



Pathology and Pathophysiology

การบาดเจ็บและการติดเชื้อ Injury & Infection

รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธ์ชัย





การบาดเจ็บ (Injury)

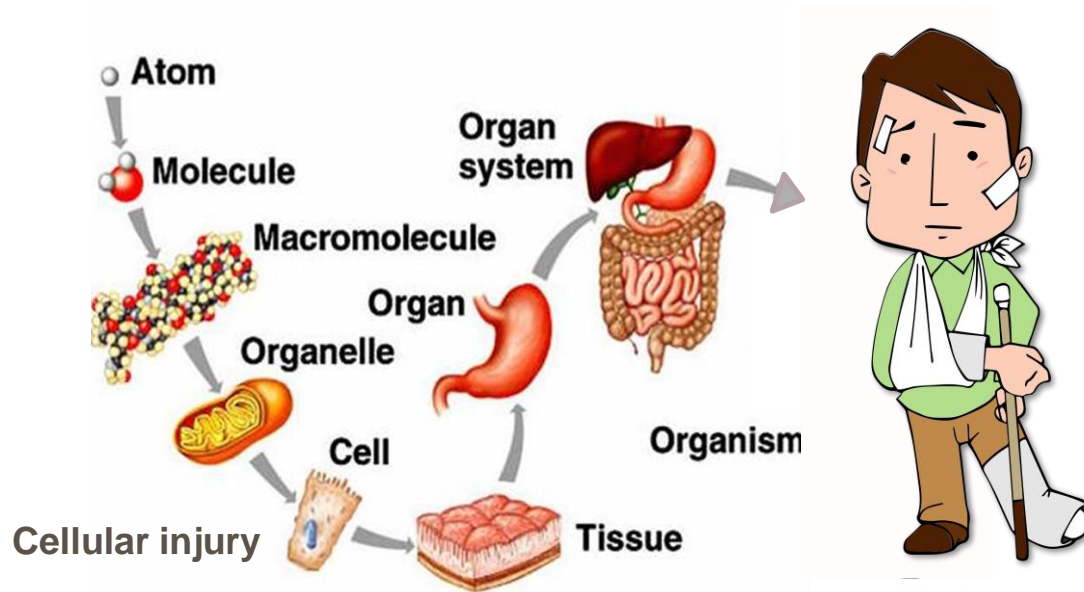
รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธ์ชัย



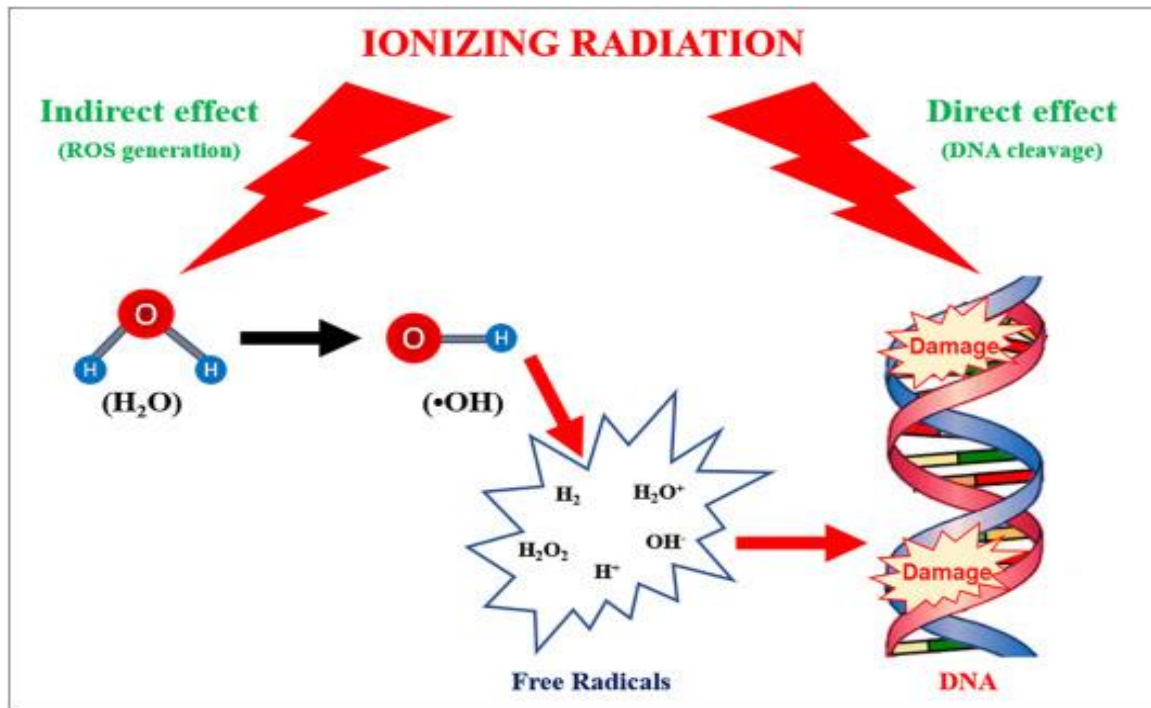
เนื้อหา

- คำจำกัดความของ “การบาดเจ็บของเซลล์” (Definition of cell injury)
- สาเหตุที่ทำให้เซลล์บาดเจ็บ (Cause of cell injury)
- การปรับตัวของเซลล์ (Cellular adaptations of growth and differentiation)
- การตอบสนองที่เกิดขึ้นภายในเซลล์เมื่อเซลล์บาดเจ็บ (Subcellular responses to cell injury)
- การสะสมและการเปลี่ยนแปลงของสารภายในเซลล์ (Intracellular accumulation and Hyaline change)

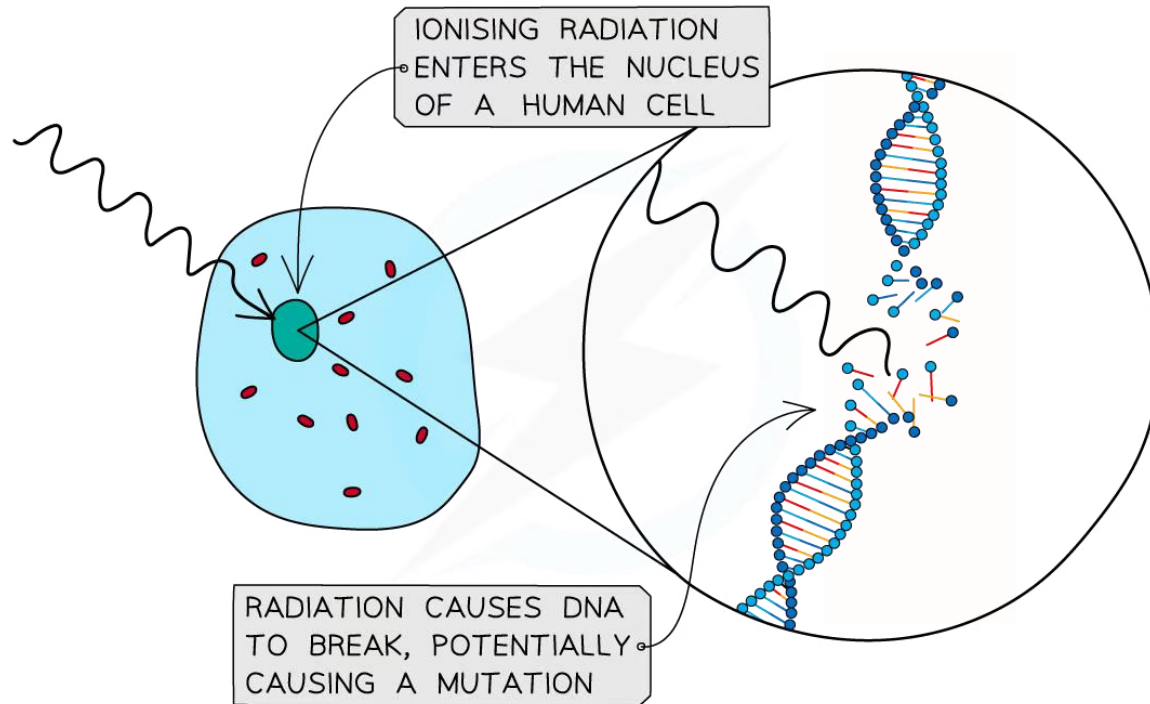
การบาดเจ็บทางร่างกาย



การบาดเจ็บอะตอมและโมเลกุล



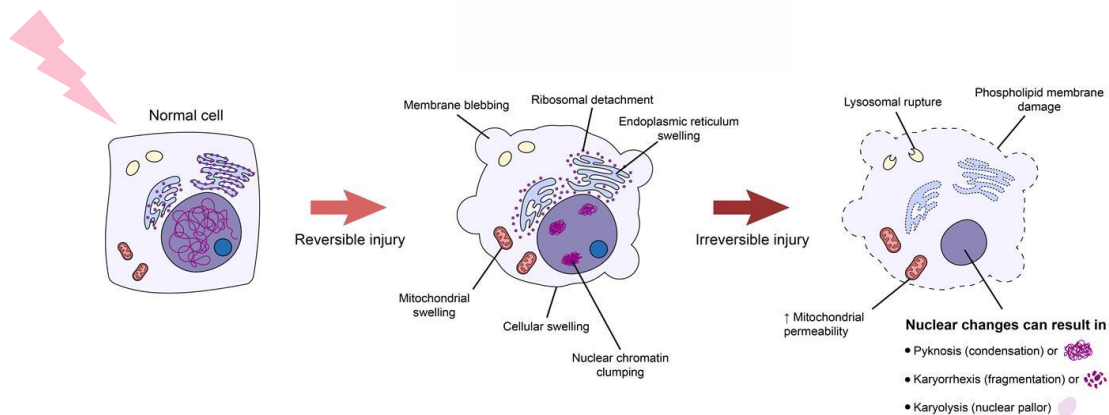
การบาดเจ็บที่นิวเคลียสเซลล์



Copyright © Save My Exams. All Rights Reserved

คำจำกัดความ

- การบาดเจ็บของเซลล์ (Cellular injury) หมายถึง กระบวนการที่เซลล์ในร่างกายไม่สามารถรักษาภาวะธำรงดุล (Homeostasis) ไว้ได้ เมื่อเผชิญกับสิ่งกระตุ้นต่างๆ ที่ก่ออันตรายต่อเซลล์นั้น



การบาดเจ็บเนื้อเยื่อของอวัยวะ

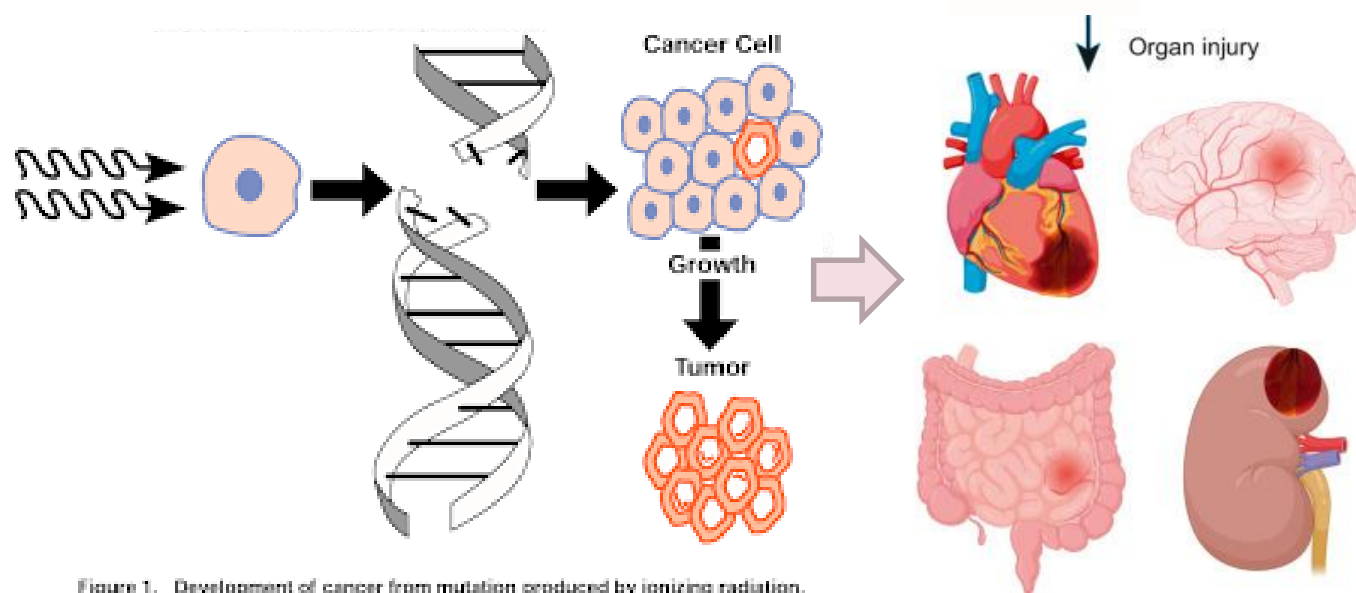
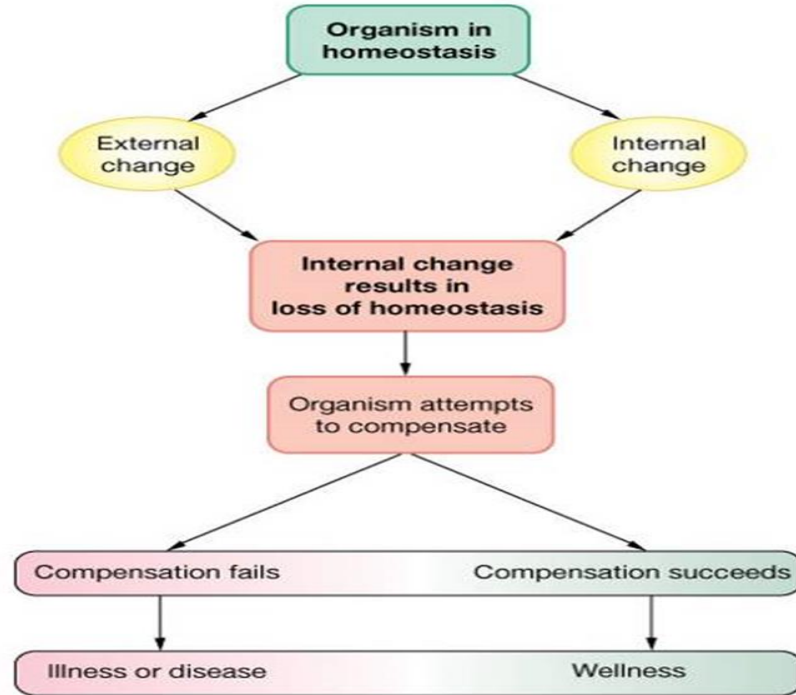


Figure 1. Development of cancer from mutation produced by ionizing radiation.

