روز و مانند اینها. مواجهه با عوامل مختلف را همچنین ممکن است براساس الگوهای آماری یا استفاده از معیارهای استاندارد دسته‌بندی کرد. برای مثال مواجهه با سرب را براساس یک سوّم تحتانی داده‌ها، یک سوّم میانی، و یک سوّم بالایی به سه گروه طبقه‌بندی نمود، و یا براساس معیارهای استاندارد (مقادیر مجاز مواجهه) طبقه‌بندی را انجام داد. زمانی که اطلاعات مربوط به مواجهه یافتگی را جمع‌آوری می‌کنیم نیز می‌باید براساس استانداردهای مدون استناد کرد.

### اطلاعات مربوط به مواجهه یافتگی معمولاً شامل موارد زیر است:

- شدت یا قدرت (Intensity): سطح یا حجم مواجهه با عامل بیماری‌زا یا عامل خطرزا
  - طول دوره مواجهه یافتگی (Duration): مدت زمانی که مواجهه رخ داده است
  - نمودار مواجهه (Profile): این که آیا مواجهه به صورت مستمر و یکنواخت، و یا با نوسان با دوره مواجهه و عدم مواجهه رخ داده است.
  - دوره زمانی (Time period): دوره بیولوژیک مرتبط با مواجهه
  - تاثیر عوامل محیطی که می‌تواند بر نقش عامل مواجهه تاثیر مضاعفی بگذارند.
- ابزارهای مورد استفاده برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مواجهه یافتگی نیز متنوع و شامل مواردی چون مصاحبه، استفاده از پرسشنامه، مدارک و اسناد بهداشتی - درمانی، اندازه‌گیری مستقیم عوامل محیطی، اندازه‌گیری شاخص‌های بیولوژیک که تحت تاثیر مواجهه بوده‌اند، می‌باشد.

## منابع اطلاعاتی در اپیدمیولوژی

تصمیم‌گیری در مورد وضعیت بیماری فرد، مبتنی بر تشخیص بالینی است که براساس تاریخچه بیماری، آزمایش‌ها و معاینات پزشکی صورت می‌گیرد. ضمناً تشخیص بیماری نیاز به داده‌های اپیدمیولوژیکی براساس اطلاعات، میزان‌ها و اندازه‌ها در جامعه دارد. اطلاعات مربوط به مرگ و میر، بخاطر قابل دسترس‌تر بودن در اپیدمیولوژی بیماری‌ها بسیار متداول است و هر چند گاه نیاز به اطلاعات مربوط به ابتلاء (Morbidity) ضرورت دارد. سرشماری، آمارهای حیاتی سازمان‌های بین‌المللی، آمار مراکز بهداشتی درمانی، آمار پلیس، بیمه‌ها و مانند این‌ها می‌توانند از منابع اطلاعاتی مهم در اپیدمیولوژی به حساب بیایند.

کاربردهای اطلاعات اپیدمیولوژیک، متنوع و شامل تعیین وضعیت سلامتی مردم، تعیین نیازهای بهداشتی - درمانی جامعه، مقایسه محلی - کشوری یا بین‌المللی شاخص‌های مربوط به سلامتی و بیماری، تعیین وضعیت موجود سلامت و بیماری، ارزیابی مداخلات و کارهای انجام شده، تهیه پس‌خوراند برای مدیران و برنامه‌ریزان، تعیین تقاضاهای مردم و میزان رضایت مردم از خدمات می‌باشد.

### آمار جمعیتی (Population statistics (Census)

در بسیاری از کشورها سرشمارهای عمومی یکی از منابع مهم اطلاعاتی به شمار می‌آید که معمولاً هر ۵ یا ۱۰ سال یک‌بار انجام می‌گیرد اطلاعات سرشماری در باره اوضاع جغرافیایی اقتصادی، ویژگی‌های افراد و خانواده‌ها می‌باشد. اطلاعات عمومی که در سرشماری‌ها جمع‌آوری میشوند شامل: نام، سن، تاریخ تولد، محل تولد، ملیت، وضع تاهل، ارتباط با سرپرست خانواده، آدرس محل سکونت، وضع آموزش و تحصیلات، وضعیت شغلی و استخدامی و تعداد افراد خانوار هستند. واحد اصلی سرشماری، خانواده است و خانواده شامل یک یا تعداد بیشتری افراد است که در یک آدرس زندگی و از یک سفره ارتزاق می‌کنند.

اولین سرشماری‌ها را به چین و ایران باستان نسبت می‌دهند ولی اولین سرشماری علمی و جدید در اواخر قرن ۱۸ در اروپا متداول شد و برای اولین بار، در سال ۱۷۵۰ میلادی در سوئد و سپس در نروژ و دانمارک در سال ۱۷۶۹ در امریکا و ۱۷۹۷ در فرانسه و ۱۸۰۱ در انگلستان صورت گرفت. در ایران در سال ۱۳۰۴ شمسی اداره کل آمار و ثبت احوال تاسیس و وقایع چهارگانه تولد، ازدواج، طلاق و مرگ را ابتدا در تهران و سپس در شهرستان‌ها ثبت نمود. در سال ۱۳۲۰ سرشماری عمومی برای جیره بندی قند و شکر و پارچه انجام شد. در سال ۱۳۳۱ اداره کل آمار عمومی تاسیس و در سال ۱۳۳۵ اولین سرشماری عمومی در سطح کشور صورت گرفت و از آن پس از ده سال سرشماری‌ها انجام شد.

سرشماری عبارتست از جمع‌آوری و انتشار اطلاعات جمعیتی، اجتماعی و اقتصادی در یک مقطع زمان از کلیه افراد ساکن در یک کشور یا یک منطقه. در کشورهای پیشرفته که اکثریت جامعه باسوادند، سرشماری از طریق کتبی توسط خانواده‌ها پُر میشود. در ایران از طریق خانوار، مامورینی که آموزش دیده‌اند اطلاعات را به صورت مصاحبه کسب و در پرسشنامه‌ها درج میکنند.



### نکاتی که باید در سرشماری به آنها توجه کرد:

- شمارش افراد باید در مورد تمامی اعضای جامعه انجام گیرد و قلم افتادگی و نمونه‌گیری نباشد.
- سرشماری باید در فواصل زمانی معین مثلاً ۵ سال یا ۱۰ سال صورت گیرد.
- حدود جغرافیایی مکانی که سرشماری انجام می‌شود باید کاملاً مشخص باشد و خانه به خانه صورت پذیرد.
- سعی شود یک سرشماری از لحاظ تعریف با سرشماریهای قبل و بعد از آن یکسان و قابل مقایسه باشد.
- انتشار اطلاعات جمع‌آوری شده باید برای هر ناحیه از نواحی جغرافیایی منطقه جداگانه تهیه و منتشر شود.

### مهمترین اطلاعاتی که باید در سرشماری جمع‌آوری شود:

- تعداد کل جمعیت منطقه (روستا، شهر یا کشور)
- توزیع جنسی بر حسب زن و مرد (اختلاف فاحش بین مردها و زنها از دید جمعیت تاثیر زیادی دارد).
- توزیع سنی و نسبت جمعیت فعال و غیر فعال جمعیت.
- وضع ازدواج، مجردها، متاهلها، بیوهها و مطلقه‌ها.
- سواد (با سواد کسی است که یک جمله ساده را بتواند بخواند و بنویسد) خواندن و نوشتن اسم خود نشانه با سواد نیست و مدرک تحصیلی میزان سواد را مشخص می‌کند.
- وضع اقتصادی شامل بیکار، شاغل، کارگر، کارفرما و یا نوع شغل‌های موجود در جامعه و جمعیت آنها.
- محل تولد، با تعیین محل تولد و محل سکونت، تعیین مهاجرت‌ها. (برون کوچی یا درون کوچی).
- مذهب، نسبت پیروان مذاهب مختلف
- تابعیت
- شهرنشینی، روستا نشینی، کوچ نشینی (عشایری).
- تعیین خانوارهای معمولی (یک یا چند نفر که با هم غذا بخورند و خرج و تغذیه مشترک داشته باشند و در یک محل مسکونی زندگی کنند، خانواده معمولی گفته می‌شود. معمولاً پدر، مادر و فرزندان).
- تعیین خانوار دسته جمعی، که شامل افرادی است که به علت وجود برخی مشترکات در یک مکان بطور دسته جمعی زندگی می‌کنند و غالباً هیچ رابطه خویشاوندی بین آنها وجود ندارد. مانند آسایشگاه‌ها، زندان‌ها و پرورشگاه‌ها و ...)

### وقایع چهارگانه

ثبت وقایع چهارگانه: توسط ثبت احوال انجام می‌شود. تحوّل و دگرگونی جامعه را نشان میدهد و به طور مستمر انجام می‌شود. منظور از وقایع چهارگانه: ولادت، ازدواج، طلاق و مرگ است و معمولاً در شناسنامه مندرج است.

ولادت: قانون، پدر - قیم و مادر نوزاد را مسئول اعلام تولّد میداند. همینطور زایمان‌های منجر به تولّد

نوزادان زنده که توسط پزشک، ماما یا در بیمارستان انجام میشود باید مورد تولد را این افراد گزارش نمایند. در شناسنامه مشخصات میزان درآمد خانواده و سطح سواد و شغل (طبقه اجتماعی) افراد از عوامل موثر دیگر است. به طوری که مثلاً در سال ۱۹۶۰ مرگ و میر کودکان کمتر از یک سال در طبقه مرفه فرانسه ۱/۶ درصد و در طبقه پایین ۴ درصد بوده است، برعکس رشد جمعیت، نسبتی معکوس در بین طبقات مختلف اجتماعی نشان میدهد.

رشد جمعیت در کشورهای در حال توسعه و پیشرفته، تفاوت‌های محسوسی را نشان میدهد. در سال ۲۰۰۵ میلادی بیش از ۸۰ میلیون نفر افزایش جمعیت در دنیا وجود داشته است، یعنی در هر ۱۰ ثانیه ۴۴ نفر در دنیا به دنیا آمده‌اند که تنها ۴ نفر آنها مربوط به کشورهای توسعه یافته بوده است. . . . رشد جمعیت در کشورهای توسعه یافته ۱ تا ۱۰ در هزار و امید به زندگی در زمان تولد حدود ۸۰ سال است (برای مثال امید به زندگی در بدو تولد در سال ۲۰۰۵ میلادی در تانزانیا ۴۴ سال و در لهستان ۸۲ سال بوده است). برخی کشورهای اروپایی مثل آلمان، اکراین، روسیه، حتی ۲ در هزار کاهش رشد در جمعیت دارند.

در کشورهای در حال توسعه، سالانه بیش از ۳۰ در هزار به جمعیت اضافه می‌شود مثلاً هندوستان با وجود تمام فعالیتهایی که در کنترل جمعیت می‌کند باز سالانه ۱۲ میلیون نفر به جمعیت آن اضافه می‌شود، میزان رشد جمعیت در لیبی ۳/۷ درصد و در یمن ۳/۵ درصد است.

شاخص مهمی که در جمعیت‌شناسی بکار میرود زمان لازم برای ۲ برابر شدن جمعیت است. این رقم در کشورهای در حال توسعه کمتر از ۲۵ سال و در کشورهای پیشرفته بیشتر از ۱۰۰ سال است. هرم جمعیتی در جهان پیشرفته و در حال توسعه مبین ترکیب جمعیتی متناسب و نامتناسب این کشورهاست.

#### اعتبار (Validity):

مسئله مهم و اشکال اصلی در سرشماری ممکن است ناقص بودن اطلاعات یا عدم جمع‌آوری اطلاعات از همه افراد جامعه باشد (مثلاً افراد بی‌خانمان شمارش نشوند و یا مسئله برخی افراد دوبار شمارش شوند (سربازها)).

#### برآورد جمعیت (Population Estimates)

برآورد جمعیت براساس اطلاعات سرشماری‌ها انجام می‌شود این برآورد براساس در نظر گرفتن توزیع سنی جمعیت و تعداد تولدها، تعداد مرگ‌ها، مهاجرت‌های داخلی و مهاجرت‌های خارجی صورت می‌گیرد مثلاً رشد جمعیت ایران در سال‌های اخیر، ۲ درصد بوده است. مثلاً اگر در سال ۱۳۷۵ جمعیت ایران ۶۰ میلیون بوده در سال ۷۶ به رقم ۶۱/۲۰۰۰۰۰ نفر، افزایش یافته است. شایان ذکر است که رشد جمعیت کشور ایران در حال حاضر در حدود ۱/۳ درصد می‌باشد.

