

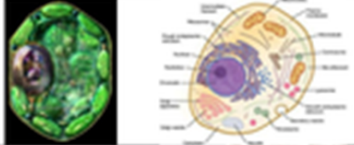
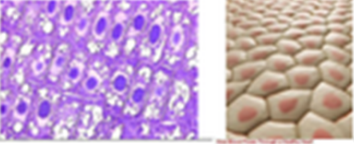
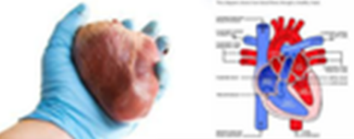
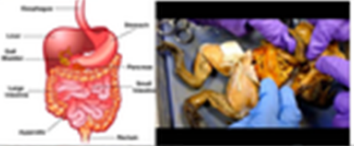



Pathophysiology-Introduction
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Dr. Amjaad Zuhier Alrosan, Dr. Abdelrahim Alqudah

Understanding pathophysiology begins with understanding the body's basic building block: the cell.



Pathophysiology made incredibly easy!—5th ed

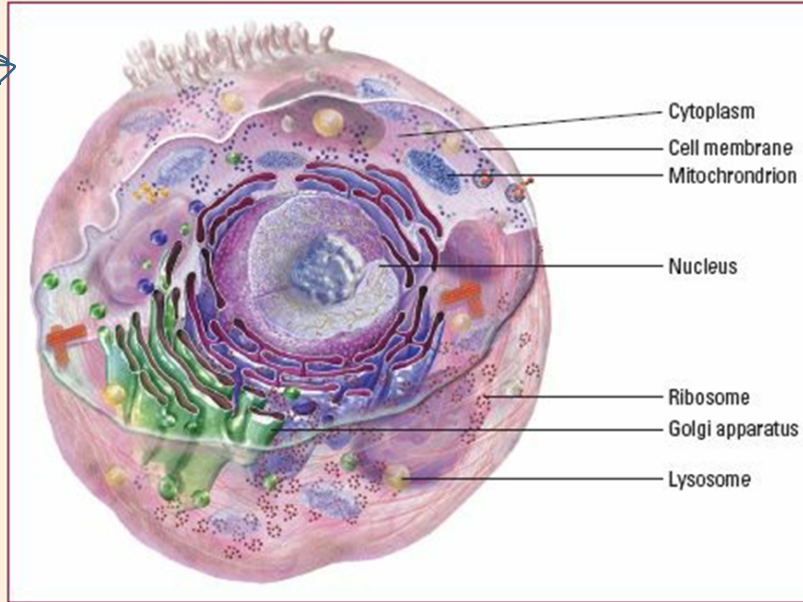
Cell	<p>وحدة بنائية ووظيفية أساسية</p> <p>Basic structural and <u>functional unit</u> of a living organism</p>	
Tissue	<p>Group of cells with similar structures, working together to perform a <u>shared function</u> (وظيفة مشتركة)</p>	
Organ	<p>Structure made up of a group of <u>tissues</u>, working together to perform <u>specific functions</u> (وظائف محددة)</p>	
Organ System	<p>Group of organs with related functions, working together to perform <u>body functions</u> (وظائف كبرى بالجسم)</p>	
Organism	<p>Living thing performing all seven life processes</p>	

أي شيء في الطبيعة لا يمكننا تسميته "كائن حي" إلا إذا كان يقوم بـ 7 عمليات حيوية أساسية. إذا افتقد واحدة منها (بشكل طبيعي)، لا يعتبر كائناً حياً كاملاً.

الخلية النموذجية

Just your average cell

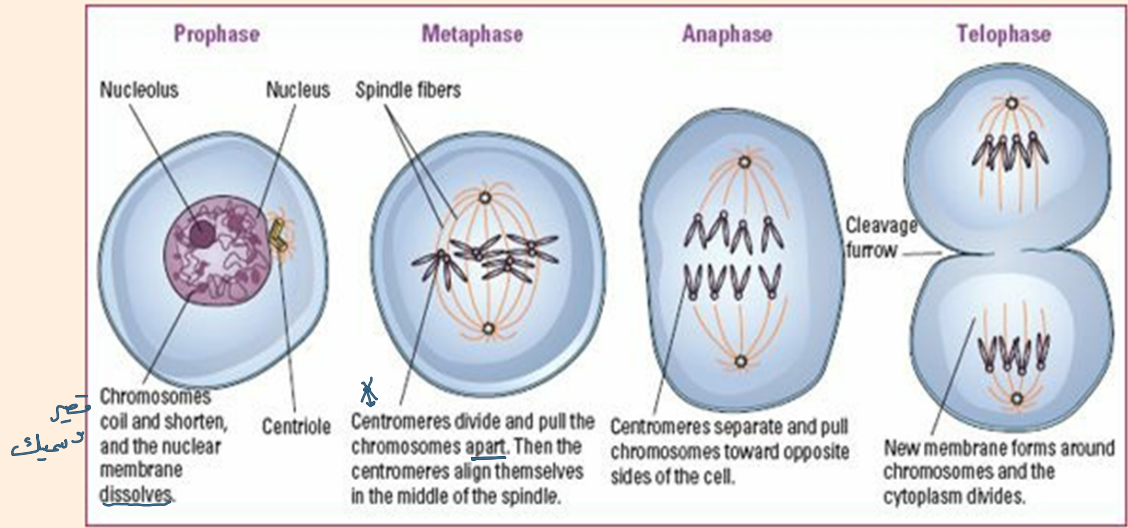
الصورة
The illustration below shows cell components and structures. Each part has a function in maintaining the cell's life and homeostasis.



Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

Replicate and divide

These illustrations show the different phases of cell reproduction, or mitosis میتوزی



Pathophysiologic concepts

الضغوطات
Stressors

كوامل داخلية-خارجية

Stressors, changes in the body's health, disease, and other extrinsic and intrinsic factors can alter the cells' normal functioning.

← الضغوطات (Stressors): يتعرض النظام الحيوي لضغوطات قد تكون من داخل الجسم أو خارجه، مما يسبب تغيرات في الصحة وظهور الأمراض

الجسم يتعرض لضغوطات يومية (مواد كيميائية، تغير ضغط، نقص أكسجين)، والخلية لديها "مخزون احتياطي" (Cellular Reserve) تسحب منه لتبقى حية.

Cells generally continue functioning despite challenging conditions or stressors.

However, severe or prolonged stress or changes may injure or destroy cells. When cell integrity is threatened, the cell reacts by drawing in its reserves to keep functioning,

by adaptive changes or by cellular dysfunction. If the cellular reserve is insufficient, the cell dies (cell death (necrosis, is usually localized and easily identifiable occurs).

If enough reserve is available and the body doesn't detect abnormalities, the cell adapts by (atrophy, hypertrophy, hyperplasia, metaplasia, or dysplasia).

صغير

تضخم

فرط التمدد

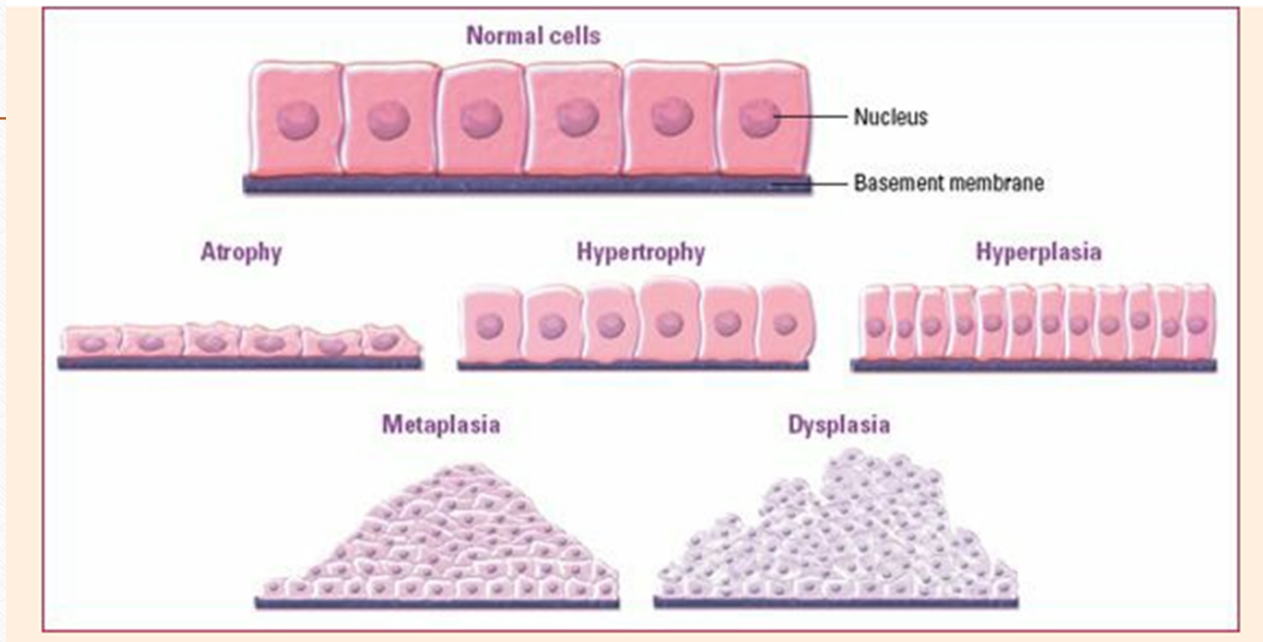
التبديل

خلل التنسج

اضلالات

يح ارضهم بالتفصيل كما ان شوي

Adaptive cell changes



Pathophysiology made incredibly easy!—5th ed

Atrophy → الضمور

Atrophy is a reversible reduction in the size of the cell. It results from **disuse, insufficient blood flow, malnutrition, denervation, or reduced endocrine stimulation.**

نقص تآكل الرجوع
اضطاع تهوره صبية سوء تغذية

عدم الاهتمام

نقص تدفق الدم

نقص التحفيز الهرموني

الضمور يعني أن الخلية أصبحت "أصغر" لتستهلك طاقة أقل وتتجو. ومثال مريض الشلل (Denervation) حيث تفقد العضلة حجمها لأن الأعصاب لا تغذيها.

Hypertrophy → التضخم

Hypertrophy is an increase in the size of a cell due to an **increased workload.** It can result from **normal physiologic conditions** or **abnormal pathologic conditions.**

↑ تعب العمل → يزيد حجم الخلية

هنا "الحجم" يزداد وليس "العدد".

← مثل عضلات الجسم

← تضخم عضلة القلب عند مريض الضغط