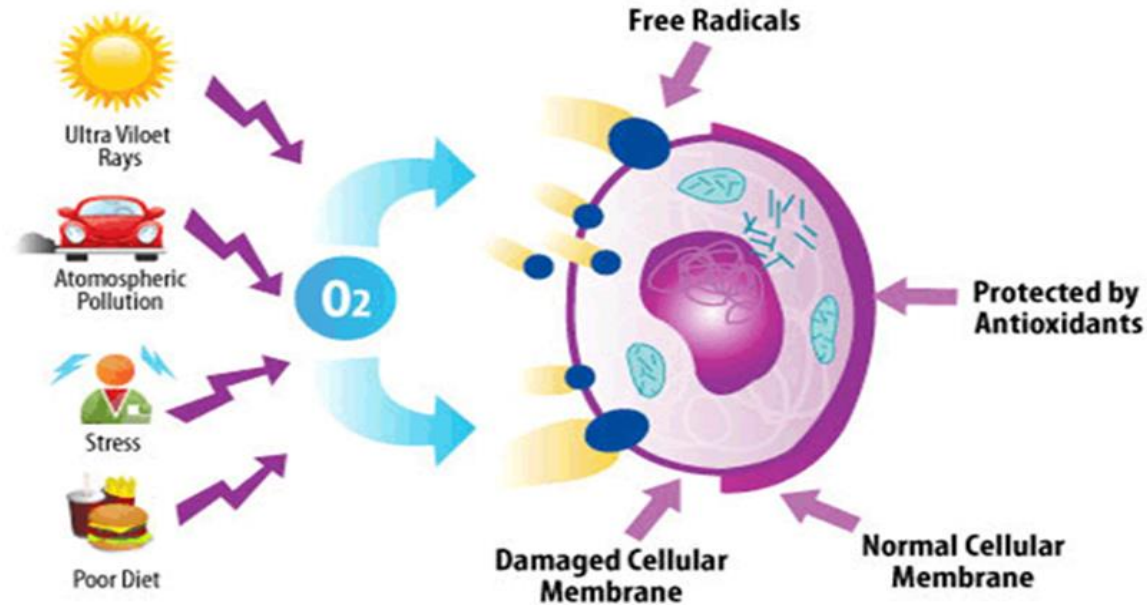
ภาวะธำรงดุล (Homeostasis)



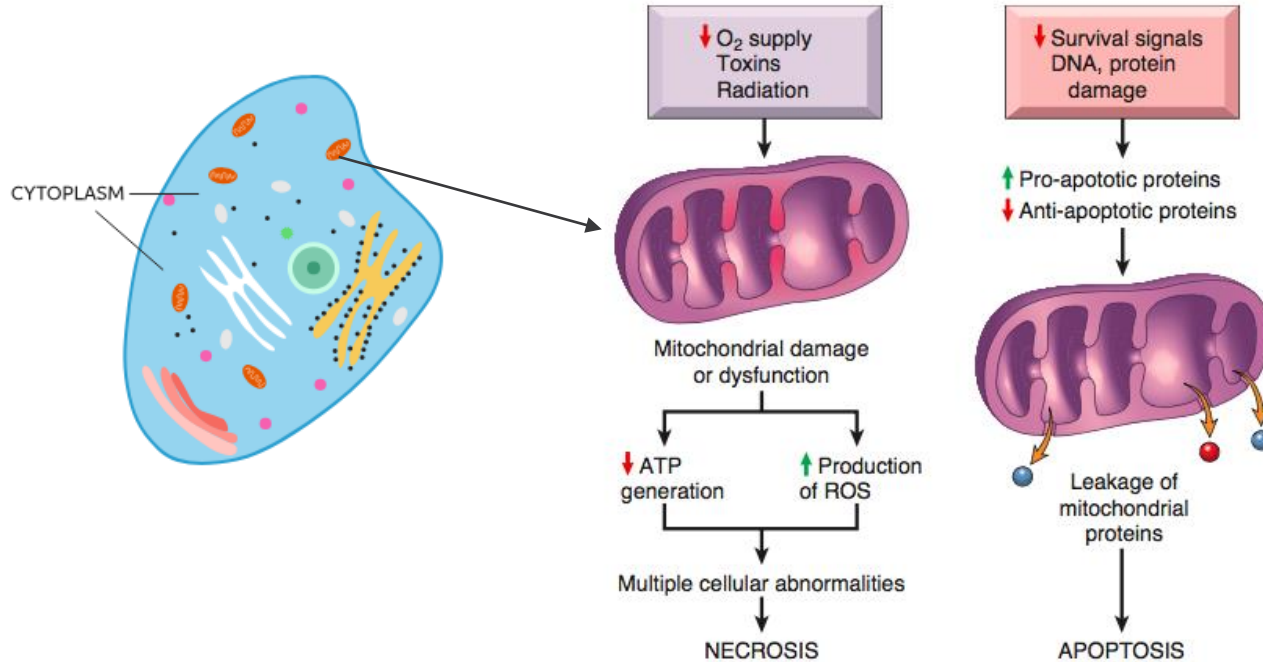
กลไกการบาดเจ็บของเซลล์

1. การเปลี่ยนแปลงที่เยื่อหุ้มเซลล์
 - ความผิดปกติเกิดขึ้นกับโครงสร้างและหน้าที่ (Integrity) ของ Cell membrane
2. การเปลี่ยนแปลงที่ไมโทคอนเดรีย
 - การสร้างพลังงาน ATP ของเซลล์ไม่เพียงพอ (Impaired Energy Production)
 - เมตาบอลิซึมผิดปกติ (Metabolic Derangements)
3. การเปลี่ยนแปลงที่นิวเคลียส
 - ความผิดปกติของสารพันธุกรรม หรือ Gene

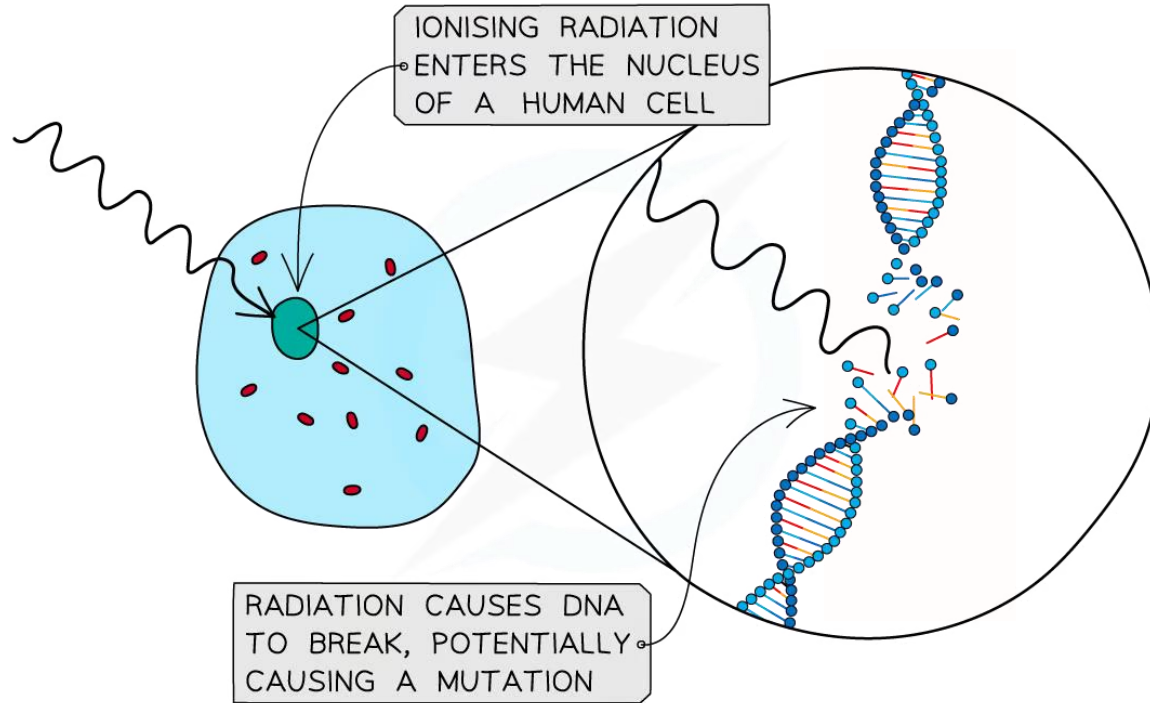
1. การเปลี่ยนแปลงที่เยื่อหุ้มเซลล์



2. การเปลี่ยนแปลงที่ไมโทพลาสซึม

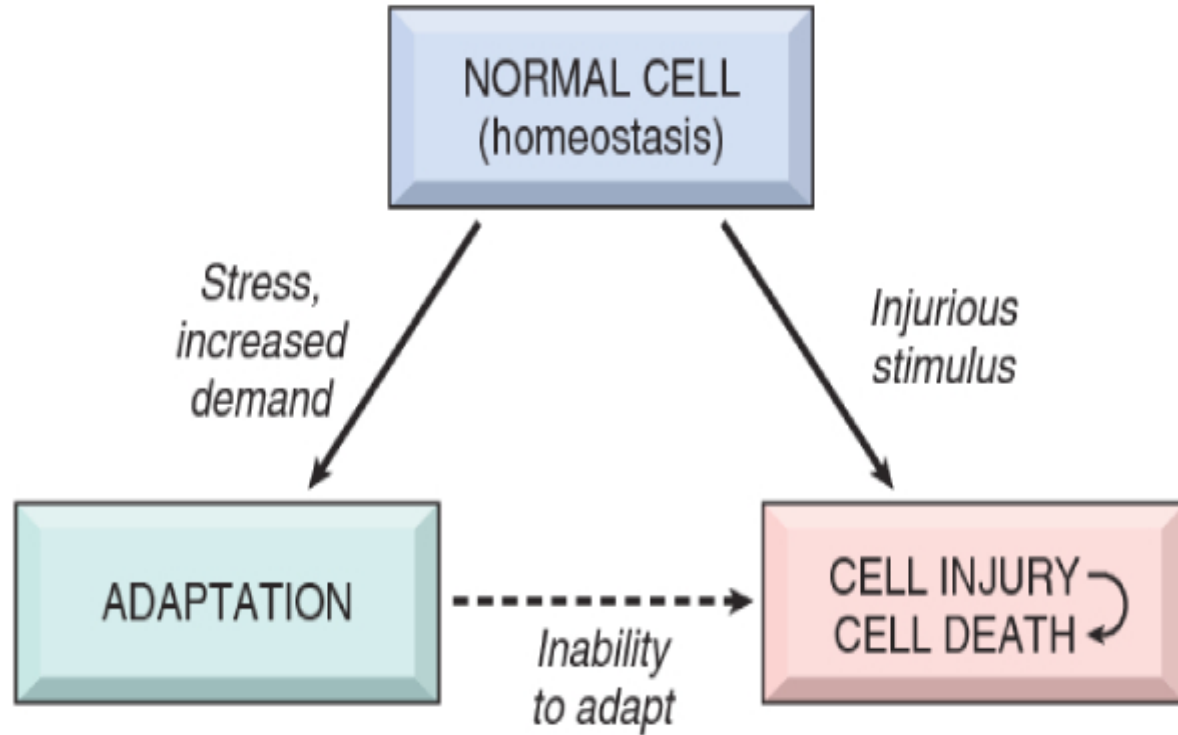


3. การเปลี่ยนแปลงที่นิวเคลียส

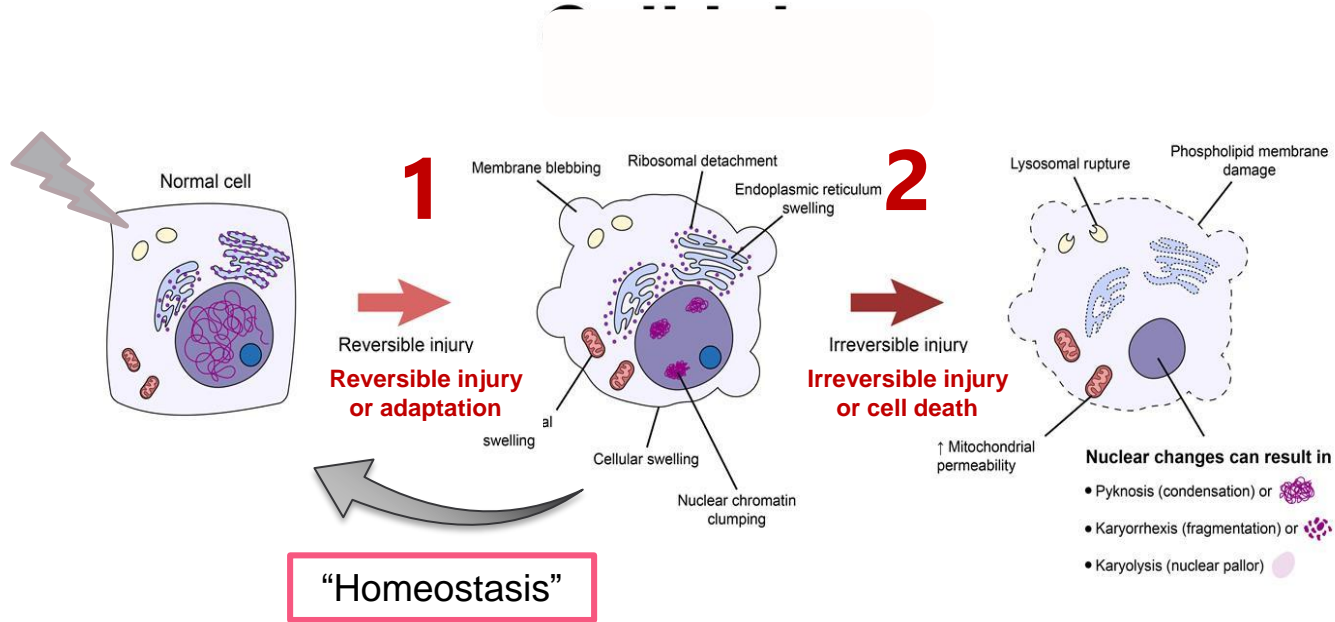


Copyright © Save My Exams. All Rights Reserved

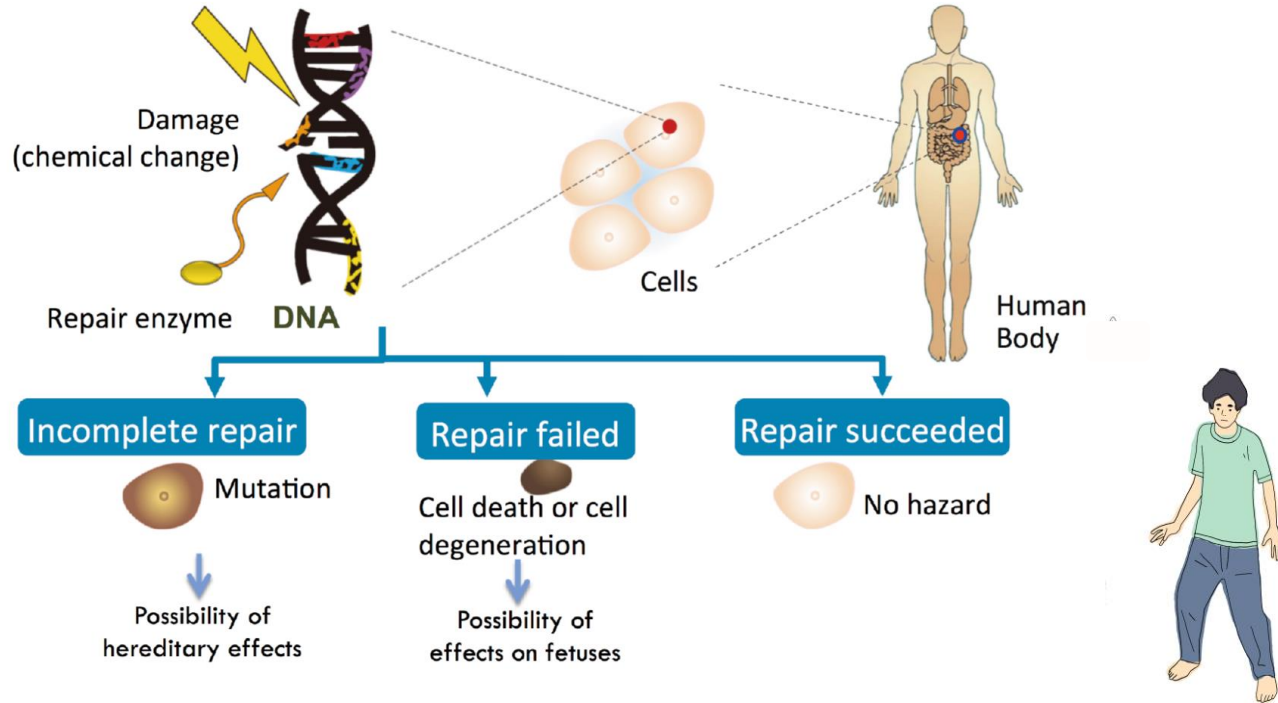
การตอบสนองของเซลล์ (Cell Response to Injury)



รูปแบบการปรับตัวของเซลล์



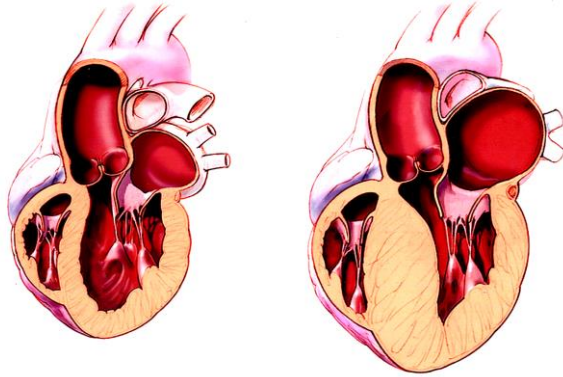
Reversible injury/ adaptation



การปรับตัวของเซลล์/Adaptation

- Adaptations are **reversible** changes in the size, number, phenotype, metabolic activity or functions of cells in response to changes in their environment.
- Four types of adaptation are occurred
 1. Hypertrophy
 2. Hyperplasia
 3. Atrophy
 4. Metaplasia