#### آمار مرگ و میر (Mortality statistics)

اولین سرشماری در سال ۱۰۸۶ در انگلستان و ولز انجام شد. اولین سیستم ثبت مرگ‌ها بصورت

استاندارد در سطح کشور اولین بار در سال ۱۸۳۶ در انگلستان شروع شده است. شامل اطلاعات مبسوطی از جمله نام و نام خانوادگی متوفی، تاریخ فوت، سن، محل فوت، علت مرگ و جنس و غیره است. مهمترین مسئله وجود اعتبار در مورد گواهی پزشکی مرگ و میر، علت مرگ است که متأسفانه در بسیاری موارد قابل اعتبار نیست.

#### آمار مربوط به ابتلاء (Morbidity Statistics)

منابع اصلی اینگونه اطلاعات عبارتند از:

آمار بیمارستانها، مراکز بهداشتی درمانی، کلینیکهای خصوصی، مراکز علمی بیماریهای خاص (سرطان، دیابت، دیالیزیها...) مهمترین مسئله اینگونه اطلاعات مربوط به علت بیماری و ثبت کامل موارد مشاهده شده است. یکی دیگر از مسائل مهم تعریف شدت ابتلاء است. مثلاً در مورد مصدومیت‌های ناشی از حوادث، تنها موارد منجر به بستری در بیمارستان یا موارد نسبتاً شدید، ثبت می‌شود.

#### آمار اجتماعی (Social Statistics) و نمونه برداری

یکی از راه‌ها انجام تحقیق در مورد درصدی از جمعیت مورد مطالعه است. مثلاً اندازه‌گیری سلامت و بیماری در یک درصد جمعیت ایران در سال ۱۳۷۰ منابع دیگر آمار اجتماعی می‌تواند اطلاعات موجود در شرکت‌های بیمه و سازمانهای دیگر اجتماعی (مبارزه با مواد مخدر و اداره کار...) باشد.

#### اطلاعات بهداشتی بین‌المللی (International health information)

سازمان جهانی بهداشت نقش اساسی در استاندارد کردن و جمع‌آوری اینگونه اطلاعات در جهان دارد. اطلاعات به تفکیک در مورد نواحی ششگانه این سازمان وجود دارد.

#### منابع اطلاعاتی اپیدمیولوژی ممکن برای سنجش مواجهه یافتگی عبارتند از:

- اطلاعات روتین
  - مصاحبه با پرسشنامه از اشخاص یا نزدیکان آنها
  - اندازه‌گیری مستقیم (فشار خون - تب ...)
  - شاخص‌های جانشینی مثل عنوان شغلی
- بهتر است که همواره از چند منبع استفاده گردد و برای بعضی مطالعات (مواجهه یافتگی‌ها) تأیید شود.

#### منابع اطلاعات مرگ - بیماری یا حادثه (Sources of outcome data)

هدف این است که اطلاعات باید تا جای ممکن از نظر مواجهه یافته‌ها و کنترل‌ها کامل باشد.

روش‌ها شامل:

- گواهی فوت
- آزمایش‌های دوره‌ای
- مصاحبه یا استفاده از پرسشنامه

- موارد ثبت شده بیماری مراکز بهداشتی
  - اسناد پزشکی در مطب‌ها یا بیمارستان باشد ترکیبی از چند روش مناسب‌تر خواهد بود.
- منابع خطا در سنجش‌ها یا اندازه‌ها می‌بایست شناسایی و کنترل شوند.
- شرایط لازم برای نظام اطلاعات بهداشتی مطلوب آن است که این اطلاعات باید بر پایه جمعیت باشد، از گردآوری اطلاعات غیرضروری پرهیز شود، مشکل‌نگر باشد، اصطلاحات و متغیرهای مورد نظر، دقیق و قابل اندازه‌گیری تعریف شوند و شامل خلاصه اطلاعات (جدول، نمودارها و نسبت‌ها) و معنی دار باشد، ضمن آن که باید امکان تهیه پس‌خوراند از آن وجود داشته باشد.

### منابع جمع‌آوری اطلاعات جمعیتی

۱ - اطلاعات موجود که عبارتست از اندازه‌های مشخصه‌های مختلف در یک زمان معین مانند سن، جنس، فاکتورهای اقتصادی و ... که منبع متداول اخذ آن معمولاً سرشماری است.

۲ - اطلاعات جاری که عبارتست از تغییرات در اندازه‌های جمعیت در طول زمان که با توجه به اطلاعات موجود به دست می‌آید (مثلاً با احتساب رشد جمعیت، جمعیت را در فاصله‌های بین سرشماری حساب کنیم). منبع متداول، ادارات ثبت احوال و آمارهای وقایع حیاتی است.

### منابع اطلاعاتی

به دست آوردن اطلاعات بسیار پر هزینه و گران است. اطلاعات باید بطور واضح ارائه شود و تعریف مربوطه آن ساده و دقیق باشد. و دارای ۳ ویژگی: زمانبندی شده - درستی و مربوط بودن به هدف جمع‌آوری اطلاعات (Relevance) باشد.

علاوه بر اینها اطلاعات باید با استانداردهایی قابل تطبیق باشد + چارچوب جمعیت مورد مطالعه بخوبی مشخص و تعریف شده باشد، فاقد تورش باشد و با اطلاعات مشابه قابل مقایسه باشد.

**محل‌های اصلی اطلاعاتی که در بهداشت عمومی و اپیدمیولوژی کاربرد دارد عبارتند از:**

- آمار عمومی جمعیت (سرشماری‌ها)
- آمار مربوط به مرگ و میر
- آمار مربوط به ابتلاء (مثلاً آمار بیمارستان‌ها - مراکز بهداشتی درمانی)
- آمار اجتماعی (پلیس، بیمه ...)

### روش بیماری‌یابی در جامعه (غربالگری)

غربالگری عبارت است از پیدا کردن و یا تجسس افرادی (یا عوامل خطرزا در افراد) که هنوز متوجه

بیماری خود نشده و جهت درمان بیماری خود اقدامی نکرده‌اند. این افراد در جامعه نسبت به کسانی که واقعاً سالم هستند و یا متوجه بیماری خود شده‌اند بسیار زیادند. به طوری که این مسئله را در جامعه به کوه یخ تشبیه کرده‌اند که در آن موارد پنهان بیماری در زیر آب (شامل قسمت اعظم کوه یخ) و موارد آشکار بیماری در روی آب و تنها بخش کوچکی از کوه را نوک کوه یخ تشکیل می‌دهد. غربالگری شامل آزمایش‌هایی برای شناسایی این افراد است. در غربالگری افرادی که بیمار تشخیص داده می‌شوند پیگیری (Follow up) شده و تحت درمان قرار می‌گیرند.

### اهداف غربالگری به شرح زیر است:

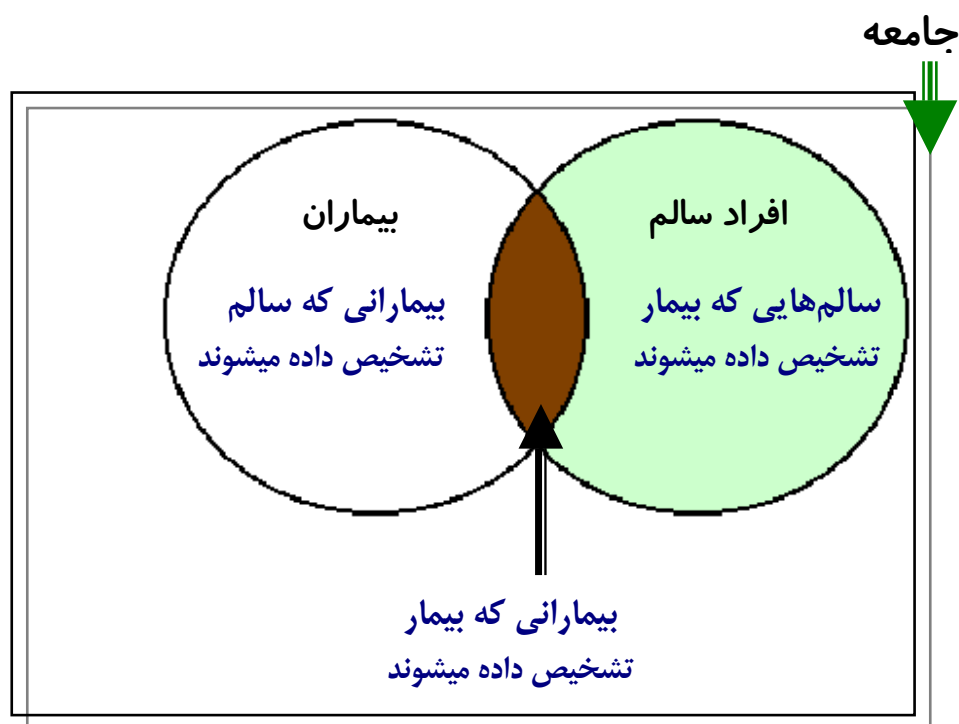
- ❖ تشخیص زودرس بیماری در جامعه
  - ❖ درمان به موقع موارد ابتلا
  - ❖ جلوگیری از پیشرفت وخامت و شدت بیماری
  - ❖ جلوگیری از انتشار بیماری
- تشخیص گروهایی که بیشتر از دیگران در معرض خطر بیماری هستند یا بیماری در آنها وقوع بیشتری دارد.

### مثال‌هایی از آزمایش‌های غربالگری

- ماموگرافی، نوع خاصی از رادیوگرافی از پستان‌ها، که می‌تواند در تشخیص زودرس سرطان پستان و در نتیجه درمان آسان‌تر آن کمک کند.
- آزمایش پاپ اسمیر که می‌تواند در علائم اولیه سرطان دهانه رحم را مشخص نماید.
- آزمایش سنجش بینایی کودکان توسط چارت اسنلن (Snellen's Chart) در بدو ورود به مدرسه

### انواع غربالگری

- غربالگری از توده مردم (Mass)(همگانی) که همه افراد جامعه را شامل می‌شود. Population-based screening
- غربالگری یک بیماری منفرد Single Disease S مانند ماموگرافی زنان / غربالگری دهانه رحم
- غربالگری چندمرحله‌ای Multiphasic S مانند چک آپ روتین سالمندان
- غربالگری چندمنظوره (چندوجهی)(Opportunistic) که تست‌های مختلفی برای پیدا کردن بیماری‌های پنهان مختلف از یک جمعیت در یک زمان معین را شامل می‌شود. مانند غربالگری چندگانه در کارگران معدن
- غربالگری هدف دار (Selective) (غربالگری تجویزی) از گروههایی که با عامل خاصی مواجهه دارند. مانند غربالگری پنومونی از طریق عکس قفسه سینه در کارگران معدن
- موردیابی Case Finding بخصوص جستجوی حاملین سالم یک بیماری در یک جمعیت



#### نمودار ۴ - نسبت توزیع سلامتی و بیماری در جامعه و اهمیت غربالگری

##### معیارهای انجام غربالگری

انجام برنامه غربالگری در هر جامعه در صورتی که به درستی و در صورت لزوم انجام شود بسیار سودمند خواهد بود. اما هزینه این گونه برنامه‌ها معمولاً بسیار زیاد است و معمولاً از بودجه‌های عمومی تامین می‌شود. این هزینه‌ها نه تنها برای انجام آزمون غربالگری بلکه برای هزینه‌های پیگیری، تست‌های تشخیص قطعی و حتی درمان موارد بیماری است. بنابراین باید شواهد و دلایل کافی مبنی بر این که انجام برنامه غربالگری در این جامعه با توجه به سرمایه‌گذاری مورد نیاز، مفید و لازم است وجود داشته باشد. معیارهای مختلفی برای تصمیم‌گیری انجام یک برنامه غربالگری در یک جامعه وجود دارد که ممکن است شامل یک یا چند معیار زیر باشد:

- معمولاً غربالگری برای بیماری‌های مزمن انجام می‌شود.
- بیماری مورد نظر مسئله‌ای جدی باشد.
- زمانی که می‌خواهیم یک برنامه غربالگری را در جامعه به اجرا در آوریم حتماً باید به بار بیماری مورد نظر توجه داشته باشیم. هنگامی که شیوع بیماری در جامعه بالا نیست، باید تعادل بین شدت بیماری و سایر ملاحظات نیز مورد توجه قرار گیرند. بنابراین برای مثال در مورد بیماری نادری مانند فنیل کتونوریا (Phenylketonuria) به دلیل نتایج وخیمی که بیماری به بار می‌آورد انجام غربالگری و تشخیص

- زودرس بیماری که نتیجه آن درمان سریع و به موقع بیماری است بسیار سودمند خواهد بود.
- بیماری مورد نظر شیوع نسبتاً زیادی داشته باشد (بخصوص در مرحله قبل از بروز علائم بالینی)
- تاریخچه بیماری بخوبی شناسایی شده باشد (طول دوره کمون، دوره واگیری . . .)
- بین زمان تماس افراد و بروز علائم آشکار بیماری زمانی نسبتاً طولانی وجود داشته باشد.
- تست غربالگری دارای حساسیت و ویژگی مناسبی باشد.
- تست غربالگری ساده و ارزان، بی خطر و قابل قبول (نگرش مردم نسبت به غربالگری) و قابل اعتماد برای مردم باشد.
- از نظر اخلاقی مشکلی برای انجام غربالگری وجود نداشته باشد.
- تشخیص بیماری و درمان آن نیز راحت و کافی، موثر، قابل قبول، در دسترس و بی خطر باشد.
- ملاحظات مربوط به هزینه‌ها (یعنی این که آیا علیرغم رعایت سایر ملاحظات انجام غربالگری مقرون به صرفه می‌باشد).

