علم الأحياء الدقيقة الطبي – Medical microbiology

علم الأحياء الدقيقة الطبيّ هو فرعُ علوم الأحياء الدقيقة الذي يُستخدم لغايات التطبيقاتِ الطبيّة، يُعنى هذا الفرع بكلِ ما يدور حول الوقايةِ من الأمراض المُعدية، إضافةً لتشخيصها ومُعالجتها.

يدرسُ عالم الأحياء الدقيقة صفات المُمْرِض، طريقة انتقاله، آلية نموّهِ وكيفية الإصابة سعيا لاستحداث دواء ناجح فعادةً ما يعمل عالم الأحياء الدقيقة كمستشارٍ للطبيب، نظير خبرته في أنواع المُمرضاتِ وفي كيفية مكافحتها عبر اقتراح العلاج المُناسب لها. إضافةً لدوره هذا، يقومُ عالم الأحياء الدقيقة برصدِ احتمالات تطور سلالات الميكروبات المُمرضة وبتثقيفِ المجتمعات ومساعدتها في اتّباع الممارسات الصحية المناسبة التي من شأنها المساعدة في التحكم بانتشار الأوبئة وفي منع تفشي الأمراض المُختلفة.

- تضم الأحياء المجهرية المجاميع الأتية (البكتريا ، الفطريات ، الفايروسات ، الأبتدائيات ، الطحالب).

علم البكتريا الطبية Medical bacteriology

هو العلم الذي يهتم بدراسة البكتريا المرضية وتأثيراتها على الأنسان.

أساس علم الاحياء المجهرية الطبية The basis of medical microbiology

1. **التكهن Prognosis** ويكون عن طريق الاختبارات المصلية (serological test) تعتمد معظم الاختبارات المصلية على الترسيب الذي يحدث عند تقابل الاجسام المضادة (antibodies) مع الانتيجينات (المصل المنيع antiserum) واتحادهما مع بعضهما.

و أهم الاختبارات السيرولوجية المستخدمة

أ. اختبار الترسيب الدقيق Microprecipitation test في أنابيب اختبار صغيرة.
ب. اختبار اوشترلونى Ouchterlony agar gel double diffusion test في أطباق بتري.
ج. اختبار المناعة المدمص بواسطة الميكروسكوب الإليكتروني Immunosorbent electron microscopy (ISEM) .
د. اختبار المناعة المرتبط بالإنزيم Enzyme-linked Immunosorbent assay (ELISA).

نأخذ مثالين للاختبارات المصلية على سبيل المثال لا الحصر:

- الفحص المصلي للاصابة بالتايفؤيد Widal test.
- الفحص المصلي للاصابة بالبروسيلا Rosebengal test.

2. **التشخيص Diagnosis**
ويكون عن طريق العزل Isolation والتشخيص Identification
3. **الارشاد الى المعالجة guidance in treatment**

ويتم عن طريق زرع العينات المرضية وعزل الاحياء المجهرية بشكل مزارع نقية ثم عمل الحساسية الدوائية (drug sensitivity) للجرثومة ومن خلال ذلك نتمكن من معرفة العلاج الفعال والمناسب ضد هذه الجرثومة.

4. مصدر الإصابة Source of Infection

يمكن التخلص من بعض الاصابات من خلال التخلص من مصدر الاصابة خصوصا الممرضات التي تحدث اوبئة.

مصطلحات مهمة من الضروري معرفتها والتمييز بينها

Adherence : The process by which bacteria stick to the surfaces of host cells. Once bacteria have entered the body, adherence is a major initial step in the infection process.

الالتصاق: هي العملية التي تلتصق بها البكتيريا بأسطح الخلايا المضيفة. وبمجرد دخول البكتيريا إلى الجسم ، الالتصاق يكون الخطوة الرئيسية في عملية العدوى.

Carrier :A person or animal with asymptomatic infection that can be transmitted to another susceptible person or animal.

الناقل: شخص أو حيوان مصاب بعدوى عديمة الأعراض يمكن أن ينتقل إلى شخص أو حيوان حساس آخر.

Convalescent carrier: A person who is clinically recovered from an infectious disease but still capable of transmitting the infectious agent to others.

ناقلة النقاهة :الشخص الذي تعافى سريريا من مرض معد ولكن لا يزال قادرا على نقل العامل المعدي للآخرين.