1. Hypertrophy



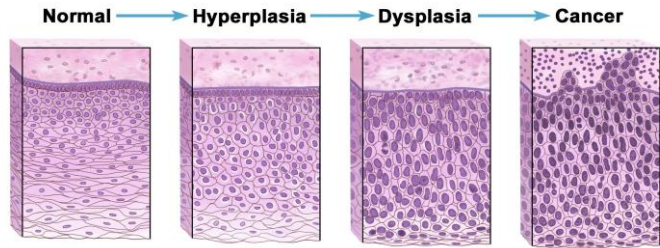
Pathologic hypertrophy



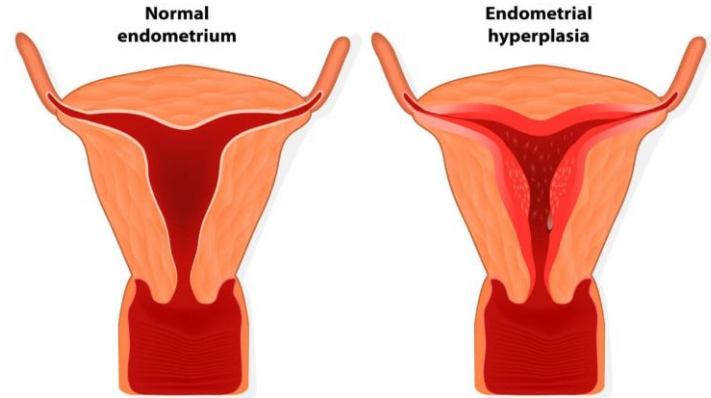
Physiologic hypertrophy

2. Hyperplasia

Normal Cells May Become Cancer Cells



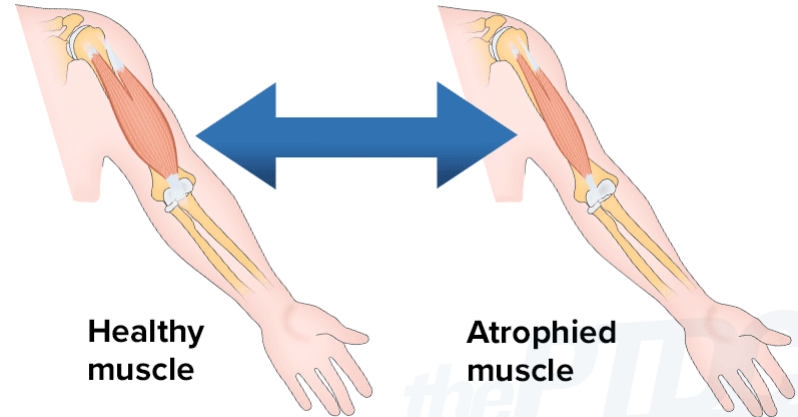
© 2014 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights



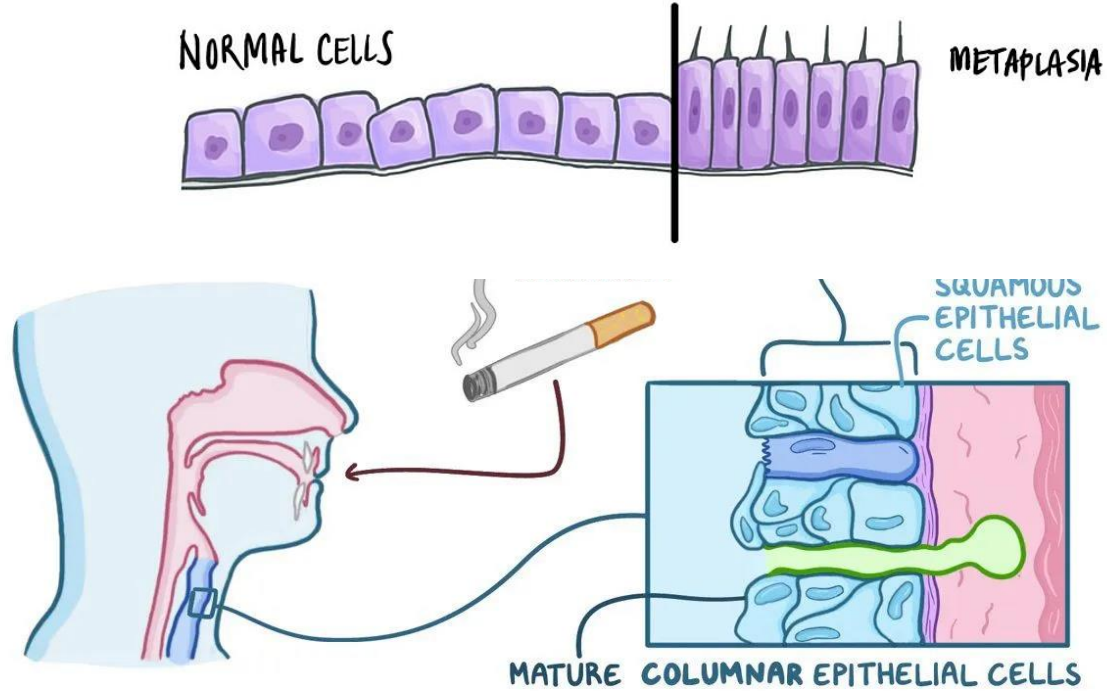
3. Atrophy



Muscle Atrophy Can Be Reversed



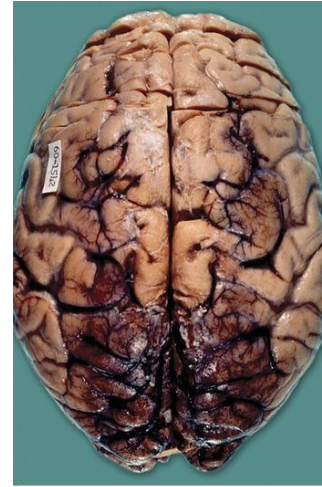
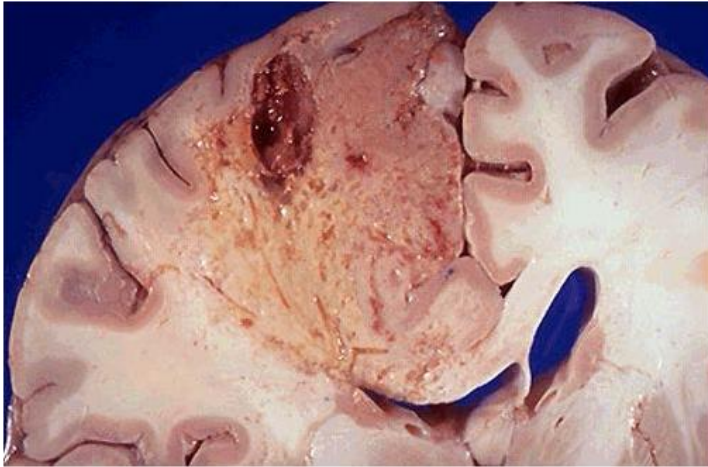
4. Metaplasia



การปรับตัวของเซลล์แบบไม่กลับคืน Irreversible

- **Irreversible** changes
- **Necrosis:** Death of a cell or group of cells in the midst of living tissue.
 1. Coagulative necrosis
 2. Liquefactive necrosis
 3. Caseous necrosis
 4. Fat necrosis
 5. Fibrinoid necrosis
 6. Gangrenous necrosis

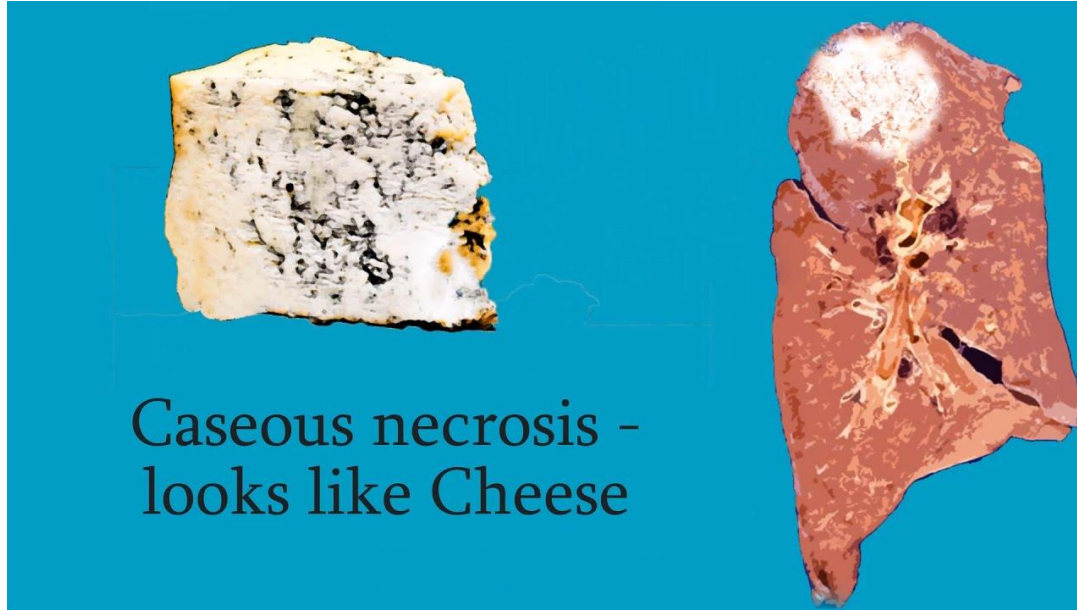
1. Coagulative necrosis



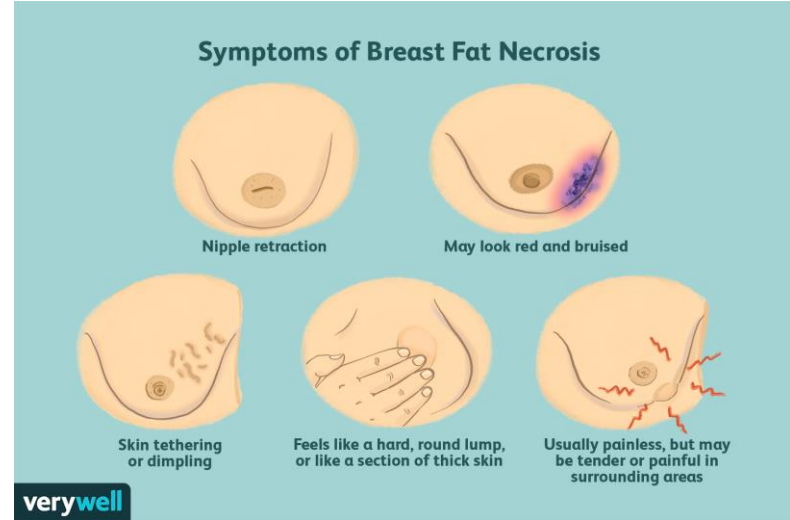
2. Liquefactive necrosis



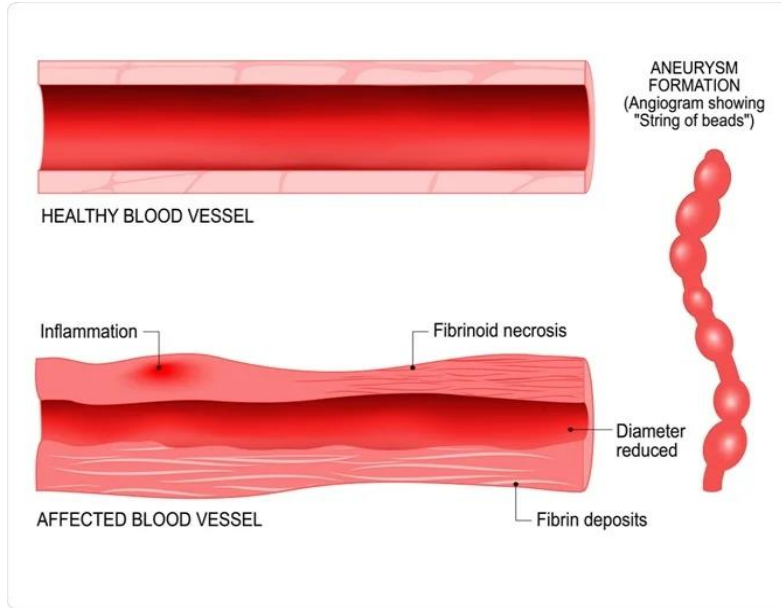
3. Caseous necrosis



4. Fat necrosis



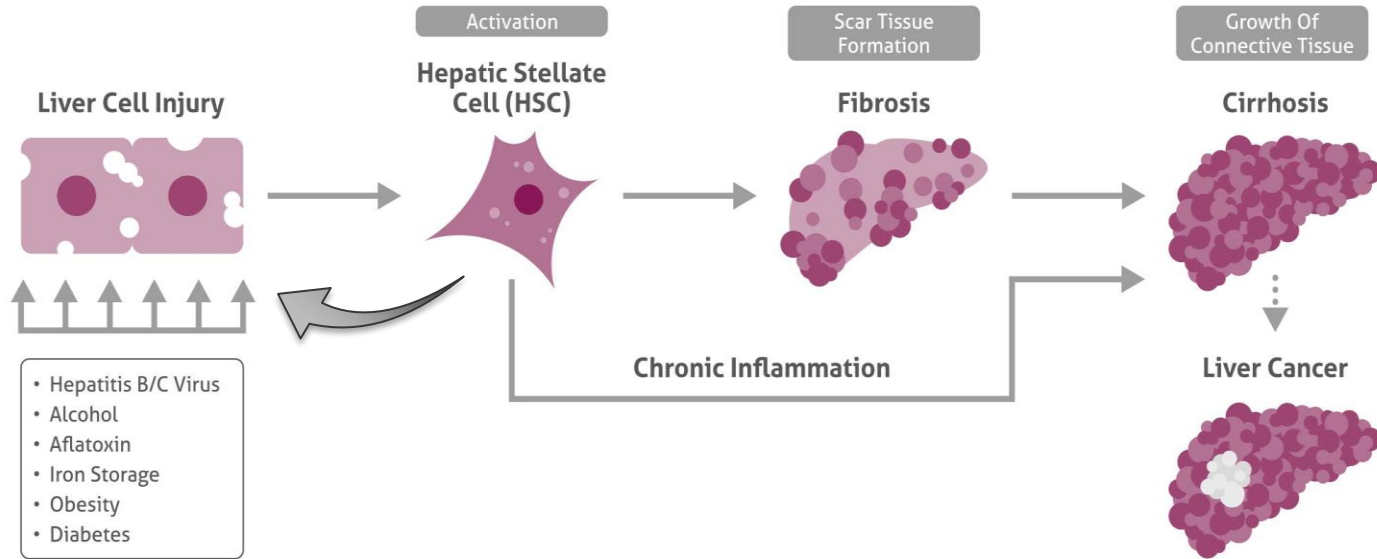
5. Fibrinoid necrosis



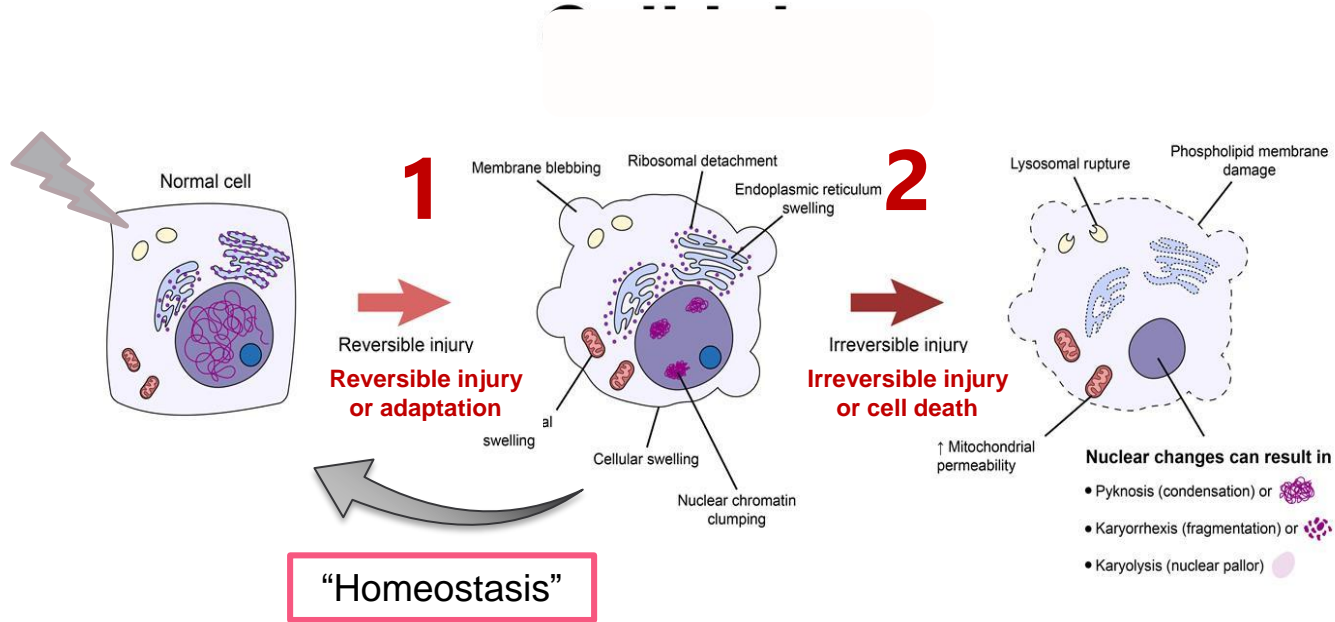
6. Gangrenous necrosis



ตย.การบาดเจ็บของตับ



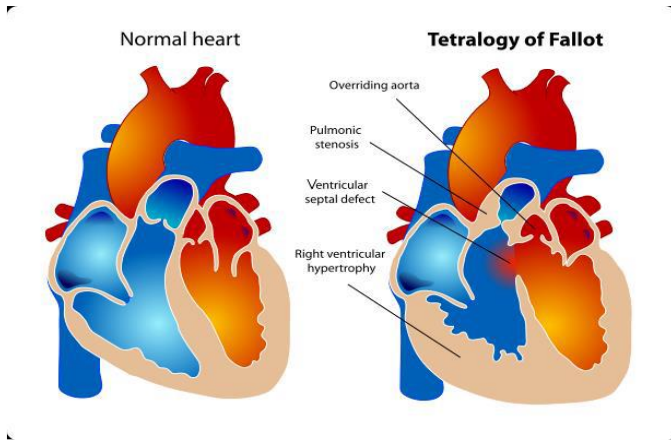
รูปแบบการปรับตัวของเซลล์



สาเหตุที่ทำให้เซลล์บาดเจ็บ (Cause of cell injury)

