Principles of Epidemiology lecture 2

Translated by Leen Abd

Dr Latifa Dardas

Epidemiology -Definition

- epi –means “on, upon, befall”
- demo –means “people, population, man”
- ology –means study of
- Literally, epidemiology means: the science which deals with what falls upon people
- In epidemiology, the patient is the community and individuals are viewed collectively. By definition, epidemiology is the study (scientific, systematic, and data-driven) of the distribution (frequency, pattern) and determinants (causes, risk factors) of health-related states and events (not just diseases) in specified populations (neighborhood, school, city, state, country, global)

-ايبي- تعني " على، يصيب"
-ديمو - تعني "الناس، السكان، الرجل"
-(اولوجي)- يعني دراسة
-ومعنى علم الأوبئة لفظياً: العلم الذي يعنى بما يقع على الناس في علم الأوبئة، المريض هو المجتمع ويتم النظر إلى الأفراد بشكل جماعي. بحكم التعريف، علم الأوبئة هو الدراسة (العلمية والمنهجية والمبنية على البيانات) للتوزيع (التكرار والنمط) والمحددات (الأسباب وعوامل الخطر) للحالات والأحداث المتعلقة بالصحة (وليس فقط الأمراض) في مجموعات سكانية محددة (الحي ، مدرسة، مدينة، ولاية، بلد، عالمي)

Epidemiology - Definition

-طريقة استقصائية تستخدم للكشف عن سبب أو مصدر الأمراض أو الاضطرابات أو المتلازمات أو الحالات أو المخاطر التي تسبب الألم أو الإصابة أو المرض أو الإعاقة أو الوفاة في المجتمعات أو المجموعات البشرية.

-دراسة حدوث وتوزيع الأمراض أو الأحداث المرتبطة بالصحة في مجموعات سكانية محددة، بما في ذلك دراسة المحددات المؤثرة على تلك الحالات، وتطبيق هذه المعرفة للسيطرة على المشكلة الصحية.

-يتضمن أيضًا توصيف توزيع الحالة الصحية أو الأمراض أو المشكلات الصحية الأخرى من حيث العمر أو الجنس أو العرق أو الجغرافيا أو الدين أو التعليم أو المهنة أو السلوكيات أو الزمان أو المكان أو الشخص وما إلى ذلك.

-تعتبر الأساس والمنطق للتدخلات التي تتم لصالح الصحة العامة والطب الوقائي.

-وتعتبر منهجية حجر الزاوية في أبحاث الصحة العامة، وتحظى بتقدير كبير في الطب المبني على الأدلة لتحديد عوامل الخطر للأمراض وتحديد أساليب العلاج الأمثل للممارسة السريرية.

- An investigative method used to detect the cause or source of diseases, disorders, syndromes, conditions, or perils that cause pain, injury illness, disability, or death in human populations or groups.
- Study of the occurrence and distribution of health-related diseases or events in specified populations, including the study of the determinants influencing such states, and the application of this knowledge to control the health problem.
- Also involves characterizing the distribution of heath status, diseases, or other health problems in terms of age, sex, race, geography, religion, education, occupation, behaviors, time, place, person, etc.
- Serves as the foundation and logic of interventions made in the interest of public health and preventive medicine.
- It is considered a cornerstone methodology of public health research, and is highly regarded in evidence-based medicine for identifying risk factors for disease and determining optimal treatment approaches to clinical practice.

Epidemiology - Definition

-في مجال الأمراض المعدية وغير المعدية، يتراوح عمل علماء الأوبئة من التحقيق في تفشي المرض إلى تصميم الدراسة وجمع البيانات وتحليلها بما في ذلك تطوير النماذج الإحصائية لاختبار الفرضيات وتوثيق النتائج لتقديمها إلى المجلات التي يراجعها النظراء.

-قد يعتمد علماء الأوبئة على عدد من التخصصات العلمية الأخرى مثل علم الأحياء في فهم عمليات المرض وتخصصات العلوم الاجتماعية بما في ذلك علم الاجتماع والفلسفة من أجل فهم عوامل الخطر القريبة والبعيدة بشكل أفضل.

- In the work of communicable and non-communicable diseases, the work of epidemiologists range from outbreak investigation to study design, data collection and analysis including the development of statistical models to test hypotheses and the documentation of results for submission to peer reviewed journals.
- Epidemiologists may draw on a number of other scientific disciplines such as biology in understanding disease processes and social science disciplines including sociology and philosophy in order to better understand proximate and distal risk factors

Purposes of Epidemiology

TO EXPLAIN THE ETIOLOGY (CAUSE) OF A SINGLE DISEASE OR GROUP OF DISEASES USING INFORMATION MANAGEMENT.

لشرح مسببات (سبب) مرض واحد أو مجموعة من الأمراض باستخدام إدارة المعلومات.

TO STUDY THE HISTORY AND TRENDS OF A DISEASE.

لدراسة تاريخ واتجاهات المرض.

TO DETERMINE IF DATA ARE CONSISTENT WITH PROPOSED HYPOTHESIS.

لتحديد ما إذا كانت البيانات تتفق مع الفرضية المقترحة.

TO PROVIDE A BASIS FOR DEVELOPING CONTROL MEASURES AND PREVENTION PROCEDURES FOR GROUPS AND AT RISK POPULATIONS.

لتوفير أساس لتطوير تدابير المراقبة وإجراءات الوقاية للمجموعات والسكان المعرضين للخطر.

Who are epidemiologists?

When disease outbreaks or other threats emerge, epidemiologists are on the scene to investigate. Often called “Disease Detectives”, epidemiologists search for the cause of disease, identify people who are at risk, determine how to control or stop the spread or prevent it from happening again. Physicians, veterinarians, scientists, and other health professionals often train to be “Disease Detectives”.

عندما تظهر حالات تفشي الأمراض أو غيرها من التهديدات، يتواجد علماء الأوبئة في مكان الحادث للتحقيق في الأمر. يبحث علماء الأوبئة، الذين يطلق عليهم غالبًا "مكتشفو الأمراض"، عن سبب المرض، ويحددون الأشخاص المعرضين للخطر، ويحددون كيفية السيطرة على انتشاره أو إيقافه أو منع حدوثه مرة أخرى. غالبًا ما يتدرب الأطباء والأطباء البيطريون والعلماء وغيرهم من المهنيين الصحيين ليكونوا "مكتشفين للأمراض".

What do epidemiologists do?

Like investigators at the scene of a crime, disease detectives begin by looking for clues. They systematically gather information, asking questions such as: oWho is sick? What are their symptoms? When did they get sick? Where could they have been exposed?

مثل المحققين في مسرح الجريمة، يبدأ المحققون في الأمراض بالبحث عن أدلة. يقومون بجمع المعلومات بشكل منهجي، ويطرحون أسئلة مثل: من هو المريض؟ ما هي أعراضهم؟ متى مرضوا؟ أين يمكن أن يكونوا قد تعرضوا؟

What public health problems or events are investigated?

Environmental exposure	• Lead and heavy metals • Air pollutants and other asthma triggers
Infectious diseases	• Foodborne illness • Influenza and pneumonia
Injures	• Localized or widespread rise in a particular type of cancer • Increase in a major birth defect
Natural disasters	• Hurricanes Katrina and Rita (2005) • Haiti earthquake (2010)
Terrorism	• World Trade Center (2001) • Anthrax release (2001)

Examples of the types of community health problems investigated by epidemiologists:

تفشي مرض الحصبة في حرم جامعي صغير

جائحة الأنفلونزا العالمية

زيادة جرائم القتل في المجتمع

تصاعد العنف على المستوى الوطني

ارتفاع عدد حالات السرطان

- A measles outbreak on a small college campus
- A global influenza pandemic
- An increase in homicide in a community
- A national surge in violence
- An increase in the number of cancer cases

