



## Pathophysiology-Introduction

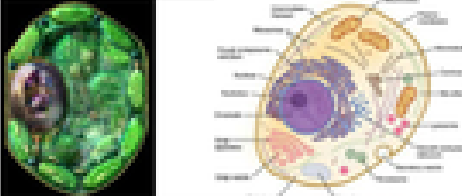
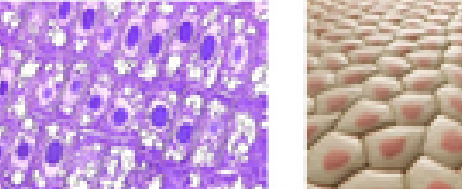
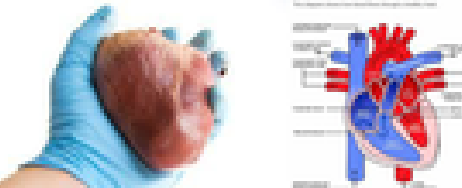
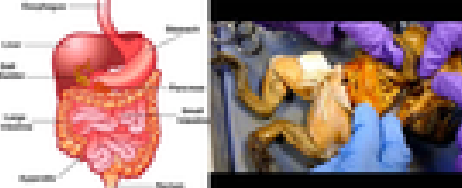
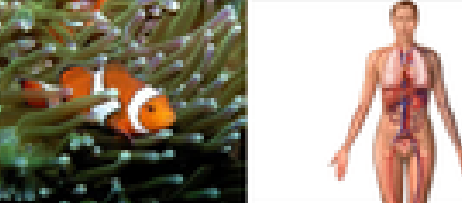
Faculty of Pharmaceutical Sciences

