

PHYSIOLOGY



Lec: One

Done by: Hameen

Physiology Lecture 1

The scope of physiology
The internal environment and
Homeostasis

Dr. Waleed R. Ezzat

Lecture Objectives:

- Understand the concept of homeostasis, external and internal environments.
- Explain how organ systems contribute to the maintenance of the internal environment.
- Explain the difference between steady state and equilibrium. الموازنة
- Describe how homeostatic mechanism monitors a particular aspect of the internal environment.
- Be familiar with the coordination of body systems in regulation of body functions

هو علم يدرس ظواهر الاحداث في الكائن الحي (لا يهتم فقط باخبارنا كيفية عمل عضو معين انما هو علم ال

Why ? ← ليش هيك صار ؟

Physiology:

شخص مصاب بالسعال

لماذا يحصل السعال ؟

الجواب البديهي جسم غريب دخل القصبة الهوائية ورد فعل من الجسم بدفع هواء قوي لطرده

كيف ؟

كيف عملت الرئتين دفعة هواء سريع لطرده الجسم الغريب ؟

فهناك ظاهرة وهناك الية حصول الظاهرة



Why ?
How ? : هو علم مبني على سؤالين ؟

The **science** that **explains the function** of cells, tissues, and organs; and **how they are integrated** to **maintain body optimal health and survival.**

علم الفسيولوجي هو علم يصف ظاهرة والية توجد فيها *action* وحركة 🤖

ليس شيء جامد انما ديناميكية وحركة ومتغيرات 🤖

كيف يحافظ الجسم على الصحة والوجود والبقاء (العمليات يلي بتصير جوا

✳ الجسم عبارة عن مجموعة خلايا (عنصر الحياة) وهناك كائنات هيّة اخرى من غلية واحدة وفيها كل صفات الحياة (الاميبا) يعني:

Responds to change

مثلا لو حظيت الاميبا بحوض ماء وعرضت نصفه للحرارة هنا الاميبا تستجيب للتغير وتذهب للجهة الباردة (حست ان هناك تغير يهدد وجودها)
مثال اخر نبتة تستجيب لجهة الضوء

وهذه ميزة الكائن الحي انه يحس اي يستجيب للتغير سواء بالابتعاد او البقاء

ايضا الاميبا (خلية) تحتاج لوجود عناصر الحياة في الوسط الموجودة فيه وان يكون موجود بشكل دائم متوفرة وتتجدد لاستمرار حياتها

بالنسبة للخلية الواحدة الماء التي تعيش فيه هو external environment
والسيتوبلازم في داخلها عبارة عن internal environment والحد الفاصل بين
cell membrane هو internal and external e

هذا عمستوى الخلية الواحدة مثل الاميبا

اما عمستوى الكائنات التي فيها اكثر من خلية

كل خلية من هذه الخلايا تعيش على نفس المبدأ لازم تكون في سائل يحتوي عناصر الحياة
ف اجسامنا عبارة عن بحيرة تعيش فيها العديد من الخلايا هذه البحيرة تحتوي على عناصر الحياة
ومحاطة هذه البحيرة بالجلد @

الماء الذي تسبح فيه الخلية

Extracellular Fluid

الماء في داخل الخلية (سيتوبلازم الخلية)

Intracellular Fluid

في الكائن متعدد الخلايا

السائل (البحيرة) في داخله هي عبارة عن internal environment = Extracellular Fluid

لأنها بيئة داخلية داخل الجلد بالمقابل هي سائل خارجي للخلايا

Extracellular Fluid

Internal environment

البيئة خارج الجلد هي External environment

Extracellular Fluid

يشكل 1/3 من سوائل الجسم

Intracell Fluid

السائل داخل الخلايا عبارة
عن 2/3 من سوائل الجسم

مثلا لو الجسم يحتوي على 90 لتر سائل

يكون 30 لتر Extracellular fluid

و 60 لتر intracellular fluid

Extracellular Fluid = Blood plasma + interstitial fluid = 1/3

يتوزع بمكانين * خارج الاوعية الدموية * داخل الاوعية الدموية في الدم (سائل وخلايا) والسائل عبارة عن بلازما