1. Oxygen deprivation: การขาดออกซิเจน
2. Physical agents: สิ่งกระตุ้นทางกายภาพ
3. Chemical agents: สารเคมีและยา
4. Immunologic reactions: ปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันภายในร่างกาย
5. Genetic derangements: ความผิดปกติทางพันธุกรรม
6. Nutritional imbalances): ความผิดปกติของสารอาหาร
7. Aging: ความชรา
8. Infections: เชื้อก่อโรค

1. การขาดออกซิเจน (Oxygen deprivation)

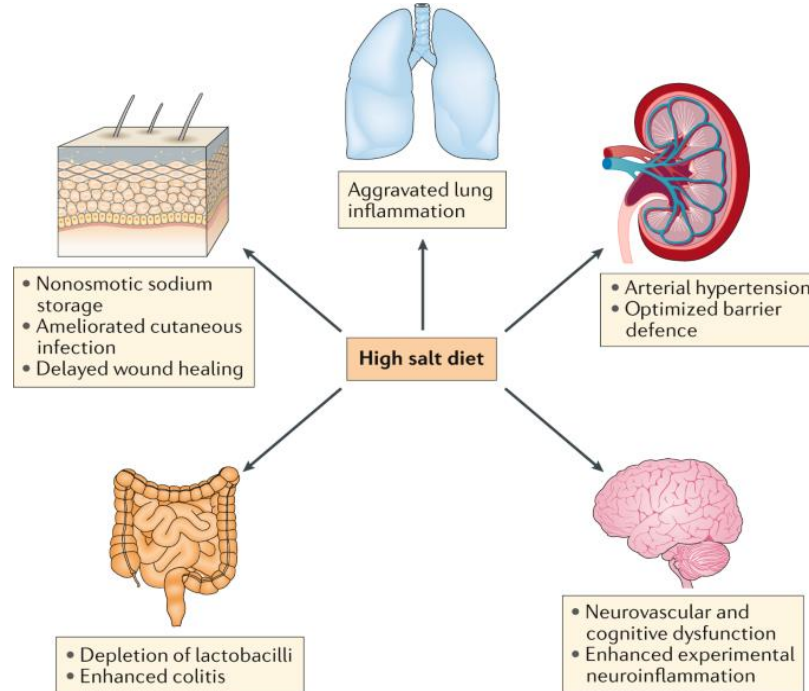


2. สิ่งกระตุ้นทางกายภาพ (Physical agents)

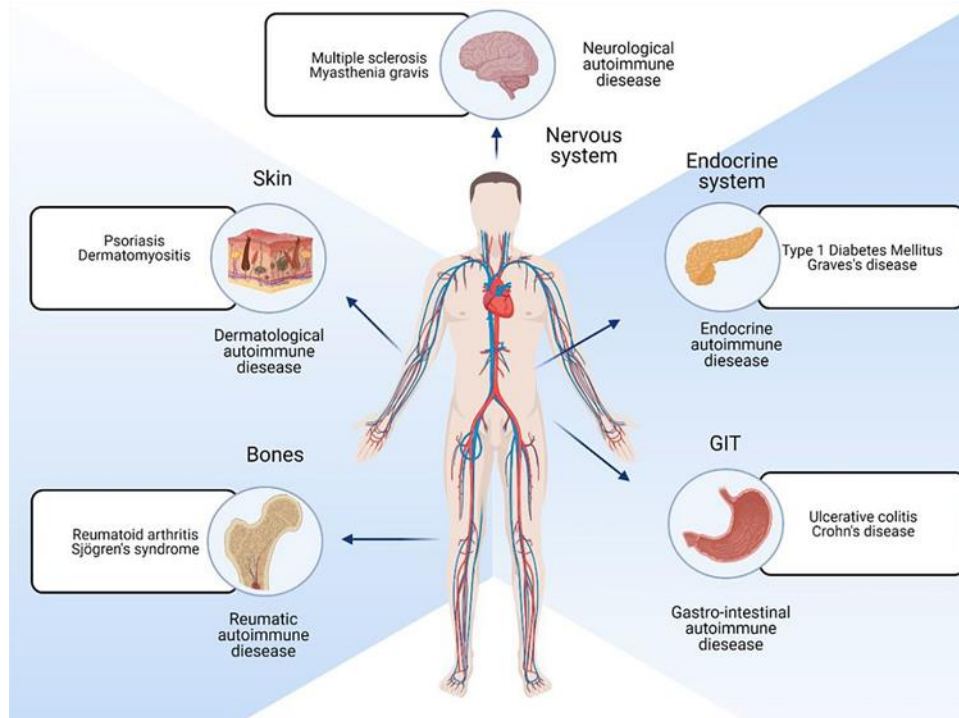


Electrical burn of the skin

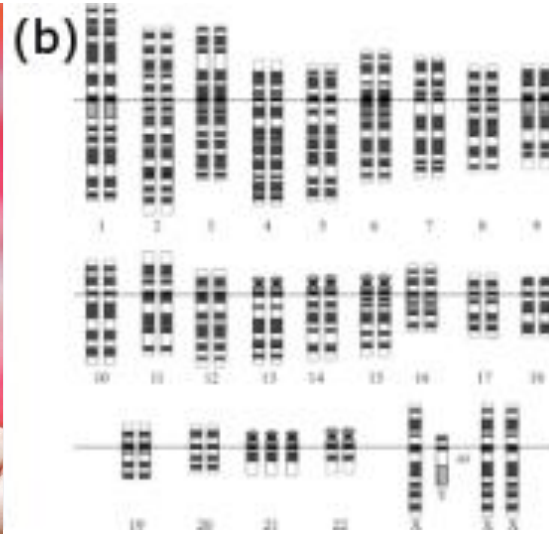
3. สารเคมี (Chemical agents)



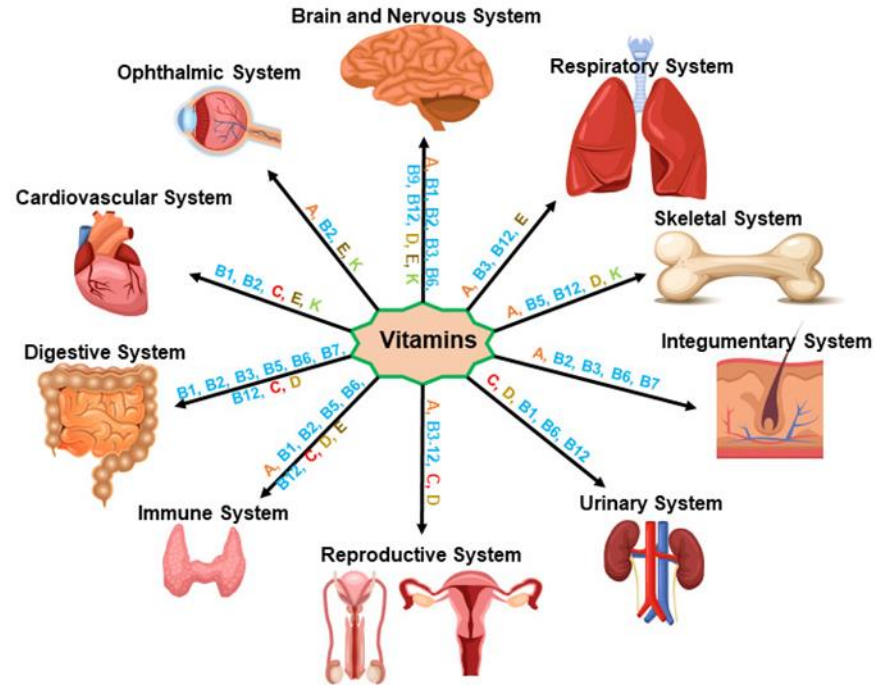
ปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันภายในร่างกาย



พันธุกรรม (Genetic defects)

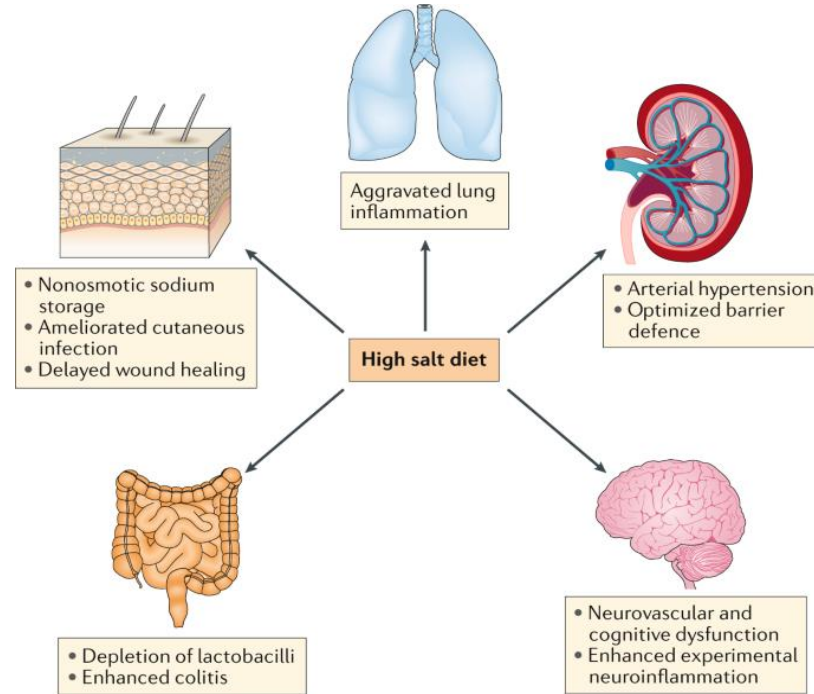


การพร่องสารอาหาร (Nutritional defects)

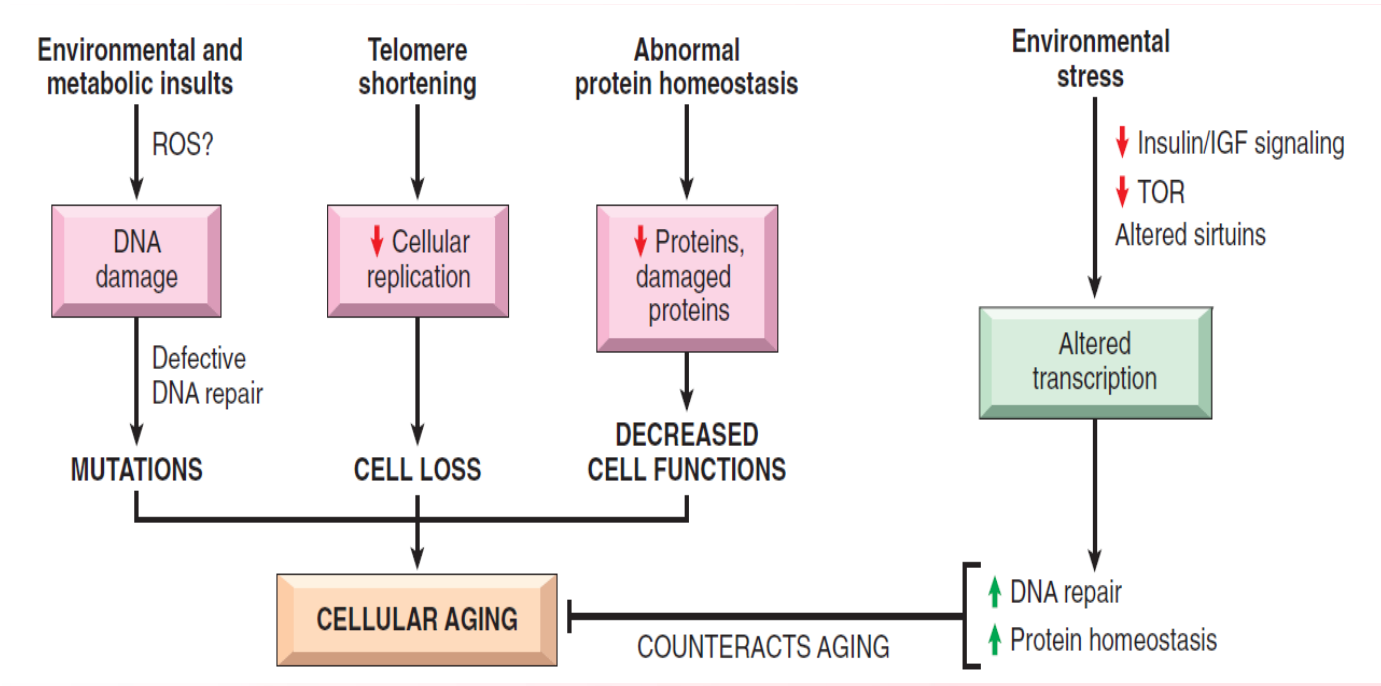


Roles of vitamins on organ system

Nutritional Pathology



ความชรา (Aging)



“Individuals age because their cells age”



CMD2108 Pathology and Pathophysiology

การติดเชื้อ (Infection)

รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธ์ชัย



เนื้อหา

01

นิยามคำศัพท์ และความหมาย

02

จุลชีพก่อโรค Microbes

03

กลไกการติดเชื้อ

04

กลไกการก่อโรค



1

Definitions

นิยามคำศัพท์

นิยามศัพท์

- **Infection/ การติดเชื้อ**

The presence of pathogens, microorganisms or germs, enter and multiply in the body, may or may not lead to disease.

- **Infectious Disease/ โรคติดเชื้อ**

A disease caused by the presence of pathogens in the body.