Infection: Multiplication of an infectious agent within the body. Multiplication of the bacteria that are part of the normal flora of the gastrointestinal tract, skin, etc., is generally not considered an infection; on the other hand, multiplication of **pathogenic bacteria** (eg, *Salmonella* species)-even if the person is asymptomatic-is deemed an infection.

العدوى: مضاعفة أحد العوامل المعدية داخل الجسم.مضاعفةالبكتيريا التي هي جزء من الفلورا الطبيعية في الجهاز الهضمي ، والجلد ، وما إلى ذلك ،لا تعتبر عدوى. ومن ناحية أخرى ، يعتبر تكاثر البكتيريا المسببة للأمراض (على سبيل المثال ، أنواع السالمونيلا) – حتى وإذا كان الشخص بدون أعراض – تعتبر عدوى.

Invasion: The process whereby bacteria, parasites, fungi and viruses enter hosts cells of tissues and spread in the body.

الغزو: العملية التي تدخل فيها البكتيريا والطفيليات والفطريات والفيروسات إلى انسجة الخلايا المضيفة وتنتشر في الجسم.

Nonpathogen: A microorganisms that does not cause disease; may be part of the normal flora.
غير ممرض: الكائنات الدقيقة التي لا تسبب المرض ؛ قد تكون جزءًا من الفلورا الطبيعية.

Opportunistic pathogen: An agent capable of causing disease only when the host resistance is impaired (i.e., when the patients immunocompromised).
الممرض الانتهازي: هو العامل القادر على التسبب في المرض فقط عندما تكون مقاومة المضيف ضعيفة (أي عندما يكون المرضى منقوصي المناعة).

Pathogen: A microorganism capable of causing disease.
الممرض: كائن دقيق قادر على إحداث المرض.

Pathogenicity: The ability of an infectious agent to cause disease.
القدرة الإمراضية: قدرة العامل المعدي على التسبب في المرض.

Toxigenicity: The ability of microorganisms to produce a toxin that contributes to the development of disease.
السمية: قدرة الكائنات الحية الدقيقة على إنتاج السم الذي يساهم في تطور المرض.

Virulence: the quantitative ability of an agent to cause disease. Virulent agents cause disease when introduced in to the host in small numbers.
الفوعة: القدرة الكمية للمادة المسببة للمرض. ممكن لعوامل الفوعة ان تسبب المرض عند إدخالها إلى المضيف بأعداد صغيرة.

Characteristic of bacteria that are pathogen
(خصائص البكتيريا المرضية)

1. **Transmissibility الانتقال**
2. **Adherence to host cells الالتصاق بخلايا المضيف**
3. **Invasion of host cells and tissue غزو الخلايا المضيفة والانسجة**
4. **Toxigenicity السمية**
5. **Ability to evade the host′s immune system القدرة على تجنب جهاز المناعة في الجسم**

Classification of infection
تصنيف الاصابة

الاصابة الأولية primary infection بداية الاصابة بالكائن الحي المجهري microbe capable of directly causing infection in healthy host

إعادة الإصابة Re infection: نعني بها اعادة الاصابة بنفس الكائن الحي.

الإصابة الثانوية Secondary infection: وتحدث عندما تكون مقاومة العائل ضعيفة بعد اصابته بالممرضات المعدية فهذا العائل لربما يكون معرض للاصابة بممرضات جديدة.

الإصابة الموضعية Local infection: نعني بها حدوث الإصابة في أماكن محددة مثل اللوزتين tonsils appendix ويمكن ان تنتج عنها تأثيرات عامة.

الإصابة المتقاطعة Crossing infection: عندما يعاني المريض من مرض معين ثم يصاب بإصابة جديدة متنقلة من عائل اخر او من مصدر خارجي.

الإصابة المكتسبة Nosocomial infection: هي الإصابة المتقاطعة Crossing infection عندما تحدث في مريض راقد في المستشفى وتسمى ايضا Hospital acquired infection.

الإصابة مع الأعراض Symptomatic infection: نعني بها ظهور أعراض للمرض اذا كان المريض حاملا لمرض او عدوى.

الإصابة بدون أعراض Asymptomatic infection :

A disease is considered **asymptomatic** if a patient is a carrier for a disease or infection but experiences no symptoms. A condition might be **asymptomatic** if it fails to show the noticeable symptoms with which it is usually associated. **Asymptomatic** infections are also called **subclinical infections**.