Hyperplasia →

تكاثر النسيج

Hyperplasia, an increase in the number of cells, is caused by **increased workload, hormonal stimulation, or decreased tissue.**

← يزيد حجم العمل → يزيد عدد الخلايا

التحفيز الهرموني

إذا تضرر جزء من الكبد، تنقسم الخلايا المتبقية لتعويضه.

تعويض نقص
في الأنسجة

Metaplasia → التحول

Metaplasia is the replacement of one adult cell with another adult cell that can better endure the change or stress. It's usually a response to chronic inflammation or irritation.

استبدال نوع من الخلايا البالغة بنوع آخر بالغ يستطيع "تحمل" التغيير أو الضغط بشكل أفضل.

التهاب مزمن

التهيج

في رئة المدخن، تتحول الخلايا الهدبية الرقيقة إلى خلايا حرشفية خشنة لتتحمل الدخان.

Dysplasia → خلل بالنسج

In dysplasia, deranged cell growth of specific tissue results in abnormal size, shape, and appearance. Although dysplastic cell changes are adaptive and potentially reversible, they can precede cancerous changes.

يحدث نمو "مضطرب" للخلايا ينتج عنه شكل وحجم ومظهر غير طبيعي.

قابلة للرجوع و متكيفة

هي المرحلة الأخيرة قبل السرطان (Pre-cancerous). إذا رأى الطبيب "Dysplasia" في الفحص، يجب التدخل فوراً قبل أن تتحول لورم خبيث.



Memory jogger

ويستخدم كلمة TIPD لتسهيل عليك حفظ الأسباب الأربعة الرئيسية التي تؤدي لإصابة الخلية (Cell Injury).

To remember the four causes of cell injury, think of how the injury tipped (or **TIPD**) the scale of homeostasis:

- السموم قد تكون داخلية (مثل تراكم الفضلات) أو خارجية (مثل الأدوية الكيماوية أو التلوث). هذه المواد تهاجم أجزاء الخلية مباشرة وتؤدي لموتها
- موارد أخرى كإلتهاب الخلية (مسممة)
- Toxin or other lethal (cytotoxic) substance**
- العدوى قد تدمر الخلية إما بشكل مباشر أو من خلال السموم التي تفرزها هذه الكائنات
- Infection**
- يقصد بها الحوادث الملموسة والظروف الخارجية
- Physical insult or injury**
- نقص الأكسجين (Hypoxia) واعتبره من أهم أسباب إصابة الخلية. إذا لم يوجد أكسجين، تتوقف الميتوكوندريا عن إنتاج الطاقة (ATP)، مما يؤدي لانهيار الخلية بسرعة. نقص العناصر الغذائية.
- Deficit, or lack of water, oxygen, or nutrients.**

يحدث هذا التلف في "سيتوبلازم" الخلية، بينما تبقى "النواة" سليمة ولا تتأثر.

Degeneration occurs in the cytoplasm of the cell; the nucleus remains unaffected.