- **Pathogens: Infectious agent/จุลชีพ**

Microbes that do harm, cause disease

การติดเชื้อ/ โรคติดเชื้อ

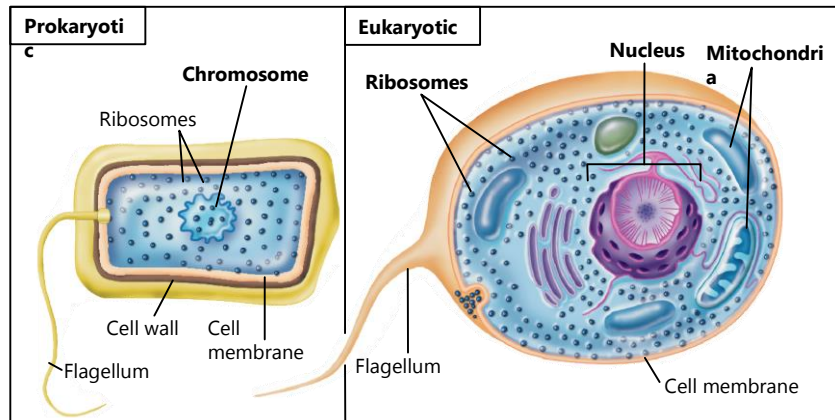


15 Days after

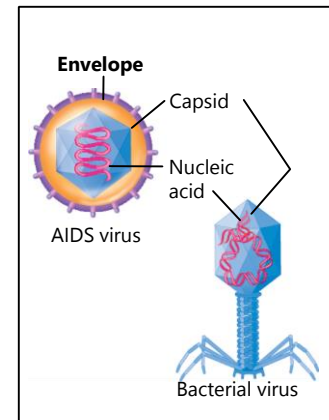
เชื้อจุลชีพ/จุลินทรีย์

→ Microorganisms are organisms that exist as single cells or cell clusters and too small to be seen with naked eye.

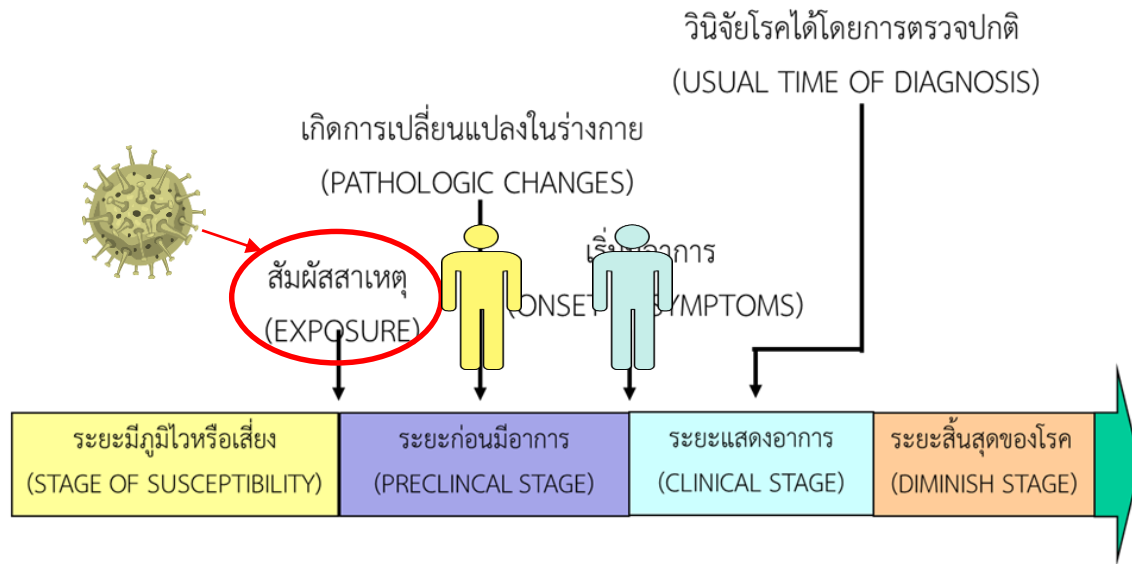
(a) Cell Types



(b) Virus Types

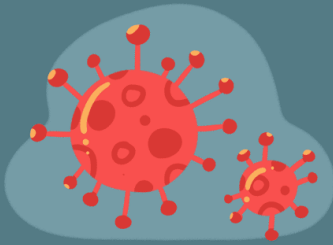


ธรรมชาติของโรคติดเชื้อ

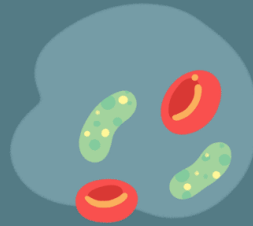


จุลชีพก่อโรค

Pathogenic Microorganisms



Viral



Bacterial



Parasitic



Fungal



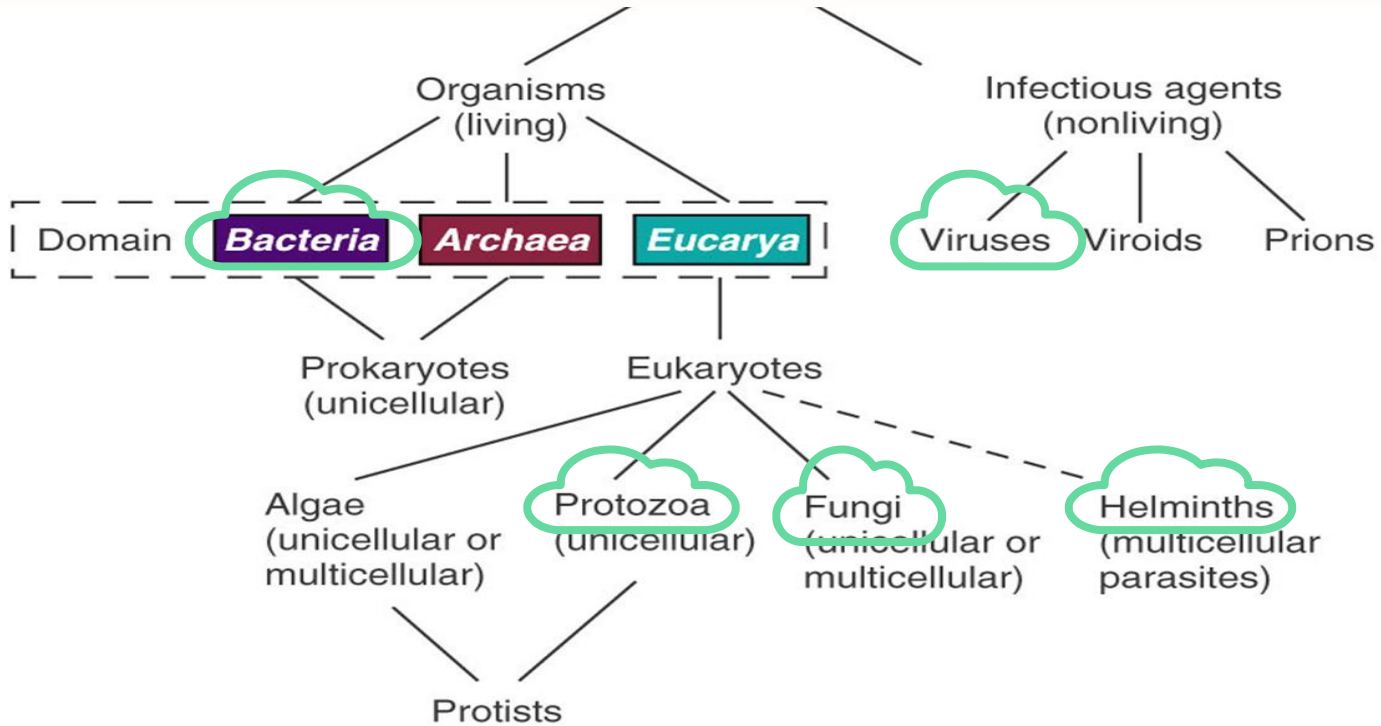
Rickettsia



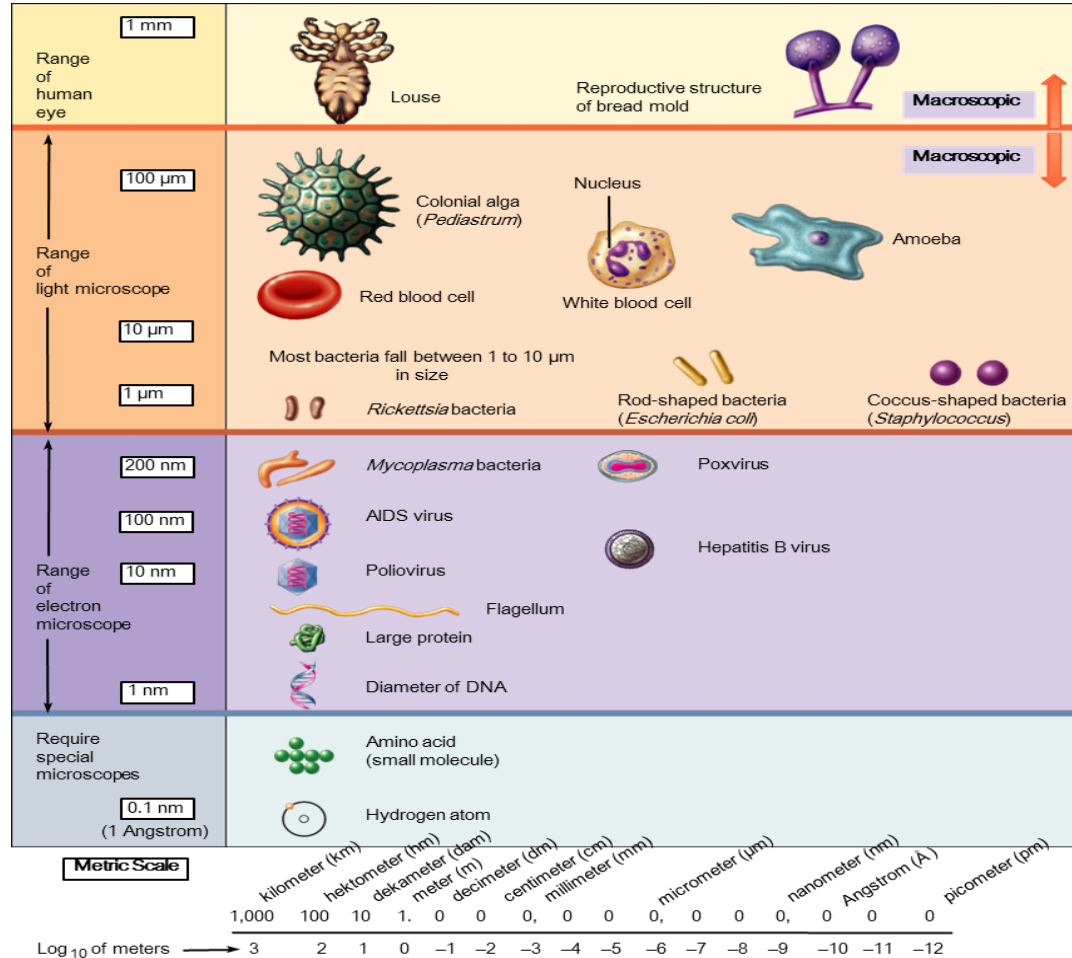
Microbes

จุลชีพ

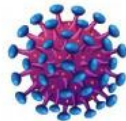
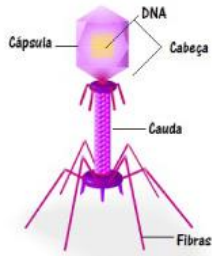
Classification of Microbes



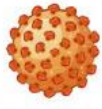
ขนาดของจุลชีพ



Virus/ ไวรัส



HIV



Hepatitis B



Ebola Virus



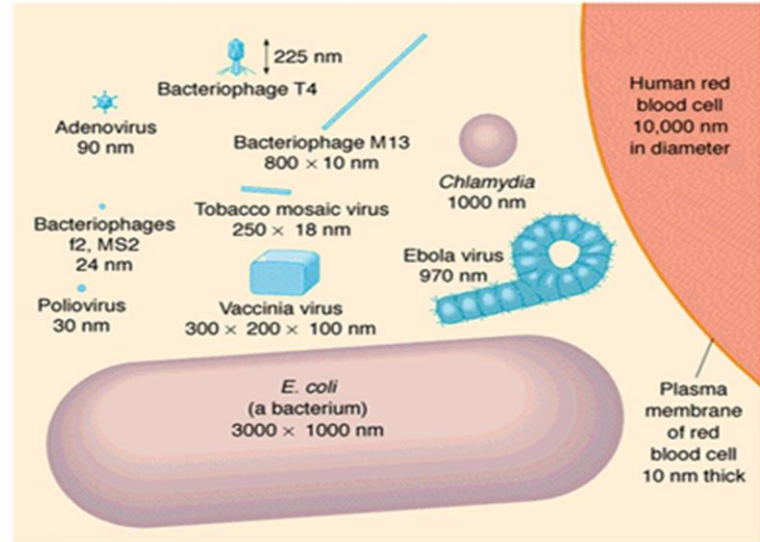
Adenovirus



Influenza



Bacteriophage



© BENJAMIN/CUMMINGS

โรคติดเชื้อไวรัส



COLD SYMPTOMS



loss of appetite



sneezing



cough



runny nose



lacrimation



sore throat

COLD or FLU?