➢ **Epidemiologists answer questions, such as:**

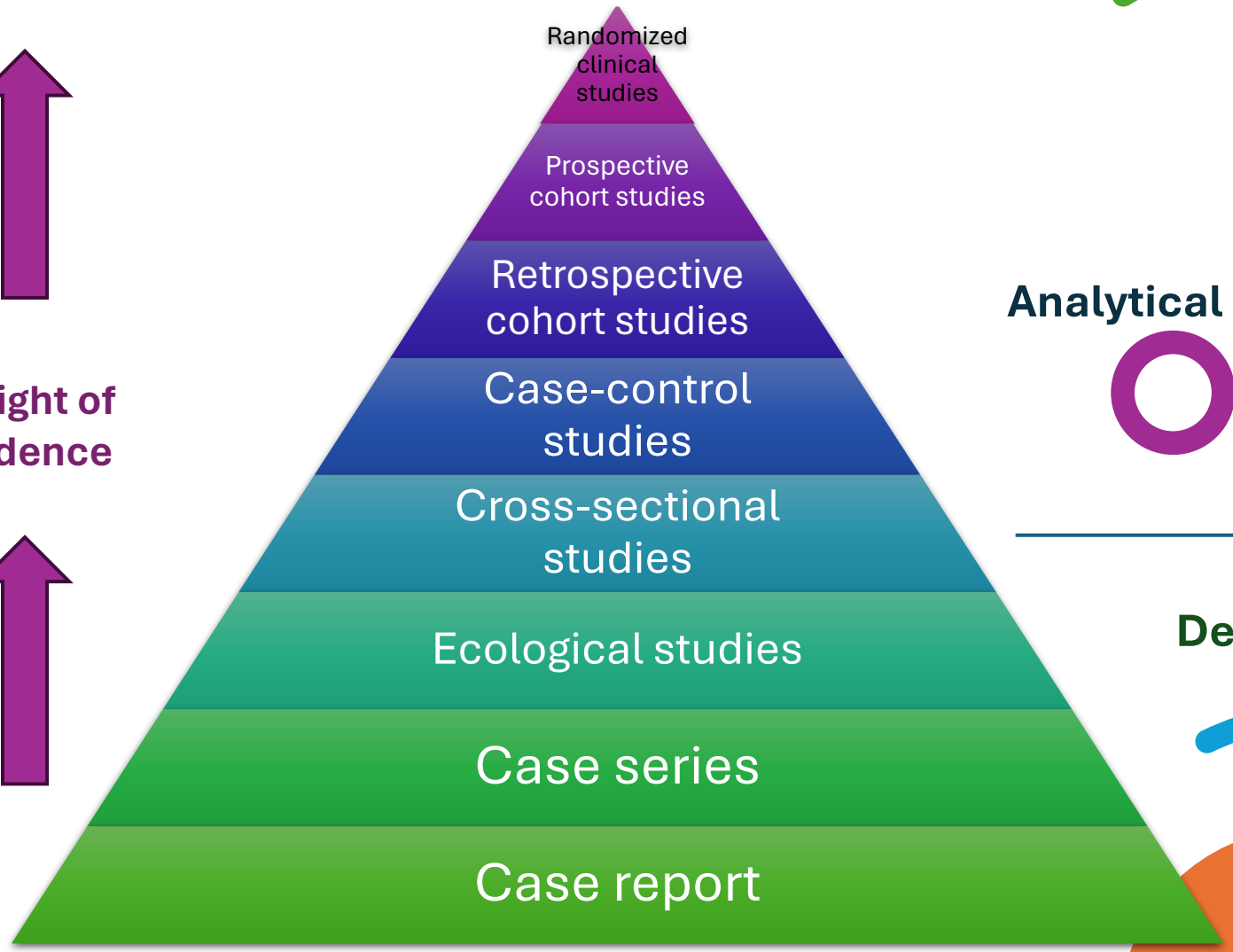
- **Who** is sick?
- **What** are their symptoms?
- **When** did they get sick?
- **Where** were they exposed to the illness?

Broad Types of Epidemiology

DESCRIPTIVE EPI	ANALYTIC EPI
• Describes what exists in a population by person, place, or time variables • يصف ما هو موجود في المجتمع حسب متغيرات الشخص أو المكان أو الزمن	• Makes inferences based on the data they collect. These inferences are the bases for hypotheses, which must be tested using one of two analytical study designs. • يبني الاستنتاجات بناء على البيانات التي يجمعونها. هذه الاستنتاجات هي أساس الفرضيات التي يجب اختبارها باستخدام أحد تصميمي الدراسة التحليلية.
.• Descriptive studies are useful in demonstrating trends and generating hypotheses about disease causation. • تفيد الدراسات الوصفية في إظهار الاتجاهات وتوليد فرضيات حول سببية المرض.	• Epidemiologists rely on comparisons between groups to determine what role various risk factors had in causing the problem. • يعتمد علماء الأوبئة على المقارنات بين المجموعات لتحديد الدور الذي تلعبه عوامل الخطر المختلفة في التسبب في المشكلة.
• The epidemiologist collects information to characterize and summarize the health event or problem. • يقوم أخصائي الأوبئة بجمع المعلومات لتوصيف وتلخيص الحدث أو المشكلة الصحية.	• Two Types of Analytical Study Designs: 1.Cohort study design 2. Case-control study design • نوعان من تصاميم الدراسة التحليلية: 1. تصميم الدراسة الجماعية 2. تصميم دراسة الحالات والشواهد

Evidence Hierarchy of Epidemiological Study Designs

التسلسل الهرمي للأدلة لتصاميم الدراسات الوبائية



Weight of evidence

Analytical epidemiology

Descriptive epidemiology

Factors Impacting Epidemiology Studies

Because epidemiology studies can only be conducted after people have been exposed to a chemical, they are not as useful as experimental studies for predicting and preventing adverse health effects.

ونظرًا لأن دراسات علم الأوبئة لا يمكن إجراؤها إلا بعد تعرض الأشخاص لمادة كيميائية، فهي ليست مفيدة مثل الدراسات التجريبية للتنبؤ بالآثار الصحية الضارة ومنعها.

Epidemiology studies tend to produce less reliable data that can be more difficult to interpret. For instance, it is extremely rare that an epidemiology study alone can confirm that a particular chemical exposure caused a health effect. In fact, several published epidemiology studies are later proven to be wrong.

تميل دراسات علم الأوبئة إلى إنتاج بيانات أقل موثوقية وقد يكون من الصعب تفسيرها. على سبيل المثال، من النادر جدًا أن تؤكد دراسة علم الأوبئة وحدها أن التعرض لمادة كيميائية معينة تسبب في تأثير صحي. في الواقع، ثبت لاحقًا خطأ العديد من الدراسات الوبائية المنشورة.

As it is considered unethical to randomly allocate humans into exposed and unexposed groups, epidemiologists can only observe, not control, the conditions under which people are exposed. Consequently, a vast, unknown number of other variables, referred to as confounders, may cloud our understanding of the relationship between a chemical exposure and observed health effects.

وبما أنه من غير الأخلاقي تقسيم البشر بشكل عشوائي إلى مجموعات معرضة وغير معرضة للفيروس، فإن علماء الأوبئة يمكنهم فقط مراقبة الظروف التي يتعرض لها الناس، وليس السيطرة عليها. وبالتالي، فإن عددًا كبيرًا وغير معروف من المتغيرات الأخرى، والتي يشار إليها باسم العوامل المربكة، قد يحجب فهمنا للعلاقة بين التعرض للمواد الكيميائية والتأثيرات الصحية الملحوظة.

Errors in measurements of exposure and disease also can occur, which can further skew findings. Potential confounding and measurement errors are especially problematic in studies that include a relatively small number of subjects (i.e., less than tens of thousands).

يمكن أيضًا أن تحدث أخطاء في قياسات التعرض والمرض، مما قد يزيد من تحريف النتائج. تمثل أخطاء الخلط والقياس المحتملة مشكلة خاصة في الدراسات التي تشمل عددًا صغيرًا نسبيًا من الموضوعات (أي أقل من عشرات الآلاف).

Basics of Descriptive Epidemiology

The three essential characteristics of disease we look for in descriptive epidemiology are:

- PERSON
- PLACE
- TIME

Personal Characteristics (whom)

السمات الشخصية (من)

Age	العمر
Gender	العمر
Socio-economic status(education, occupation, income) Marital status	الحالة الاجتماعية والاقتصادية (التعليم، المهنة، الدخل) الحالة الاجتماعية
Ethnicity/race/genetic profile	العرق / العرق / الخلفية الجينية
Behavior / habits	السلوكيات-العادات

Place (where ?)

المكان (اين؟)

- Geographically restricted or widespread.
- Climate effects (temperature, humidity, combined effects..)
- Urban / sub-urban-squatter / rural
- Relation to environmental exposure (water, food supply, etc)

مناطق جغرافية واسعة او محددة
التأثيرات المناخية (الحرارة, الرطوبة, التأثيرات المتداخلة)
الحضرية / شبه الحضرية العشوائية / الريفية
العلاقة بالتعرض البيئي (المياه، الإمدادات الغذائية، إلخ)

Time (when ?)

الوقت (متى؟)

- Changing or stable?

متغير أم ثابت؟

- Clustered (epidemic) or evenly distributed (endemic)

•متجمع (وباء) أو موزع بالتساوي (مستوطن)

- Time-trends: Point source, propagated, seasonal, combinations

• الاتجاهات الزمنية: نقطة الأصل، منتشرة، موسمية، مختلطة

How epidemiology is applied in the core processes of public health practice

كيف يتم تطبيق علم الأوبئة في العمليات الأساسية لممارسة الصحة العامة

FOUR CORE PROCESSES ARE USED IN THE FIELD OF EPIDEMIOLOGY:

1. SURVEILLANCE

المراقبة

2. SCREENING

تحري

3. OUTBREAK INVESTIGATION

التحقيق عند تفشي الوباء

4. ASSESSING CAUSATION

تقييم المسببات

1.Surveillance

• الجمع المنتظم والتحليل الهادف والتوزيع الروتيني للبيانات ذات الصلة التي توفر فرصًا لإجراءات الصحة العامة للوقاية من الأمراض ومكافحتها.
• أسباب المراقبة: • تحديد حالات الأمراض التي تشكل خطراً مباشراً على المجتمعات • تحديد التجمعات • رصد اتجاهات المرض التي قد تمثل تفشي المرض • تقييم تدابير المكافحة والوقاية • وضع فرضيات للأمراض الناشئة.
• فئتان للمراقبة:
المراقبة النشطة: تتكون من البحث النشط للحالات عن طريق الاتصال بالمستشفيات وزيارتها بشكل استباقي. غالبًا ما يتم إجراء هذا النوع من المراقبة عند اكتشاف تفشي المرض.
المراقبة غير النشطة: تشير إلى المعلومات المقدمة إلى وكالة الصحة دون اتخاذ إجراء من قبل الوكالة. يتضمن هذا النوع من المراقبة مراقبة الأمراض التقليدية التي يتم الإبلاغ عنها، والإحصاءات الحيوية، وسجلات الأمراض.

•The regular collection, meaningful analysis, and routine distribution of relevant data that provides opportunities for public health action to prevent and control disease.

•Reasons for surveillance: • Identify cases of diseases that pose immediate risk to communities • Detect clusters • Monitor trends of disease that may represent outbreaks • Evaluate control and prevention measures • Develop hypotheses for emerging diseases.

•Two categories of surveillance:

-Active surveillance: Consists of actively searching for cases by proactively calling and visiting hospitals. This type of surveillance is often conducted when an outbreak is detected.