يعتبر المرض عديم الأعراض إذا كان المريض حاملًا لمرض أو عدوى ولكنه لا يعاني من أي أعراض. قد تكون الحالة عديمة الأعراض إذا فشلت فى إظهار الأعراض الملحوظة التي ترتبط بها عادةً. وتسمى أيضًا الإصابة بدون أعراض ب**العدوى تحت السريرية**.

الإصابة تحت السريرية Subclinical infection: شخص يعاني من إصابة سريرية لم تكن لها اعراض ظاهرة.

الفطريات المترممة Saprophytes : هي كائنات حية حرة المعيشة تعيش على فضلات المواد العضوية تستطيع النمو والتكاثر في الانسجة الحية وليس لها اهمية في الاصابة المعدية.

الطفيليات Parasites : هي الأحياء المجهرية التي تستطيع ان تستوطن وتتكاثر في العائل وهذه قد تكون ممرضة pathogen تؤدي الى احداث مرض في النسيج او قد تكون غير ممرضة non pathogen اذ تستوطن وتتكاثر في النسيج دون ان تحدث مرض فتسمى العلاقة تعايشية commensalism والأحياء في هذه الحالة تدعى فلورا طبيعية normal flora.

مصادر الإصابة للإنسان Source of infection in man

1. الإنسان Man : الإنسان مصدر شائع لإصابة الخرين وقد يكون المريض patient هو حامل للمرض carrier.
2. الحيوان Animal : هناك بعض الامراض المعدية (infection disease) تنتقل من الحيوان الى الانسان وتسمى **Zoonosis** .

أمثلة على **Zoonosis infection :**

- بكتريا *Yersinia pestis* تسبب مرض الطاعون plague تنتقل من الفأر الى الإنسان transmitted from rat to human .
- بكتريا *Rickettsia typhi* (هي بكتريا سالبة لصبغة كرام اجبارية المعيشة داخل الخلايا an obligate intracellular Gram-negative bacteria) تسبب مرض تيفوئيد الفئران Murine typhus تنتقل من القوارض الى الانسان عن طريق البراغيث Transmitted to humans from rodents through fleas .
- فايروس داء الكلب Rabies viral ينتقل من الكلاب الى الانسان transmitted from dogs to human .
- طفيلي اللشمانيا *Leishmania* Protozoal يسبب مرض اللشمانيا Leishmaniasis وينتقل من نوع من الذباب يسمى ذباب الرمل الى الأنسان It is spread by the bite of certain types of sandflies .
- طفيلي الأكياس المائية *Echinococcus granulosus* يسبب مرض الأكياس المائية Echinococcosis وينتقل عن طريق الكلاب يسمى ايضا hydatid cyst تنمو الأكياس أحيانًا لتكون كبيرة جدًا بحيث يمكن أن تحتوي على عدة لترات من السوائل بنهاية عدة سنوات helminth hydatid cyst transmitted from dogs to human.
- فطرالجلد *Microsporum canis* نوع من الفطريات المرضية تسبب امراض جلدية ينتقل المرض الى الانسان عن طريق القطط والكلاب fungal dermatophyte transmitted from cats and dogs to human .

3. الحشرات Insects: الأمراض التي تنتقل عن طريق الحشرات تسمى arthropod borne disease والحشرة تدعى ناقل vector.

أمثلة على الأمراض التي تنتقل عن طريق الحشرات

- طفيلي مرض الملاريا *Plasmodium* malaria ينتقل عن طريق انثى بعوضة الانوفلس The disease is most commonly transmitted by an infected female Anopheles mosquito.
- الذباب sand fleas تنقل اللشمانيا Leishmania.
- حشرة القمل lice تنقل الطاعون plague.
- بعض انواع ذباب المنزل housefly ممكن ان ينقل الدزنتري dysentery and typhoid bacilli.

والحشرات اما ان تكون ناقل ميكانيكي mechanical vector او ناقل بايولوجي biological vector اذا استطاعت الممرضات ان تتكاثر داخل جسمها مثال على ذلك البعوض المسبب لمرض الملاريا *Anopheles* mosquito.

ممكن للنواقل ان تكون مستودع reservoirs host مثال

Ticks-borne relapsing fever الحمى الارتدادية المنقولة عن طريق القراد (TBRF) وهي عدوى بكتيرية يمكن أن تسبب نوبات متكررة من الحمى والصداع وآلام المفاصل والعضلات والغثيان.