- Degeneration: = خلل في السيتوبلازم + النواة سليمة (Reversible Injury). إصابة قابلة للشفاء
- Necrosis: خلل في السيتوبلازم + النواة تدمرت = إصابة غير قابلة للشفاء (Irreversible Injury).

A type of nonlethal cell damage known as degeneration بالتدكس

إن مرحلة التنكس (Degeneration) هي منطقة رمادية؛ إذا تدخلنا فيها طيباً (بإعطاء أكسجين، أو دواء، أو سوائل) يمكننا عكس العملية وإعادة الخلية للحياة. لكن إذا تجاوزنا، ستتجاوز الخلية "نقطة اللاعودة" وتنتقل للموت.

Degeneration

When changes within cells are identified, degeneration may be slowed or cell death prevented through prompt treatment. An electron microscope makes the identification of changes within cells easier.

الإلكتروني ضروري لرؤية العضيات الصغيرة (مثل انتفاخ الميتوكوندريا أو تمزق الشبكة الإندوبلازمية)، وهذا يساعد في التشخيص المبكر جداً قبل أن يتدمر النسيج بالكامل.

When a disease is diagnosed before the patient complains of any symptoms, it's termed **subclinical identification**. Unfortunately, many cell changes remain unidentifiable even under a microscope, making early detection impossible.

Degeneration

انحطاط

When changes within cells are identified, degeneration may be slowed or cell death prevented through prompt treatment.

عندما يتم تحديد التغييرات داخل الخلايا، قد يتم إبطاء التآكل أو منع موت الخلايا من خلال العلاج الفوري.

An electron microscope makes the identification of changes within cells easier.

يجعل المجهر الإلكتروني تحديد التغييرات داخل الخلايا أسهل.

When a disease is diagnosed before the patient complains of any symptoms, it's termed subclinical identification.

عندما يتم تشخيص المرض قبل أن يشكو المريض من أي أعراض، يطلق عليه التشخيص تحت السريري.

Unfortunately, many cell changes remain unidentifiable even under a microscope, making early detection impossible.

ولسوء الحظ، تظل العديد من التغيرات في الخلايا غير قابلة للتحديد حتى تحت المجهر، مما يجعل الكشف المبكر عنها مستحيلاً.

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

أصبحت الفيزيولوجيا المرضية سهلة بشكل لا يصدق! - الطبعة الخامسة

صفحة (11) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

ع

Cell aging

During the normal process of cell aging, cells lose structure and function. Lost cell structure may cause a decrease in size or wasting away, a process called **atrophy**.

Cell aging

شيخوخة الخلايا

During the normal process of cell aging, cells lose structure and function.

أثناء العملية الطبيعية لشيخوخة الخلايا، تفقد الخلايا بنيتها ووظيفتها.

Lost cell structure may cause a decrease in size or wasting away, a process called atrophy.

قد يؤدي فقدان بنية الخلية إلى انخفاض الحجم أو الهزال، وهي عملية تسمى الضمور.

Pathophysiology made incredibly easy!—5th ed

أصبحت الفيزيولوجيا المرضية سهلة بشكل لا يصدق! - الطبعة الخامسة

صفحة (12) | تُرجمت بواسطة @xFxBot

HOMEOSTASIS

كلمة Dynamic (ديناميكي): ومعناها أن التوازن ليس حالة ثابتة جامدة، بل هو عملية "أخذ وعطاء"

-The body is constantly striving to maintain a dynamic, steady-state of internal balance called **homeostasis**. Every cell in the body is involved in maintaining homeostasis, both on the cellular level and as part of an organism.

هناك مستويين للتوازن:

1. المستوى الخلوي: الخلية تحافظ على كمية الماء والأملاح داخلها (Intracellular).

2. مستوى الكائن الحي: الخلايا تعغل معاً (كأنسجة وأعضاء) لتحافظ على توازن الجسم كاملاً (مثل درجة الحرارة 37).

-Any change or damage at the cellular level can affect the entire body. When an external stressor disrupts homeostasis, illness may occur. A few examples of external stressors include injury, lack of nutrients, and invasion by parasites or other organisms. Throughout the course of a person's life, many external stressors affect the body's internal equilibrium.

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

HOMEOSTASIS

التوازن

-The body is constantly striving to maintain a dynamic, steady-state of internal balance called homeostasis.

- يسعى الجسم باستمرار للحفاظ على حالة ديناميكية وثابتة من التوازن الداخلي تسمى التوازن.

Every cell in the body is involved in maintaining homeostasis, both on the cellular level and as part of an organism.

تشارك كل خلية في الجسم في الحفاظ على التوازن، سواء على المستوى الخلوي أو كجزء من الكائن الحي.

-Any change or damage at the cellular level can affect the entire body.