### ملاحظات اخلاقی در غربالگری

- ❖ از هر فردی که بر روی او آزمایش غربالگری انجام می‌شود باید کسب اجازه آگاهانه اخذ شود.
- ❖ خطرات و سودمندی آزمایش‌ها، همین طور عواقب و نتایج تست‌ها باید به دقت بررسی و مورد ملاحظه قرار گیرند.
- ❖ افرادی که نتیجه آزمایش غربالگری آنها مثبت کاذب (false positive) شده است ممکن است دچار اضطراب شده و بی‌جهت مارک بیمار بودن روی آنها بخورد، بنابراین لازم است تمهیدات لازم در این خصوص اتخاذ شود.
- ❖ افرادی که نتیجه آزمایش غربالگری آنها منفی کاذب (false negative) شده است ممکن است دچار یک اطمینان کاذب از سلامتی خود شوند. در نتیجه به موقع بیماری خود را پیگیری نکنند و یا در صورتی که بیماری قابل سرایت به دیگران باشد رعایت‌های لازم را برای عدم انتقال بیماری به دیگران ننمایند.
- ❖ برنامه‌های غربالگری که مبتنی بر جمعیت (Population-based) هستند باید به صورت رایگان در اختیار تمامی افراد جمعیت هدف قرار بگیرد و کسی از انجام آزمایش‌ها محروم نشود و یا مجبور به پرداخت هزینه نشود.

### غربالگری شیوع و بروز (Prevalence & Incidence Screen) چیست؟

اولین بار یا اولین دور غربالگری که برای یک بیماری در یک جامعه انجام می‌شود را **غربال شیوع** و دومین دور یا دومین بار غربالگری **غربال بروز** نامیده می‌شود. در واقع در موارد کشف شده بیماری در غربال دور اول نشان دهنده شیوع و موارد کشف شده بیماری در فاصله دور اول و دور دوم نشان دهنده موارد بروز آن بیماری هستند.

### ارزشیابی غربالگری (معیارهای یک تست غربالگری خوب)

برای تشخیص موارد غیر آشکار یک بیماری در افراد یک جامعه ممکن است روش‌های مختلفی وجود داشته باشد که انتخاب مناسب‌ترین روش تشخیص تابع عوامل مختلف از جمله هزینه آزمایش، انجام پذیری آن، مقبولیت آزمایش، ملاحظات اخلاقی و سایر عوامل پیش‌گفته است. درستی آزمایش غربالگری و از این که تا چه حد به نتایج حاصل اطمینان داشته باشیم از نکات با اهمیت دیگر است. بدین منظور از معیارهای مختلف به شرح زیر استفاده می‌شود:

- ۱ - حساسیت (Sensitivity) ۲ - ویژگی (Specificity) ۳ - ارزش اخباری مثبت (Positive Predictive Value)
- ۴ - ارزش اخباری منفی (Negative Predictive Value)

#### نتیجه تشخیص قطعی

		+	-	
+	a	b		a+b
-	c	d		c+d
	a+c	B+d		

نتیجه آزمایش غربالگری

a = True Positive مثبت واقعی      b = False Positive مثبت کاذب  
 c = False Negative منفی کاذب      d = True Negative منفی واقعی

اگر نتایج حاصل از نمونه‌هایی از یک آزمایش غربالگری را با روشی دقیق و کاملاً قابل اطمینان مقایسه کنیم، حاصل مقایسه را می‌توان در جدول زیر ارائه کرد. اگر a+b نشان دهنده موارد واقعاً بیمار و b+d نشان دهنده موارد واقعاً سالم در این نمونه‌ها باشند، a+b کسانی هستند که نتیجه آزمایش غربالگری آنها مثبت و c+d افرادی خواهند بود که نتیجه آزمایش غربالگری آنها منفی بوده است (بدیهی است همه این افراد الزاماً بیمار یا الزاماً سالم نیستند). با استفاده از جدول فوق می‌توان به آسانی معیارهای مورد نظر را مورد سنجش قرار داد. به این ترتیب:

#### حساسیت Sensitivity

حساسیت احتمالی که فرد بیمار جزء گروه بیماران طبقه‌بندی شود یا نسبت افرادی که واقعاً بیمارند و نتیجه آزمایش غربالگری آنها نیز مثبت شده است. این معیار معادل میزان مثبت واقعی است (حساسیت =  $a/a+c$ ).

#### ویژگی Specificity

ویژگی احتمالی که فرد سالم جزء گروه سالم‌ها طبقه‌بندی شود یا نسبت افرادی که واقعاً سالمند و نتیجه آزمایش غربالگری آنها نیز منفی شده است (ویژگی =  $d/b+d$ ).

#### ارزش اخباری مثبت Positive Predictive Value

ارزش اخباری مثبت، احتمالی است که شخص واقعاً بیمار باشد و نتیجه آزمایش او هم مثبت باشد.



(ارزش اخباری مثبت =  $a/a+b$ ). ارزش اخباری مثبت مساوی میزان شیوع بیماری در جامعه منهای تفاضل ویژگی از عدد یک تقسیم بر حساسیت بعلاوه تفاضل ویژگی از عدد یک می‌باشد، بنابراین باید توجه داشت که بیماری‌هایی که میزان شیوع پایینی دارند ارزش اخباری پایینی نیز خواهند داشت. برای مثال اگر شیوع یک بیماری در جامعه ۱ درصد باشد ارزش اخباری مثبت برابر  $۱۵/۴$  و اگر شیوع برابر ۵۰ درصد باشد این اندازه برابر  $۹۴/۷$  درصد خواهد بود.

### ارزش اخباری منفی Negative Predictive Value

ارزش اخباری منفی احتمالی که شخص واقعاً سالم باشد و نتیجه آزمایش او هم منفی باشد. (ارزش اخباری منفی =  $d/b+d$ )

جدول ۲ نحوه محاسبه این شاخص‌ها را در یک مطالعه در باره توانایی والدین در به خاطر آوردن تزریق واکسن. ب ت ژ و مقایسه با پرونده‌های بهداشتی نشان داده است.

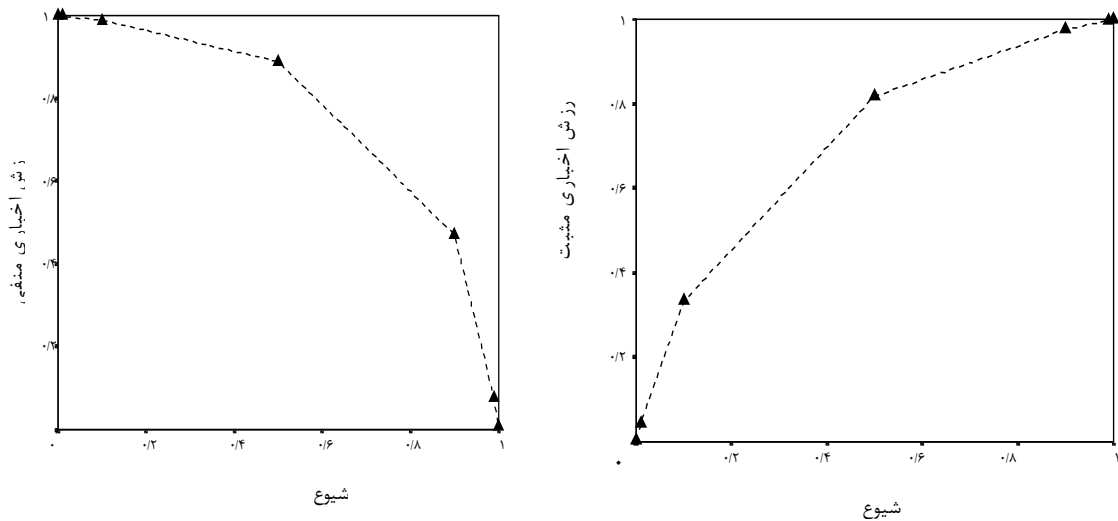
### جدول ۲ - مقایسه حافظه والدین با پرونده‌های بهداشتی در تزریق واکسن ب ت ژ

اطلاعات تزریق واکسن ب ت ژ به دست آمده از پرونده بهداشتی (مرجع استاندارد آزمون)				
مجموع	خیر	بله		
حساسیت $\frac{۵۵}{۶۰} * ۱۰۰ = ۹۱/۷\%$ XE } "حساسیت"	۶۰	۵	۵۵	بله
ویژگی $\frac{۲۵}{۴۰} * ۱۰۰ = ۶۲/۵\%$ XE } "ویژگی"	۴۰	۲۵	۱۵	خیر
	۱۰۰	۳۰	۷۰	مجموع

گزارش والدین از تزریق واکسن ب ت ژ بر مبنای حافظه

ارزش اخباری مثبت آزمون  $\frac{۵۵}{۷۰} * ۱۰۰ = ۷۸/۶\%$

ارزش اخباری منفی آزمون  $\frac{۲۵}{۳۰} * ۱۰۰ = ۸۳/۳\%$



نمودار ۵ - رابطه شیوع { XE "شیوع" } و ارزش نمودار ۶ - رابطه شیوع { XE "شیوع" } و  
 اخباری مثبت برای حساسیت { XE "حساسیت" } ارزش اخباری منفی برای حساسیت { XE  
 ۹۰٪ و ویژگی { XE "ویژگی" } { ۸۰٪ در یک "حساسیت" } { ۹۰٪ و ویژگی { XE  
 جامعه فرضی ۱۰۰،۰۰۰ نفری { "ویژگی" } { ۸۰٪ در یک جامعه فرضی  
 ۱۰۰،۰۰۰ نفری

حساسیت { XE "حساسیت" } و ویژگی { XE "ویژگی" } یک آزمون نشان دهنده درستی آن آزمون هستند اما در مورد تصمیم‌گیری براساس نتیجه مثبت و منفی یک آزمون، حساسیت و ویژگی چندان مفید نیستند. ارزش اخباری مثبت احتمال وجود بیماری به شرط مثبت بودن نتیجه آزمون و ارزش اخباری منفی احتمال عدم وجود بیماری به شرط منفی بودن نتیجه آزمون را نشان می‌دهند. این دو احتمال اعتبار { XE "اعتبار" } و سودمندی هر آزمون تشخیصی را در عمل می‌سنجند. نکته دیگر در مورد این شاخص‌ها توجه به شیوع { XE "شیوع" } بیماری مورد نظر در جامعه و رابطه آن با این شاخص‌ها است. حساسیت و ویژگی شاخص‌هایی هستند که شیوع بیماری تأثیری بر مقدار آنها ندارد، اما ارزش اخباری آزمون‌ها به شدت شیوع بیماری در جامعه مورد بررسی وابسته است.

نمودارهای ۵ و ۶ رابطه ارزش اخباری مثبت و منفی { XE "ارزش اخباری مثبت و منفی" } را با شیوع { XE "شیوع" } بیماری در این مثال فرضی نشان می‌دهد.