Dr. Amjaad Zuhier Alrosan, Dr. Abdelrahim Alqudah

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

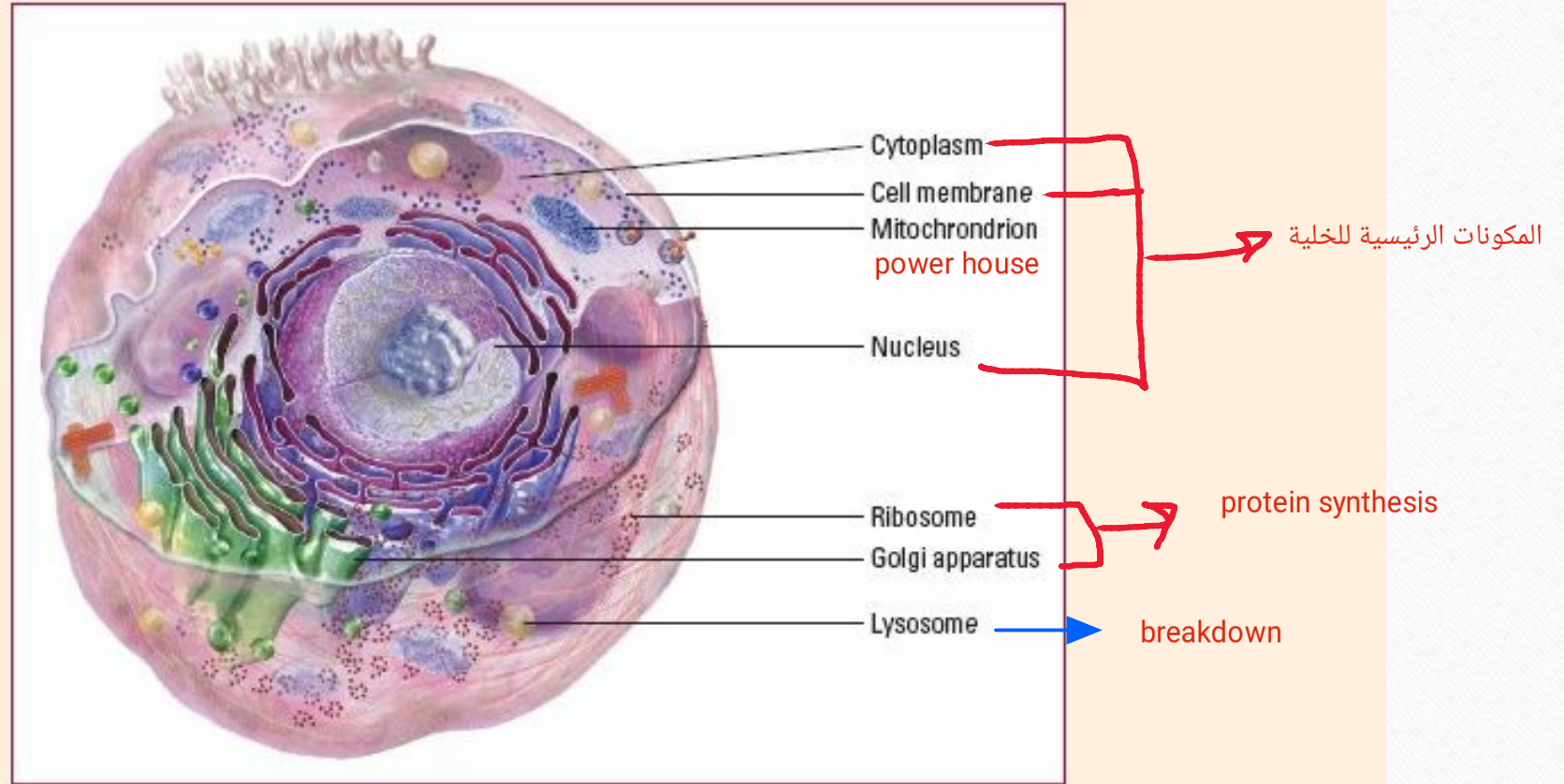


**Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed**

<p>الوحدة التركيبية والوظيفية الأساسية للكائن الحي</p> <p><b>Cell</b></p>	<p><b>Basic structural and functional unit of a living organism</b></p>	
<p>مجموعة من الخلايا ذات هياكل متشابهة، تعمل معًا لأداء وظيفة مشتركة</p> <p><b>Tissue</b></p>	<p><b>Group of cells with similar structures, working together to perform a shared function</b></p>	
<p>بنية تتكون من مجموعة من الأنسجة، تعمل معًا لأداء وظائف محددة.</p> <p><b>Organ</b></p>	<p><b>Structure made up of a group of tissues, working together to perform specific functions</b></p>	
<p>مجموعة من الأعضاء ذات وظائف مترابطة، تعمل معًا لأداء وظائف الجسم</p> <p><b>Organ System</b></p>	<p><b>Group of organs with related functions, working together to perform body functions</b></p>	
<p><b>Organism</b></p>	<p><b>Living thing performing all seven life processes</b></p> <p>كائن حي يؤدي جميع العمليات الحيوية السبع</p>	

## Just your average cell

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

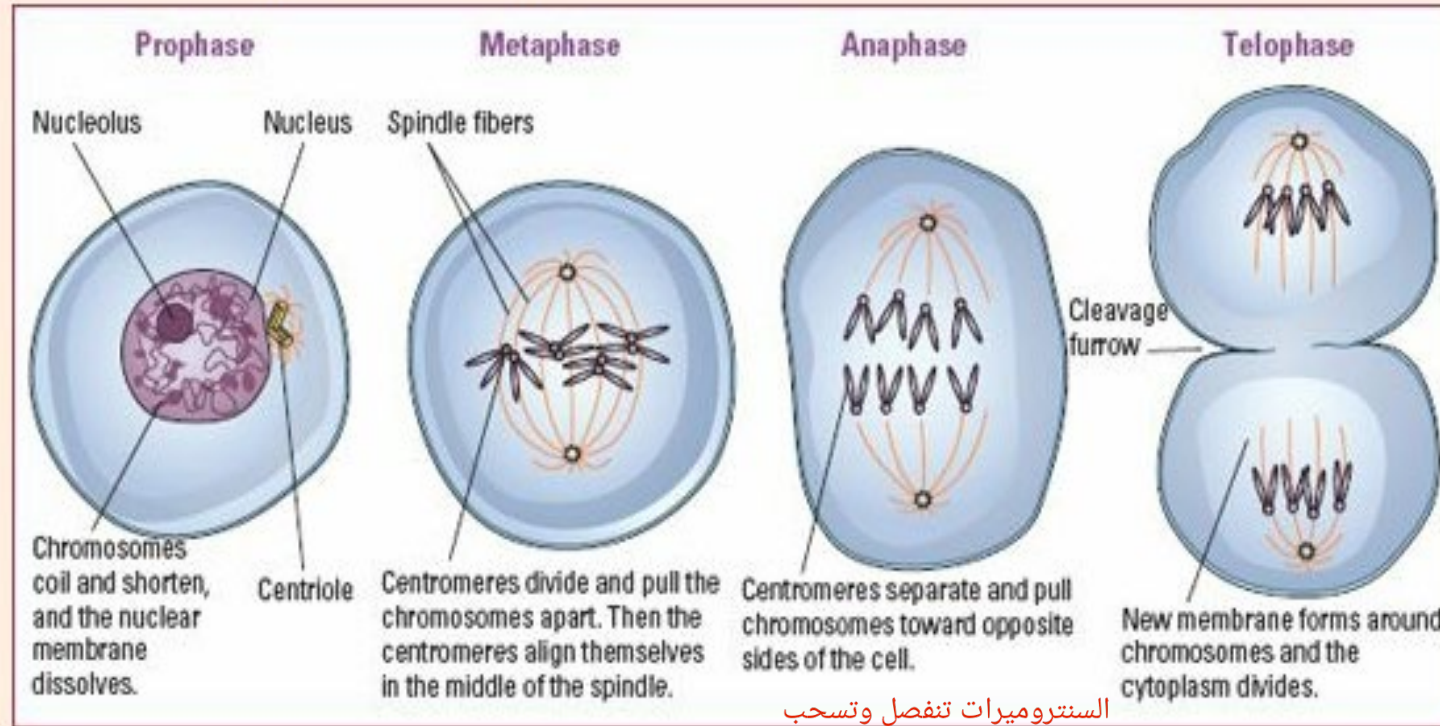


Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

# Replicate and divide

توضح هذه الرسوم التوضيحية المراحل المختلفة لتكاثر الخلية، أو الانقسام المتساوي.

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



تلتف الكروموسومات وتقصر، ويذوب الغشاء النووي.

السنتروميترات تنقسم وتسحب الكروموسومات بعيدًا عن بعضها البعض. ثم تصطف السنتروميترات في منتصف المغزل.

السنتروميترات تنفصل وتسحب الكروموسومات نحو الجانبين المتقابلين من الخلية.

يتكون غشاء جديد حول الكروموسومات وينقسم السيتوبلازم.

# Pathophysiologic concepts

يمكن أن تؤدي عوامل الإجهاد، والتغيرات في صحة الجسم، والأمراض، وغيرها من العوامل الخارجية والداخلية إلى تغيير الأداء الطبيعي للخلايا.