Inter = ما بين
Intra = داخل
Extra = خارج

هو سائل يتحرك يستحيل ان يكون ثابت 
← ظاهرة الحركة ← why? ECF

لان الخلية عناصر الحياة الرئيسية لها موجودة في هذا السائل بالتالي هي تأخذ منه الغذاء والاكسجين وتخرج إليه الفضلات فعندما يبقى السائل ثابت تتراكم فيه الفضلات حول الخلية وبالتالي لن تستطيع الحصول على غذاء فهو يتحرك باستمرار للتخلص من الفضلات و تزويد الغذاء للخلايا باستمرار لضمان البقاء على قيد الحياة

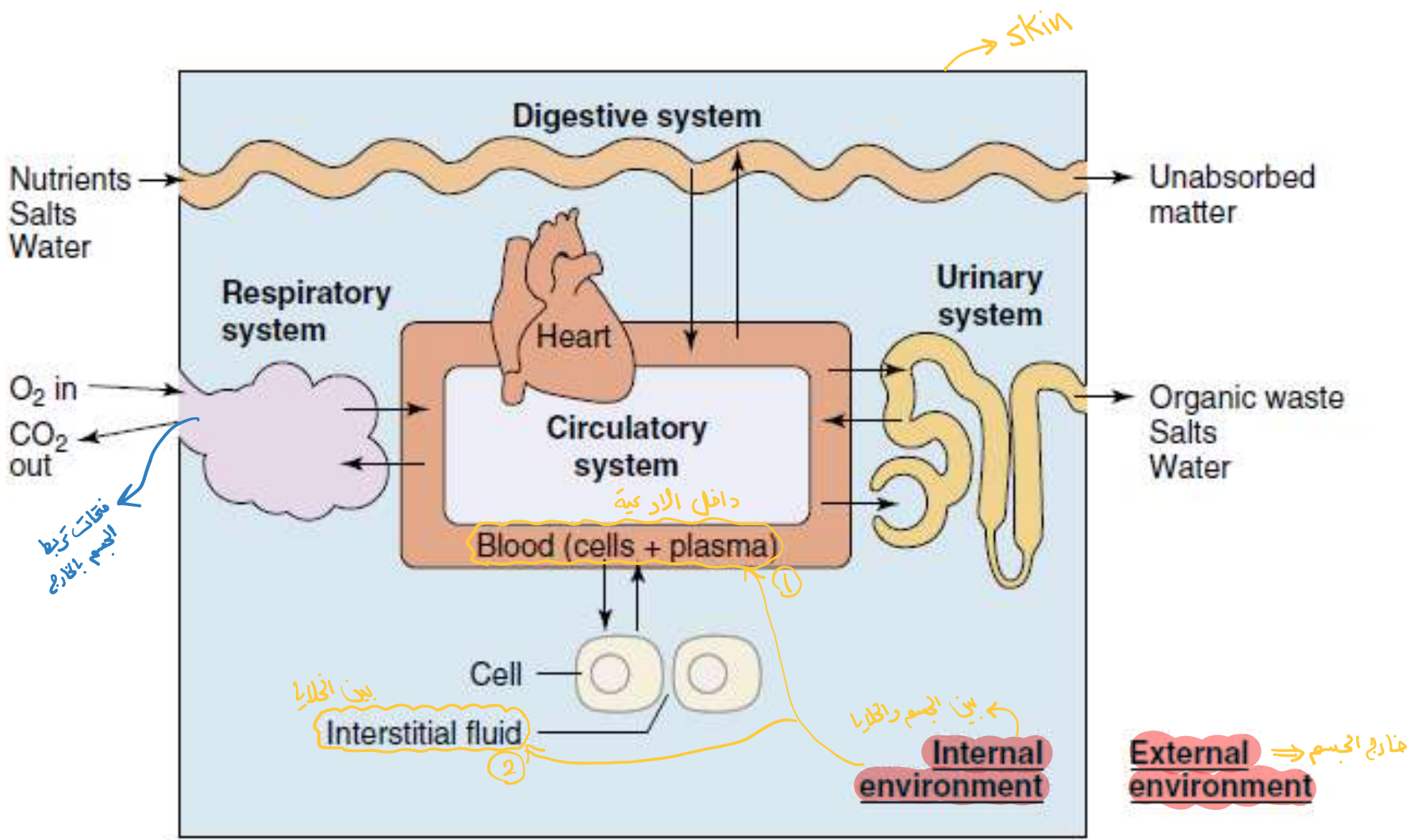


constant ←
motion

The internal environment (Extracellular fluid-ECF)