### منحنی‌های راک { XE "منحنی‌های راک" }

روش‌های قبلی هنگامی کاربرد دارند که نتیجه روش تشخیصی مثبت یا منفی باشد. با این وجود، در بسیاری از آزمایش‌ها کمیت‌هایی با مقیاس پیوسته اندازه { XE "اندازه" } گیری می‌شوند. در مواقعی که مقادیر

نتیجه آزمایش به طور پیوسته اندازه‌گیری می‌شود، میزان‌های حساسیت { XE "حساسیت" } و ویژگی { XE "ویژگی" } به محلی که نقطه تمایز بین مثبت و منفی شدن تشخیص تنظیم شده است بستگی دارد. با استفاده از دو منحنی توزیع نرمال { XE "توزیع نرمال" } مربوط به مقادیر نتیجه آزمایش (یک منحنی توزیع برای افراد مبتلا به بیماری و منحنی توزیع دیگر برای افراد غیر مبتلا به بیماری مورد نظر) می‌توان این موقعیت را نمایش داد. برای اطلاعات بیشتر در این مورد می‌توانید به منبع شماره ۴۰ مراجعه نمایید.

### سوگرایی‌های مهم در غربالگری‌ها:

#### سوگرایی تشخیص **Detection Bias**

این سوگرایی ناشی از خطاهای منظم در روش‌های اثبات، تشخیص، یا تایید موارد در یک مطالعه اپیدمیولوژی (استفاده از روشهای متفاوت در مورد‌های مختلف) است. برای پرهیز از این تورش، مرگ را به جای میزان بقا در نظر بگیرید.

#### سوگرایی فرصت زمانی **Lead time Bias (Zero time shift)**

سوگرایی فرصت زمانی وقتی روی می‌دهد که پیگیری گروه‌ها در یک مرحله قابل مقایسه در سیر طبیعی آن شروع نشده باشد. تشخیص و درمان سریع بیماری معمولاً طول بقا را افزایش می‌دهد، بنابراین می‌تواند در سنجش و ارزیابی موفقیت برنامه غربالگری سوگرایی ایجاد کند. این سوگرایی قابل کنترل از طریق مقایسه پیامدها در گروه شاهد با گروه غربالگری شده در یک کارآزمایی بالینی تصادفی است.

#### سوگرایی مدت **Length Bias**

سوگرایی مدت، نوعی خطای منظم در نتیجه انتخاب مواردی با دوره‌های طولانی نامتناسب (مثلاً مواردی که بیشتر از بقیه زنده می‌مانند) در یک گروه و عدم انتخاب در گروه دیگر. برنامه غربالگری معمولاً موارد وخیم بیماری را ممکن است از دست بدهد. این نوع سوگرایی نیز قابل کنترل از طریق مقایسه پیامدها در گروه شاهد با گروه غربالگری شده در یک کارآزمایی بالینی تصادفی است.

### تفاوت‌های آزمایشات غربالگری با آزمایشات تشخیصی

- در آزمایش غربالگری افراد سالم یا بظاهر سالم آزمایش می‌گردند، در حالی که در تست تشخیصی آزمایش روی افراد دارای علائم بیماری انجام می‌شود.
- هدف از آزمایش غربالگری، شناسایی افراد به ظاهر سالم از افراد واقعاً سالم است ولی هدف آزمایش تشخیصی، مشخص کردن علت علائم است.
- آزمایش غربالگری برعکس آزمایش تشخیصی معمولاً روی عده نسبتاً زیادی از افراد یا گروه‌های جمعیت انجام می‌شود.
- ایده آل آن است که آزمایش غربالگری، ارزان، ساده و سریع باشد و حداقل ناراحتی را برای افراد ایجاد

- کند ولی این ملاحظات در مورد آزمایش تشخیصی زیاد مهم نیست.
- در مقایسه با آزمایش تشخیصی، مقدار مثبت کاذب در آزمایش غربالگری زیاد مهم نیست. زیرا افراد مجدداً توسط تست‌های دقیق‌تر آزمایش می‌شوند. (سهم مثبت‌ها در آزمایش تشخیصی خیلی بیشتر است لذا در آزمایش غربالگری خیلی از مثبت‌ها ممکن است مثبت کاذب باشند).

### سوالات کلیدی که در انجام یک تست غربالگری باید پاسخ داده شوند:

- آیا جمعیتی که باید غربالگری روی آنان انجام شود در دسترس هستند؟
- آیا آزمایش غربالگری مورد قبول مردم قرار می‌گیرد؟
- آیا سیستمی برای تعقیب/ پیگیری جمعیتی که بیمار تشخیص داده می‌شوند وجود دارد؟
- آیا برای آزمایش‌های اضافی جهت گروهی که بیمار تشخیص داده می‌شوند امکانات وجود دارد؟
- آیا بیماران جهت پیگیری (Follow up) همکاری می‌کنند؟
- آیا برنامه غربالگری هزینه مناسبی دارد و این هزینه از کجا تامین خواهد شد؟
- آیا برنامه غربالگری از نظر اخلاقی مشکلی ندارد؟
- آیا برنامه غربالگری ممکن است خطراتی برای شرکت کنندگان داشته باشد؟ اگر جواب مثبت است چه تمهیداتی برای کنترل آنها اندیشیده شده است؟
- نتایج برنامه غربالگری تا چه حد مفید خواهد بود؟
- چه مدارکی وجود دارد که برنامه غربالگری برای این جامعه مفید خواهد بود؟

### تمرین

جدول زیر مطالعه‌ای بر روی آزمایش DST (Dexamethasone Suppression Test) که بعنوان آزمایش غربالگری برای افسردگی ماژور، کاربرد دارد نشان می‌دهد.

#### نتیجه تشخیص قطعی

	+	-
نتیجه آزمایش غربالگری	۸۴	۵
	۱۳۱	۱۴۸

- ۱ - میزان شیوع افسردگی ماژور چقدر است؟
- ۲ - برای آزمایش DST حساسیت، ویژگی، میزان مثبت کاذب، میزان منفی کاذب، ارزش اخباری منفی و ارزش اخباری مثبت را محاسبه کنید.
- ۳ - در اینگونه آزمون‌ها "درست‌نمایی" (Likelihood Ratio) چه چیزی را نشان می‌دهد و چگونه تفسیر میشود؟

## روش‌های مطالعه در اپیدمیولوژی

مطالعات اپیدمیولوژی را به صورت‌های مختلف می‌توان طبقه‌بندی کرد. برای مثال برخی از آنها را به دو گروه مطالعات کمی در مقابل کیفی، گروهی کاربردی در مقابل بنیادی یا توصیفی در برابر تحلیلی، برخی دیگر آن را به دو دسته مشاهده‌ای در برابر مداخله‌ای یا تجربی طبقه‌بندی می‌کنند. گاهی نیز براساس طراحی مطالعه، آنها را به پنج گروه اصلی بومشناختی، مقطعی، مورد - شاهدی، تجربی، و همگروهی طبقه‌بندی می‌کنند.

در انتخاب روش برای مطالعه بیماری‌ها که به مثابه انتخاب محمل مناسب برای رسیدن به مقصد یا هدف است باید به سه نکته اساسی هدف مطالعه، قابلیت انجام مطالعه، و اعتبار مطالعه، توجه داشت.

**هدف مطالعه** می‌تواند اندازه‌گیری رخدادهای، تعیین ارتباط بین عوامل خطرزا و بیماری یا پیامد مورد نظر، تعیین وضعیت بیماری در یک جمعیت، یا مطالعه در باره علل ایجاد بیماری باشد.

**قابلیت انجام مطالعه** شامل مواردی چون قابلیت دسترسی به افراد مورد مطالعه، ابزار یا مواد مورد نیاز برای انجام مطالعه، و یا نیروی انسانی، زمان، و بودجه مورد نیاز برای انجام مطالعه باشد.

**اعتبار مطالعه** نیز شامل این نکته می‌شود که اعتبار یافته‌های مطالعه با توجه به مقدرات و امکانات مطالعه تا چه حد برای ما با اهمیت است.

توضیحات مبسوط در باره روش‌های مطالعات اپیدمیولوژی در بخش‌های دیگر این کتاب آمده است که خوانندگان با مراجعه به آنها می‌توانند اطلاعات بیشتر را کسب نمایند. در اینجا به بخشی از مطالعات که در متون متداول کمتر به آنها پرداخته شده است می‌پردازیم:

## مطالعات توصیفی

مطالعات توصیفی شامل موارد زیر است:

- استفاده از داده‌های موجود (تجزیه و تحلیل مجدد داده‌ها) Existing Data (Secondary data analysis)
  - مطالعه موردی یا گزارش مورد (Case studies (Case reports)
  - مطالعات مربوط به مرور موارد Case series studies
  - مطالعات بومشناختی Ecological studies
  - مطالعات تاریخی Historical studies
  - تلخیصات Summaries
  - متا آنالیز Metaanalyses
  - مطالعات طولی Longitudinal studies
  - مطالعات مرتبط با سنجش دانش، نگرش و عمل یا رفتار KAP studies
    - مطالعات هنجاری Normative Studies
    - مطالعات مقطعی Cross sectional studies
- در اینجا به شرح مختصری در باره برخی از این روش‌ها می‌پردازیم:

## جدول ۳ - دسته‌بندی طرح‌های مطالعات در پزشکی

Observational studies	مطالعات مشاهده‌ای
Descriptive studies	الف: مطالعات توصیفی
Case study	- مطالعه مورد
Case-series study	- مرور موارد
Normative study	- مطالعه هنجاریابی
Ecologic study	- مطالعه اکولوژیک
Longitudinal study	- مطالعه طولی
Historical study	- مطالعه تاریخی
KAP Study	- مطالعات KAP
Research based on existing data	- مطالعات مبتنی بر داده‌های موجود
Secondary data analysis	- تحلیل مجدد داده‌ها
Ancillary study	- مطالعه فرعی
Systematic review	- مرور منظم
Cross-sectional studies	ب: مطالعات مقطعی
Case- control studies	ج: مطالعات مورد-شاهدی
Cohort study	د: مطالعه هم‌گروهی
Prospective cohort study	- مطالعه هم‌گروهی آینده‌نگر
Retrospective cohort study	- مطالعه هم‌گروهی تاریخی
Interventional studies	مطالعات مداخله‌ای
Experimental studies	الف: مطالعات تجربی
Parallel or concurrent controls experiment	- مطالعه تجربی با شاهد‌های هم‌زمان یا موازی
Sequential controls experiment	- مطالعه تجربی با شاهد‌های متوالی
Cross-over study	- مطالعه متقاطع
Field study	- مطالعات مبتنی بر روش‌های میدانی
Quasi- Experimental study	ب) مطالعات نیمه تجربی
Studies with no controls	ج) مطالعات مداخله‌ای بدون گروه شاهد

## استفاده از داده‌های موجود (تجزیه و تحلیل مجدد داده‌ها)

این روش شامل آزمایش مجدد داده‌های موجود است. جمع‌آوری و خلاصه کردن اطلاعات ثبت شده در پرونده‌های پزشکی که در گذشته انجام شده از متداولترین نوع این شیوه مطالعه است. این روش گاه به اشتباه گذشته‌نگر نامیده میشود. مزیت این روش، سریع و ارزان بودن آن و عدم نیاز به جمع‌آوری داده‌هاست. به دلیل عدم برنامه‌ریزی تحقیق (Unplanned) اعتبار داده‌ها ممکن است پایین باشد.

## مطالعه موردی یا گزارش مورد

گزارش یا مطالعه موردی، توجه و بررسی دقیق یک مورد غیرمعمول یا کمیاب است، که چگونگی و مکانیسم احتمالی رخداد مورد را بررسی می‌کند. این مطالعات نمی‌توانند نتیجه‌گیری قطعی از علیت رخداد مسئله را ارائه نمایند و بیش از آنکه در صدد تأیید یا رد مسئله‌ای باشند به توصیف آن می‌پردازند.

## مطالعات مربوط به مرور موارد

مرور موارد، گسترش یک گزارش مورد و یا گزارش چند مورد بجای یک مورد است. در این نوع مطالعه معمولاً خصوصیات تعدادی از بیماران در یک مقطع یا دوره زمانی مطالعه می‌شود و توزیع چگونگی رخدادها در زیر گروه‌های جمعیتی (مانند سن، جنس، شغل) مشخص می‌گردد.

## مطالعات تاریخی

تحقیقات تاریخی، برای توصیف و تشریح مسئله‌ای است که در گذشته رخ داده است. این بررسی کمک میکند تا وضعیت مسئله مورد پژوهش در حال حاضر مشخص‌تر و آشکارتر گردد. داده‌های مربوط به این مطالعات از طریق بررسی اسناد و مدارک و یا مصاحبه با افراد مطلع حاصل می‌شود.