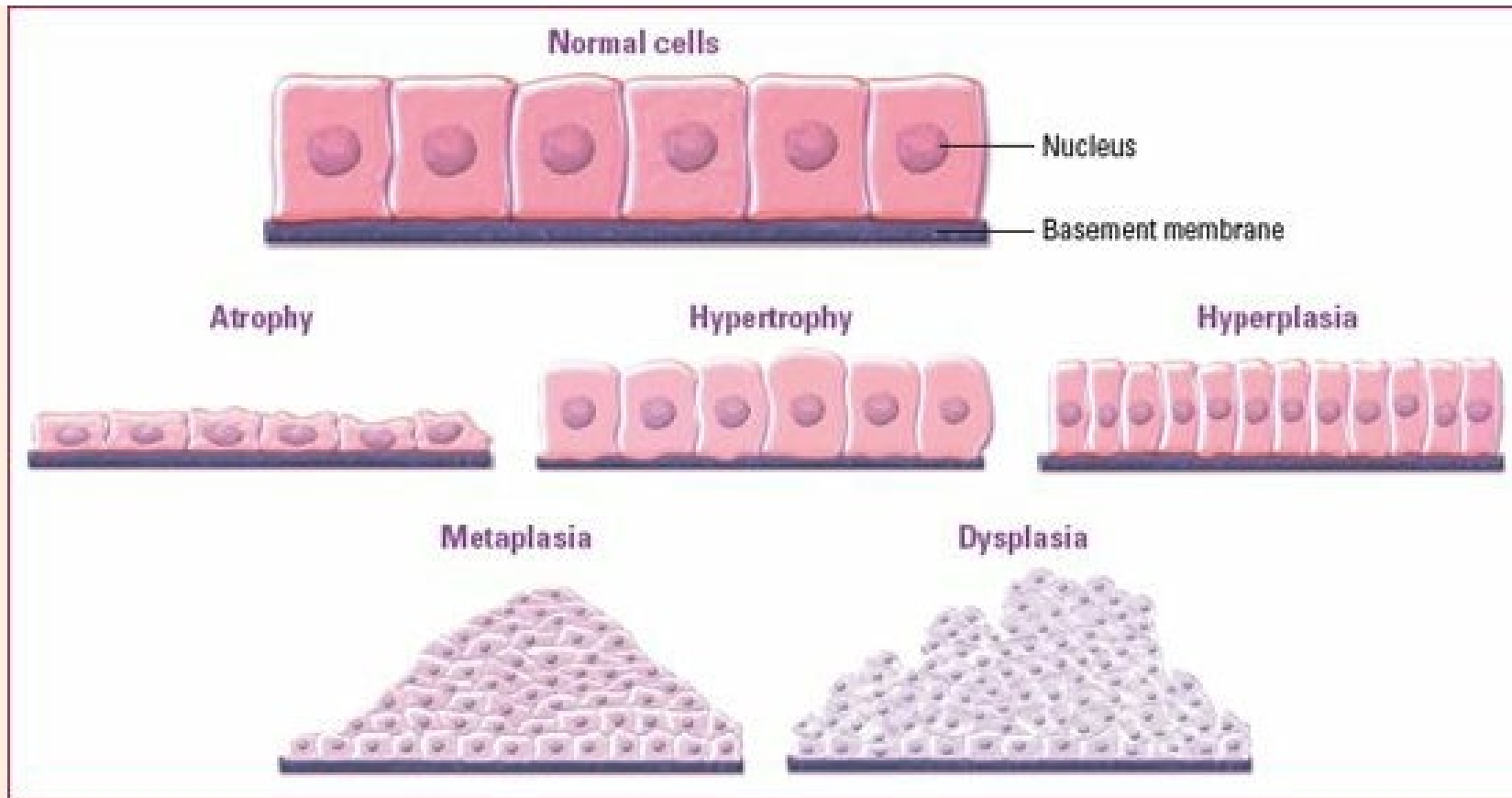
Stressors, changes in the body's health, disease, and other extrinsic and intrinsic factors can alter the cells' normal functioning.

تستمر الخلايا عموماً في العمل على الرغم من الظروف الصعبة أو الضغوطات. ومع ذلك، فإن الإجهاد أو التغيرات الشديدة أو الطويلة قد تؤدي إلى إصابة الخلايا أو تدميرها. عندما تتعرض سلامة الخلية للتهديد، تتفاعل الخلية عن طريق سحب احتياطاتها لمواصلة العمل، أو عن طريق التغييرات التكيفية أو عن طريق الخلل الخلوي. إذا كان الاحتياطي الخلوي غير كاف، تموت الخلية (يحدث موت الخلية (النخر، عادة ما يكون موضعياً ويمكن التعرف عليه بسهولة). إذا توفر احتياطي كاف ولم يكتشف الجسم أي تشوهات، تتكيف الخلية عن طريق الضمور أو التضخم أو تضخم أو حؤول أو خلال التنسج.

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.

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

# Adaptive cell changes



ضمور: انخفاض حجم الخلية

**Atrophy** Size of the cell decreased normal وكبار السن

مثال مريض عنده سكري و بيوخذ ابر انسولين محل الابره رح تلاقي انه في عندك زي تجويف صغير بسبب انه حجم الخلايا صغر فبنسبها atrophy وهذه هي احد ال side effects

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

الضمور هو انخفاض قابل للعكس في حجم الخلية. وينتج عن عدم الاستخدام، أو عدم كفاية تدفق الدم، أو سوء التغذية، أو فقدان التعصيب، أو انخفاض التحفيز الهرموني.