Ticks-spotted fever تعتبر حمى الجبال الصخرية المبقعة (RMSF) مرض بكتيري ينتشر عن طريق القرادو يبدأ عادة بالحمى والصداع يتبعه بعد بضعة أيام ظهور طفح جلدي. يتكون الطفح بشكل عام من بقع صغيرة من النزيف ويبدأ في الرسغ والكاحلين.سبب المرض هو ريكتسيا ريكتسي ، وهو نوع من البكتيريا التي تنتشر في المقام الأول للبشر بواسطة قراد الكلاب الأمريكية ، قراد الخشب روكي ماونتن ، والقراد البني.

Rocky Mountain spotted fever (RMSF) is a bacterial disease spread by ticks. The disease is caused by *Rickettsia rickettsii*, a type of bacterium that is primarily spread to humans by American dog ticks, Rocky Mountain wood ticks, and brown dog ticks.

4. التربة Soil: تنتقل بعض الممرضات من التربة الى الانسان وتسبب الاصابة.

أمثلة على الأمراض التي تنتقل عن طريق التربة

ديدان Round worm مثلا دودة الاسكارس Ascaris lumbricoides وتسبب مرض Ascariasis

ديدان Hook worm مثال على ذلك دودة الانكلستوما Ancylostoma duodenale وتسبب مرض Ancylostomiasis

سبورات بكتريا Tetanus bacilli تبقى حية لفترة طويلة في التربة The pathogen.

Clostridium tetani is an obligate anaerobic Gram-positive bacillus. The tetanus bacillus forms spores that can be found in soil and house dust, and in animal and human feces. The spores remain viable for years in the environment and are resistant to boiling and freezing.

الفطريات المسببة لمرض Histoplasmosis

Is a disease caused by the fungus *Histoplasma capsulatum*. The disease affects primarily the lungs.

البكتريا المسببة لمرض Nocardiosis هذه البكتريا ايضا تعيش في التربة وتسبب الإصابة للإنسان

Nocardiosis is an infectious disease affecting either the lungs (pulmonary nocardiosis) or the whole body (systemic nocardiosis). It is due to infection by bacterium of the genus Nocardia.

5. Water: يعتبر الماء من المصادر الشائعة لنقل المسببات المرضية للإنسان والحيوان وخاصة مسببات الامراض المعوية.

أمثلة على الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء
بكتريا Vibrio cholerae المسببة لمرض الكوليرا Cholera
بكتريا التيفوئيد Salmonella typhi المسببة لمرض التايفوئيد Typhoid fever
فايروس التهاب الكبد الفايروسي Hepatitis virus

6. الطعام Food: الاطعمة الملوثة تكون مصدر للاصابة ويعد وجود الممرض في الطعام عبارة عن تلوث خارجي External contamination مثل التسمم الغذائي بفعل الكورات العنقودية

Food poisoning by *Staphylococcus aureus*

طرق انتقال الأصابة Methods of transmission of infection

1. الأتصال Contact : يعتبر الأتصال من الطرق المهمة لحدوث الأصابة ومن المثلة على ذلك الاتصال الجنسي الذي يكون مصدرللإصابة بجرثومة *Treponema pallidum* المسببة لمرض السفلس Syphlis , وجرثومة *Neisseria gonorrhoeae* المسببة لمرض السيلان Gonorrhea.
2. التنفس Inhalation: ان اهم مصادر انتقال الاصابة هو التنفس للغبار او قطرات الرذاذ المحملة بالجراثيم المتحملة للجفاف او الظروف القاهرة خلال فترة انتقالها من الشخص المصاب الى الشخص السليم والذي يعد مصدرا للاصابة بامراض الجهاز التنفسي السفلي والعلوي بصورة خاصة مثل Tuberculosis السل الرئوي سببه بكتريا *Mycobacterium tuberculosis* , مثال اخر ذات الرئة Pneumonia سببها بكتريا *Streptococcus pneumonia* .
3. الأمراض المنقولة عن طريق الماء Water borne disease
ان الماء الملوث بالجراثيم الممرضة والذي يكون بمواصفات غير مقبولة عالميا يعد مصدرا مهما للاصابة بالممرضات وخاصة المعوية وذلك عند استخدامة للشرب أو لاغراض الغسل والتنظيف وثال على ذلك الجراثيم المنتقلة عن طريق مياه الشرب الملوثة والمسببة للهيضة Cholerae والعامل المسبب هو Vibrio cholerae.
4. الامراض المحمولة بالغذاء Food borne disease
يعد الغذاء المخزون بظروف غير جيدة مصدرا لجرثومة *Shigella* المسببة للاسهال الدزنتري.