FLU SYMPTOMS



heat



weakness



headache



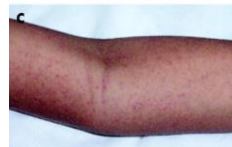
drowsiness



increased sweating



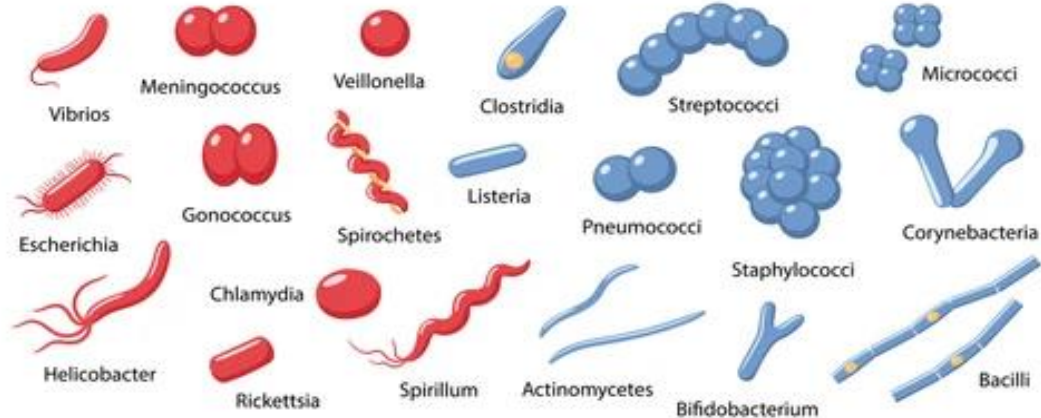
muscle pain



Type of Bacteria

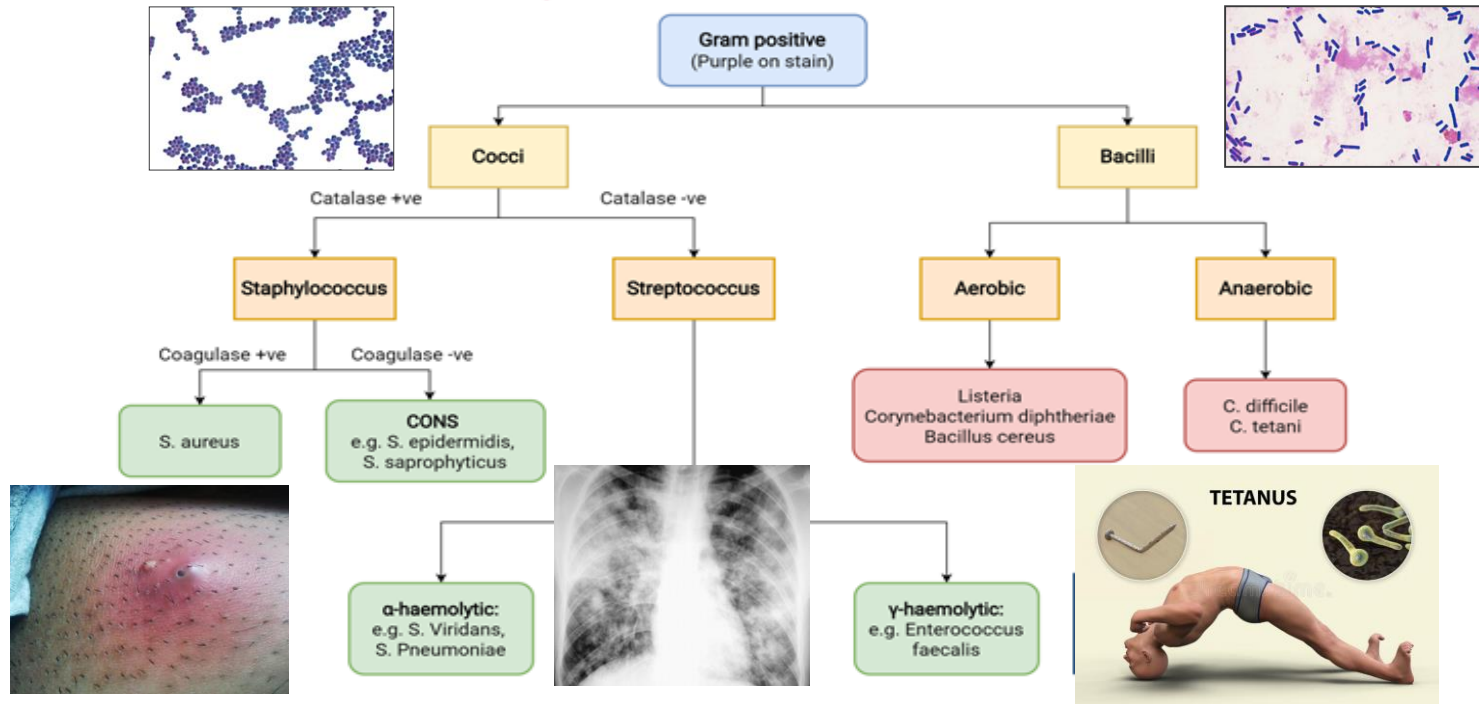
Gram Negative Bacteria

Gram Positive Bacteria

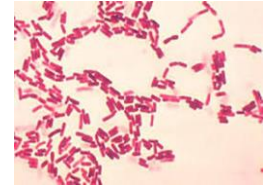
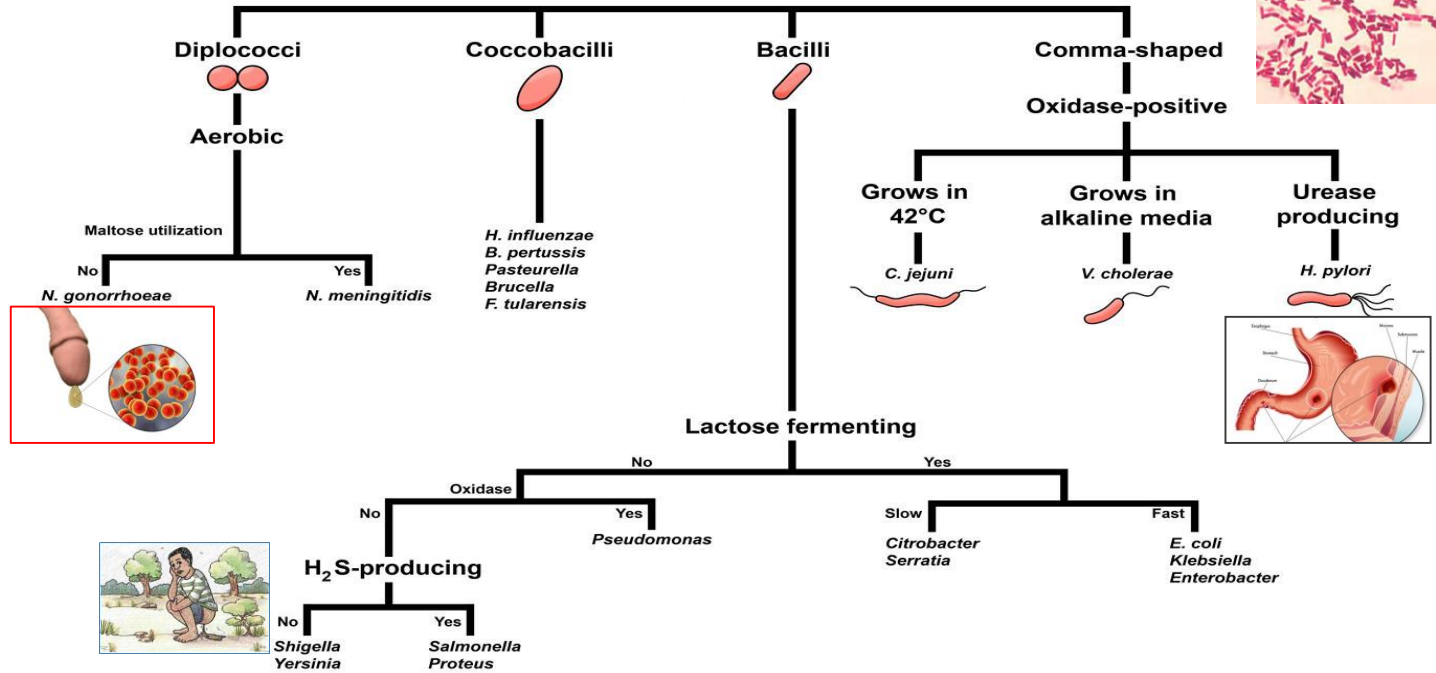


shutterstock.com · 1709829493

Gram Positive Bacteria & infections



Gram Negative Bacteria & infections



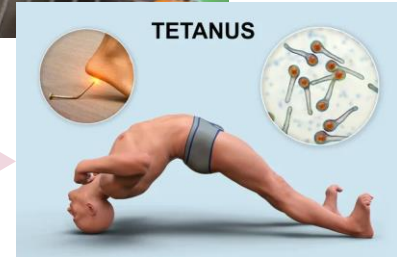


Bacterial infections

Aerobic Bacteria



Anaerobic Bacteria

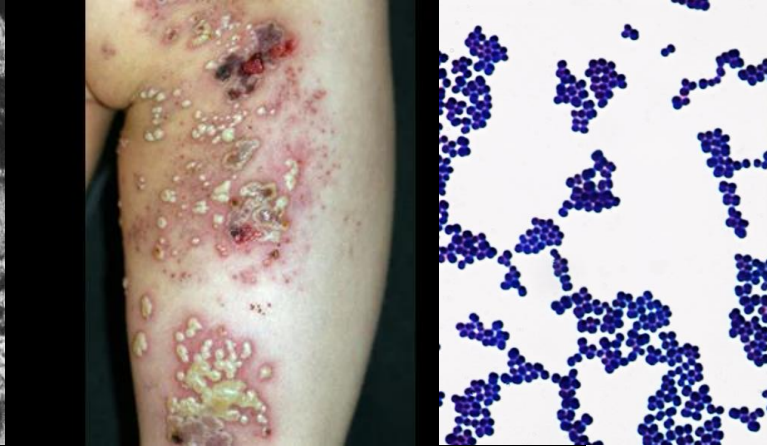


Mixed Infections

Virus: Herpes



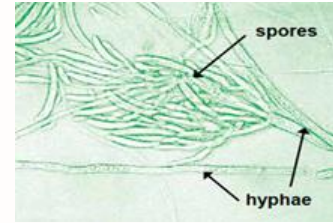
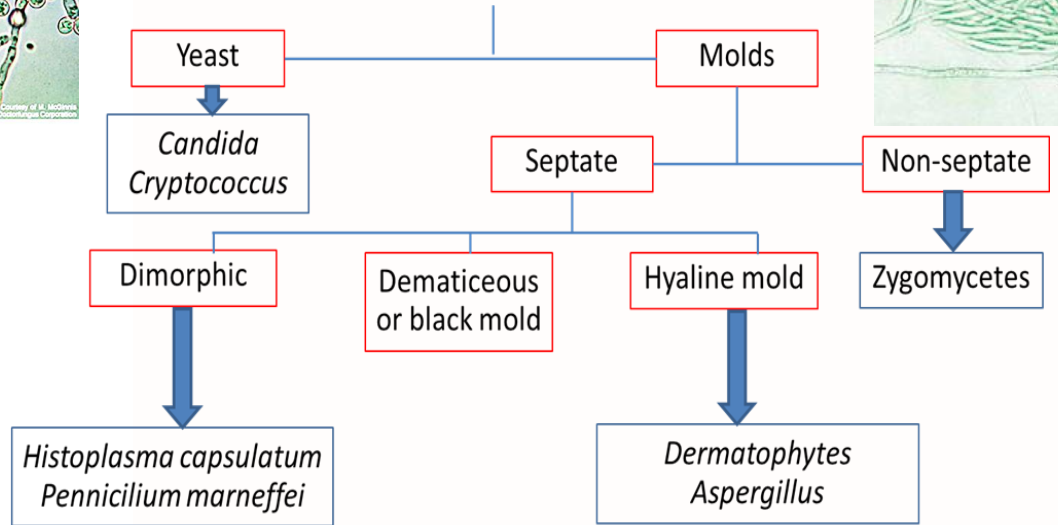
Virus + Bacteria: *S.aureus*





Candida albicans

Fungi



Fungal Infections

infestation



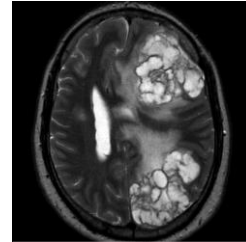
Candidiasis



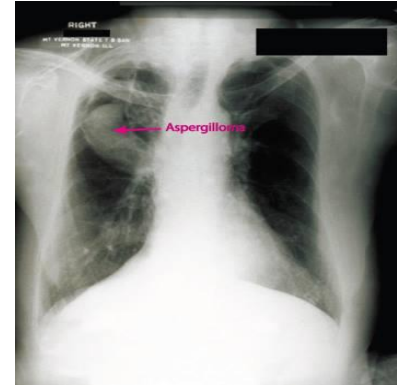
Mycosis



Systemic

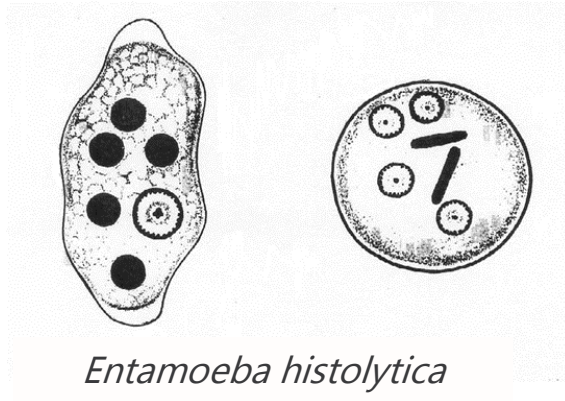


Cryptococcosis



Aspergillois

Protozoa

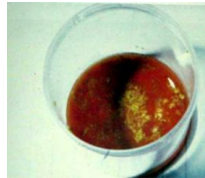


Malaria

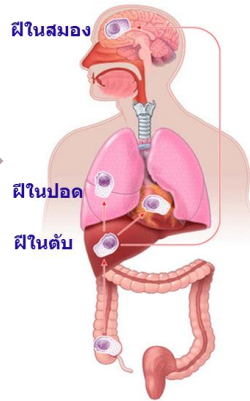
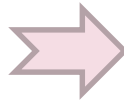
mucous bloody stool

Intestinal Protozoa

Entamoeba histolytica



mucous bloody stool



Amoebic abscess

Giardia lamblia



Pale and greasy feces

Malaria

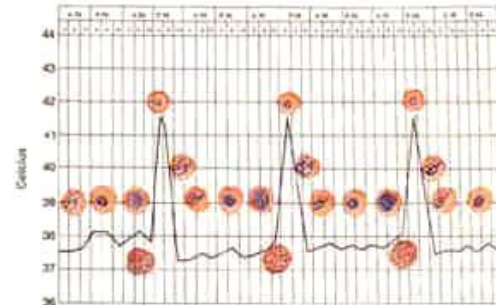
Plasmodium falciparum

- Fever with chill every 2 days
- No pattern



Plasmodium vivax

- Fever with chill every 3 days



Malaria: signs & symptoms

Incubation period

- 9-14 days



Symptoms

- Flu-like: fever
- myalgia
- nausea/vomiting
- abdominal pain



Fever

- chill
- Fever 40-41 C
- Sweating



Helminthes

Platy helminth

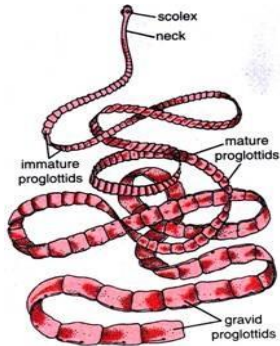


Fig. 42.1. *Taenia solium*.



Round worm





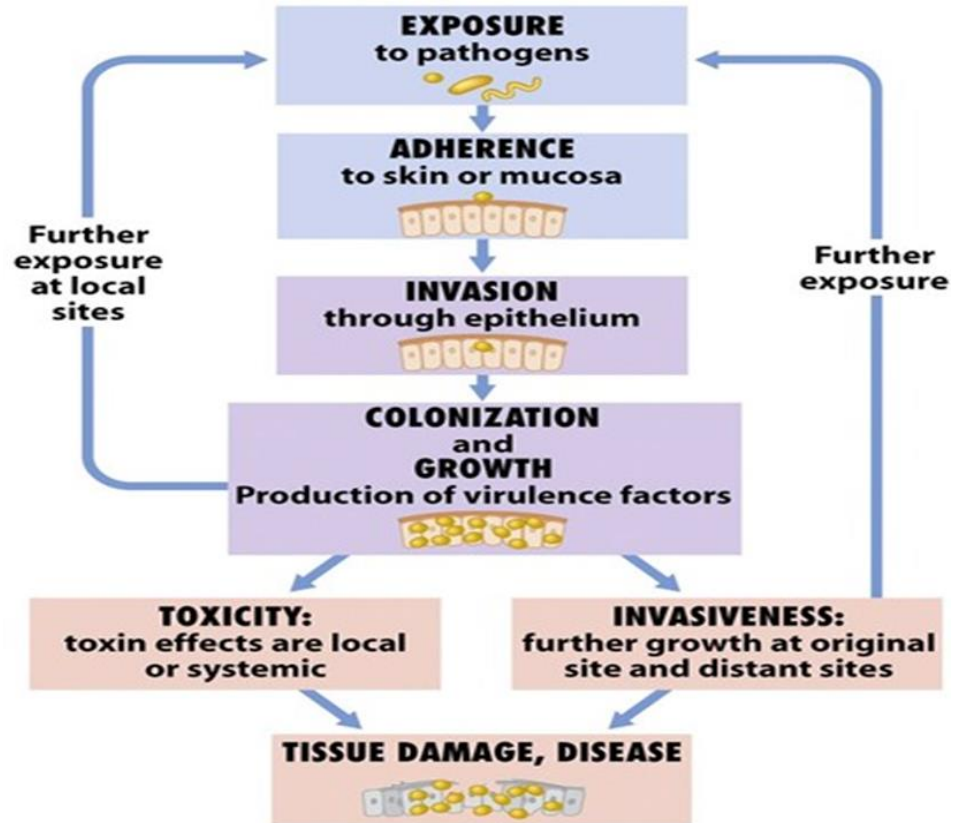
Pathogeneses

Pathogenesis

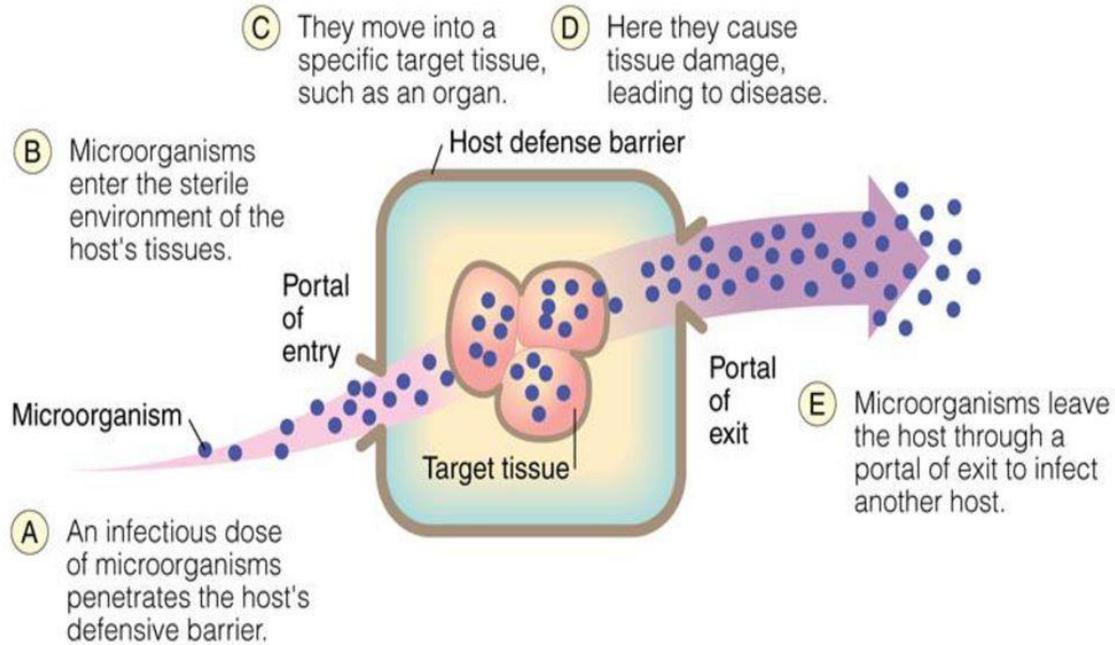
- The sequence of events that leads from cause of disease to structural and functional abnormalities



Pathogenic Infection



Microbial Mechanisms of Pathogenicity



Portal of entry

Mucous membranes

- **Conjunctiva**
- **Respiratory tract:** Droplet inhalation of moisture and dust particles. Most common portal of entry.
- **GI tract:** food, water, contaminated fingers
- **Genitourinary tract**

Skin

- Impenetrable for most microorganisms; can enter through hair follicles and sweat ducts.