تضخم

**Hypertrophy** body builder physiologically normal cardiac muscle pathophysiologically abnormal بتصير مرات بال

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.

التضخم هو زيادة في حجم الخلية بسبب زيادة عبء العمل. ويمكن أن ينتج عن ظروف فسيولوجية طبيعية أو ظروف مرضية غير طبيعية.

فرط التنسج

**Hyperplasia** but still organized منتظم او بضل breast feeding physiologically normal pathophysiologically abnormal breast اورام حميدة يعني نفس الخلية ما تغيرت بس بزيد عددها مثل ال

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

فرط التنسج، وهو زيادة في عدد الخلايا، ينتج عن زيادة عبء العمل، أو التحفيز الهرموني، أو نقص الأنسجة.

تحول الخلايا

**Metaplasia** smoking Abnormal

التحول النسيجي هو استبدال خلية بالغة بأخرى بالغة أكثر قدرة على تحمل التغيير أو الإجهاد. وعادةً ما يكون استجابةً للالتهاب أو التهيج المزمن.

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.

خلل التنسج **Dysplasia** not organized مش منتظم Cancer abnormal

في حالة خلل التنسج، يؤدي النمو غير الطبيعي للخلايا في أنسجة معينة إلى حجم وشكل ومظهر غير طبيعي. على الرغم من أن التغييرات الخلوية الناتجة عن خلل التنسج تكيفية وقابلة للعكس، إلا أنها قد تسبق التغييرات السرطانية.

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.



## Memory jogger

لتذكر الأسباب الأربعة لإصابة الخلايا، فكر في كيفية تأثير الإصابة على ميزان التوازن:

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

Toxin or other lethal (cytotoxic) substance سم أو مادة قاتلة أخرى (سامة للخلايا).

Infection عدوى

Physical insult or injury إصابة جسدية أو جرح

Deficit, or lack of water, oxygen, or nutrients. نقص الماء أو الأكسجين أو المغذيات.

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



يحدث التنكس في  
سيتوبلازم الخلية،  
وتبقى النواة سليمة.

نوع من تلف الخلايا غير المميت يُعرف بالتنكس

reverseble

## A type of nonlethal cell damage known as degeneration

بصير في عنا اختلاف في كفاءه عمل الخليه او بتؤدي  
وظيفه مختلفه عن الوظيفه المفترضه لها

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

# Degeneration

عند تحديد التغيرات داخل الخلايا، يمكن إبطاء التنكس أو منع موت الخلايا من خلال العلاج الفوري. يُسهّل المجهر الإلكتروني تحديد التغيرات داخل الخلايا.

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.

عندما يتم تشخيص المرض قبل أن يشكو المريض من أي أعراض، يُطلق عليه التشخيص تحت السريري. لسوء الحظ، تظل العديد من تغيرات الخلايا غير قابلة للتحديد حتى تحت المجهر، مما يجعل الكشف المبكر مستحيلًا.

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.

detecting a condition or disease at a stage when it has no noticeable symptoms yet but there are early signs or markers that can be identified

Pathophysiology made incredibly easy!.—5th ed

شيخوخة الخلايا

# 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**.

خلال عملية شيخوخة الخلايا الطبيعية، تفقد الخلايا بنيتها ووظيفتها. قد يؤدي فقدان بنية الخلية إلى انخفاض في الحجم أو ضمورها، وهي عملية تسمى الضمور.

## In's and out's of cell aging

خبايا شيخوخة الخلايا

Factors that affect cell aging may be intrinsic or extrinsic, as outlined here.

قد تكون العوامل التي تؤثر على شيخوخة الخلايا داخلية أو خارجية، كما هو موضح هنا.

### Intrinsic factors

- Psychogenic: العوامل الداخلية: نفسية المنشأ.
- Inherited: وراثية • خلقية.
- Congenital: أيضية.
- Metabolic: تنكسية
- Degenerative: • ورمية .
- Neoplastic: مناعية.
- Immunologic: غذائية
- Nutritional

### Extrinsic factors *Physical agents*

العوامل الخارجية. العوامل الفيزيائية

- Force: قوة
- Temperature: • درجة الحرارة
- Humidity: . الرطوبة
- Radiation: . الإشعاع
- Electricity: . الكهرباء .
- Chemicals: المواد الكيميائية

### *Infectious agents*

العوامل المعدية

- Viruses: . الفيروسات .
- Bacteria: البكتيريا
- Fungi: الفطريات
- Protozoa: . الأوليات .
- Insects: الحشرات .
- Worms: الديدان

يمكن أن يؤثر أي تغيير أو ضرر على المستوى الخلوي على الجسم بأكمله. عندما يعطل عامل ضغط خارجي التوازن الداخلي، قد يحدث المرض. تتضمن بعض الأمثلة على عوامل الضغط الخارجية الإصابة، ونقص العناصر الغذائية، وغزو الطفيليات أو الكائنات الحية الأخرى. على مدار حياة الإنسان، تؤثر العديد من عوامل الضغط الخارجية على التوازن الداخلي للجسم.

# HOMEOSTASIS

يسعى الجسم باستمرار للحفاظ على حالة ديناميكية وثابتة من التوازن الداخلي تسمى التوازن الداخلي. تشارك كل خلية في الجسم في الحفاظ على التوازن الداخلي، سواء على المستوى الخلوي أو كجزء من الكائن الحي.