- أي تغيير أو ضرر على المستوى الخلوي يمكن أن يؤثر على الجسم بأكمله.

When an external stressor disrupts homeostasis, illness may occur.

عندما يعطل الضغط الخارجي التوازن، قد يحدث المرض.

A few examples of external stressors include injury, lack of nutrients, and invasion by parasites or other organisms.

تشمل بعض الأمثلة على الضغوطات الخارجية الإصابة، ونقص العناصر الغذائية، وغزو الطفيليات أو الكائنات الحية الأخرى.

Throughout the course of a person's life, many external stressors affect the body's internal equilibrium.

طوال حياة الشخص، تؤثر العديد من الضغوطات الخارجية على التوازن الداخلي للجسم.

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

أصبحت الفيزيولوجيا المرضية سهلة بشكل لا يصدق! - الطبعة الخامسة

Every cell in the body is involved in maintaining *homeostasis*, a dynamic, steady state of internal balance.



Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

مركز التحكم في الدماغ

Maintaining the balance

Three structures in the **brain** are responsible for maintaining homeostasis:



the medulla oblongata, the part of the **brain stem** that's associated with **vital functions, such as respiration and circulation**

هو الذي يتحكم بضربات القلب وتوسيع الأوعية الدموية وعملية التنفس دون تدخل منك.



the pituitary gland, **which regulates the function of other glands** and thereby a person's growth, maturation, and reproduction

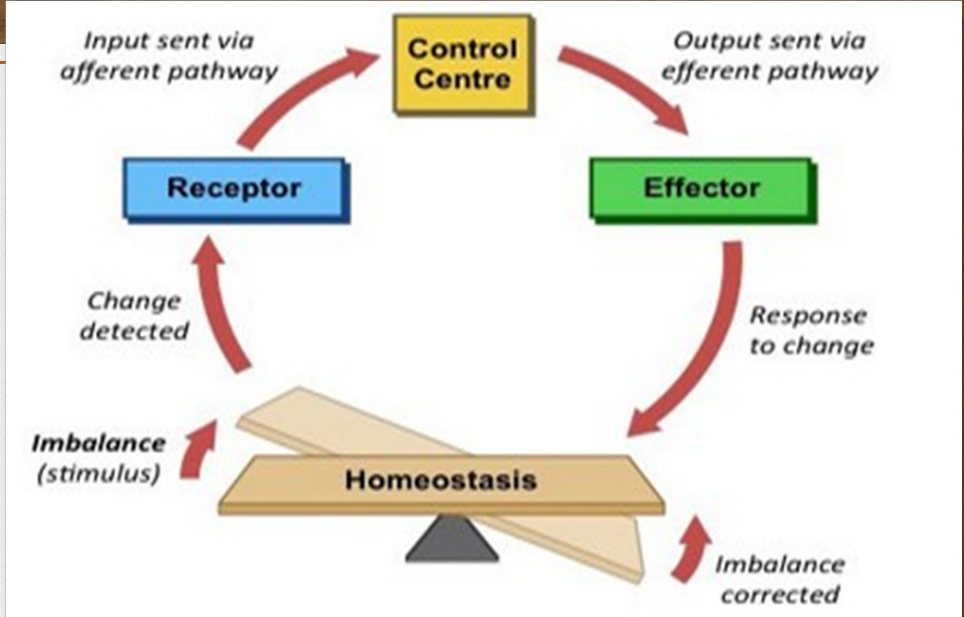
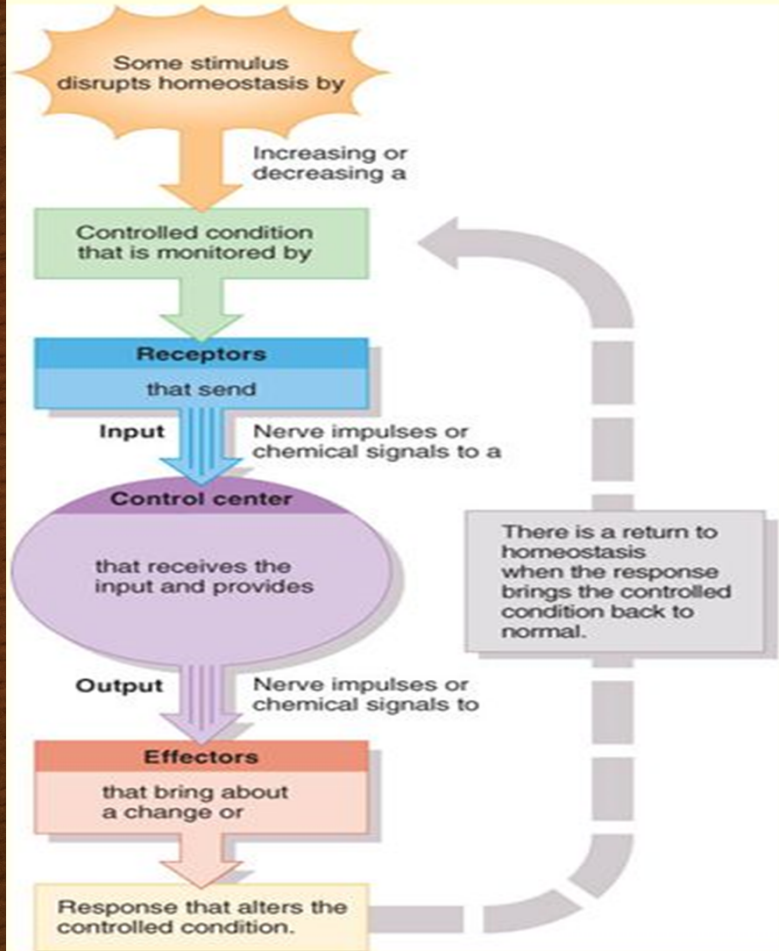
هي التي ترسل الأوامر الهرمونية لبقية غدد الجسم (مثل الغدة الدرقية أو الكظرية) لضمان أن العمليات الكيميائية في الجسم متوازنة.