Parenteral Route

- **Trauma** (*S. aureus*, *C. tetani*)
- **Arthropods** (*Y. pestis*)
- **Injections**

Portal of entry

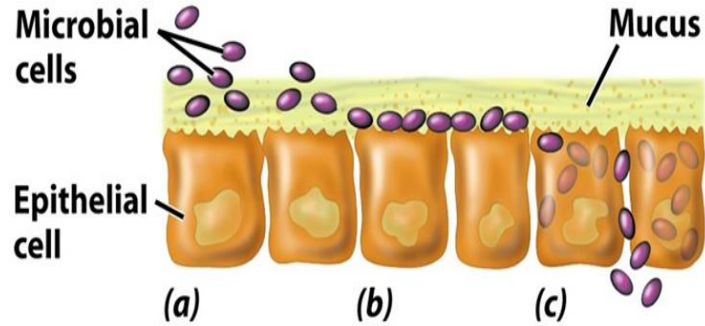
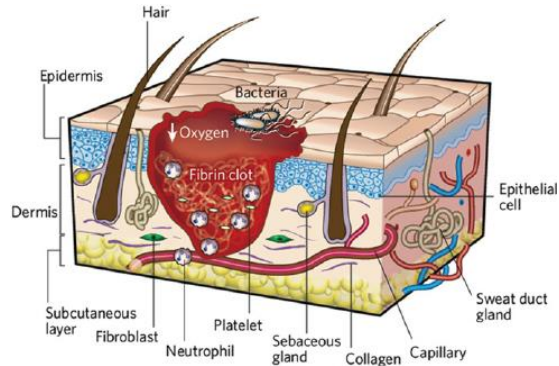


Figure 21-1 Brock Biology of Microorganisms 11/e
© 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.



Adherence

Adhesins: surface

projections on pathogen, mostly made of glycoproteins or lipoproteins. Adhere to complementary receptors on the host cells.

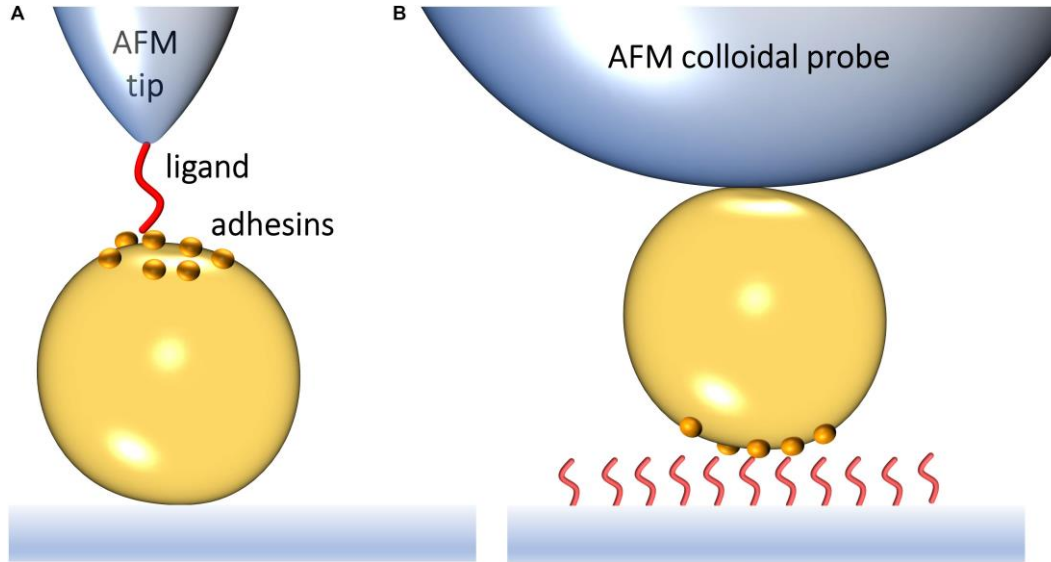
Adhesins can be part of:

- Glycocalyx: *e.g. Streptococcus mutans*
- Fimbriae (also pili and flagella): *e.g. E. coli*

Host cell receptors are most commonly sugars (e.g. mannose for *E. coli*)

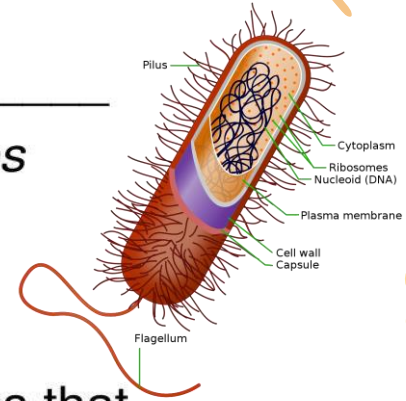
Biofilms provide attachment and resistance to antimicrobial agents.

Adherence

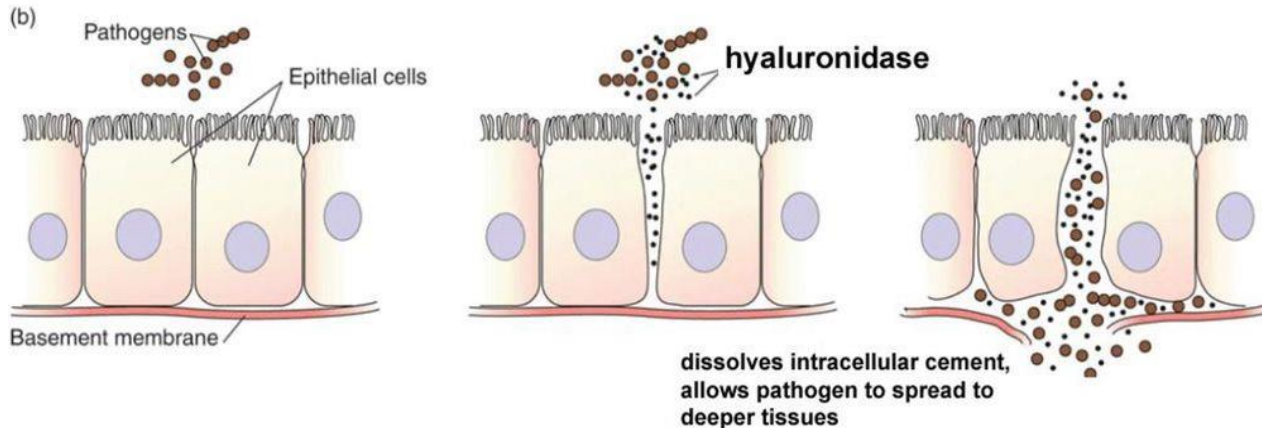
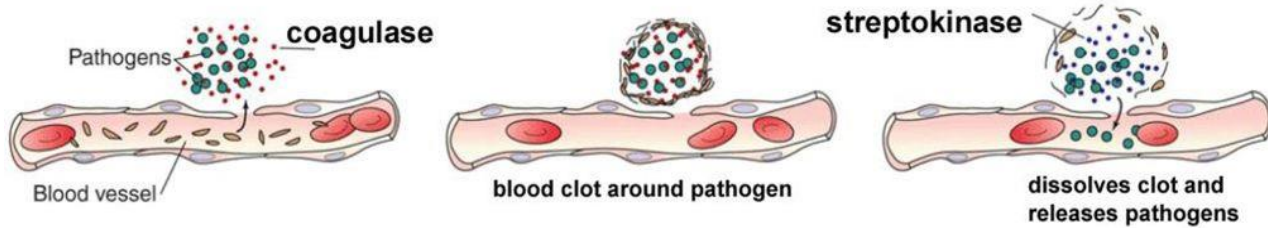


Overcoming Host Defenses

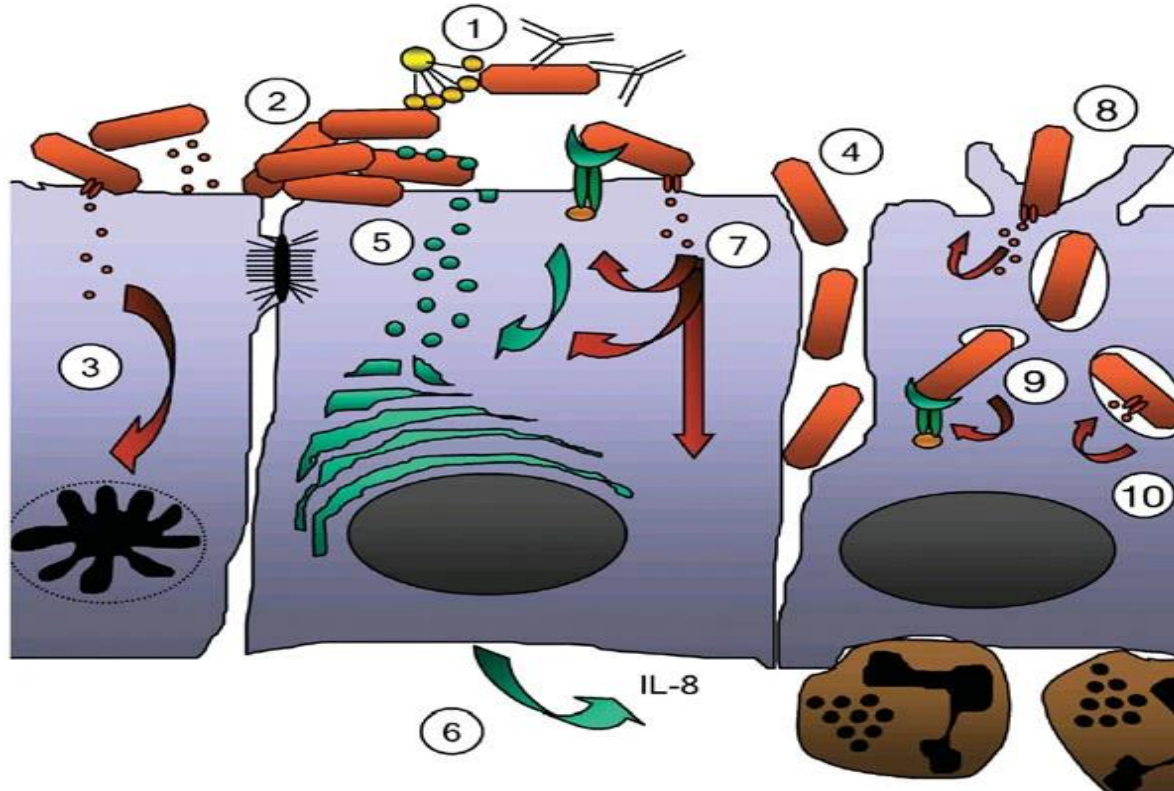
- **Capsules:** inhibition or prevention of _____
- **Cell Wall Proteins:** e.g. M protein of *S. pyogenes*
- **Antigenic Variation:**
Avoidance of Immune system . e.g. *Neisseria*
- **Penetration into the Host Cell Cytoskeleton:**
Salmonella and *E. coli* produce **invasins**, proteins that cause the actin of the host cell's cytoskeleton to form a basket that carries the bacteria into the cell.
- **Use actin to move from one cell to the next**
 - *Listeria*
 - *Shigella*