- 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.
- 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.

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

تشارك كل خلية في الجسم في الحفاظ على التوازن الداخلي، وهو حالة ديناميكية وثابتة من التوازن الداخلي.



## Maintaining the balance

ثلاثة تراكيب في الدماغ مسؤولة عن الحفاظ على التوازن الداخلي:

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

النخاع المستطيل، وهو جزء من جذع الدماغ مرتبط بالوظائف الحيوية، مثل التنفس والدورة الدموية



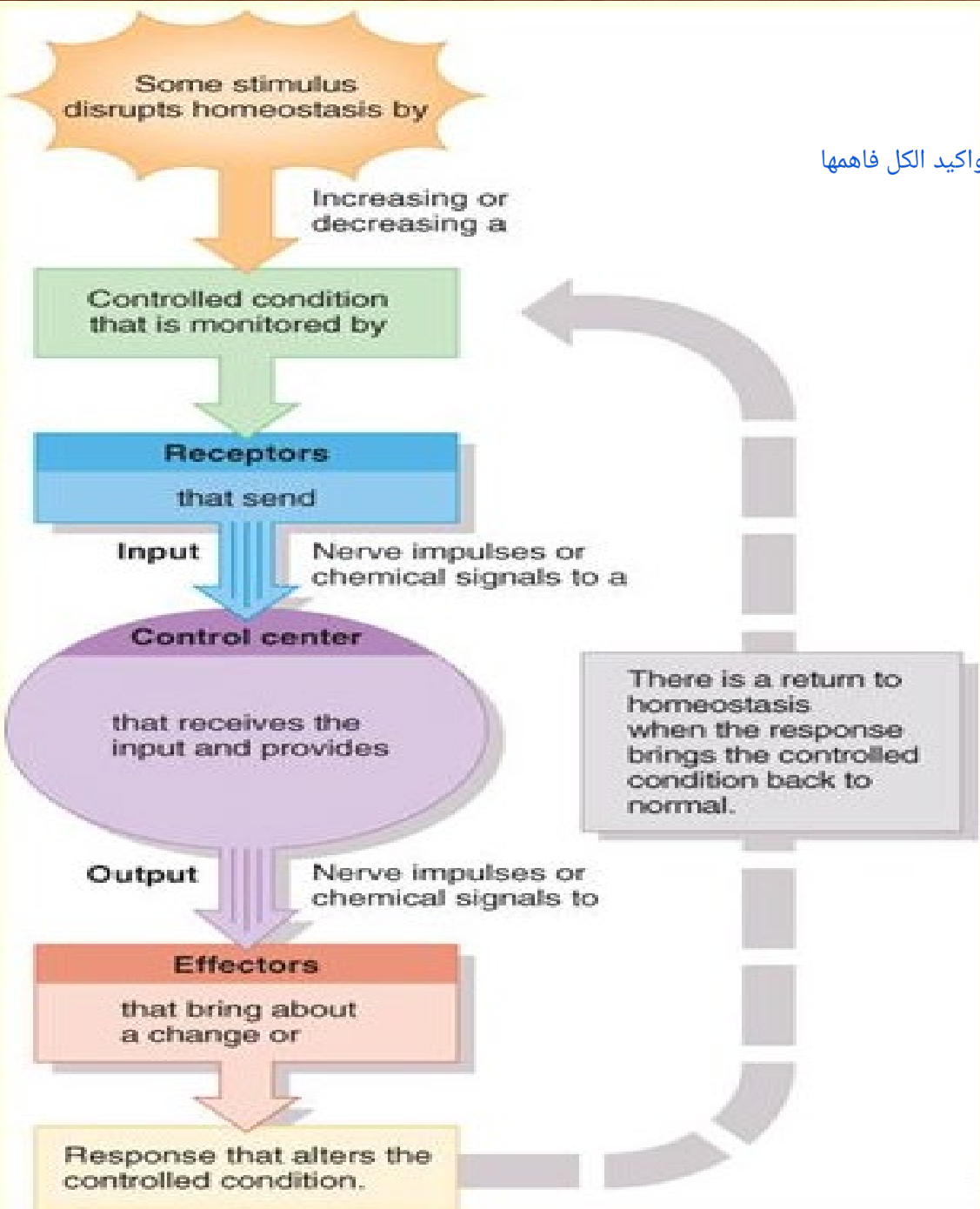
the pituitary gland, which regulates the function of other glands and thereby a person's growth, maturation, and reproduction