-Passive surveillance: Refers to information provided to the health agency without an initiating action by the agency. This type of surveillance includes traditional reportable disease surveillance, vital statistics, and disease registries.

2. Screening

Defined: The identification of an unrecognized disease or defect by the application of tests, examinations, or other procedures. Screening tests sort out apparently well persons, who probably have a disease from those persons who probably do not.

تحديد مرض أو عيب غير معروف عن طريق تطبيق الاختبارات أو الفحوصات أو الإجراءات الأخرى. تفرز اختبارات الفحص الأشخاص الذين يبدو أنهم في حالة صحية جيدة، والذين من المحتمل أن يكونوا مصابين بمرض ما، من الأشخاص الذين من المحتمل ألا يكونوا مصابين به.

3.Outbreak investigation

Defined: A multi-step process for determining the dynamics of a disease outbreak and implementing control and prevention measures. Keys to determining an outbreak: • Two or more cases of a disease that are epidemiologically linked. • In some instances of rare diseases or those with high public health impact, one case is enough to qualify as an outbreak (such as botulism). • Syndromic surveillance data alerts the epidemiologist to changes in expected disease patterns.

: عملية متعددة الخطوات لتحديد ديناميكيات تفشي المرض وتنفيذ تدابير المكافحة والوقاية. مفاتيح تحديد تفشي المرض: • حالتان أو أكثر من حالات المرض المرتبطة وبائياً. • في بعض حالات الأمراض النادرة أو تلك التي لها تأثير كبير على الصحة العامة، تكفي حالة واحدة للتأهل لتفشي المرض (مثل التسمم الغذائي). • تنبه بيانات مراقبة المتلازمة أخصائي الأوبئة إلى التغيرات في أنماط المرض المتوقعة.

4.Assessing Causation

It is vital that information gathered through screening and surveillance is entered into a common reporting system that can be accessed by epidemiologists and healthcare practitioners statewide.

من الضروري أن يتم إدخال المعلومات التي تم جمعها من خلال الفحص والمراقبة في نظام تقارير مشترك يمكن لعلماء الأوبئة وممارسي الرعاية الصحية الوصول إليه على مستوى الولاية.

Epidemiological Concepts 1 المفاهيم الوبائية

Populations: Epidemiology studies groups of people rather than with individuals.

السكان: يدرس علم الأوبئة مجموعات من الناس وليس مع الأفراد.

Distribution: Epidemiologists study the distribution of frequencies and patterns of health events within groups in a population. Using descriptive epidemiology, epidemiologists characterize health events in terms of time, place, and person.

التوزيع: يدرس علماء الأوبئة توزيع تكرار وأنماط الأحداث الصحية داخل المجموعات السكانية. باستخدام علم الأوبئة الوصفي، يصف علماء الأوبئة الأحداث الصحية من حيث الزمان والمكان والشخص.

Determinants: Epidemiologists search for causes or factors that are associated with increased risk or probability of disease.

المحددات: يبحث علماء الأوبئة عن الأسباب أو العوامل التي ترتبط بزيادة خطر أو احتمالية الإصابة بالمرض.

Health-Related States: Early epidemiological study focused solely on infectious diseases. Today epidemiology studies a variety of health-related events, which includes chronic disease, environmental problems, behavioral problems, and injuries, in addition to infectious disease.

الدول ذات الصلة بالصحة: ركزت الدراسات الوبائية المبكرة فقط على الأمراض المعدية. يدرس علم الأوبئة اليوم مجموعة متنوعة من الأحداث المتعلقة بالصحة، والتي تشمل الأمراض المزمنة، والمشاكل البيئية، والمشاكل السلوكية، والإصابات، بالإضافة إلى الأمراض المعدية.

Exposure: Having a certain feature that is being studied. For example, in a study on alcohol consumption, people who drink alcohol are considered the "exposed" group, while non-drinkers are considered the "unexposed" group. There is a wide variety of "exposure" to consider when studying a disease, such as exposure related to lifestyle, behavior, occupation, employment, genetics, diet, and the use of medications.

على سبيل المثال، في دراسة حول استهلاك الكحول، وجود ميزة معينة قيد الدراسة :التعرض ، في حين يعتبر الذين لا يشربون "المعرضة"يعتبر الأشخاص الذين يشربون الكحول المجموعة التي يجب مراعاتها "التعرضات"هناك مجموعة واسعة من ."غير المعرضة"الكحول المجموعة عند دراسة المرض، مثل التعرض المرتبط بنمط الحياة، والسلوك، والمهنة، والتوظيف، وعلم الوراثة، والنظام الغذائي، واستخدام الأدوية.

Epidemiological Concepts 2

Disease:a pattern of response by a living organism to some form of invasion by a foreign substance or injury which causes an alteration of the organisms normal functioning. § also – an abnormal state in which the body is not capable of responding to or carrying on its normally required functions.

المرض: نمط استجابة الكائن الحي لشكل ما من أشكال دخول مادة غريبة أو إصابة تؤدي إلى تغيير في الأداء الطبيعي للكائن الحي. أيضًا – حالة غير طبيعية لا يكون فيها الجسم قادرًا على الاستجابة أو القيام بوظائفه المطلوبة عادةً.

Pathogens: organisms or substances such as bacteria, viruses, or parasites that are capable of producing diseases.

مسببات الأمراض: الكائنات أو المواد مثل البكتيريا أو الفيروسات أو الطفيليات القادرة على إنتاج الأمراض.

Pathogenesis: the development, production, or process of generating a disease.

عملية تطور المرض: تطور أو إنتاج أو عملية توليد المرض.

Pathogenicity: describes the potential ability of a pathogenic substance to cause disease.

القدرة المرضية: تصف القدرة المحتملة للمادة المسببة للأمراض على التسبب في المرض.

Susceptibility: A state in which a person or animal is capable of being infected with a microorganism. The lack of specific protective antibody usually indicates susceptibility to that agent, although reactivation or reinfection to some agents may occur in the presence of antibody

القابلية للإصابة: الحالة التي يكون فيها الشخص أو الحيوان قادراً على ان يصاب بالكائن الحي الدقيق. عادة ما يشير عدم وجود جسم مضاد وقائي محدد إلى القابلية للإصابة بهذا العامل، على الرغم من أن إعادة التنشيط أو الإصابة مرة أخرى ببعض العوامل قد تحدث في وجود الجسم المضاد

Epidemiological Concepts 3

Infective diseases; are those which the pathogen or agent has the capability to enter, survive, and multiply in the host.

الأمراض المعدية: هي تلك التي يكون لدى العامل الممرض أو العامل القدرة على الدخول والبقاء والتكاثر في المضيف.

Virulence; The severity of disease that the agent causes in the host

الفوعة (شدة حدة الفايروس): شدة المرض الذي يسببه العامل في العائل

Invasiveness; The capacity of a microorganism to enter into and grow in or upon tissues of a host.

الغزو: قدرة الكائنات الحية الدقيقة على الدخول والنمو في أنسجة المضيف أو عليها.

Incubation period: A period of sub-clinical or non-obvious pathologic changes following an exposure. The incubation period ends with the onset of symptoms.

فترة الحضانة: فترة من التغيرات المرضية دون السريرية أو غير الواضحة بعد التعرض. وتنتهي فترة الحضانة مع ظهور الأعراض.

Latent period: The interval between disease onset and clinical diagnosis.

الفترة الكامنة: الفترة الفاصلة بين ظهور المرض والتشخيص السريري

Prodromal period: The time during which a disease process has begun but is not yet clinically manifest.

الفترة المبكرة: الوقت الذي بدأت فيه عملية المرض ولكنها لم تظهر سريريًا بعد.

Epidemiological Concepts 4

المسببات: العوامل التي تساهم في مصدر المرض أو التسبب فيه.

Etiology: the factors contributing to the source of or causation of a disease.

السموم: مادة سامة هي نتاج محدد للأنشطة الأيضية للكائن الحي وعادة ما تكون غير مستقرة للغاية. تكون سامة بشكل خاص عند إدخالها إلى الأنسجة، وعادة ما تكون قادرة على تحفيز تكوين الأجسام المضادة.

Toxins: a poisonous substance that is a specific product of the metabolic activities of a living organism and is usually very unstable. §notably toxic when introduced into the tissues, and typically capable of inducing antibody formation.