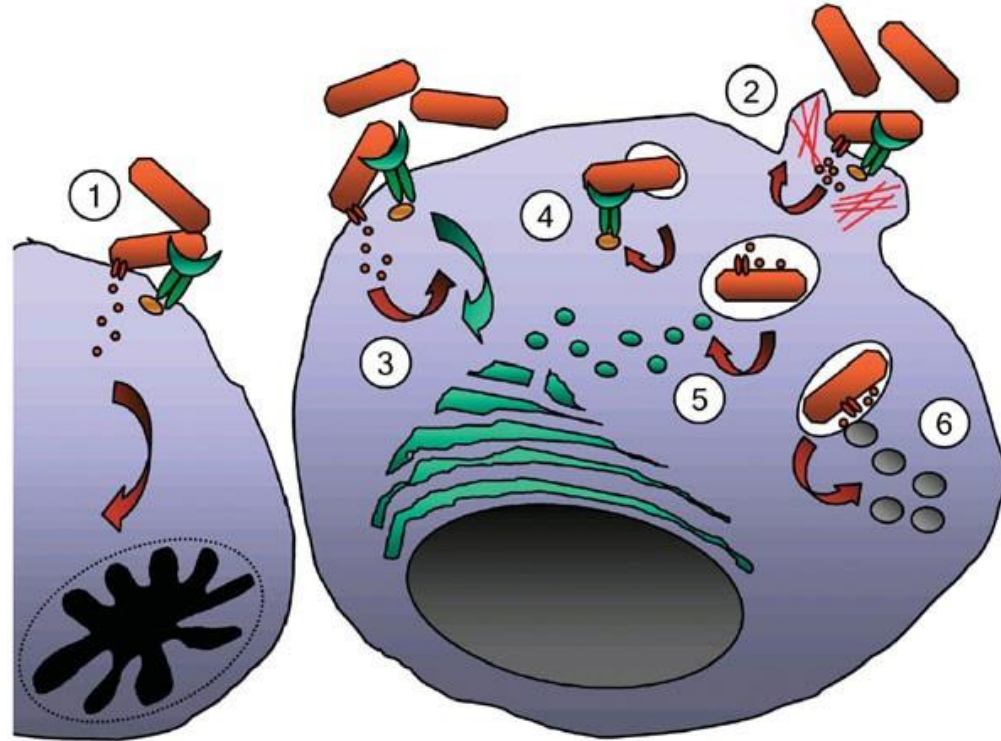
Enzymes Used for Penetration



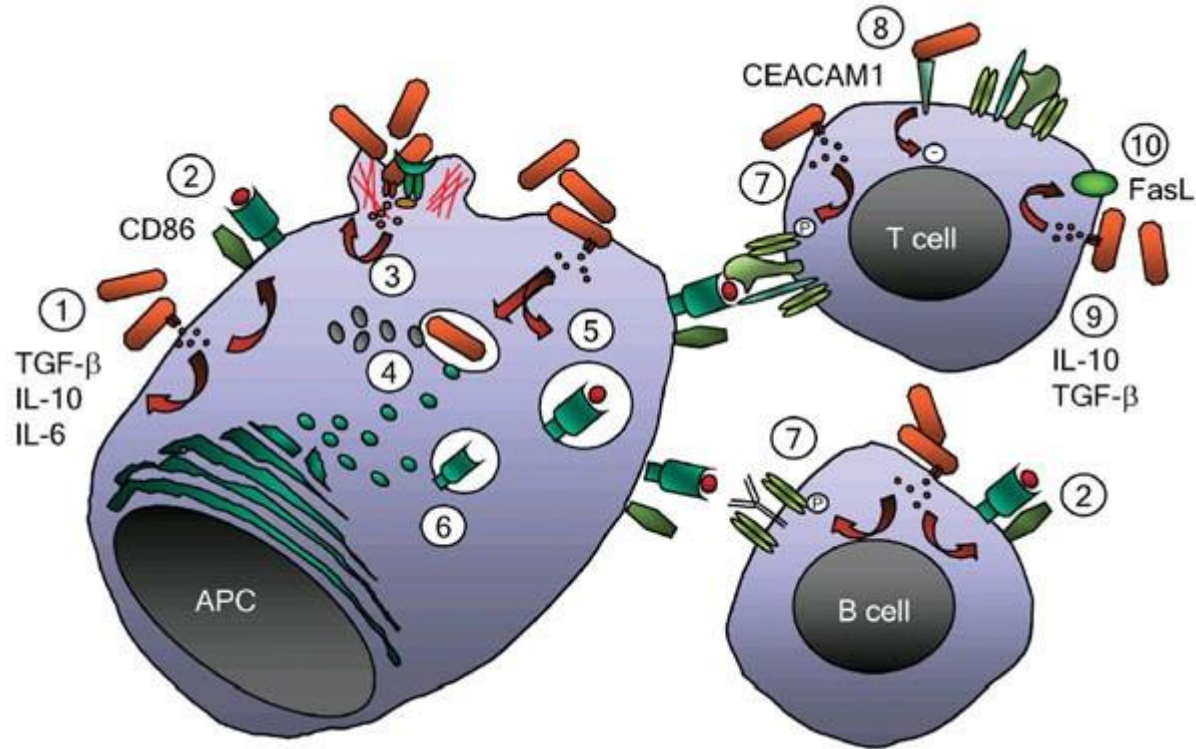
Overcoming Host Defenses



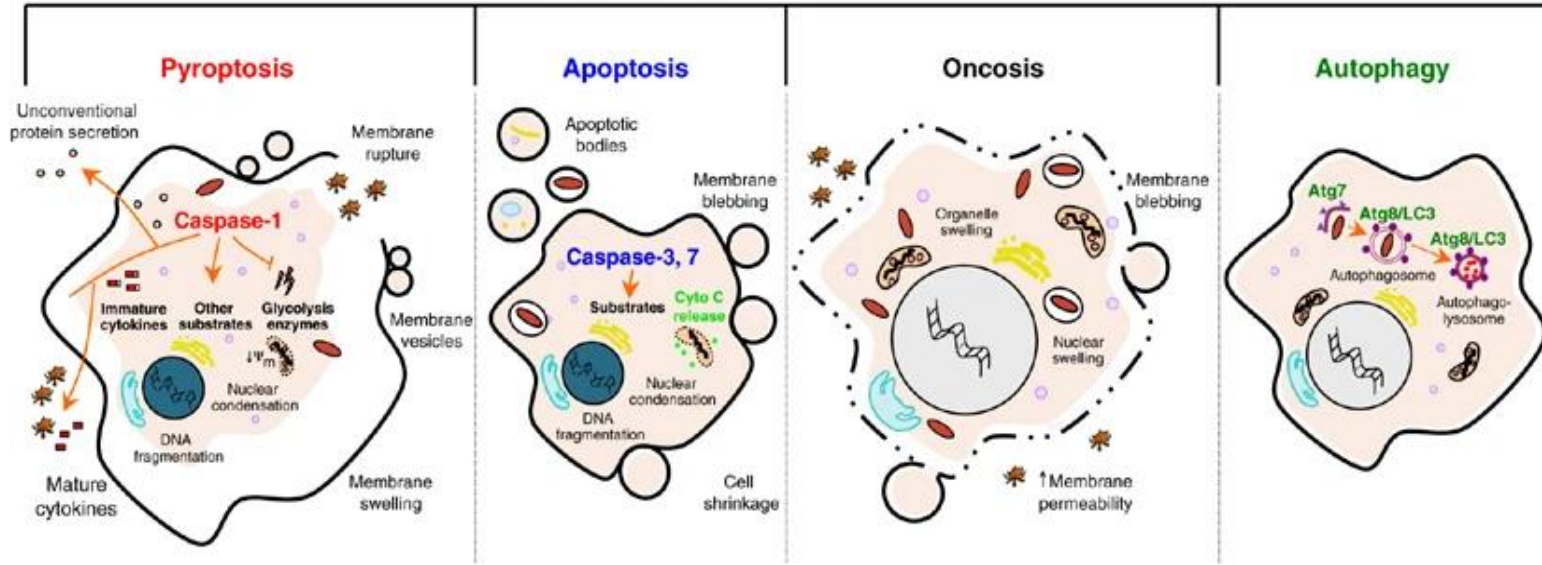
Bacterial defense against phagocytes



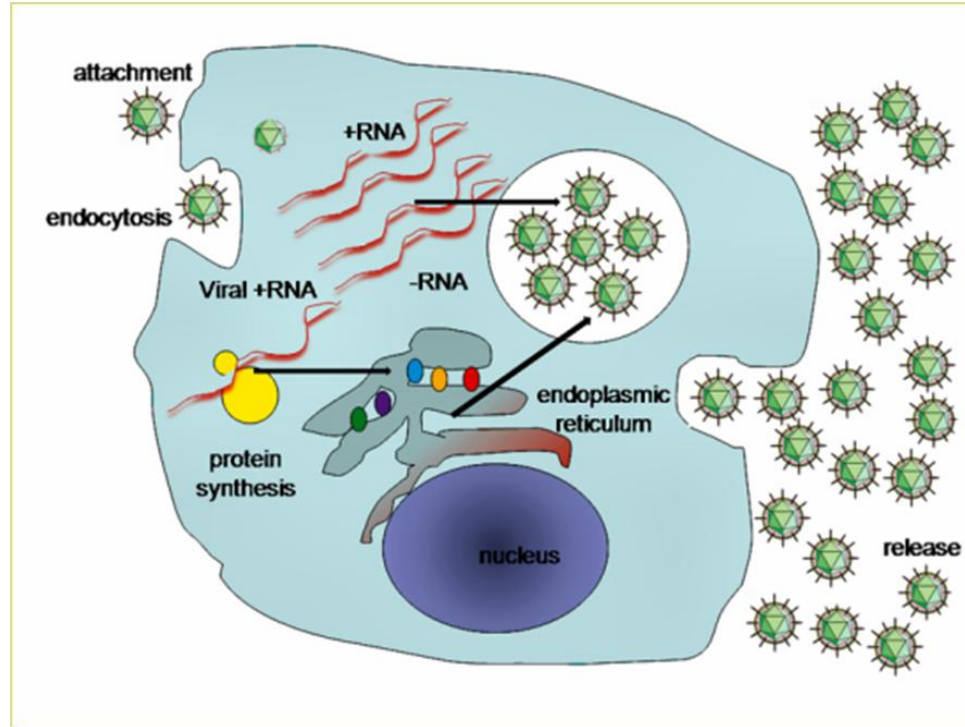
Bacterial Overcoming Host response



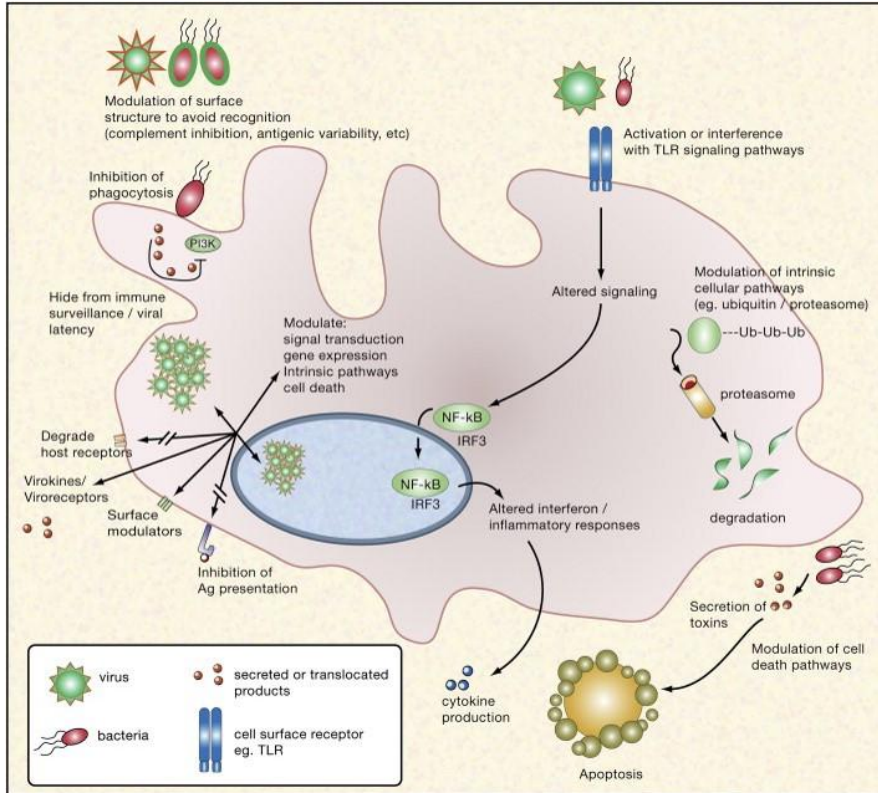
How Pathogens Damage Host Cells



Steps in viral infection

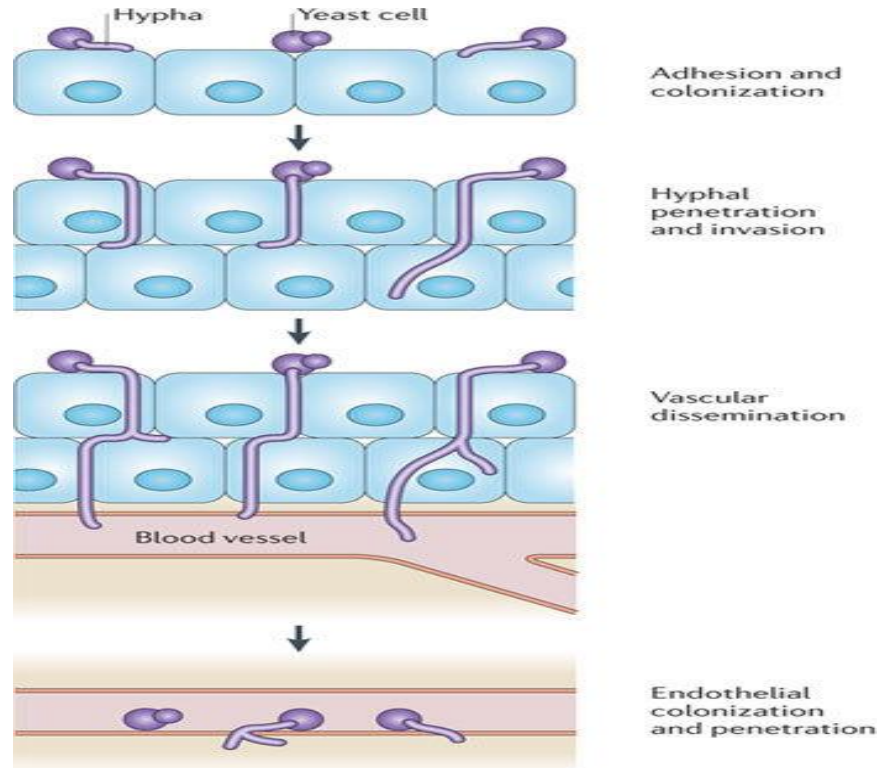


Steps in bacterial infection



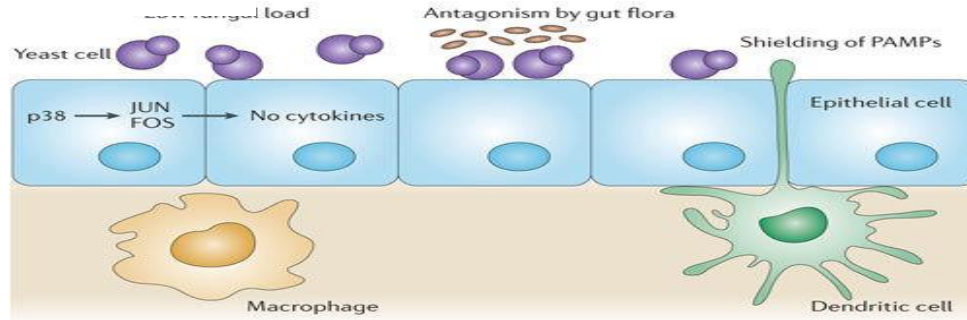
1. Attachment to host cells
2. Proliferation
3. Invasion of host tissue
4. Toxin-induced damage to host cells

Fungal infection

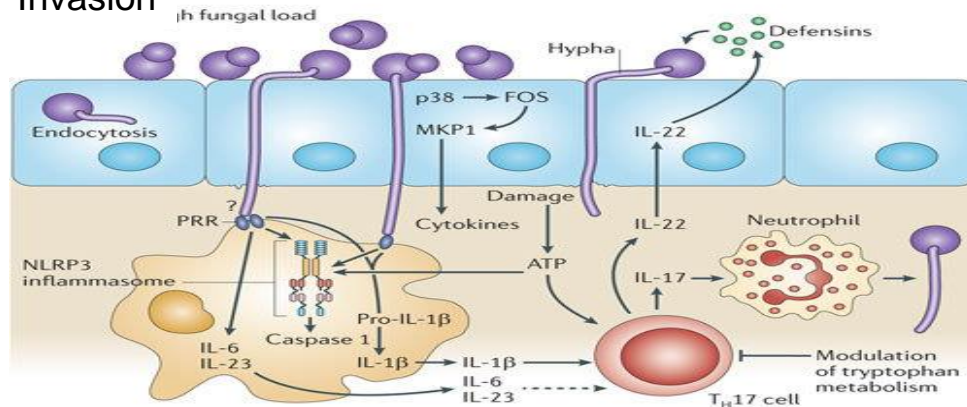


Fungal infection(2)

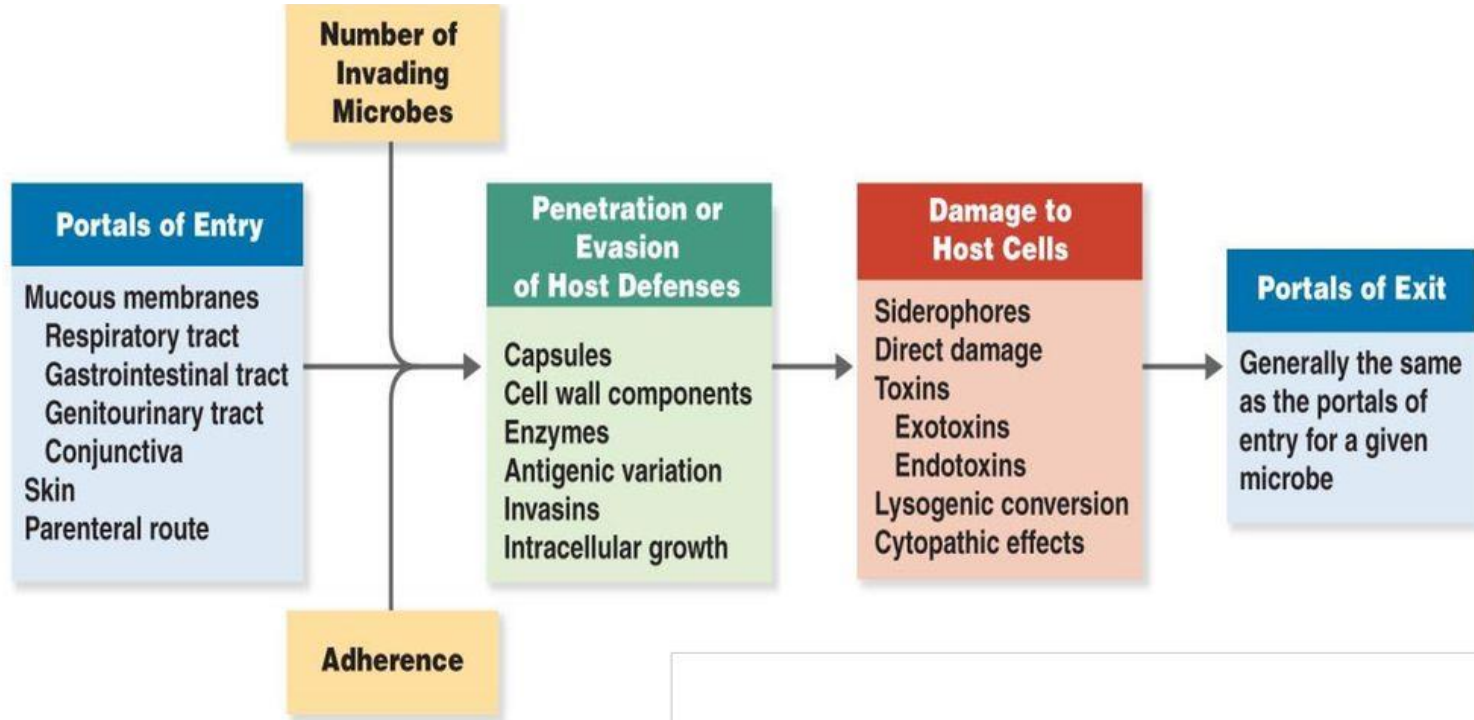
Colonization



Invasion



Microbial Mechanisms of Pathogenicity





CMD2108 Pathology and Pathophysiology

การบาดเจ็บและการติดเชื้อ Injury & Infection

รศ.พญ.ดวงพร นะคาพันธ์ชัย