الغدة النخامية، التي تنظم وظيفة الغدد الأخرى وبالتالي نمو الشخص ونضجه وتكاثره

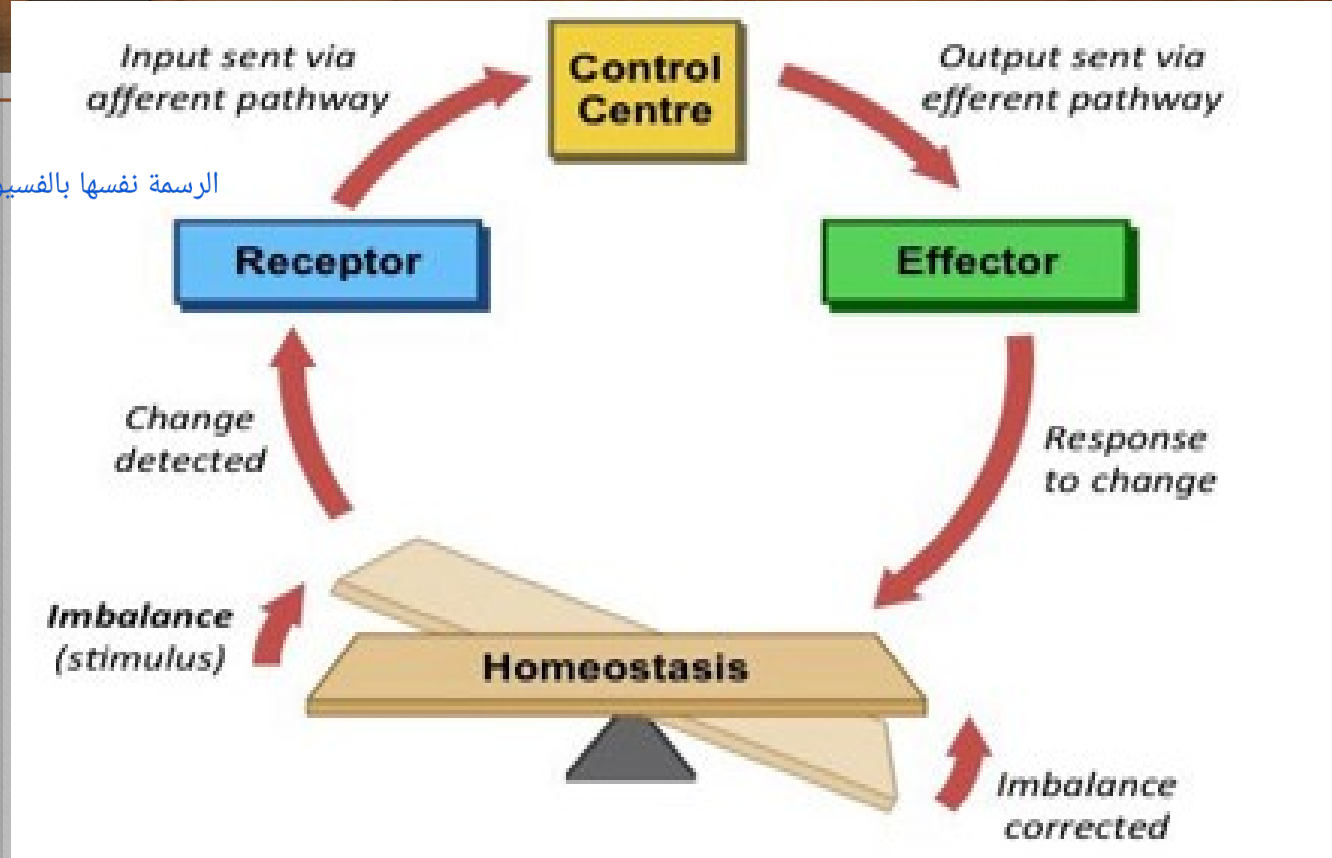


the reticular formation, a group of nerve cells or nuclei that form a large network of connected tissues that help control vital reflexes, such as cardiovascular function and respiration.

التكوين الشبكي، وهو مجموعة من الخلايا العصبية أو النوى التي تشكل شبكة كبيرة من الأنسجة المتصلة التي تساعد في التحكم في ردود الفعل الحيوية، مثل وظيفة القلب والأوعية الدموية والتنفس.



الرسة نفسها بالفسيو واكيد الكل فاهمها



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

مجموعة من المستقبلات والمؤثرات التي تتواصل مع مركز التحكم الخاص بها تشكل نظام تغذية راجعة

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

التغذية الراجعة السلبية  
تلغي الاستجابة الأصلية.  
التغذية الراجعة  
الإيجابية تبالغ فيها.

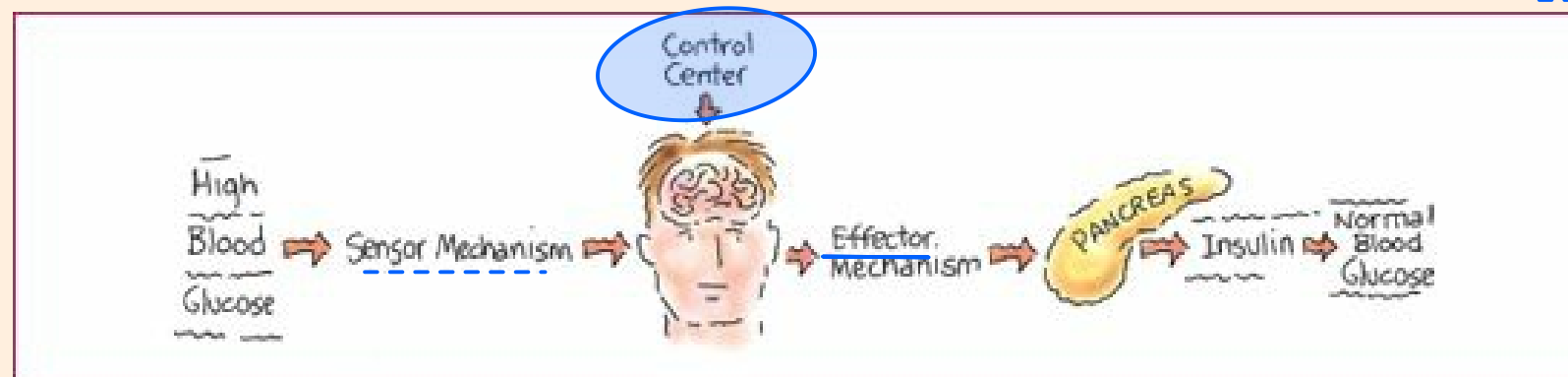


التغذية الراجعة السلبية، نتيجة إيجابية

## Negative feedback, positive result

يوضح هذا المخطط الانسيابي كيف تعمل آلية ردود الفعل السلبية لاستعادة التوازن لدى مريض يعاني من ارتفاع مستوى السكر في الدم.