الشبكة العنكبوتية

the reticular formation, a group of nerve cells or nuclei that form a large network of connected tissues that help control **vital reflexes, such as cardiovascular function and respiration.**

أنها شبكة معقدة تعمل مثل "الفلتر" أو المنبه، وتساعد النخاع المستطيل في تنظيم المنعكسات الحيوية السريعة (Vital Reflexes) لضمان استجابة الجسم الفورية لأي خطر يهدد التوازن.



Group of receptors and effectors communicating with their control center forms a feedback system

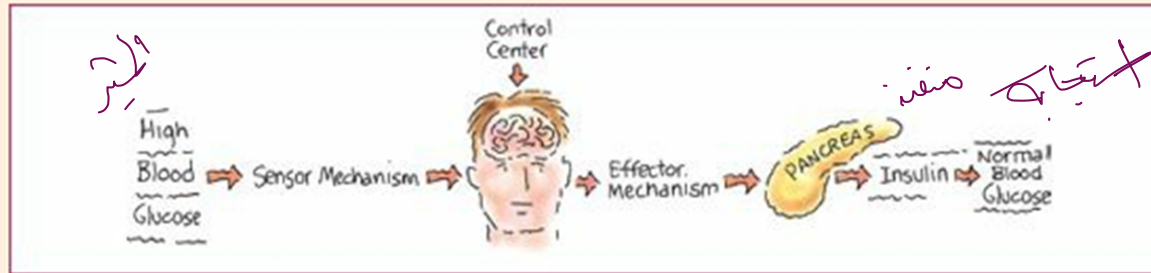
Negative feedback
cancels out the
original response.
Positive feedback
exaggerates it.



التغذية الراجعة السالبة "تلغي" أو "تعاكس"
الاستجابة الأصلية (أي تعيد الجسم للوضع الطبيعي).

Negative feedback, positive result

This flowchart shows how a negative feedback mechanism works to restore homeostasis in a patient with a high blood glucose level.



POSITIVE FEEDBACK SYSTEM

في الـ Negative كنت تطلع فوق، الجسم ينزلك تحت (عكس الاتجاه).
• أما في الـ Positive، إذا طلعت فوق، الجسم يدفعك للأعلى أكثر (نفس الاتجاه).

...and the positive

آلية التغذية الراجعة الموجبة هي أبعد ما تكون عن كونها "إيجابية" (بمعنى مفيدة دائماً). فهي تأخذ الاستجابة الأصلية وتقوم بتضخيمها/المبالغة فيها.

يُقال إنها "موجبة" لأن التغيير الذي يحدث يسير في نفس اتجاه الاضطراب الأولي، مما يسبب "انحرافاً إضافياً" عن حالة التوازن.

تضخيم
تكثر
The positive feedback mechanism is far from positive. It takes the original response and exaggerates it. It's said to be positive because the change that occurs proceeds in the same direction as the initial disturbance, causing a further deviation from homeostasis. A positive feedback mechanism is responsible for intensifying labor contractions during childbirth.

آلية التغذية الراجعة الموجبة مسؤولة عن "تكثيف" انقباضات الطلق أثناء الولادة.