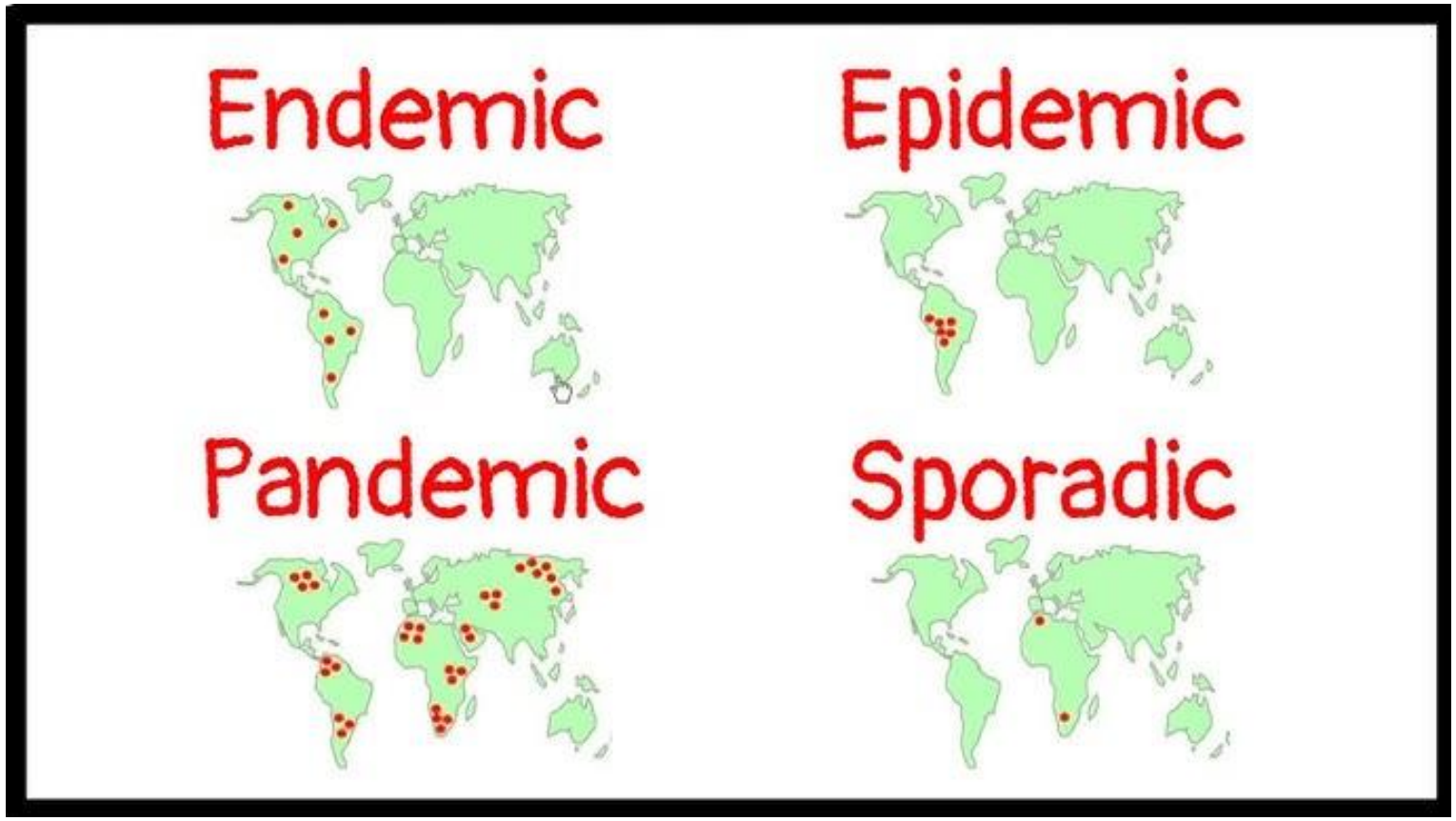
المضادات الحيوية: مادة ينتجها أو مادة شبه صناعية مشتقة من كائن حي دقيق وقادرة في محلول مخفف على تثبيط أو قتل كائن حي دقيق آخر.

Antibiotics: a substance produced by or a semisynthetic substance derived from a microorganism and able in dilute solution to inhibit or kill another microorganism.

Risk factors and causes: In epidemiology the phrase ‘risk factor’ does not necessarily imply that the characteristic has a causal effect (association is not causation). The phrase ‘risk marker’ is sometimes used in preference to risk factor, simply to emphasize that no causal relationship is presumed. It has no logical advantages to counter the disadvantage of its unfamiliarity and it wrongly implies that a risk factor (rather than marker) is causal. When a causal relationship is agreed between disease and risk factor the phrase causal factor, or simply cause, is used. For example, we say smoking is a cause of coronary heart disease (CHD), but for most CHD ‘risk factors’ (e.g. hyperhomocystinaemia, low levels of high density lipoprotein cholesterol (HDL), high C-reactive protein, job strain) we may imply, but rarely claim, a causal role

عوامل الخطر والأسباب: في علم الأوبئة، لا تعني عبارة "عامل الخطر" بالضرورة أن الخاصية لها تأثير سببي (الارتباط ليس سببية). تُستخدم عبارة "علامة الخطر" أحيانًا كتفضيل لعامل الخطر، وذلك ببساطة للتأكيد على عدم افتراض وجود علاقة سببية. ليس لها أي مزايا منطقية لمواجهة مساوئ عدم الإلمام بها، كما أنها تشير بشكل خاطئ إلى أن عامل الخطر (وليس العلامة) هو سببي. عندما يتم الاتفاق على وجود علاقة سببية بين المرض وعامل الخطر، يتم استخدام عبارة العامل السببي، أو ببساطة السبب. على سبيل المثال، نقول إن التدخين هو أحد أسباب أمراض القلب التاجية، ولكن بالنسبة لمعظم "عوامل الخطر" لأمراض القلب التاجية (مثل فرط الهوموسستين في الدم، وانخفاض مستويات كوليسترول البروتين الدهني عالي الكثافة، وارتفاع بروتين سي التفاعلي، والإجهاد الوظيفي) قد نشير ضمنًا إلى دور سببي، ولكن نادرًا ما ندعي ذلك.

Outbreaks

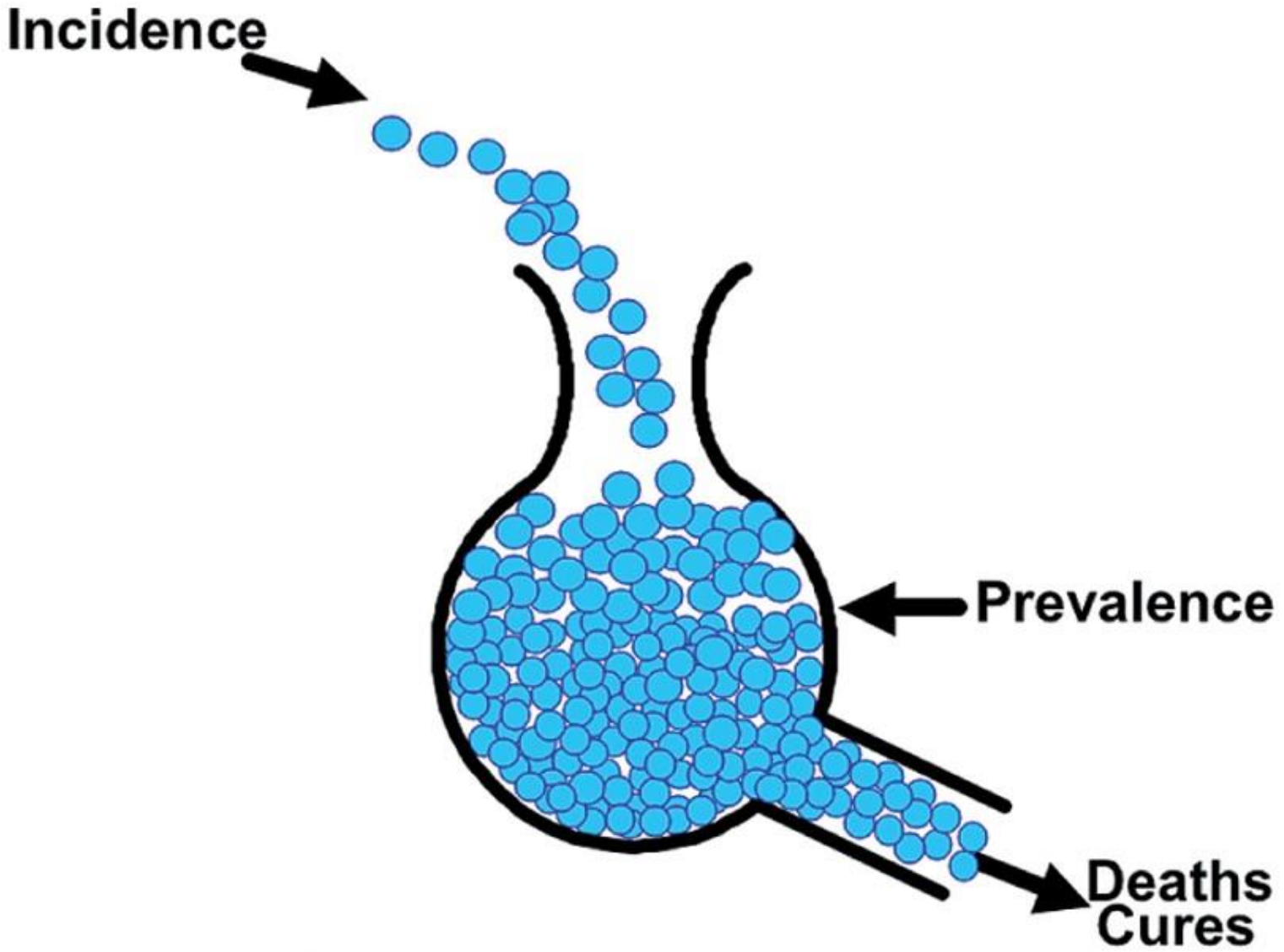


Outbreaks

-المتوطن: المستوى المستمر أو المعتاد أو الوجود المستمر للمرض في مجموعة سكانية معينة. أو وجود مرض أو حالة بين السكان في جميع الأوقات.
-فرط التوطن: مستوى النشاط المستمر بما يتجاوز أو أعلى من معدل الانتشار المتوقع.
-: مرض منتشر بشكل كبير بين السكان وعادة ما يتم اكتسابه في وقت مبكر من الحياة لدى معظم أطفال السكان.
-الوباء: تفشي أو حدوث مرض محدد من مصدر واحد، في مجموعة سكانية، أو مجتمع، أو منطقة جغرافية، بما يتجاوز المستوى المتوقع المعتاد.
الجائحة: وباء منتشر على نطاق واسع في بلد أو قارة أو عدد كبير من السكان، وممكن في جميع أنحاء العالم

- Endemic: the ongoing, usual level of, or constant presence of a disease in a given population. Or, disease or condition present among a population at all times.
- Hyperendemic: persistent level of activity beyond or above the expected prevalence.
- Holoendemic: a disease that is highly prevalent in a population and is commonly acquired early in life in most all of the children of the population.
- Epidemic: outbreak or occurrence of one specific disease from a single source, in a group population, community, or geographical area, in excess of the usual level of expectancy.
- Pandemic: epidemic that is widespread across a country, continent, or large populace, possible worldwide

Measures of Risk



Prevalence

معدل الانتشار

- The prevalence represents existing cases of a disease and can be seen as a measure of disease status/burden ; it is the proportion of people in a population having a disease.