- Also called milieu interieur by the French physiologist **Claude Bernard** (1813-1878). The **internal environment** is the fluid environment in which the cells live. Note that the external environment is outside the body.
 كل خلية في جسمنا سطحا مبلل ب Extracellular Fluid
- The **ECF** constitutes **one third of body fluid**. ECF consists of the **blood plasma and interstitial fluid**.
- The ECF is in **constant motion**. It is **rapidly transported in the circulating blood and then mixing between the blood and tissue fluids occurs by diffusion through the capillary walls**.
 الحركة تبدأ داخل الوعاء الدموي Capillary walls حيث أن جدار الاوعية الدموية يحتوي ثقبوب (بربيش مخزق) يطلق السوائل من الداخل ل interstitial fluid وتحمل محل السائل القديم فيدفعه و 90% منه يعود لداخل ال Capillaries من نفس الثقبوب فيتجدد السائل و 10% الأخرى يصبح سائل ليمفاوي له قنوات أخرى يجمع فيها ويعود كله للدورة الدموية
- The composition of the **ECF is maintained by body systems**.
 التركيب لل ECF من المواد (جلوكوز املاح) هذه النسب يحافظ عليها ال body systems machinism في الجسم للحفاظ على شيء تسمى body system وهناك يكون عمستوى الخلية او عضو او جسم
- It contains the **ions and nutrients** needed by the cells for maintenance of cellular life. It also contains **CO₂** plus other **cellular waste products**.
 Glucose , amino acid, vitamins

الأوعية الشعرية الدموية



Nutrients
Salts
Water

O₂ in
CO₂ out

فتحات تربط
الجسم بالخارج

Digestive system

Respiratory system

Urinary system

Heart

Circulatory system

داخل الاربعية

Blood (cells + plasma)

Cell

بين الخلايا
Interstitial fluid

بين الجسم والخلايا

Internal environment

خارج الجسم =>
External environment

skin

Unabsorbed matter

Organic waste
Salts
Water

لا بد لعناصر الحياة ان تكون شبه مستقره في ال internal environment بنسب معينه شبه ثابتة اذا لم يتم الحفاظ على هذه النسب بشكل مستقر تتأذى الخلايا وتموت مثلا هناك نسبة طبيعية للجلكوز في البلازما اذا زادت او انخفضت يحدث خلل

The internal environment (Cont.)

← يجب الحفاظ على كل عنصر بـ **نسب معين**

- The **level and concentrations** of O_2 , glucose, different ions, water, pH, amino acids, fatty substances, and other constituents **are held relatively constant** in this internal environment so as cells are capable of living, growing, and performing their special functions



The concentration of ions and other substances in the extracellular fluid may differ from that of the intracellular fluid (e.g. high Na^+ , Cl^- , and HCO_3^- ions extracellularly)

تركيز الصوديوم في السيتوبلازم ICF
عن تركيزه ECF

تركيز المواد داخل ال cell membrane يختلف عن خارجه للحفاظ على توازن الخلية

- Intracellular fluid (ICF) has higher concentration of K^+ , Mg^{2+} , and phosphate ions. The composition of the ICF is maintained by the **cell membrane which has special mechanisms for transporting** of ions and molecules through it by **diffusion, osmosis, active transport, and vesicular transport**

The cell membrane is not just a membrane
لأنه هو عالم في انكامل

ال cell membrane يحتوي بوابات وقنوات ومضخات تحافظ على تراكيز معينه للمواد داخل وخارج الخلية وحسب قواعد الكيمياء ينتقل الايون من التركيز العالي للمنخفض طيب. بما ان تركيز ال Na^+

لأن تركيبة ال cell membrane للمحافظة على حياة الخلية يمنع حدوث التوازن

Cell

cell membrane



Same stand

Homeostasis

← ⇒

كيف يتم المحافظة على
استقرار internal
environment

كيفية المحافظة
على التركيز والحرارة

- Is the maintenance of the ECF and the ICF composition (and their temperature) relatively stable in a steady-state condition, distinct from equilibrium, by a variety of regulatory processes called homeostatic mechanisms.

Steady state هو المحافظة على حالة الاتزان
- Homeo means "the same"; stasis means "to stand or stay". Homeostasis is not a rigid, fixed state but a dynamic steady-state in which the changes that do occur are minimized by the homeostatic mechanisms.
- Maintenance of a steady-state occurs when water and a number of important solutes **input** into the body equals **output** from the body.
- Disease or death is often the result of **dysfunction of homeostatic mechanisms**.