Shigella dysenteriae is a species of the rod-shaped Gram-negative bacteria which cause **Shigellosis** (bacillary dysentery).

5. الحقن Inoculation: تنتقل بعض الجراثيم الى الانسان احيانا عند التعرض لحوادث معينة مثل حوادث الدهس او التعرض الى اطلاقات نارية مما يؤدي الى الاصابة ببعض الجراثيم الموجودة في الجو او التربة ومثال ذلك الاصابة بمرض الكزاز Tetanus وسببه بكتريا الكزاز *Clostridium tetani*.

Tetanus is caused by a toxin made by spores of bacteria, *Clostridium tetani*, found in soil, dust and animal feces. When the spores enter a deep flesh wound, they grow into bacteria that can produce a powerful toxin, tetanospasmin. The toxin impairs the nerves that control muscles (motor neurons).

6. الحشرات Insects: تعد الحشرات من النةاقل الطبيعية والتي تقوم بنقل الاصابة نتيجة لحملها للجراثيم بواسطة الشعيرات الموجودة في الارجل او بواسطة اللوامس وذلك عند وقوفها على الأطعمة الملوثة او على فضلات الانسان او الحيوان مثلا ذباب المنزل housefly ربما ينقل الدزنتري والتايفوئيد Dysentery and typhoid .

7. الأمراض التي تنتقل بالولادة مثال ذلك *Listeria monocytogenes* Congenital والتي تسبب مرض يسمى Listeriosis:

Listeriosis is an infection caused by the gram-positive motile bacterium *Listeria monocytogenes*. Listeriosis is relatively rare and occurs primarily in newborn infants.

8. الإصابة المختبرية Laboratory infection :ويحدث في بعض الاحيان ان تنتقل الجراثيم الى الاشخاص العاملين في المختبرات من المرضى مثلا عن طريق الحقن Injection .

الوبائية Epidemiology

Epidemiology is the study of how often diseases occur in different groups of people and why. Epidemiological information is used to plan and

evaluate strategies to prevent illness and as a guide to the management of patients in whom disease has already developed.

علم الأوبئة هو دراسة عدد المرات التي تحدث فيها الأمراض في مجموعات مختلفة من الناس ولماذا. تستخدم المعلومات الوبائية للتخطيط وتقييم الاستراتيجيات لمنع المرض وكدليل على إدارة المرضى الذين طورهم المرض بالفعل.

Vertical transmission (mother-to-child transmission or perinatal transmission).Transmission of an infection from the parental generation to their offspring. This can occur in utero or immediately after birth (ingestion of breast milk or direct contact during or after birth).

النقل الرأسي أو الانتشار العمودي (انتقال الفيروس من الأم إلى الطفل أو الانتقال في الفترة المحيطة بالولادة)
انتقال العدوى من جيل الوالدين إلى نسلهم. يمكن أن يحدث هذا في الرحم أو بعد الولادة مباشرة (هضم حليب الثدي أو الاتصال المباشر أثناء أو بعد الولادة).

Examples:

Syphilis –Bacterial disease (STI) that can be transmitted across the placental barrier to the fetus during primary or secondary stages of the disease.

BVDV – Viral disease of significant economic importance seen in grazing animals such as cattle and alpacas. Transmitted across the placental barrier to the fetus.

Chlamydia – Another STI that can be transmitted vertically to a child as it passes thru the birth canal of an infected woman.

أمثلة:

مرض الزهري - الأمراض البكتيرية (STI) التي يمكن أن تنتقل عبر حاجز المشيمة إلى الجنين خلال المراحل الأولية أو الثانوية من المرض.

BVDV - مرض فيروسي ذو أهمية اقتصادية كبيرة في حيوانات الرعي مثل الأبقار والأبقار. تنتقل عبر حاجز المشيمة إلى الجنين.

الكلاميديا - أحد الأمراض المنقولة بالاتصال الجنسي الأخرى التي يمكن أن تنتقل عموديا لطفل أثناء مروره عبر قناة الولادة لامرأة مصابة.

Horizontal transmission

Transmission of an infectious disease agent (bacterium, virus, fungus, etc.), usually between members of the same species that are not parent and child. Horizontal transmission usually occurs through contact with bodily excretions or fluids such as sputum or blood, that contains the infectious agent.