يمثل معدل الانتشار الحالات الحالية للمرض ويمكن اعتباره مقياسًا لحالة/عبء المرض؛ إنها نسبة الأشخاص في السكان الذين يعانون من المرض.

$$Prevalence = \frac{Number\ of\ subjects\ having\ the\ disease\ at\ a\ time\ point}{Total\ number\ of\ subjects\ in\ the\ population}$$

Prevalence

- Prevalence is a useful measure of the burden of disease. Knowing about the prevalence of a specific disease can help us to understand the demands on health services to manage this disease.
- Prevalence changes when people with the condition are cured or die. Bear in mind that increased prevalence doesn't necessarily mean a bigger problem. Higher prevalence could mean a prolonged survival without cure or an increase of new cases, or both. A lower prevalence could mean that more people are dying rather than being cured, a rapid recovery, and/or a low number of new cases.

- يعد معدل الانتشار مقياسًا مفيدًا لعبء المرض. إن معرفة مدى انتشار مرض معين يمكن أن يساعدنا على فهم الطلب على الخدمات الصحية لإدارة هذا المرض.
- يتغير معدل الانتشار عندما يتم شفاء الأشخاص المصابين بهذه الحالة أو وفاتهم. ضع في اعتبارك أن زيادة الانتشار لا يعني بالضرورة مشكلة أكبر. قد يعني ارتفاع معدل الانتشار البقاء على قيد الحياة لفترة طويلة دون علاج أو زيادة الحالات الجديدة، أو كليهما. قد يعني انخفاض معدل الانتشار أن عددًا أكبر من الأشخاص يموتون بدلاً من علاجهم، أو التعافي السريع، و/أو انخفاض عدد الحالات الجديدة.

Incidence

معدل الإصابة

- Incidence represents the number of new cases of a disease during a specific time period divided by the number of persons at risk for the diseases during that same time period.

يمثل معدل الإصابة عدد الحالات الجديدة للمرض خلال فترة زمنية محددة مقسومًا على عدد الأشخاص المعرضين لخطر الإصابة بالأمراض خلال نفس الفترة الزمنية.

- The resulting proportion can be multiplied by 1000 in order to get the number of new cases per 1000 population, or by 100 in order to get the number of new cases per 100 population.

يمكن ضرب النسبة الناتجة في 1000 للحصول على عدد الحالات الجديدة لكل 1000 من السكان، أو في 100 للحصول على عدد الحالات الجديدة لكل 100 من السكان.

Watch this for further clarification

https://youtu.be/1jzZe3ORdd8

The Epidemiology Triangle

غالبًا ما تتضمن حالات تفشي المرض بين السكان عدة عوامل وكيانات.
يمكن أن يشارك العديد من الأشخاص والأشياء وطرق النقل والكائنات الحية في انتشار المرض.
أنشأ علماء الأوبئة نموذجًا للمساعدة في تفسير الظواهر المتعددة الأوجه لانتقال المرض: مثلث الأوبئة.
تعتمد العديد من الأمراض على عامل أو عامل واحد لحدوث المرض المعدي.
يستخدم علماء الأوبئة وجهة نظر بيئية لتقييم تفاعل العناصر والعوامل المختلفة في البيئة والآثار المرتبطة بالأمراض.
عندما يجب أن يكون هناك أكثر من سبب واحد لحدوث المرض، فإن هذا يسمى السببية المتعددة.

- Outbreaks in a population often involves several factor and entities.
- Many people, objects, avenues of transmission, and organisms can be involved in the spread of disease.
- Epidemiologist have created a model to help explain the multifaceted phenomena of disease transmission: the epidemiology triangle.
- Many diseases rely on an agent or single factor for an infectious disease to occur.
- Epidemiologist use an ecological view to assess the interaction of various elements and factors in the environment and disease-related implications.
- When more than a single cause must be present for a disease to occur, this is called multiple causation.

The Epidemiology Triangle

ترابط 4 عوامل تساهم في تفشي المرض:
1. دور المضيف
2. مسبب المرض
3. الظروف البيئية
4. الوقت
يُستخدم مثلث الوبائيات لتحليل دور وترابط كل عامل من العوامل الأربعة في وبائيات الأمراض المعدية، أي تأثير كل عامل وتفاعله وتأثيره على العوامل الثلاثة الأخرى.

- The interrelatedness of 4 factors contribute to the outbreak of a disease:
  1. Role of the host
  2. Agent
  3. Environmental circumstances
  4. Time
- The epidemiology triangle is used to analyze the role and interrelatedness of each of the four factors in epidemiology of infectious diseases, that is the influence, reactivity and effect each factor has on the other three.

The Epidemiology Triangle

• العامل هو سبب المرض
- يمكن أن تكون: بكتيريا، فيروس، طفيلي، فطريات، عفن، مواد كيميائية (مذيبات)، إشعاع، حرارة، سموم طبيعية (سم الثعبان أو العنكبوت).
• المضيف هو كائن حي، عادة إنسان أو حيوان، يؤوي المرض. مستوى المناعة، والتركيب الجيني، والحالة الصحية، واللياقة البدنية العامة داخل المضيف يمكن أن تحدد تأثير المرض عليه.
• البيئة هي البيئة المحيطة والظروف الخارجية الملائمة للإنسان أو الحيوان والتي تسبب المرض أو تسمح به أو تسمح بانتقال المرض. يمكن أن تشمل العوامل البيئية الجوانب البيولوجية وكذلك الجوانب الاجتماعية والثقافية والمادية للبيئة.
•حسابات الوقت لفترات الحضانة، ومتوسط العمر المتوقع للمضيف أو العامل الممرض، ومدة سير المرض أو الحالة.

•The **agent** is the cause of the disease

-Can be : bacteria, virus, parasite, fungus, mold, chemicals (solvents), radiation, heat, natural toxins (snake or spider venom)

•The **host** is an organism, usually human or animal, that harbors the disease.

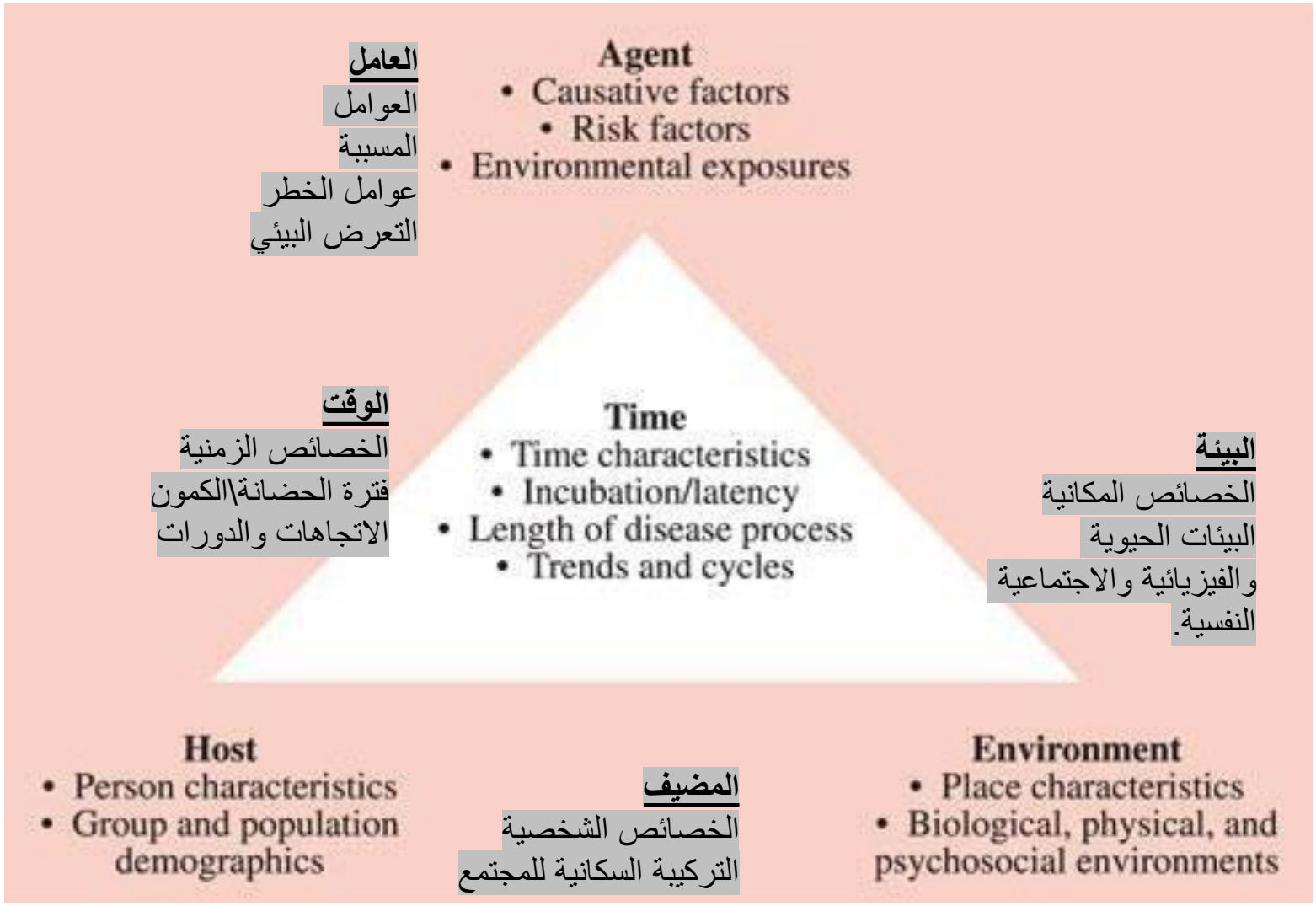
Level of immunity, genetic make-up, state of health, and overall fitness within the host can determine the effect of a disease can have upon it.