## تلخیصات

گاه پیرامون موضوعی، تحقیقات مختلفی انجام شده است که یک جمع‌بندی و تلخیص (Summaries) از مجموع این مطالعات می‌تواند در تعمیم گسترده‌تر مسئله و درک عمیق‌تر آن کمک نماید. از تلخیص بیشتر برای تهیه دستورالعمل‌ها (Guidelines) استفاده می‌شود و حاصل مقایسه نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادها و توصیه‌های تحقیقاتی است.

## متا آنالیز

انجام متاآنالیز (Metaanalysis) جمع‌بندی، خلاصه، و ارائه یک دستورالعمل پزشکی براساس داده‌های کمی اسناد و تحقیقات قبلی انجام شده می‌باشد. تحقیقات چند مرکزی (Multi Central) که روش یکسان و طراحی مشابهی را با هدف مشترک بکار گرفته‌اند قابلیت انجام متاآنالیز دارند.

## مطالعات طولی

این مطالعات برای تعیین تغییر الگوی یک رخداد در طول زمان استفاده می‌شوند. معمولاً جزء مطالعات تحلیلی طبقه‌بندی می‌شوند و زمانی که هدف مطالعه تعیین ارتباط بین یک علت با یک معلول است بعنوان یک مطالعه همگروهی قلمداد می‌شود.

### مطالعات مرتبط با سنجش دانش، نگرش و عمل یا رفتار (KAP studies)

مطالعات مربوط به بررسی معلومات یا دانش Knowledge، نگرش Attitude رفتار یا عملکرد، Practice/ Performance هستند. این مطالعات بیشتر در آموزش پزشکی و بهداشت کاربرد دارند.

### مطالعات هنجاری

در این مطالعات خصوصیات یا صفات کمی در یک جمعیت تعیین می‌گردد و معلوم می‌شود که این خصوصیات یا اندازه‌ها تا چه حد با یکدیگر تفاوت دارند. انجام مطالعات هنجاری در مورد خصوصیات یا اندازه‌هایی که به دلایل مختلف ممکن است از جامعه‌ای به جامعه دیگر متفاوت باشد در هر جامعه ضروری است.

### برخی طراحی‌های مربوط به کارآزمایی‌های بالینی

کارآزمایی بالینی عبارتست از هرگونه پژوهش بر روی انسان‌ها که به منظور کشف یا تایید اثرات بالینی، دارویی و یا سایر اثرات فارماکودینامیکی یک فرآورده تحقیقاتی و یا به منظور شناسایی هرگونه واکنش نامطلوب یک فرآورده تحقیقاتی و یا مطالعه جذب، توزیع سوخت و ساز و دفع یک فرآورده تحقیقاتی با هدف اثبات بی‌خطری و یا تأثیر آن صورت می‌گیرد. برخی طراحی‌های مربوط به این کارآزمایی‌ها به شرح زیر است:

#### طراحی موازی: Parallel Design

اکثر کارآزمایی‌های بالینی تصادفی طراحی موازی دارند. در این مطالعات هر گروه از شرکت‌کنندگان در معرض یکی از مداخلات مطالعه قرار می‌گیرند.

#### طراحی متقاطع: Cross-over Design

یک کارآزمایی بالینی تصادفی زمانی طراحی متقاطع دارد که هر یک از شرکت‌کنندگان کلیه مداخلات مطالعه را در دوره‌های متوالی دریافت کنند. این که کدام شرکت‌کننده، کدام یک از مداخلات را دریافت کند بطور تصادفی معین می‌شود. در طراحی متقاطع هر یک از شرکت‌کنندگان خود شاهد خود می‌باشند (شاهد و مورد یکی است).

#### ویژگی‌های طراحی متقاطع:

- مداخلات باید در بیماری‌های مزمن و غیرقابل درمان (سریع) استفاده شود.
- اثرات یک مداخله باید شروع سریع و دوره کوتاه داشته باشد.
- وضعیت بیماری باید ثابت باشد.



### **طراحی فاکتوریل: Factorial Design**

یک کارآزمایی بالینی تصادفی با طراحی فاکتوریل به ارزشیابی مجزا و همچنین ترکیبی از دو یا چند مداخله تجربی و در مقابل شاهد می‌پردازد. این طراحی امکان مقایسه مداخلات تجربی با شاهد، با یکدیگر و تداخل احتمالی آنها را آرایه می‌دهد.

### **کارآزمایی مگا: Mega Design**

در این کارآزمایی، مطالعه با شرکت هزاران بیمار و جمع‌آوری اطلاعات محدود شده انجام می‌شود. این نوع کارآزمایی نیاز به شرکت کنندگان زیاد (گاه صدها نفر) از چندین مرکز یا چند کشور مختلف دارد.

### **کارآزمایی متوالی: Sequential Design**

مطالعه‌ای است با طراحی موازی که در آن شرکت کنندگان از قبل توسط بررسی کنندگان مشخص نمی‌شوند. در عوض بررسی کنندگان به نمونه‌گیری شرکت کنندگان ادامه می‌دهند تا سودمندی یکی از مداخلات مشاهده گردد یا متقاعد شوند که اختلاف مهمی در مداخلات وجود ندارد.

### **کارآزمایی با اندازه ثابت: Fixed size Design**

در این کارآزمایی، بررسی کنندگان بطور استنباطی تعداد شرکت کنندگان را مشخص می‌کنند. این تعداد بطور اختیاری یا با استفاده از روشهای آماری تعیین می‌شود. گاه این اندازه معادل ۳۰ نمونه در هر گروه می‌باشد.

### **کارآزمایی باز: Open Trial**

کارآزمایی تصادفی شده‌ای است که در آن کلیه افراد درگیر در کارآزمایی از مداخله‌ای که هر یک از شرکت کنندگان دریافت می‌کنند آگاهند. اکثر کارآزمایی‌های مربوط به مداخلات جراحی از این نوع هستند.

### **طراحی زلن: Zelen's Design**

در این کارآزمایی افراد واجد شرایط قبل از اعلام رضایت شرکت در مطالعه برای دریافت درمان استاندارد یا مداخله تجربی، بطور تصادفی تخصیص داده می‌شوند. گروهی که جهت درمان استاندارد انتخاب می‌شوند، به آنها گفته نمی‌شود که در مطالعه (کارآزمایی) شرکت دارند.

حال آنکه به گروه منتخب جهت مداخله گفته می‌شود که در مطالعه شرکت دارند. اگر شرکت در مطالعه را رد کردند مداخله استاندارد را دریافت می‌کنند (در این طرح همه بیماران واجد شرایط در مطالعه در کارآزمایی شرکت داده می‌شوند اما ممکن است نسبت بالایی از شرکت کنندگان درمان استاندارد و گروه کوچکی درمان مداخله را دریافت کنند).

### **طرحی ونبرگ: Venberg's Design**

در این کارآزمایی افراد واجد شرایط به طور تصادفی به دو گروه تمایل (Preference) و کارآزمایی

تخصیص داده می‌شوند. به افراد گروه تمایل، فرصت انتخاب مداخله‌ای که دریافت می‌کنند داده می‌شود. حال آنکه افراد گروه کارآزمایی بطور تصادفی جهت دریافت هریک از مداخلات مطالعه بدون در نظر گرفتن علائق آن‌ها تخصیص داده می‌شوند. در پایان مطالعه پیامدهای مربوط به هریک از مداخلات در هریک از گروه‌ها مقایسه شده و جهت تخمین تاثیر تمایل شرکت کنندگان در پیامدها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## طبقه‌بندی بیماری‌ها

بیماری‌ها را براساس هدف مورد نظر می‌توان به شکل‌های مختلف طبقه‌بندی کرد. هدف اصلی در طبقه‌بندی تسهیل درک مشاهدات و کاربرد مناسب‌تر آن برای رسیدن به اهداف مورد نظر است. بر این اساس، یکی از راه‌های طبقه‌بندی بیماری‌ها براساس تاثیر، وخامت، و اثرات آنها است. در این صورت بیماری‌ها به ۳ گروه حاد Acute، تحت حاد Sub acute، و مزمن Chronic طبقه‌بندی می‌شود.

**بیماری‌های حاد** بیماری‌هایی وخیم، با طول دوره معمولاً کوتاه و اغلب قابل درمان ولی با امکان مرگ زیاد هستند. عامل بیماری‌زا در آنها بیشتر میکروارگانیسم‌ها، درمان عمدتاً با آنتی‌بیوتیک‌ها و داروهای شیمیایی است. بیماری حاد معمولاً قابل برگشت است و هدف از معالجه درمان قطعی و دوره درمان کوتاه معمولاً تا درمان قطعی می‌باشد.

**بیماری‌های مزمن** با وخامت کمتر اما دارای طول دوره بیماری زیادتری هستند. این بیماری‌ها در طی زمان ممکن است وخیم‌تر شوند. درمان سریعی برای آنها وجود ندارد ولی در درازمدت، امکان مداوای آنها هست. طول دوره درمان بلند مدت، و عامل بیماری‌زای آنها بیشتر عوامل شیمیایی، رفتاری، مرتبط با شیوه زندگی و مانند اینها است. برای درمان این بیماری‌ها عمدتاً تظاهرات بیماری درمان می‌شود. بیماری معمولاً قابل برگشت نیست و هدف از معالجه کنترل، توانبخشی و محدود کردن عوارض بیماری است. دوره درمان بیماری‌های مزمن معمولاً دراز مدت است.

## طبقه‌بندی بیماری‌ها را بر حسب قابلیت انتقال

گاهی بیماری‌ها را بر حسب قابلیت انتقال به دو گروه بیماری‌های واگیر و غیرواگیر طبقه‌بندی می‌کنند. **بیماری‌های واگیر**، قابل انتقال، یا عفونی از شخصی به شخص دیگر قابل انتقال هستند. بنابراین می‌توانند از جنبه شخصی یا فردی به جنبه عمومی تبدیل شوند. بیشتر آنها با اقدامات ساده‌ای چون واکسیناسیون، بهسازی بیولوژیک محیط و کنترل بندپایان قابل پیشگیری هستند. معمولاً با آنتی‌بیوتیک‌ها قابل درمانند، و در مناطقی که بهداشت بخوبی رعایت نمی‌شود یا محیط، به لحاظ بهداشتی بهسازی نشده است مهمترین مشکل سلامتی مردم آن منطقه محسوب می‌شوند.

در بیماری‌های غیر واگیر یک عامل بیماری‌زای شناخته شده وجود ندارد، و چندگونگی عوامل سببی، مشهود است. عامل موثر بر وقوع آنها عمدتاً رفتاری، شیوه زندگی و مواجهه با عوامل محیطی است. دوره پنهان این بیماری‌ها معمولاً طولانی، شروع بیماری نامعین، و بروز بیشتر در سنین بالاتر است. نقش شهرنشینی، صنعتی

شدن و موتوریزه شدن جوامع در افزایش میزان بروز این بیماری‌ها کاملاً واضح است. تاثیر افتراقی عوامل موثر بر بروز و دوره بیماری (مثال نقش محرومیت و تمول در بروز و طول عمر سرطان پستان در زنان) نیز قابل توجه می‌باشد.

بیماری‌ها علیرغم حاد یا مزمن بودن می‌توانند واگیر یا غیر واگیر باشند. اغلب بیماری‌های حاد از نوع واگیر و بیشتر بیماری‌های مزمن از نوع غیر واگیر هستند.

### طبقه بندی بیماری‌ها براساس راه انتقال

طبقه بندی بیماری‌ها براساس راه انتقال نیز راه دیگری است. بیماری‌های قابل انتقال از طریق گزش بندپایان مانند مالاریا، سالک، بیماری‌های قابل انتقال از راه تماس و ضایعات پوستی مانند هاری، کزاز، گال، شیستوزومیاز، بیماری‌های قابل انتقال از طریق هوا مانند سرخک، آنفلوآنزا، سل، بیماری‌های قابل انتقال از طریق گوارش مانند مسمومیت‌های غذایی، و بیماری‌های قابل انتقال از طریق مقاربت مانند ایدز، سوزاک، سیفیلیس از جمله این گونه طبقه‌بندی هستند.

### طبقه بندی بیماری‌ها براساس اهمیت پیشگیری و مبارزه با آنها

راه دیگر طبقه بندی بیماری‌ها براساس اهمیت پیشگیری و مبارزه با آنهاست. بر این اساس بیماری‌ها را به ۵ رده اصلی طبقه‌بندی می‌کنند.