DISEASE AND ILLNESS

حالة "فشل" في أنظمة التوازن.

-Disease occurs when homeostasis isn't maintained.

→ اصحاب المرض

-One aspect of the disease is its cause (the fancy term is **etiology**). → مسببات المرض
سبب

الأمراض التي ليس لها سبب معروف تسمى "مجهولة السبب"

-Diseases with no known cause are called **idiopathic**.

-A disease's development is called its **pathogenesis**.

هذا المصطلح يصف "كيف" بدأ المرض وكيف تطور.

DISEASE AND ILLNESS

المرض و المرض

-Disease occurs when homeostasis isn't maintained.

– يحدث المرض عندما لا يتم الحفاظ على التوازن.

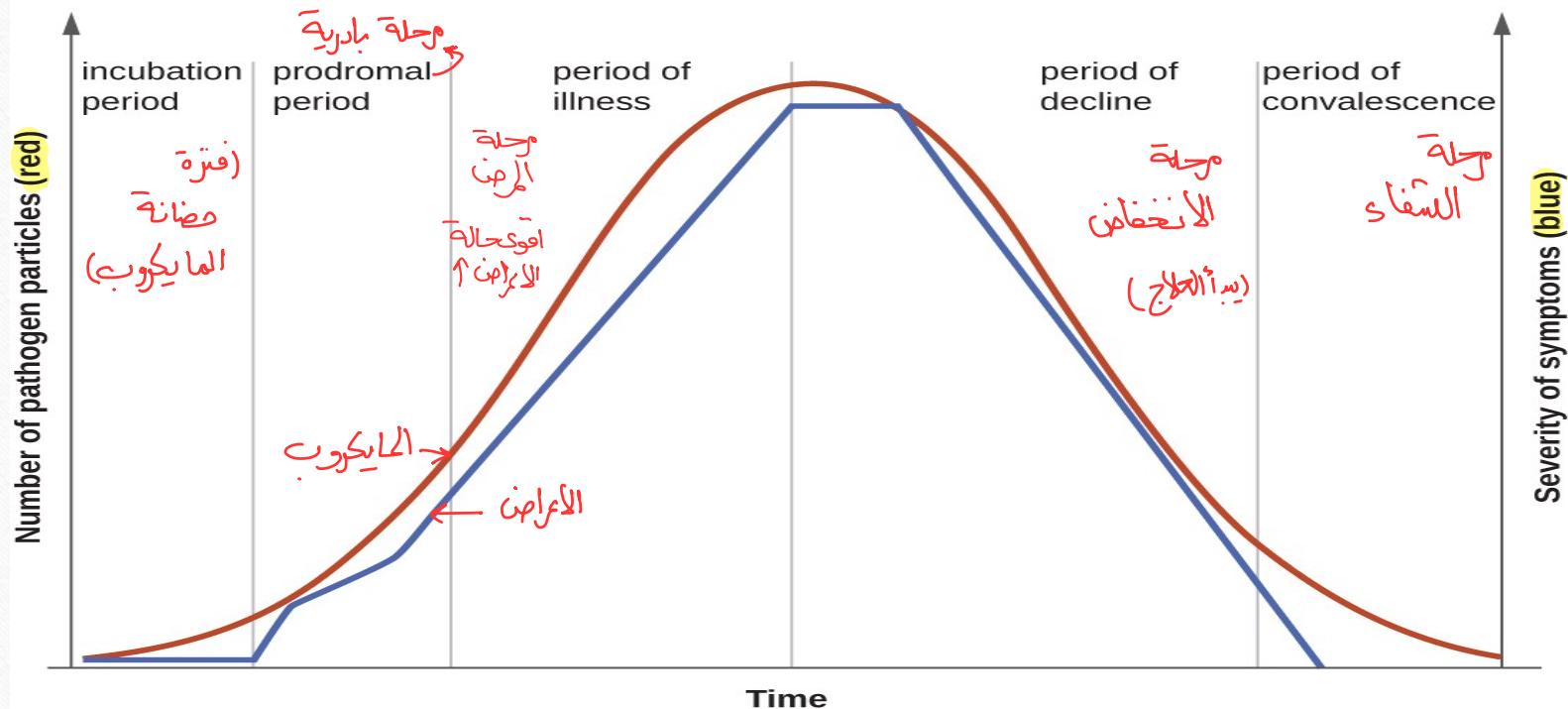
-One aspect of the disease is its cause (the fancy term is etiology).-Diseases with no known cause are called idiopathic.

- أحد جوانب المرض هو سببه (المصطلح الشائع هو المسببات). - الأمراض التي ليس لها سبب معروف تسمى مجهولة السبب.