•The **environment** is the favorable surroundings and conditions external to the human or animal that cause or allow the disease or allow disease transmission.

- Environmental factors can include the biological aspects as well as the social, cultural, and physical aspects of the environment.

•**Time** accounts for incubation periods, life expectancy of the host or pathogen, duration of the course of illness or condition.

The Epidemiology Triangle



The Epidemiology Triangle

- The mission of the epidemiologist is to break one of the legs of the triangle, which disrupts the connection between environment, host, and agent, stopping the continuation of an outbreak.
- The goals of public health are the control and prevention of disease.
- By breaking one of the legs of the triangle, public health intervention can partially realize these goals and stop epidemics.
- An epidemic can be stopped when one of the elements of the triangle is interfered with, altered, changed or removed from existence.

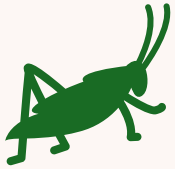
- تتمثل مهمة عالم الأوبئة في كسر أحد أرجل المثلث، مما يعطل الاتصال بين البيئة والمضيف والعامل، مما يوقف استمرار تفشي المرض.
- أهداف الصحة العامة هي السيطرة على الأمراض والوقاية منها.
- ومن خلال كسر أحد أرجل المثلث، يمكن لتدخل الصحة العامة أن يحقق هذه الأهداف جزئيًا ويوقف الأوبئة.
- يمكن إيقاف الوباء عندما يتم التدخل في أحد عناصر المثلث أو تغييره أو إزالته من الوجود.

Disease Transmission

Disease Transmission 1

•Fomites: inanimate objects that serve as a role in disease transmission. Pencils, pens, doorknobs, infected blankets

• الأدوات: الجمادات التي لها دور في نقل الأمراض. أقلام الرصاص، الأقلام، مقابض الأبواب، البطانيات الملوثة.



•Vector: any living non-human carrier of disease that transports and serves the process of disease transmission. Insects: fly, flea, mosquito; rodents; deer

• الناقل: أي كائن حي غير بشري ناقل للمرض ينقل ويخدم عملية نقل المرض. الحشرات: الذبابة، والبرغوث، والبعوض؛ القوارض الغزال.

•Reservoirs: humans, animals, plants, soils or inanimate organic matter (feces or food) in which infectious organisms live and multiply. Humans often serve as reservoir and host

الخزانات: الإنسان أو الحيوان أو النبات أو التربة أو المواد العضوية غير الحية (البراز أو الغذاء) التي تعيش وتتكاثر فيها الكائنات المعدية. غالبًا ما يعمل البشر كمستودع ومضيف

•Zoonosis: when an animal transmits a disease to a human.

المرض حيواني المنشأ: عندما ينقل الحيوان المرض إلى الإنسان.

Disease Transmission 2

- Carrier: one that spreads or harbors an infectious organism.
- Some carriers may be infected and not be sick. e.g. Typhoid Mary
- Mary Mallon(1869 –1938) was the first person in the United States to be identified as a healthy carrier of typhoid fever. Over the course of her career as a cook, she infected 47 people, three of whom died from the disease. Her notoriety is in part due to her vehement denial of her own role in spreading the disease, together with her refusal to cease working as a cook. She was forcibly quarantined twice by public health authorities and died in quarantine. It is possible that she was born with the disease, as her mother had typhoid fever during her pregnancy.

- الناقل: الشخص الذي ينشر أو يؤوي كائنًا معديًا.
- قد يكون بعض حاملي المرض مصابين بالعدوى ولكن غير مصابين بالمرض. على سبيل المثال ماري التيفوئيد
- ماري مالون (1869 - 1938) كانت أول شخص في الولايات المتحدة يتم تحديده كحامل صحي لحمى التيفوئيد. وخلال عملها كطاهية، نقلت العدوى إلى 47 شخصًا، توفي ثلاثة منهم بسبب المرض. ترجع سمعتها السيئة جزئيًا إلى إنكارها الشديد لدورها في نشر المرض، إلى جانب رفضها التوقف عن العمل كطاهية. وقد تم حجرها قسرياً مرتين من قبل سلطات الصحة العامة وتوفيت في الحجر الصحي. ومن المحتمل أنها ولدت بالمرض، حيث أصيبت والدتها بحمى التيفوئيد أثناء حملها.

Disease Transmission 3

- Active carrier: individual exposed to and harbors a disease-causing organism.
- Convalescent carrier: exposed to and harbors disease-causing organism (pathogen) and is in the recovery phase but is still infectious.
- Healthy carrier: exposed to an harbors pathogen, has not shown any symptoms.
- Incubatory carrier: exposed to and harbors a disease and is in the beginning stages of the disease, showing symptoms, and has the ability to transmit the disease
- Intermittent carrier: exposed to and harbors disease and can intermittently spread the disease
- Passive carrier: exposed to and harbors disease causing organism, but has no signs or symptoms

- الناقل النشط: الفرد الذي يتعرض لكائن مسبب للمرض ويؤويه.
- حامل النقاهة: يتعرض للكائن المسبب للمرض (الممرض) ويؤويه وهو في مرحلة التعافي ولكنه لا يزال معديًا.
- حامل سليم: يتعرض لمسببات الأمراض، ولم تظهر عليه أي أعراض.
- الحامل الحاضن: يتعرض للمرض ويؤويه ويكون في المراحل الأولى من المرض ويظهر عليه الأعراض ولديه القدرة على نقل المرض.
- الناقل المتقطع: يتعرض للمرض ويؤويه ويمكن أن ينشر المرض بشكل متقطع
- الناقل المتخفي(الترجمة هاي من عقلي) : يتعرض للكائن المسبب للمرض ويؤويه، ولكن لا تظهر عليه أي علامات أو أعراض

Modes Disease Transmission

•Modes of disease transmission

:methods by which an agent can be passed from one host to the next

or can exit the host to infect another susceptible host (either person or animal)

•Two general modes

-direct

-indirect

• طرق انتقال المرض

الطرق التي يمكن من خلالها نقل العامل من مضيف إلى آخر أو يمكنه الخروج من المضيف لإصابة مضيف آخر معرض للإصابة (سواء كان شخصًا أو حيوانًا)

• يوجد طريقتان:

مباشرة

غير مباشرة

Modes Disease Transmission

•Direct transmission : Immediate transfer of the pathogen or agent from a host/reservoir to a susceptible host ,Can occur through direct contact such as touching contaminated hands, kissing or sex.

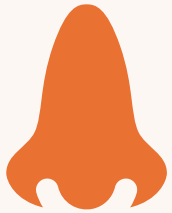
•Indirect transmission : Pathogens or agents are transferred or carried by some intermediate item or organism, means or process to a susceptible host . Done in one or more following ways: airborne, vehicleborne, vectorborne.

• الانتقال المباشر: الانتقال الفوري للعامل الممرض أو العامل من مضيف إلى مضيف معرض للإصابة، ويمكن أن يحدث من خلال الاتصال المباشر مثل لمس الأيدي الملوثة أو التقبيل أو ممارسة الجنس.

• الانتقال غير المباشر: يتم نقل أو نقل مسببات الأمراض أو العوامل بواسطة عنصر وسيط أو كائن حي أو وسيلة أو عملية إلى مضيف معرض. يتم ذلك بواحدة أو أكثر من الطرق التالية: محمول جواً، محمولاً بالمركبة، محمولاً بالنواقل.

Modes Disease Transmission

Indirect transmission

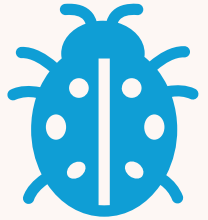


Airborne :Agent is carried from the source to the host in air particles. Sneezing, coughing, talking all spray microscopic droplets in the air

محمول جوا: يتم نقل العامل من المصدر إلى المضيف في جزيئات الهواء. العطس والسعال والحديث كلها تتناثر قطرات مجهرية في الهواء

Vehicleborne :Agent is carried by inanimate objects, such as food or water, blood, or items like handkerchiefs, bedding, and surgical instruments.

محمول باستخدام اداة: يتم نقل العميل بواسطة أشياء غير حية، مثل الطعام أو الماء أو الدم أو أشياء مثل المناديل والفراش والأدوات الجراحية.

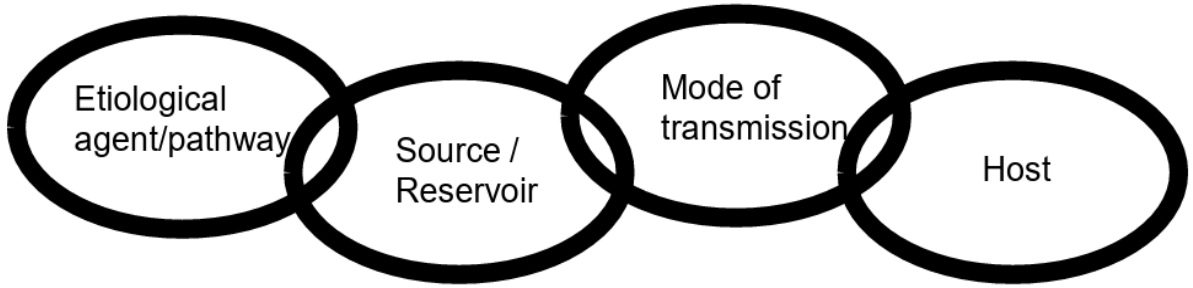


Vectorborne :A pathogen uses a host (fly, flea, louse, or rat) as a mechanism for a ride or nourishment; this is mechanical transmission . biological transmission is when the pathogen undergoes changes as part of its life cycle, while within the host/vector and before being transmitted to the new host.