**بیماری‌های رده الف یا ۱** (تابع مقررات بهداشت بین‌المللی هستند) شامل بیماری‌های بسیار خطرناکند که به محض مشاهده موردی از آنها باید بلافاصله مورد را به مقامات بهداشتی درمانی گزارش کرد. این بیماری‌ها در زمان کوتاهی ایجاد اپیدمی‌های بزرگ کرده تلفات زیادی ببار می‌آورند و جان مردم دنیا را به مرگ تهدید می‌کنند بیماری‌هایی مانند: ابله، تب زرد، تب راجعه، تیفوس، طاعون. وبا در این گروه قرار دارند.

**بیماری‌های رده ب یا ۲** از دسته اول اهمیت کمتری دارند ولی امکان سرایت آنها بخصوص به نزدیکان فرد مبتلا زیاد است. موارد مثبت بیماری‌های این گروه را باید بطور مرتب (هفتگی) به مسئولین بهداشتی منطقه گزارش کرد و سیر بیماری را در طی زمان، مشخص نمود. بیماری‌هایی مانند حصبه، سل، سرخک، جذام، مننژیت، مخملک، سیاه زخم و فلج اطفال در این گروه قرار می‌گیرند.

**بیماری‌های رده ج یا ۳** بیشتر جنبه محلی دارند (در بسیاری کشورها قابل گزارش نیست) و بطور مساوی در نقاط مختلف گسترش ندارند. این بیماری‌ها جزء بیماری‌های شایع و بومی بوده و اقدامات منطقه‌ای را می‌طلبد. بیماری‌هایی چون جذام در خراسان، یا شیستوزومیازیس در جنوب غربی ایران را می‌توان جزء بیماری‌های این رده به حساب آورد.

**بیماری‌های رده ۴** شامل گزارش اجباری همه‌گیری‌هایی که گزارش موردی آنها خواسته نشده است. رده ۵ شامل موارد گزارش‌های اداری که به طور عادی مورد نیاز نیستند. مانند بیماری‌های تک گیر غیر رایج که معمولاً از شخصی به شخص دیگر قابل انتقال نیستند.

### طبقه بندی بین المللی بیماری ها (International Classification of Diseases)

روش دیگر طبقه بندی بیماری ها استفاده از طبقه بندی بین المللی بیماری ها است که در حال حاضر از نسخه دهم آن استفاده می شود. اولین نسخه آن که شامل فهرست علل مرگ بود در سال ۱۸۹۳ میلادی توسط موسسه بین المللی آمار منتشر شد. در سال ۱۹۴۸ سازمان جهانی بهداشت مسئولیت تهیه و انتشار آن را به عهده گرفت و نسخه ششم آن که شامل علل ابتلاء به بیماری ها نیز بود را منتشر کرد. ICD10 در چهل و سومین مجمع سازمان جهانی بهداشت در سال ۱۹۹۰ میلادی تصویب و در سال ۱۹۹۴ منتشر شد. این نسخه از طبقه بندی بین المللی بیماری ها به شش زبان انگلیسی، عربی، چینی، فرانسوی، روسی، و اسپانیایی توسط سازمان جهانی بهداشت چاپ و علاوه بر این به ۳۶ زبان زنده دیگر دنیا ترجمه شده است. طبقه بندی بین المللی بیماری ها شامل ۲۲ فصل است و در آن تلاش شده است تمامی بیماری های شناخته شده در آن درج و طبقه بندی شوند. برای مثال کدهای F00 تا F99 مربوط به بیماری های روانی و ناهنجاری های رفتاری، و کدهای S00 تا T98 مربوط به مسمومیت ها، مسمومیت ها است. تغییرات جدید راهنمای ICD را در سایت های مختلف و از جمله سایت CDC در آدرس: <http://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm#10update> (سال ۲۰۱۱) می توان یافت.

### طبقه بندی بیماری ها براساس شکل، چگونگی انتشار، و فراوانی

روش دیگر طبقه بندی بیماری ها که کاربرد بیشتری در اپیدمیولوژی دارد تقسیم بندی بیماری ها براساس شکل، چگونگی انتشار، و فراوانی آنهاست. بر این اساس بیماری ها را به گروه هایی از جمله **اندیمیک/بومی** Endemic، **هایپراندیمیک/ فرابومی** Hyper endemic، **تمام بومی** یا **هولوآندیمیک** Holoendemic، **اسپورادیک/ تک گیر** Sporadic، **پاندیمیک/ جهان گیر** Pandemic، **اگزوتیک** Exotic / بیگانه. همه گیری در پرندگان / **اپورنیتییک** Epornithic، همه گیری در حیوانات یا **اپی زوتیک** Epizootic، و همه گیر Epidemic طبقه بندی می کنند.

یک بیماری زمانی **آندیمیک** یا **بومی** است که حضور دائمی در یک محدوده مشخص جغرافیایی یا گروه جمعیتی داشته باشد. **بیماری فرابومی** یا **ابر بومی** زمانی اطلاق می شود که بیماری به طور دائم با میزان بروز یا شیوع بالا در جامعه وجود داشته باشد و تمام گروه های سنی را مبتلا نماید. در بیماری تمام بومی، شیوع بالای عفونت در ابتدای زندگی شروع می شود و در نتیجه بیشتر کودکان را مبتلا می کند و در بزرگسالان به نوعی به حالت تعادل می رسد و در نتیجه، شیوع آن در بزرگسالان کمتر از کودکان است.

**تک گیر** رویداد نامنظم و اتفاقی بیماری در زمان های متفاوت و کم یا خیلی کم است. یک همه گیری که در سطح بسیار وسیع روی می دهد و از مرزهای بین المللی گذشته تعداد زیادی افراد در کشورهای مختلف را مبتلا کند **پاندیمیک**، **عالمگیر** یا **جهانگیر** نامیده می شود.

**اگزوتیک** به بیماری بیگانه گفته می شود. زمانی که بیماری سابقه حضور در آن جامعه نداشته یا آن جمعیت سالهای زیادی است که در تماس یا مواجهه با آن بیماری نبوده اند، اگر بیماری در جامعه بروز کند آن را **اگزوتیک** می گوئیم. شدت بیماری های **اگزوتیک** و احتمال مرگ آنها بیشتر از زمانی است که بیماری به صورت

آندمیک در آن جامعه وجود داشته باشد.

اپورنیتیک یا همه‌گیری پرندگان و اپیزوتیک یا همه‌گیری حیوانی را همه‌گیری یا طغیان بیماری در بین حیوانات می‌گوییم. همه‌گیری یا اپیدمی رویداد موارد یک بیماری، یک رفتار خاص بهداشتی، یا رویدادهای دیگر در یک جمعیت یا منطقه است به نحوی که موارد مشاهده شده بیماری در یک دوره زمانی خاص به طور واضح بیشتر از شرایط عادی یا حد مورد انتظار باشد. به خاطر اهمیت بیشتر این مفهوم، همه‌گیری در جای دیگر این کتاب به طور مبسوط توضیح داده شده است.

## اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر

در اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر لاقلاً ۱۰ هدف به شرح زیر، منظور شده است:

- ۱) توصیف الگوی رخداد عفونت و بیماری در جامعه
- ۲) مشخص کردن طغیان‌ها یا میزان‌های رخداد غیر متعارف بیماری‌ها
- ۳) تسهیل تلاش‌های نتایج مبتنی بر آزمایشگاه برای مشخص کردن عوامل بیماری‌زای عفونی
- ۴) توصیف رخداد موارد بیماری بدون علامت و طیف بیماری در ارتباط با عوامل بیماری‌زای خاص
- ۵) توصیف الگوی بالینی بیماری بر مبنای جامعه برای افزایش ویژگی تشخیص بیماری در افراد
- ۶) کمک به درک بیشتر پاتوژنیسیته (قابلیت بیماری‌زایی) بیماری
- ۷) تعیین عوامل مربوط به زنجیره عفونت که می‌تواند در انتقال عامل بیماری‌زا و پیشرفت بیماری دخالت داشته باشد
- ۸) توسعه و ارزشیابی پروتکل‌های درمانی از طریق انجام کارآزمایی‌های بالینی
- ۹) توسعه و ارزشیابی پیشگیری‌های سطح اول، دوم، و سوم، همین‌طور مقیاس‌های کنترل بیماری در افراد
- ۱۰) توصیف و ارزیابی استفاده از روش‌های پیشگیری در حیطه جامعه.

مصادیق اهداف فوق را می‌توان در مرور تاریخی بررسی اپیدمی ناشی از ایدز جستجو کرد. پس از کشف عامل بیماری‌زای این بیماری در سال ۱۹۸۱ تعریف مورد بیماری در سیستم ملی مراقبت اپیدمیولوژیک بیماری ارائه شد. بیماری به لحاظ عوامل مربوط به زمان، مکان و شخص توصیف شد و گروه‌های جمعیتی در معرض خطر شناسایی شدند. براساس این تلاش‌ها عوامل سبب‌ساز عفونت قبل از ارائه مستندات و نتایج آزمایشگاهی در خصوص عامل بیماری‌زا، بنابر فرضیاتی تدوین شدند. نتایج ترکیبی بالینی، اپیدمیولوژیک و آزمایشگاهی منجر به مشخص شدن HIV به عنوان علت ایدز شد. مطالعات اپیدمیولوژیک انجام شده بر روی مبتلایان به HIV (که دچار ایدز شده یا نشده بودند) موجب تعیین مسیر و راه انتقال ویروس به افراد حساس شد و توانست برنامه‌های پیشگیری و کنترل مبتنی بر جامعه را ارزشیابی کند.

بیماری واگیر عمدتاً در نتیجه تعامل سه عامل میزبان، عامل بیماری‌زا، و محیط حاصل می‌شود. یکی از موضوعات اساسی در هر مطالعه اپیدمیولوژی بخصوص در مورد بیماری‌های واگیر، ارائه یک تعریف دقیق از عفونت، بیماری، وضعیت بیماری، یا عواملی مرتبط با بیماری است که می‌بایست بررسی شود. در یک مطالعه

اپیدمیولوژیک، باید مفهوم حساسیت و ویژگی روش‌های تشخیصی برای مورد بیماری یا عفونت بخوبی درک شده و مورد توجه قرار گیرند و نقش سه عامل بیماری‌زا، میزبان و محیط توصیف شوند. هریک از سه عامل میزبان، عامل بیماری‌زا، محیط و ویژگی‌های خاصی دارند که در رخداد بیماری‌ها و الگوی اپیدمیولوژیک آنها موثر است.

### ویژگی‌های اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر

- معمولاً از شخصی به شخص دیگر قابل انتقال هستند و بنابراین از جنبه شخصی به جنبه عمومی تبدیل شوند
- بیشتر آنها به راحتی قابل پیشگیری هستند (مثل واکسیناسیون، بهسازی محیط، کنترل بندپایان،...)
- معمولاً با آنتی بیوتیک‌ها قابل درمان هستند
- در مناطقی که هنوز بهداشت بخوبی رعایت نمیشود یا محیط به لحاظ بهداشتی بهسازی نشده است مهمترین مشکل سلامتی مردم آن مناطق به حساب می‌آیند.

### شرایط ایجاد بیماری واگیر

- وجود یک عامل بیماری‌زا یا فرآورده‌های آن
  - وجود مخزن یا منبع (انسانی یا غیر انسانی)
  - راه خروج عامل بیماری‌زا از منبع یا مخزن
  - راه انتقال عامل بیماری‌زا از مخزن به میزبان جدید (مستقیم یا غیر مستقیم)
  - راه ورود عامل بیماری‌زا به بدن میزبان جدید (پوست، دستگاه تنفسی، گوارش،...)
  - آمادگی پذیرش بیماری از جانب میزبان جدید
- بدون هر یک از موارد فوق بیماری واگیر در فرد بوجود نمی‌آید. این عوامل هدایت گرما، برای کنترل و یا پیشگیری از بیماری‌های واگیر هستند.

## اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر، دفاع بیولوژیک، نوپدیدی و بازپدیدی و جهانی شدن تجارت مواد غذایی

مسئله مهم دیگری که در رابطه با اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر باید به آن پرداخته شود موضوع مخاطرات بیولوژیک عمدی یا بیوتروریسم، نوپدیدی و بازپدیدی این بیماری‌ها و جهانی شدن تجارت مواد غذایی است که خوشبختانه در سایر گفتارهای کتاب حاضر به آن پرداخته شده است و در این گفتار صرفاً به منظور تاکید بر اهمیت موضوع، به اشاره‌ای اکتفا می‌شود.