الامراض هي بسبب عدم المحافظة على ال internal environment
- The discipline of **pathophysiology** explains how the various physiological processes are altered in diseases or injury.

خلل في ال physiology فحدث عندي مرض
- The effectiveness of homeostatic mechanisms varies over a person's lifetime.

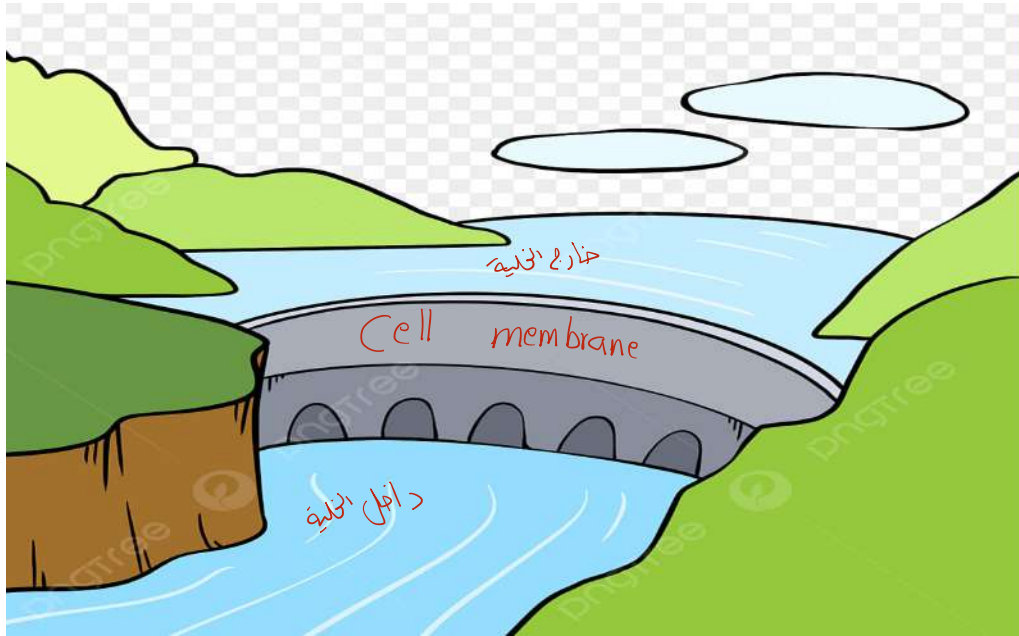
كلما زاد العمر تقل الكفاءة في المحافظة على فسيولوجية الجسم في internal environment واحيانا تزيد فمثلا
الطفل الصغير ليس لديه القدرة في منع التبول اللا ارادي مع العمر تزيد القدرة
عملية السيطرة تختلف

Homeostate

هي الية وحالة فرق يجب المحافظة عليها في تراكيز المواد ودرجة الحرارة في جانبي ال cell membrane

وهي حالة من اللاتوازن

Steady-state



يحجر السد (cell membrane) الماء ويصمم ان يحجز الماء خلف السد (خارج الخلية ECF) بارتفاع معين مثلا 5 متر (تركيز المواد) لو ارتفع الماء ل 7 متر (ازداد تركيز المواد) حالة من عدم التوازن بسبب حجز الماء فلا يجوز تركه بهذا المقدار سنكون بحاجة لفتح قنوات السد للمحافظة على ارتفاع معين

هذه هي حالة ال Steady -state
المحافظة على حالة عدم التوازن المطلوبة
حسب التناسب

تناولنا غذاء فزاد الجلوكوز حتى لا يرتفع الجلوكوز كثيرا يقوم الجسم بمعادلة التوازن والعكس

عندما ينخفض الجلوكوز يطلب الجسم من الكبد ان يحول الجلايكوجين للجلوكوز ويطرحه للدورة الدموية

لا يوجد equilibrium في الجسم انما هناك steady state (محافظة على رينج معين لا توازن (نسبة مطلوبة))

مثلا شخص عنده عجز في الكلا هذا بسبب ان الكلية لا تخلص الجسم من اليوريا والفضلات السامة فارتفع تركيزها بالدم فحدث مرض واخل في المحافظة على ال steady state