ناقلات الأمراض: يستخدم العامل الممرض مضيفًا (ذبابة، أو برغوث، أو قملة، أو فأر) كآلية للركوب أو التغذية؛ هذا هو ناقل الحركة الميكانيكي. يحدث الانتقال البيولوجي عندما يخضع العامل الممرض لتغيرات كجزء من دورة حياته، أثناء وجوده داخل المضيف/الناقل وقبل أن ينتقل إلى المضيف الجديد.

Chain of Transmission

- Close association between the triangle of epidemiology and the chain of transmission
- Disease transmission occurs when the pathogen or agent leaves the reservoir through a portal or exit and is spread by one of several modes of transmission.
- Breaks in the chain of transmission will stop the spread of disease



- ارتباط وثيق بين مثلث الوبائيات وسلسلة انتقال العدوى
- يحدث انتقال المرض عندما يغادر العامل الممرض أو العامل من خلال بوابة أو مخرج وينتشر عن طريق إحدى طرق النقل المتعددة.
- انقطاع سلسلة انتقال العدوى سيوقف انتشار المرض

Levels of Disease

- Diseases have a range of seriousness, effect, duration, severity, and extent Classified into 3 levels:

1. Acute: relatively severe, of short duration and often treatable. usually the patient either recovers or dies.

حاد: خطير نسبيا، قصير المدة، وغالبا ما يكون قابلا للعلاج. وعادة ما يتعافى المريض أو يموت.

2. Subacute: intermediate in severity and duration, having some acute aspects to the disease but of longer duration and with a degree of severity that detracts from a complete state of health. Patient expected to eventually heal

تحت الحاد: متوسط في الشدة والمدة، مع وجود بعض الجوانب الحادة للمرض ولكن لمدة أطول وبدرجة من الخطورة تنتقص من الحالة الصحية الكاملة. يتوقع من المريض أن يشفى في النهاية.

3. Chronic: less severe but of long and continuous duration, lasting over a long time periods, if not a lifetime. Patient may not fully recover and the disease can get worse overtime. Life not immediately threatened, but may be over long term

مزمن: أقل حدة ولكن لمدة طويلة ومستمرة، وتستمر لفترات زمنية طويلة، إن لم يكن مدى الحياة. قد لا يتعافى المريض تمامًا وقد يتفاقم المرض مع مرور الوقت. لا تكون حياته معرضة للخطر فورا، ولكنها قد تكون على المدى الطويل.

Immunity and Immunization

- According to CDC, unless 80% or greater of the population is vaccinated, epidemics can occur.
- Three types of immunity possible in humans:

1.**Acquired Immunity**: obtained by having had a dose of a disease that stimulates the natural immune system or artificially stimulating immune system.

2.**Active Immunity**: body produces its own antibodies. can occur through a vaccine or in response to having a similar disease, Similar to acquired.

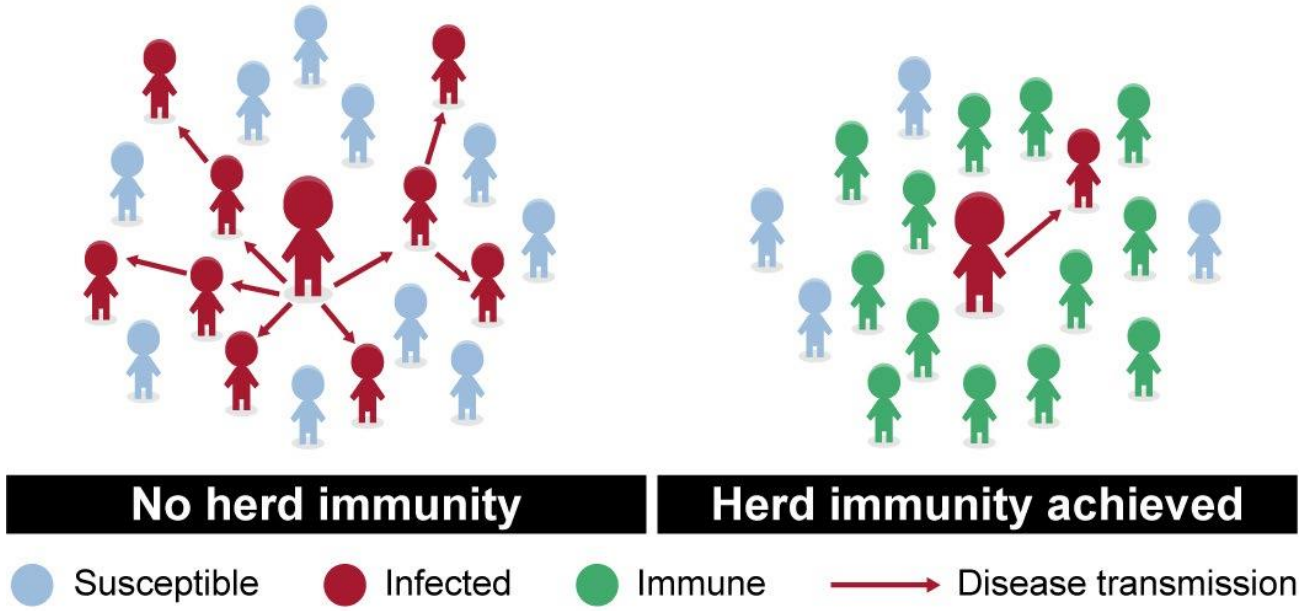
3.**Passive Immunity (natural passive)**: acquired through transplacental transfer of a mother's immunity to diseases to the unborn child (also via breastfeeding).

وفقًا لمراكز السيطرة على الأمراض والوقاية منها، ما لم يتم تطعيم 80٪ أو أكثر من السكان، يمكن أن تحدث الأوبئة.
ثلاثة أنواع من المناعة ممكنة لدى الإنسان:
-المناعة المكتسبة: يتم الحصول عليها عن طريق تناول جرعة من مرض يحفز جهاز المناعة الطبيعي أو المحفزات الصناعية لجهاز المناعة.
-المناعة النشطة: يقوم الجسم بإنتاج الأجسام المضادة الخاصة به. يمكن أن يحدث من خلال لقاح أو استجابة للإصابة بمرض مشابه، يشبه المكتسب.
-المناعة غير النشطة (غير النشطة الطبيعية): يتم اكتسابها عن طريق نقل مناعة الأم ضد الأمراض إلى الجنين عبر المشيمة (أيضًا عن طريق الرضاعة الطبيعية).

Herd Immunity

•Herd immunity occurs when a large portion of a community (the herd) becomes immune to a disease. The spread of disease from person to person becomes unlikely when herd immunity is achieved. As a result, the whole community becomes protected —not just those who are immune.

•Herd immunity can be reached when enough people in the population have recovered from a disease and have developed protective antibodies against future infection.



Source: GAO adaptation of NIH graphic. | GAO-20-646SP

• تحدث مناعة القطيع عندما يصبح جزء كبير من المجتمع (القطيع) محصنًا ضد المرض. يصبح انتشار المرض من شخص لآخر غير محتمل عند تحقيق مناعة القطيع. ونتيجة لذلك، يصبح المجتمع بأكمله محميًا، وليس من يمتلكون المناعة ضد المرض فقط.
• يمكن الوصول إلى مناعة القطيع عندما يتعافى عدد كافٍ من السكان من المرض وعند تطويرهم للأجسام المضادة الواقية ضد العدوى في المستقبل.

When there is little to no immunity within a population, the disease spreads quickly عندما تكون المناعة قليلة أو معدومة بين السكان، ينتشر المرض بسرعة