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



# POSITIVE FEEDBACK SYSTEM

آلية التغذية الراجعة الإيجابية بعيدة كل البعد عن الإيجابية. فهي تأخذ الاستجابة الأصلية وتضخمها. ويقال إنها إيجابية لأن التغيير الذي يحدث يسير في نفس اتجاه الاضطراب الأولي، مما يتسبب في مزيد من الانحراف عن التوازن الداخلي. آلية التغذية الراجعة الإيجابية مسؤولة عن تكثيف انقباضات المخاض أثناء الولادة.

## ...and the positive

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.

# المرض والعلة DISEASE AND ILLNESS

يحدث المرض عندما لا يتم الحفاظ على التوازن الداخلي.

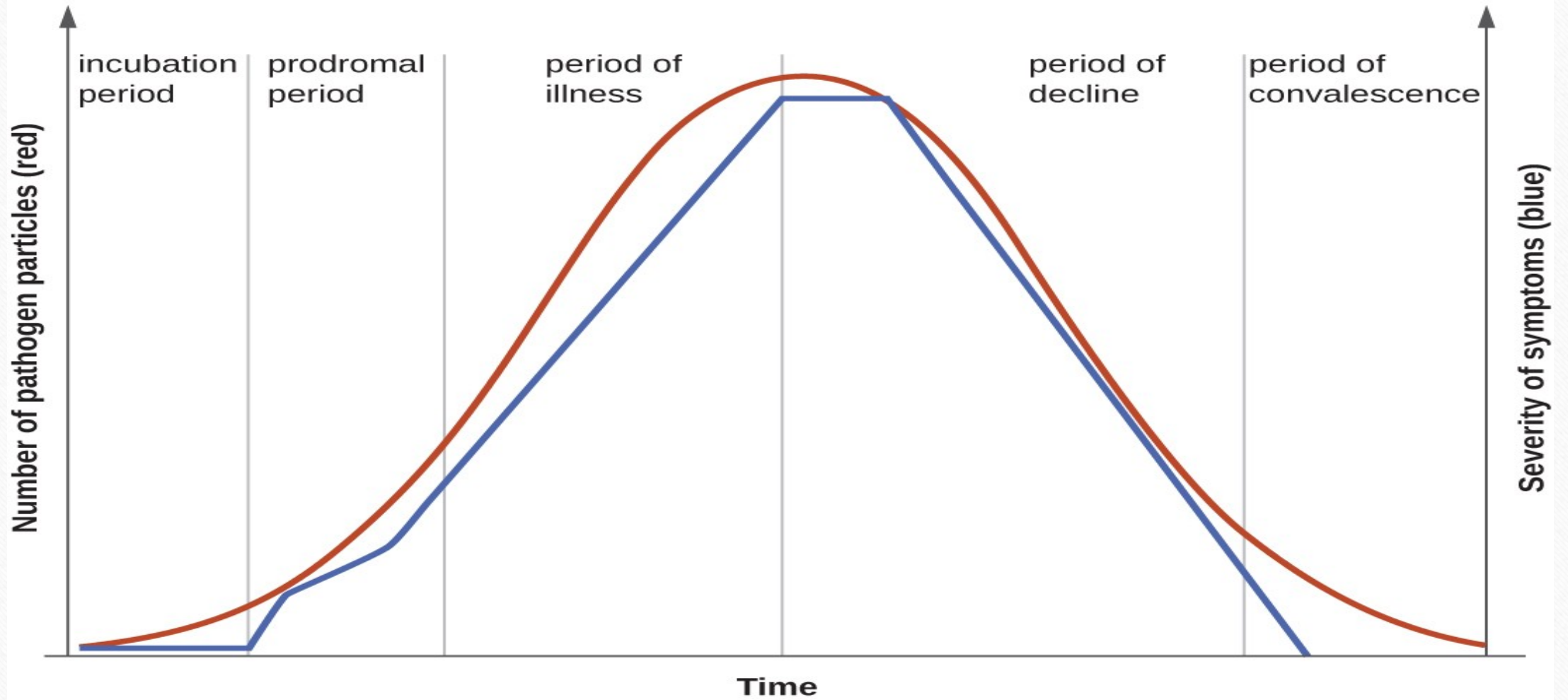
- Disease occurs when homeostasis isn't maintained.
- One aspect of the disease is its cause (the fancy term is **etiology**).
- Diseases with no known cause are called **idiopathic**.
- A disease's development is called its **pathogenesis**.

- أحد جوانب المرض هو سببه (المصطلح العلمي هو علم الأسباب).

تسمى الأمراض التي ليس لها سبب معروف بالأمراض مجهولة السبب.

- - يُطلق على تطور المرض اسم التسبب في المرض.