-A disease's development is called its pathogenesis.

تطور المرض أو تسلسله الزمني

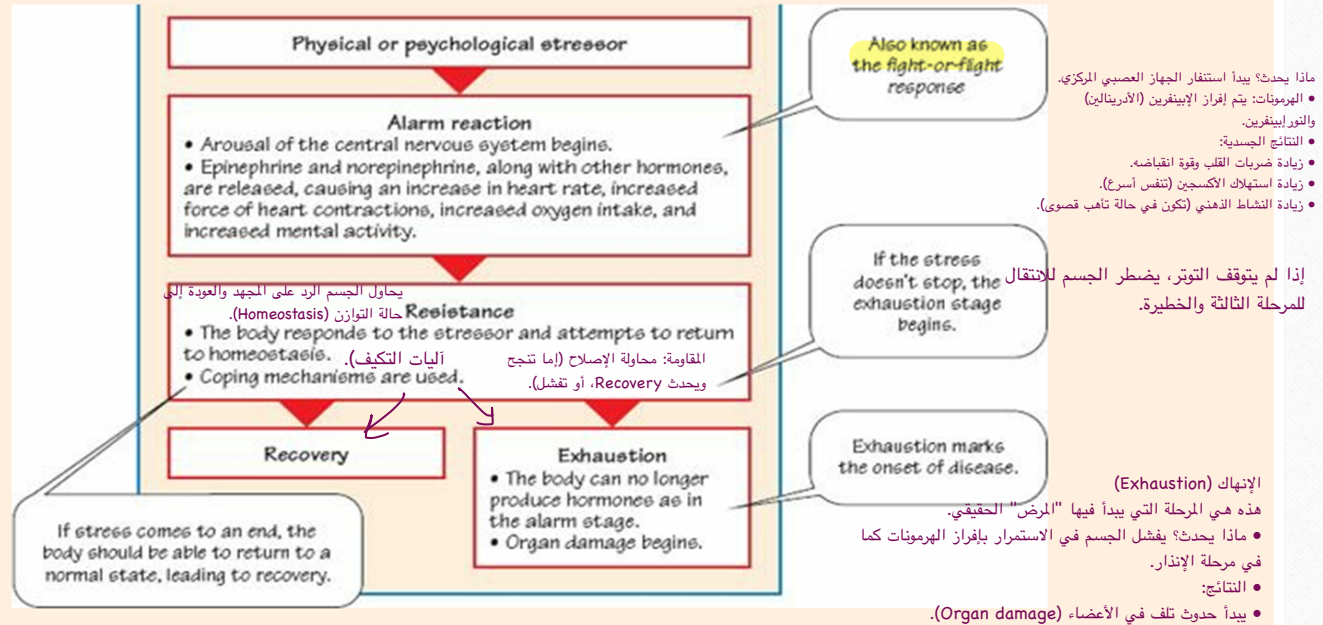
Periods of Disease



<https://courses.lumenlearning.com/microbiology/chapter/characteristics-of-infectious-disease/>

When stress strikes

نموذج التكيف العام " (General Adaptation Model) للعالم هانز سيلبي (Hans Selye). هذا النموذج يوضح كيف يتفاعل جسمك مع التوتر (Stress) سواء كان جسدياً أو نفسياً.
According to Hans Selye's General Adaptation Model, the body reacts to stress in the stages depicted below.





Quick quiz

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

كما ذكرنا في شرح "التتكس"
(Degeneration)، النواة هي
مركز المعلومات الوراثية والتحكم،
وطالما أنها سليمة يمكن للخلية
العودة للحياة.

1. The organelle that contains the cell's DNA is the:
 - A. mitochondria.
 - B. Golgi apparatus.
 - C. ribosome.
 - D. nucleus.

D

أن الإصابة تبدأ على مستوى
جزيئي وكيميائي دقيق
(Microscopic/
Molecular level) قبل أن
نراها بالمجهر العادي أو قبل
أن ينتفخ السيتوبلازم. أما
Necrosis فهو موت نهائي
وليس العلامة الأولى.

2. When a cell gets injured, the first sign is:
 - A. a biochemical lesion.
 - B. an area of hyperplasia.
 - C. a chromatid.
 - D. cellular necrosis.

A

3. An extrinsic factor that can cause cell aging and death is:

- A. Down syndrome.
- B. sickle cell anemia.
- C. ultraviolet radiation.
- D. person's advanced age.

C

4. Homeostasis can be defined as:

- A. a steady, dynamic state.
- B. a state of flux.
- C. an unbalanced state.
- D. an exaggeration of an original response.

A



Thank You