اخیراً بحث "پدافند غیرعامل" (Passive defense) در سطح جهان به طور جدی مطرح گردیده و هدف اصلی آن دفاع غیرنظامی و همه‌جانبه در مقابل تهاجم فرهنگی، اقتصادی، سیاسی . . . و مخاطرات

بیولوژیک عمدی و نوپدید و بازپدید بیماری‌ها است و لذا در خصوص آمادگی مبارزه با مخاطرات بیولوژیک، لازم است به اپیدمیولوژی و کنترل بیماری‌های بالقوه پرداخته شود و از آنجا که تجربه نشان داده است برای تولید سلاح‌های بیولوژیک معمولاً از عوامل عفونتهای مشترک بین حیوانات و انسان (زئونوزها) نظیر عامل سببی طاعون، سیاه زخم، تولارمی، بروسلوز، بوتولیسم و امثال اینها استفاده می‌شود و از طرفی اغلب بیماری‌های نوپدید نظیر آنفلوآنزای پرندگان یا آنفلوآنزای با منشأ خوکی در انسان نیز جزو عوامل مشترک بین حیوانات و انسان هستند مصلحت چنین ایجاب می‌کند که به اپیدمیولوژی بالینی و کنترل این بیماری‌ها پیش از پیش و با جدیت بیشتری پرداخته شود و از آنجا که تجارت جهانی مواد غذایی آماده و نیمه‌آماده نیز تا بحال منجر به چندین همه‌گیری مسمومیت غذایی در بسیاری از کشورها شده است باید آمادگی اپیدمیولوژیک لازم به منظور پیشگیری و تشخیص به موقع طغیان‌ها و همه‌گیری‌های احتمالی ناشی از آنها وجود داشته باشد و شکی نیست که همه اینها جزو رسالت‌ها و وظایف اصلی دست اندر کاران بهداشت عمومی تمامی کشورها است.

#### جدول ۴ - عناوین مورد تاکید در اپیدمیولوژی بیماری‌های واگیر

1) Definition and public health importance 2) Etiologic agents	۱ - تعریف و اهمیت بهداشتی بیماری ۲ - عامل یا عوامل سببی	مقدمه و کلیات
1) Incubation period 2) Natural course 3) Geographical distribution 4) Timeline trend 5) Age, Gender, Occupation, Social situation 6) Predisposing factors 7) Susceptibility & Resistance 8) Secondary attack rate 9) Modes of transmission, period of communicability	۱ - دوره نهفتگی ۲ - سیر طبیعی ۳ - انتشار جغرافیایی (در سطح جهان و ایران) ۴ - روند زمانی ۵ - تاثیر سن، جنس، شغل، موقعیت اجتماعی ۶ - عوامل مساعدکننده ۷ - حساسیت و مقاومت ۸ - میزان حملات ثانویه ۹ - راه‌های انتقال و دوره قابلیت سرایت	وقوع بیماری (Occurrence)
Primordial prevention	پیشگیری نخستین	کنترل
Primary prevention	پیشگیری سطح اول	
Secondary prevention	پیشگیری سطح دوم	
Tertiary prevention	پیشگیری سطح سوم	

## اصول اپیدمیولوژی بیماری‌های غیرواگیر

### تعریف

هر گونه کاهش در ساختار یا اعمال بدن که ضرورتاً سبب تغییر در زندگی عادی فرد گردد و در یک دوره زمانی طولانی ادامه یابد. بیشتر بیماری‌های غیر واگیر مزمن هستند. بنابراین:

- طول دوره بیماری بلندتری دارند
- عامل بیماری‌زای آنها به عوامل محیطی، رفتار، شیوه زندگی یا عوامل شناخته نشده مربوط میشود
- امکان درمان قطعی آنها کمتر است یا طول درمان دراز مدتی دارند
- هدف درمان در آنها بیشتر کنترل، توانبخشی و محدود کردن عوارض بیماری است
- طی چند دهه اخیر، در اکثر مناطق جهان روند رو به افزایشی داشته‌اند

### ویژگی‌ها

- نبودن یک عامل بیماری‌زای شناخته شده
- چندگونگی عوامل اتیولوژیک
- دوره پنهان نسبتاً طولانی
- شروع نا معین بیماری
- تأثیر عوامل افتراقی

یادآور میشود که هیچیک از ویژگی‌های فوق، ثابت نیستند و حتی ممکن است عکس آنها مطرح باشد، به طوری که امروزه بسیاری از عوامل سببی بیماری‌های غیرواگیر را شناسایی کرده، دوره پنهان برخی از آنها نظیر مسمومیت با حشره‌کش‌ها و بعضی از مواد شیمیایی، بسیار کوتاه و شروع آنها سریع و ناگهانی میباشد.

### عوامل خطرزای معمول

- عوامل مرتبط رفتاری (مصرف دخانیات، الکل، تغذیه نامناسب، عدم فعالیت بدنی، استرس،...)
- عوامل مرتبط محیطی (مخاطرات شغلی، مخاطرات محیطی، عدم طراحی مناسب محیط،...)
- عوامل مرتبط بیولوژیک (نقایص ژنتیکی، آنورمالی‌های مادرزادی،...)
- عوامل مرتبط اجتماعی (فقر، بیسوادی، عدم مهارت‌های شغلی، از هم پاشیدگی خانواده،...)

## کاربرد آمار در اپیدمیولوژی

آمار، علم خلاصه کردن و تجزیه و تحلیل اطلاعات، و ابزار مهمی در اپیدمیولوژی است. تعداد بسیار زیادی کتاب‌های آماری وجود دارد که به طور مبسوط، مفاهیم آماری را شرح داده‌اند و می‌تواند مورد استفاده



خوانندگان قرار گیرد. بنابراین در اینجا تنها به شرح مختصر برخی کاربردهای آمار در اپیدمیولوژی پرداخته می‌شود. دو روش متداول آماری در اپیدمیولوژی یکی **برآورد حدود اطمینان** برای یک نسبت و دیگر برآورد ۹۵ درصد حدود اطمینان برای برخی اندازه‌های مهم اپیدمیولوژی مانند نسبتهای شانس و خطرهای نسبی، است.

### حدود اطمینان برای نسبت‌ها

گاهی یک نفر می‌خواهد سهم افرادی که بعضی از صفات اختصاصی را دارند برآورد کند، مانند سهمی از افراد که پادتن‌های بیماری الف را دارند یا سهمی از افرادی که برای بیماری ب آزمایش شده‌اند، این کار با جمع‌آوری یک نمونه تصادفی و به ندرت با امتحان کردن و یا پرسیدن از هریک از افراد انجام می‌شود. زمانی یک نفر می‌تواند سهم اندازه‌های نمونه گزارش شده را با شیوع حقیقی آن در جامعه مقایسه کند که این نمونه واقعاً تصادفی باشد و هیچ نوع سوگرایی انتخابی نداشته باشد. اگر یک نفر بخواهد تنها راجع به نمونه مورد مطالعه‌اش شرحی بدهد، دیگر نیازی به حدود اطمینان ندارد. اگر ۳۱ مورد از ۱۰۰ آزمایش، پادتن هیپاتیت A داشته باشند، شیوع سرمی در این گروه ۳۱ درصد است و طور دیگری نخواهد بود، ولی این وضع خیلی نادر است و معمولاً افراد می‌خواهند یافته‌هایشان را به جامعه بزرگتری تعمیم دهند. در این صورت افراد احساس می‌کنند که اندازه نمونه، بسیار مهم است. اگر سه نفر از یک نمونه ۱۰ نفری پادتن هیپاتیت A داشته باشند، می‌توان گفت که شانس، نقش بزرگی را ایفاء می‌کند. شیوع سرمی "واقعی" در این جامعه می‌تواند نزدیک به ۲۰ یا ۴۰ درصد باشد و کسی با تردید اظهار خواهد داشت که این شیوع ۳۰ درصد است. ولی اگر یک نمونه ۱۰۰ نفری از یک جامعه بزرگ داشته باشیم و ۳۱ مورد از آنها سرم مثبت داشته باشند، برآورد ۳۰ درصد را برای این نمونه بطور جدی‌تری عنوان می‌کنیم و حتی اگر بیشتر از این باشد یعنی اگر از یک نمونه ۱۰۰۰ نفری که ۳۰۸ نفر از آنها این پادتن را دارند، باز همین برآورد، صادق است. *نمونه بزرگتر، کمتر تحت تاثیر شانس قرار خواهد گرفت* تا اینکه یکی دو تا سرم مثبت "خیلی بالا" و یا "خیلی پایین" در نظر گرفته شود. حدود اطمینان برای سهم به شرح زیر محاسبه می‌شود:

### محاسبه حدود اطمینان

۱ - اندازه‌ها را بجای درصد، به صورت سهم بنویسید. برای مثال بالا، سهم ۰/۳۰۸ خواهد بود (۳۰۸ مورد از ۱۰۰۰ آزمون).

۲ - این سهم را با P و تعداد موارد تحت مطالعه را با N نشان دهید.

۳ - فرمول  $\frac{P(1-P)}{N}$  را محاسبه کنید. در مثال بالا برآورد ما بصورت  $\frac{0/308 \times 0/692}{1000}$  خواهد بود.

۴ - بلافاصله از عدد به دست آمده جذر بگیرید.

$$= 0/015 \quad \text{یا در مثال} \quad \sqrt{\frac{0/308 \times 0/692}{1000}}$$

۵ - عدد به دست آمده، خطای معیار سهم نامیده می‌شود.

۶ - تا این مرحله فقط عامل خطا را اندازه گرفته‌ایم. حال میتوانیم خطای معیار به دست آمده را در ۲ ضرب کنیم که اندازه به دست آمده مبنای حدود اطمینان ۹۵٪ خواهد بود.  $2 \times 0.15 = 0.30$

۷ - ولی دیگر روی عدد به دست آمده تقسیم یا ضرب انجام نمی‌دهیم بلکه عدد حاصل یا سهم اصلی را یک بار تفریق و یکبار جمع می‌کنیم (۰/۳۰۸ مورد در مثال قبلی).

$$0.30 - 0.308 = 0.278 \text{ حد پایینی}$$

$$0.30 + 0.308 = 0.338 \text{ حد بالایی}$$

۸ - به این ترتیب فرض میکنیم که این نمونه (بدون سوگرایی) ۱۰۰۰ نفری از یک جمعیت خیلی بزرگ که ۳۰۸ نفر از آنها پادتن مثبت هپاتیت A داشته‌اند واقعاً تصادفی بوده (نه انتخابی) و ما با مشاهده این اندازه میگوییم شیوع سرمی واقعی در این جامعه با احتمال ۹۵٪ بین ۲۷/۸٪ و ۳۳/۸٪ است.

### آزمون معنی‌داری

پژوهشگران علوم پزشکی و متخصصین آمار، روز به روز بیشتر درک میکنند که آگاهی بخش‌ترین راه نشان دادن معنی‌داری یک مقدار معلوم، ارائه آن همراه با دامنه اطمینان است.

در مثالهایی که برای نسبتهای شانس و خطرهای نسبی عنوان کردیم، دو چیز از حدود اطمینان آشکار

میشود:

۱ - اگر حدود اطمینان ۹۵٪ شامل عدد یک نباشد (یعنی این حدود کاملاً بالاتر و یا پایین‌تر از یک باشد)، بین عامل خطر مورد مطالعه با بیماری، یک رابطه حقیقی وجود دارد و دیگر شانس حکم نمیکند.

۲ - گستره و پهنای حدود اطمینان باید طوری باشد که بتوانیم نسبت شانس یا خطر نسبی را در مطالعه خود به دقت محاسبه کنیم. اگر حدود اطمینان ۹۵٪ برای خطر نسبی از ۱/۳ تا ۱۵ باشد، دیگر قادر به فهم این نکته نیستیم که آیا این عامل خطر مهم بیماری است (یعنی خطر نسبی بالا) یا اهمیّت کمی دارد؟ ولی برای این منظور هنوز هم در مطالعات پزشکی به میزان زیادی از آزمون معنی‌داری استفاده میشود، اما در مواردی پیش آمده است که حدود اطمینان را به سختی میتوان محاسبه کرد، ولی در همان حال میتوان اندازه‌های معنی‌داری را به راحتی به دست آورد.