انتقال او الانتشار الافقي

انتقال أحد الأمراض المعدية (البكتيريا ، والفيروسات ، والفطريات ، وما إلى ذلك) ، وعادة ما يكون ذلك بين أعضاء من نفس النوع غيرالاباء والطفل. عادة ما يحدث الانتقال الأفقي من خلال التماس مع إفرازات جسدية أو سوائل مثل البلغم أو الدم ، والتي تحتوي على عامل معدي.

Examples:

• STIs (sexually transmitted infections)
• Colds, flu, diphtheria , etc.
• Carriers (other species) such as bite of an infected organism (vector), such as a mosquito transmitting malaria to humans

أمثلة:

• الأمراض المنقولة جنسيا (الأمراض المنقولة جنسيا)
• نزلات البرد والانفلونزا والدفتيريا وغيرها.
• الناقلات (الأنواع الأخرى) مثل لدغة الكائن المصاب (الناقل) ، مثل البعوضة التي تنقل الملاريا إلى البشر

Incidence proportion (also known as **cumulative incidence**): is the number of new cases within a specified time period divided by the size of the population initially at risk. For example, if a population initially contains 1,000 non-diseased persons and 28 develop a condition over two years of observation, the incidence proportion is 28 cases per 1,000 persons per two years, i.e. 2.8% per two years.

نسبة الإصابة (تعرف أيضا باسم الوقوع التراكمي) هي عدد الحالات الجديدة خلال فترة زمنية محددة مقسومة على حجم السكان المهددين فى البداية. على سبيل المثال ، إذا كان عدد السكان في البداية يحتوي على 1000 شخص غير مصاب و 28 لديهم حالة على مدى عامين من المراقبة ، فإن نسبة الإصابة هي 28 حالة لكل 1000 شخص في العامين ، أي 2.8٪ لكل عامين.

Prevalence : The newly diagnosed people, plus people who were diagnosed in the past by using the proportion of a population who have a specific characteristic in a given time period.

الانتشار: الأشخاص المشخصون حديثًا ، بالإضافة إلى الأشخاص الذين تم تشخيصهم في الماضي باستخدام نسبة السكان الذين لديهم خاصية معينة في فترة زمنية معينة.

Mortality rate or **death rate** : Is the number of deaths in a population over time, either in general or due to a specific cause. Mortality rate is typically expressed in units of deaths per 1,000 individuals per year; thus, a mortality rate of 9.5 (out of 1,000) in a population of 1,000 would mean 9.5 deaths per year in that entire population, or 0.95% out of the total.

معدل الوفيات أو معدل الموت: هو عدد الوفيات بين السكان مع مرور الوقت ، إما بشكل عام أو بسبب سبب معين. عادة ما يتم التعبير عن معدل الوفيات بوحدات الوفيات لكل 1000 شخص في السنة ؛ وبالتالي ، فإن معدل الوفيات البالغ 9،5 (من أصل 1،000) في عدد السكان البالغ 1000 سيعني 9.5 حالة وفاة سنويًا في كل السكان ، أو 0.95٪ من الإجمالي.

Morbidity : Is the condition of being ill, or unhealthy. This can include acute illnesses (which have a sudden onset and improve or worsen in a short period of time), as well as chronic illnesses (which can present and progress slowly over a long period of time). An example of an acute illness can be the flu, a broken arm, or a heart attack. Chronic illnesses are more like diabetes, chronic obstructive pulmonary disorder , or cancer. A person can live for several years with one or more morbidities. One morbidity may lead to another morbidity.

المراضة نسبة انتشار المرض: هي حالة المرض أو غير صحية. ويمكن أن يشمل ذلك الأمراض الحادة (التي تحدث بشكل مفاجئ أو تتحسن أو تتفاقم خلال فترة زمنية قصيرة) ، بالإضافة إلى الأمراض المزمنة (التي يمكن أن تظهر وتتقدم ببطء على مدى فترة زمنية طويلة). مثال على مرض حاد يمكن أن يكون الأنفلونزا ، أو كسر في الذراع ، أو نوبة قلبية. الأمراض المزمنة هي أشبه بالسكري ، أو اضطراب الانسداد الرئوي المزمن ، أو السرطان. يمكن للشخص أن يعيش لعدة سنوات مع واحد أو أكثر من حالات المرض. قد تؤدي إحدى المراضة إلى مراضة أخرى.

Herd immunity: the herd immunity concept is based on the relative number of immune and susceptible individuals in population.

المناعة الموروثة: مفهوم المناعة الموروثة يعتمد على العدد النسبي للافراد الممنعين والحساسين في المجتمع.