## Periods of Disease

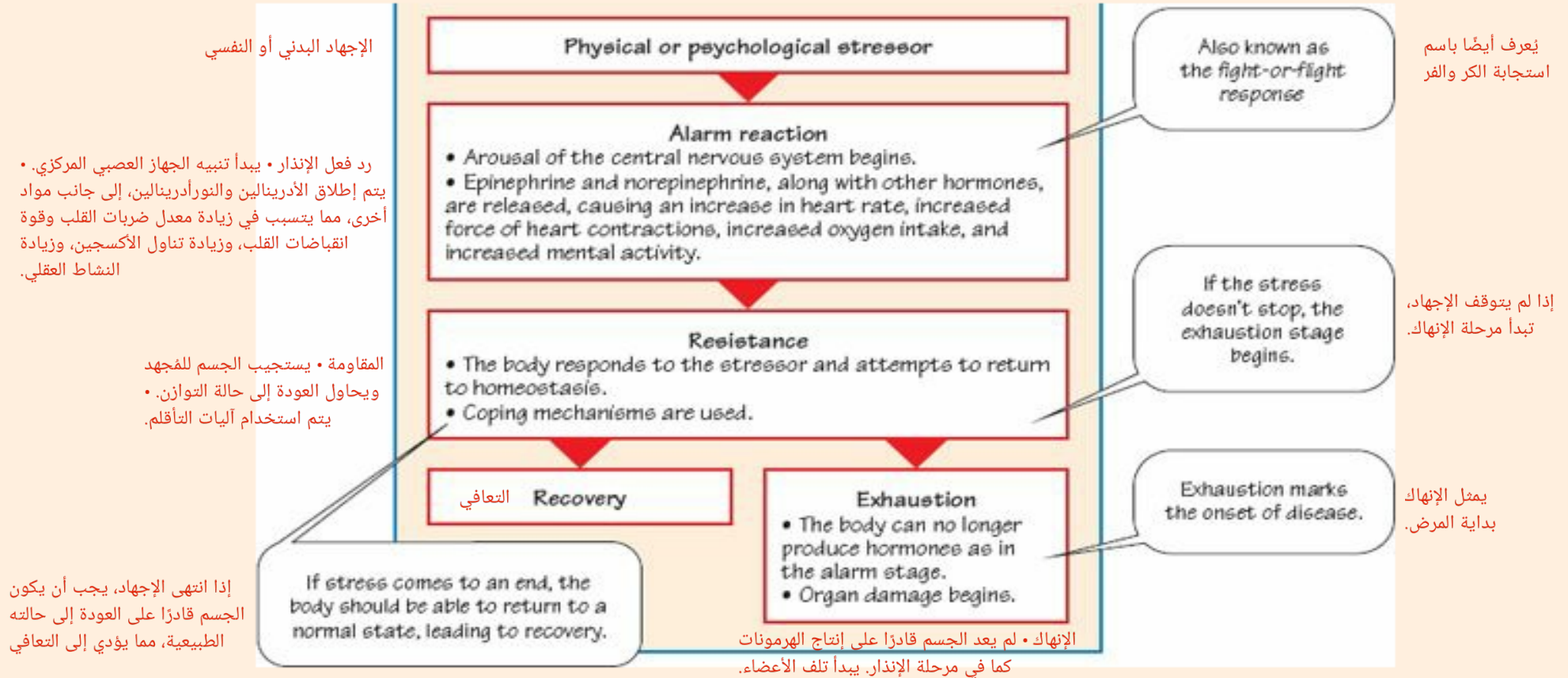


<https://courses.lumenlearning.com/microbiology/chapter/characteristics-of-infectious-disease/>

## When stress strikes

وفقًا لنموذج التكيف العام لهانز سيلبي، يتفاعل الجسم مع الإجهاد في المراحل الموضحة أدناه.

According to Hans Selye's General Adaptation Model, the body reacts to stress in the stages depicted below.



## The additional information

1. the most famous two examples about the positive feedback system are :

### A. intensifying labor contractions during childbirth

1. stretching of the surface
  2. sending a nerve impulses to the hypothalamus .
  3. hypothalamus sends impulses to the posterior pituitary gland
  4. posterior pituitary gland secretes oxytocin which is going to contract the uterine muscles .
- ال positive feedback system بضل يعمل contractions فاذا البيبي ما طلع في اليوم الاول لازم يحولو العملية لقيصرية والسبب انه ال contractions بتضل شغالة فبعمل life threatening طيب متى بوقف ال positive feedback system ؟ بس لما يطلع البيبي

### B. blood clotting

- if there is a blood hemorrhage
1. blood vessels vasoconstriction
  2. platelets and clothing factors in blood collection in the hemorrhage region.
  3. close the bleeding site by the clot
- ال positive feedback system اذا ضل شغال بعمل clotting ال blood vessels وهذا هو ال life threatening ويسكر ال

2. the primary cause of a lot of disease( such as hypertension) unknown but the doctor said that the stress or your psychologically state which the cell has been exposed to , will effect immediately to the Gene expression which effect on the proteins have been secreted from the nucleus and these changes make the diseases

idiopathic

3. if the cell got injured or damaged what will it do or what's going to happen ?

- A. biochemically action (hormones or chemical substances secretion)
- B. functionally changing (it's not going to do the exact same function before)
- C. structurally changing

4. homeostasis is not equilibrium in the pharmaceutical science

the explain was about the cell and action potential synthesis

equilibrium means an equal numbers specifically

while the homeostasis is balance even if the numbers are not equal



---

## *Quick quiz*

---

1. The organelle that contains the cell's DNA is the:

- A. mitochondria.
- B. Golgi apparatus.
- C. ribosome.
- D. nucleus.

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.

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.

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.

not equal to  
equilibrium





**Thank You**