معمول‌ترین پرسش مطرح شده بدنبال آزمون‌های معنی‌داری این است که: در مشاهده اختلاف بین دو گروه از بیماران توسط یک فرد (یکی از گروه‌ها دارای میزان هموگلوبین بالاتر، تعداد بیشتری از این موارد در این گروه بطور اتفاقی و شانسی بوده است و یا اینکه اختلافی واقعی بین گروه‌ها وجود دارد؟

نظریه آماری که سعی دارد به این پرسش‌ها پاسخ بدهد، در مواردی کاملاً پیچیده است و اغلب معنی‌داری در موقعیت‌های واقعی که بتواند معتبر باشد نیاز به فرض‌هایی دارد، همچنین تعداد زیادی سوال وجود دارد که در این شرایط احتمالات واقعاً چه معنی میدهند. ما از وارد شدن در این بحثها خودداری می‌کنیم، ولی فقط به این نکته اشاره میکنیم که برای هر متغیّر اندازه‌گیری شده در گروهی از مردم، مقداری اختلاف شانسی بین افراد مورد مطالعه وجود دارد. پس پرسش بالا به این صورت مطرح میشود: آیا اختلاف مشاهده شده در گروه‌ها

فقط ناشی از این بی‌ثباتی است، به صورتی که افرادی که میزان اتفاق برایشان بیشتر است در یک گروه و افرادی که میزان اتفاق برایشان کمتر است در یک گروه دیگر قرار می‌گیرند؟ این خیلی بعید خواهد بود که شانس، گروه‌های مشابهی از مردم را در دو گروه به ظاهر مختلف قرار بدهد؟

### اساساً دو حالت متفاوت ممکن است وجود داشته باشد:

۱- مقدار بعضی از متغیرهای پیوسته را برای همه افراد دو گروه اندازه گرفته‌ایم. این متغیرها می‌تواند قد، مقدار هموگلوبین، سن، درجه حرارت بدن و غیره باشد. اصولاً وجه مشترکی که همه این متغیرها لاقلاً از نظر اصول می‌توانند داشته باشند، قرار گرفتن هر اندازه بر روی یک خط پیوسته است. این دقیقاً درست نیست، زیرا ممکن است همه اندازه قدها را به سانتی‌متر ثبت کنیم، یا درجه حرارت را در فاصله‌های  $0/1^{\circ}\text{C}$  ثبت نماییم، اما سطور نظری آنها پیوسته هستند. برای هر یک از دو گروه می‌توانیم میانگین اندازه‌ها را حساب کرده و سپس آنها را باهم مقایسه کنیم.

۲- مردم در طبقه‌هایی گروه بندی میشوند، مثل مواجهه یافته/ مواجهه نیافته، بیمار/ سالم، مردان/ زنان، پیر/ جوان و... بنابراین می‌توانیم به دو گروه از بیماران نگاه کنیم و اگر اختلافی در سهم‌های مواجهه یافته/ مواجهه نیافته، بیمار/ سالم، زن/ مرد و... وجود داشته باشد، آنها را بررسی کنیم.

### نکات کلی در باره آزمون‌های معنی‌دار

همانند همه مفاهیمی که از نظریه‌های آماری گرفته میشود و در اپیدمیولوژی بکار میرود، در آزمون‌های معنی‌دار فرض بر این است که نمونه‌گیری بدون سوگرایی است. یک مقدار  $p$  فقط به ما می‌گوید که احتمالاً اختلاف مشاهده شده بر اثر تصادف بوده است. اگر در انتخاب افراد مورد مطالعه یا نوع مواجهه بین گروه‌ها یا اندازه‌گیری پیامدها، سوگرایی وجود داشته باشد، مقدار  $p$  چیزی در باره دقت یا اعتبار یافته‌ها به ما نخواهد گفت.

دو تصور غلط در مورد تفسیر مقدار  $p$  وجود دارد، اول اینکه یک مقدار  $p$  کوچک یا خیلی کوچک، اختلافی را که براساس درمان یا مواجهه و امثال اینها پیدا کرده‌ایم ثابت میکند. آزمون فرضیه آماری بوسیله تجزیه و تحلیل معنی‌داری، هرگز چیزی را ثابت نمیکند، و فقط به ما می‌گوید احتمال در نتیجه مشاهده شده ناشی از تصادف باید خیلی کم باشد. اگر کسی بخواهد خیلی دقیق باشد، باید یافته‌ها را به این صورت بیان کند: آزمون آماری معنی‌دار نشان میدهد که یافته‌های مشاهده شده فقط ناشی از تصادف نبوده است.

در ادامه این استدلال، باید بخاطر داشت که بسیاری از مقاله‌ها در متون پزشکی، مقدار  $p$  کمتر از  $5\%$  را بعنوان معنی‌داری میدانند. این کار معادل این است که بگوییم تنها  $1/20$  این نتیجه ناشی از تصادف بوده است یا بطور کلی، بدین معنی است که  $1/20$  چنین مطالعاتی ارتباط‌های معنی‌داری گزارش میکنند که فقط ناشی از شانس است، بنابراین در شمار زیادی از مقاله‌های علمی پزشکی که هر ماه منتشر میشوند، تعدادی از یافته‌ها از حقیقت دور بوده و به سختی قابل اغماض هستند. دوّمین تصور غلط در طرف مقابل قرار دارد، یعنی اگر پیامد یک مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر آماری وجود ندارد و گاهی به این صورت گزارش شود که هیچ ارتباطی بین مواجهه با "الف" پیامد "ب" وجود ندارد، این نتیجه‌گیری ممکن است کاملاً اشتباه باشد و علیرغم

اینکه نتیجه مطالعه این چنین نیست، یک ارتباط کاملاً قوی ممکن است وجود داشته باشد. اغلب این تصور غلط بخاطر اندازه کوچک نمونه حاصل میشود و در مطالعه مشابهی با حجم نمونه زیاد، ممکن است اختلاف معنی دار خوبی هم پیدا کنیم. فقدان یک رابطه معنی دار در یک آزمون، هرگز ثابت نمیکند که خلاف آن درست است. سرانجام چند جمله درباره واژه "معنی داری" میگوییم. این واژه، همراه با اشاره‌های مثبت است، اما باید متوجه بود که این واژه فقط معنی داری آماری را نشان می‌دهد. یک یافته از نظر آماری بسیار معنی دار ممکن است مفهوم بالینی خیلی کمی داشته باشد. مطالعاتی ممکن است افزایش خطر ایجاد بیماری هوجکین بعد از برداشتن لوزه‌ها در بلوغ را به طور معنی داری نشان دهند، اما چون تعداد بی‌شماری از مردم که لوزه خود را قبل از بلوغ برداشته‌اند، هرگز مبتلا به بیماری نشده‌اند، در نتیجه احتمال خطر در افراد خیلی کم است و حتی ممکن است اختلاف گاهی معنی دار هم نباشد، حتی برای تشخیص افتراقی در بیماران با تب طولانی، این حقیقت که بیمار لوزه برداری شده کمک چندانی نمیکند، بنابراین اختلاف بالینی چنین یافته‌ای ممکن است خیلی کم باشد.

## منابع

1. Abramson JH. (1999) Survey methods in community medicine. 5<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone, London.
2. Adenly KL, Weiss NS (2009) Epidemiology and Biostatistics: An Introduction to Clinical Research. Springer. Seattle.
3. Altman D. (1991) Practical statistics for medical research. Chapman and Hall, London.
4. Armenian KA, Shapiro S. (1998) Epidemiology and Health Services. Oxford University Press. London.
5. Barker D, Hall A. (1994) Practical Epidemiology. Oxford University Press. London.
6. Batavia M. (2001) Clinical research for health professionals- a user-family guide. B&H Publishing, Oxford.
7. Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. (2006) Basic Epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
8. Berkman L, Kawachi I. (2000) Social Epidemiology. New York: Oxford University Press.
9. Berry R. (2004) The research project- How to write it. 5<sup>th</sup> ed. Routledge- Taylor & Francis Group, London.
10. Bhopal R. (2008) Concepts of Epidemiology: Integrating the ideas, theories, principles and methods of epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Oxford University Press.
11. Brownson RC, Petitti DB. (2006) Applied epidemiology- Theory to practice. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford University Press, London.
12. Coggon D, Rose G, Barker D. (1997) Epidemiology for the uninitiated. 4<sup>th</sup> ed. BMJ Publishing, London.
13. Cox Gad S. (2009) Clinical trials handbook. Wiley, New Jersey.
14. Enarson DA, Kennedy SM, Miller DL. Measurement in epidemiology. Int J Tuberc Lung Dis 2004; 8(10): 1269-73.

15. Executive Director, World Health Organization. (1999) Guidelines for writing research proposal. World Health Organization. Alexandria, Egypt.
16. Farmer R, Lawrenson R. (2004) Epidemiology and Public Health Medicine, Blackwell Publishing, London.
17. Freidman G. (2003) Primer of epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw Hill Book Company, New York.
18. Gillham B. (2000) The research interview. Continuum, London.
19. Global Virtual University 2003-2006, <http://www.gvu.unu.edu/>, Access date: February 2006.
20. Gordis L. (2009) Epidemiology. 4<sup>th</sup> ed. Elsevier Inc. Pennsylvania.
21. Greenhalgh T. (2010) How to read a paper. BMJ Publishing Group. London.
22. Henneckens Ch, Buring J. (1987) Epidemiology in Medicine. Little and Brown Company, Boston.
23. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB. (2001) Designing clinical research. Lippincott Williams & Wilkins, New York.
24. Jewell NP. (2004) Statistics for Epidemiology. Chapman & Hall/CRC. Florida.
25. Kahn H, Sempos C. Statistics for the non statisticians. in Greenhalgh T (2010) How to read a paper. 4<sup>th</sup> ed. BMJ Publishimng, London.
26. Kirkwood B, Stern JAC. (2003) Essential medical statistics. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
27. Knapp RG, Miller MC. (1992) Clinical epidemiology and biostatistics. Harwal Publishing Company, Pennsylvania.
28. Last J. (2001) A dictionary of Epidemiology. 4<sup>th</sup> edition. Oxford University Press.
29. Lilienfeld DE, Stolley PD. (1994) Foundations of Epidemiology. 3rd Ed. Oxford University Press, New York.
30. Lwanga SK, Tye CY, Ayeni O. (1999) Teaching health statistics. World health Organization, Geneva.
31. Machin D, Fayers PM (2010) Randomized Clinical Trials: Design, Practice and Reporting. Willey Blackwel. West Sussex.
32. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. (2010) Principles and practice of infectious diseases. 7<sup>th</sup> ed Elsevier Philadelphia.
33. McKeown T, Lowe CR. (1994) An introduction to Social Medicine. Blackwell Scientific Publication.
34. Olsen J, Saracci R, Trichopoulos D. (2001) Teaching Epidemiology. Oxford University Press. London.
35. Page R, Cole G, Timmreck T. (1995) Basic epidemiological methods and biostatistics. . Jones and Bartlett, London.
36. Park K. (2009) Park's textbook of preventive and social medicine. 19<sup>th</sup> ed. Banarsidas Bhanot Publishers, Jaipur, India. Rothman VKJ, Greenland S,
37. Lash TL (2008). Modern epidemiology. 3<sup>rd</sup> ed. Volters Kluwer, Lippincot Wiliams & Wilkins Philadelphia.
38. Robinson D. Epidemiology and the community control of disease in warm climate countries.

- Churchill Livingston, London. 1995.
39. Silman A. (2002) *Epidemiological studies- a practical guide*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press..
40. Susser M. (1973). *Causal thinking in the health sciences: concepts and strategies in epidemiology*. Oxford University Press: New York.
41. Szklo M, Nieto FJ (2007). *Epidemiology, beyond the basics*. 2<sup>nd</sup> ed. An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland.
42. Timmreck T. (2006) *An introduction to epidemiology*. 4<sup>th</sup> ed. Jones and Bartlett, London.
۴۳. جوداد ال جی. کارآزمایی های شاهد دار تصادفی. ترجمه سبحانی ع و ملایی م. (۱۳۸۰) انتشارات پورسینا. تهران.
۴۴. سوری ح، ثناگو م. (۱۳۸۶) خطاهای متداول در تحقیقات علوم پزشکی و کنترل آنها. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی.
۴۵. گروه مولفین. (۱۳۸۳) روش شناسی پژوهش های کاربردی در علوم پزشکی. معاونت تحقیقات و فناوری، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.