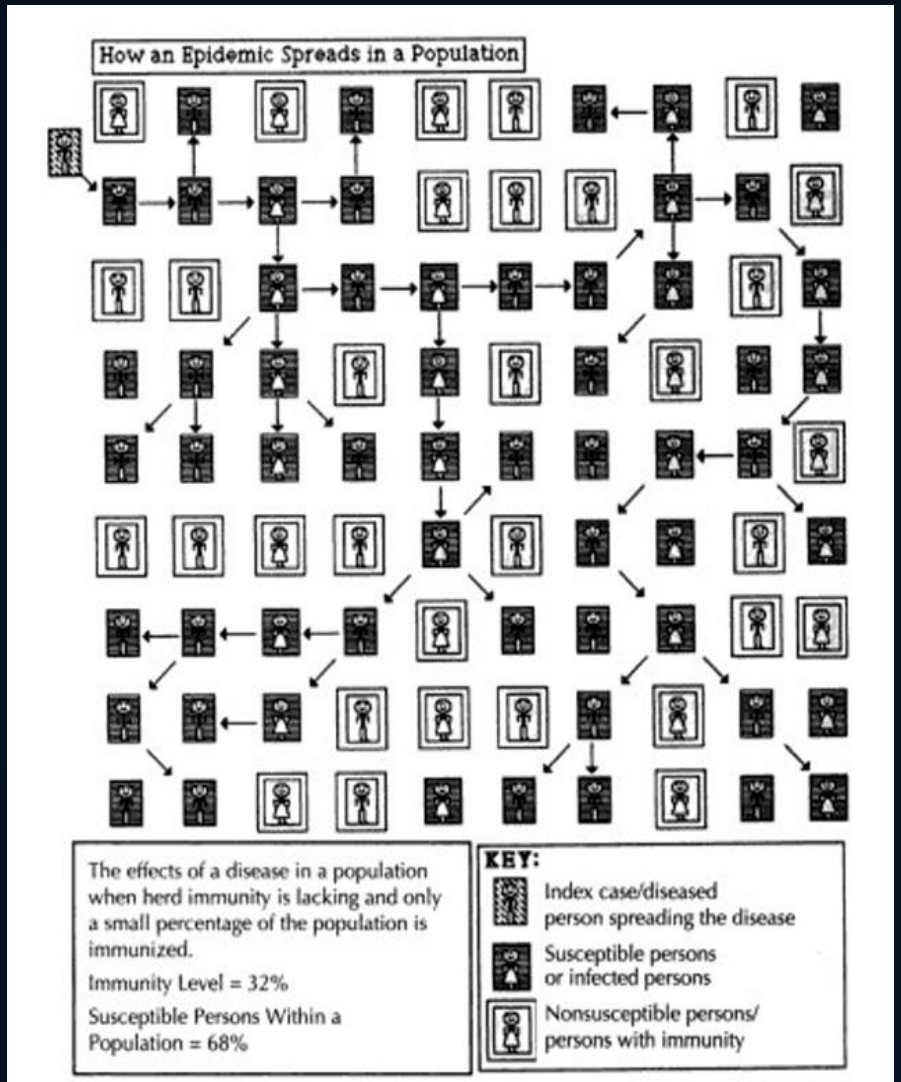


FIGURE 2.8 Diagram of a population, showing a low immunization level which falls short of protecting individuals within the group.

Herd Immunity :the resistance a population or group (herd) has to the invasion and spread of an infectious disease مناعة القطيع: مقاومة السكان أو المجموعة (القطيع) لغزو وانتشار مرض معد

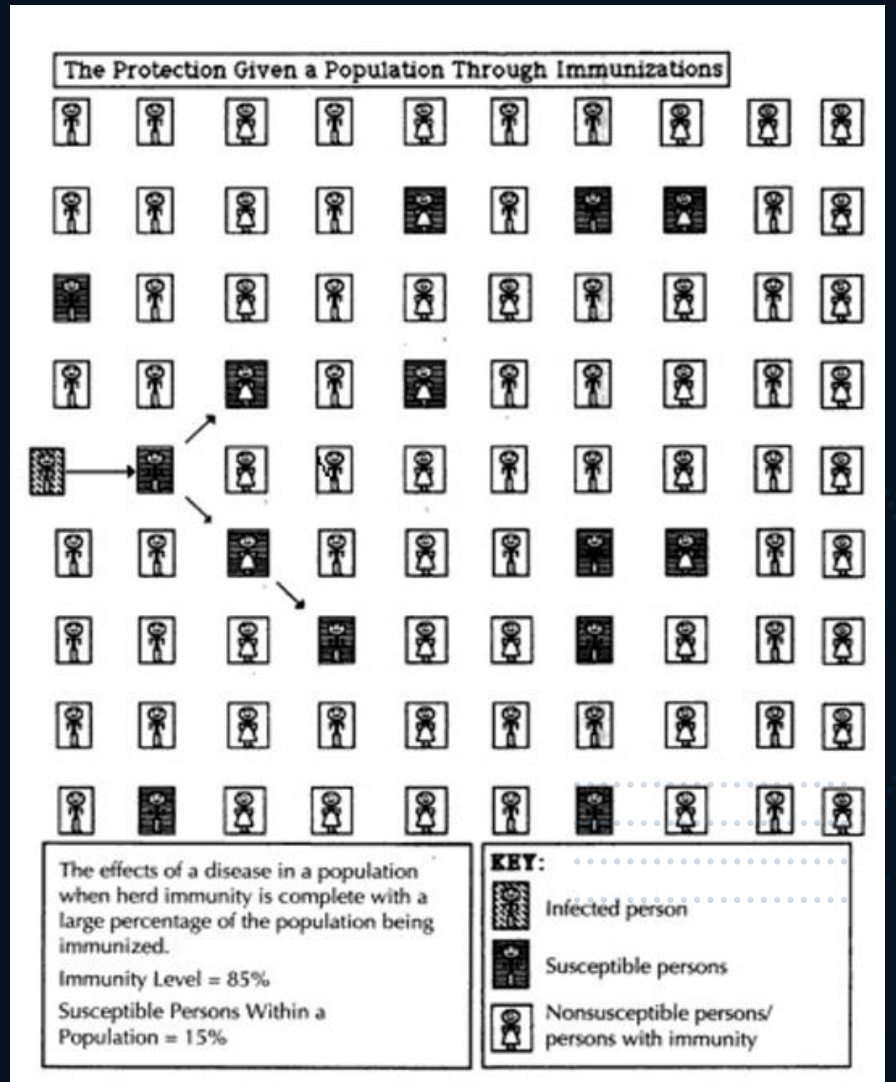
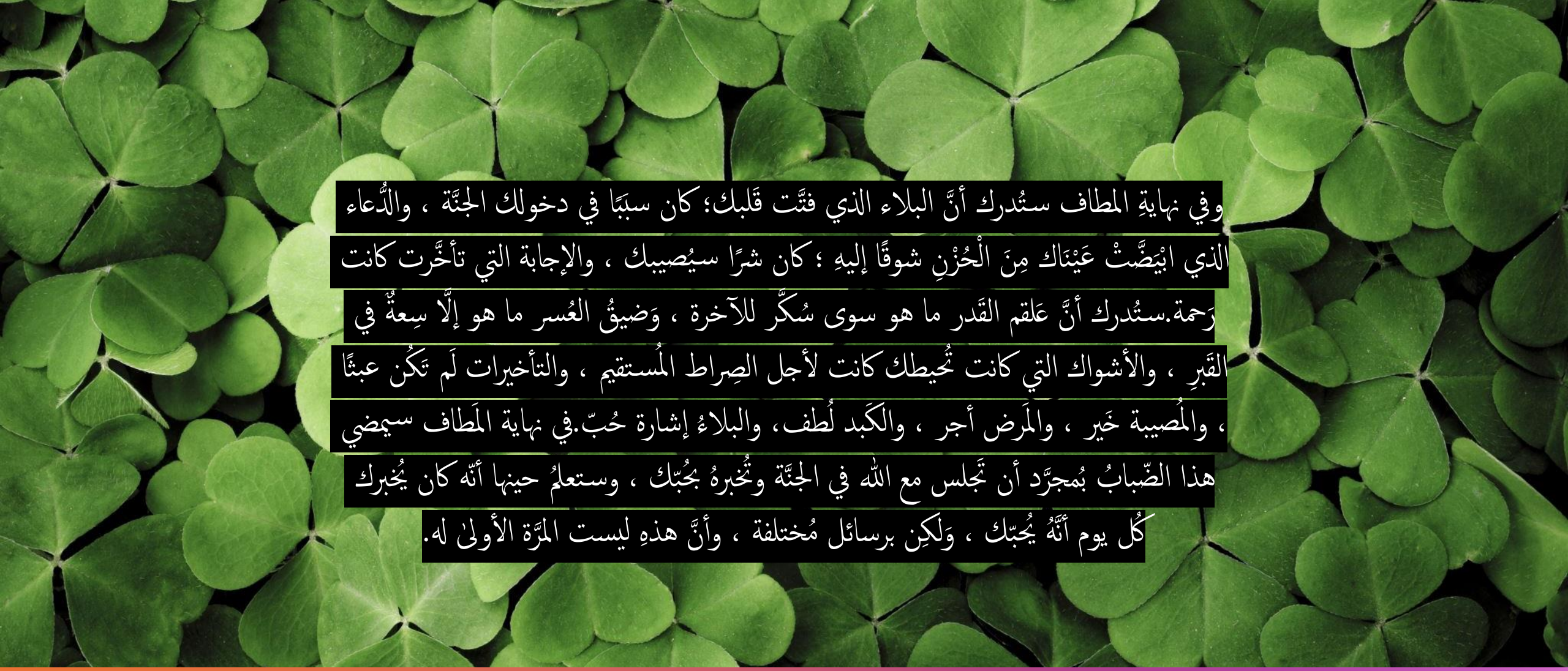


FIGURE 2.9 Diagram of a population showing a high level of immunizations within the group so that it affords a good level of protection to most of the individuals within the group.


وفي نهايةِ المطاف ستُدرك أنَّ البلاء الذي فتَّت قَلبك؛ كان سببًا في دخولك الجنَّة ، والدُّعاء
الذي ابْيَضَّتْ عَيْنَاك مِنَ الْحُزْنِ شوقًا إليهِ ؛ كان شرًا سيُصيبك ، والإجابة التي تأخَّرت كانت
رَحمة.ستُدرك أنَّ عَلقم القَدر ما هو سوى سُكَّر للآخرة ، وَضيقُ العُسر ما هو إلَّا سِعةٌ في
القَبرِ ، والأشواك التي كانت تُحيطك كانت لأجل الصِراط المُستقيم ، والتأخيرات لَم تَكُن عبثًا
، والمُصيبة خَير ، والمَرض أجر ، والكَبد لُطف، والبلاءُ إشارة حُبّ.في نهاية المَطاف سيمضي
هذا الضّبابُ بُمجرَّد أن تَجلس مع الله في الجنَّة وتُخبرهُ بحُبّك ، وستعلمُ حينها أنّه كان يُخبرك
كُل يوم أنَّهُ يُحبّك ، وَلكِن برسائل مُختلفة ، وأنَّ هذهِ ليست المرَّة الأولى له.

Best of luck ☺