PHYSIOLOGY

Aims of the study of physiology

PHYSIOLOGY

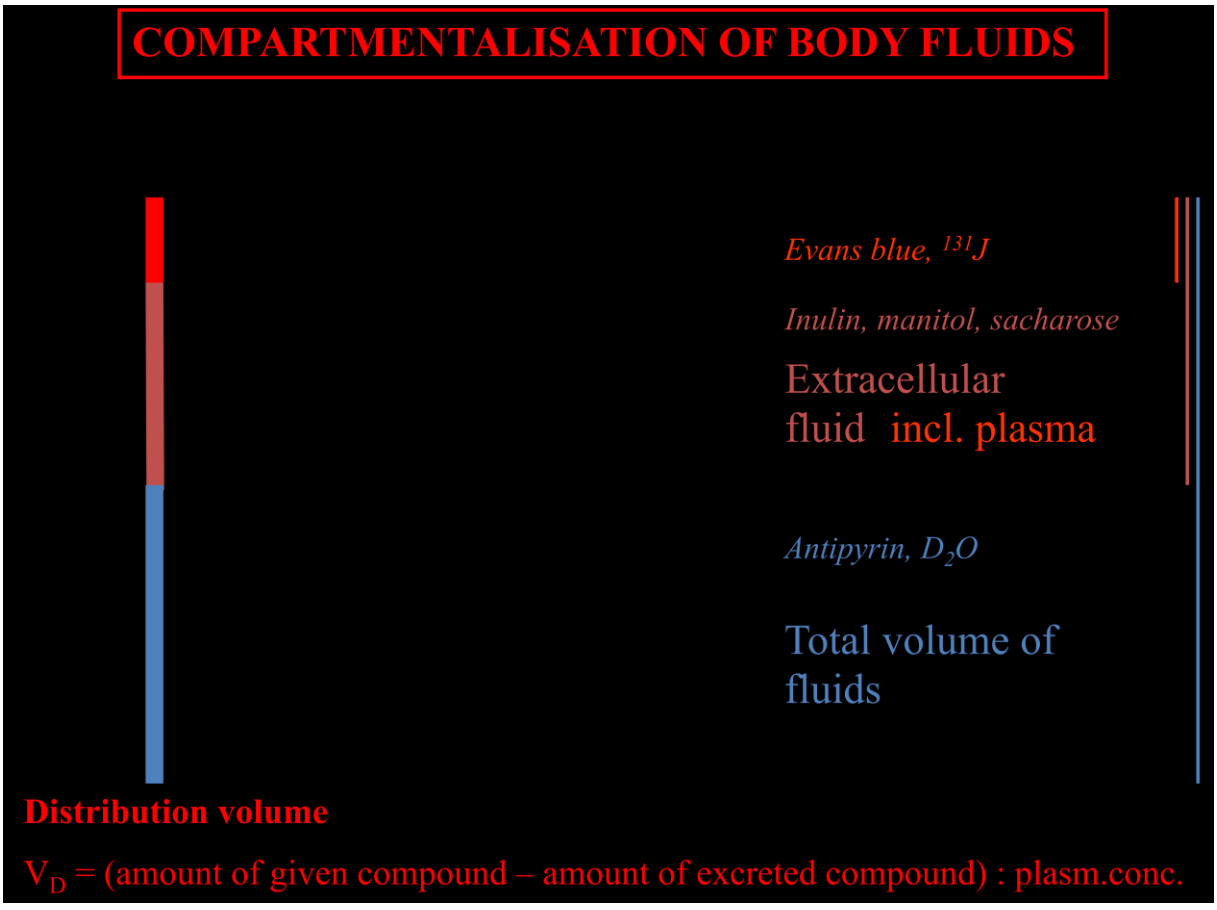
PHYSIOLOGY – science about functions (dynamics)

- General
- Special
- Comparative
- Evolutional
- Applied medical

flow of substrates, energies and information

Functions are studied at 5 levels: molecular, cellular, tissue, organ, organism

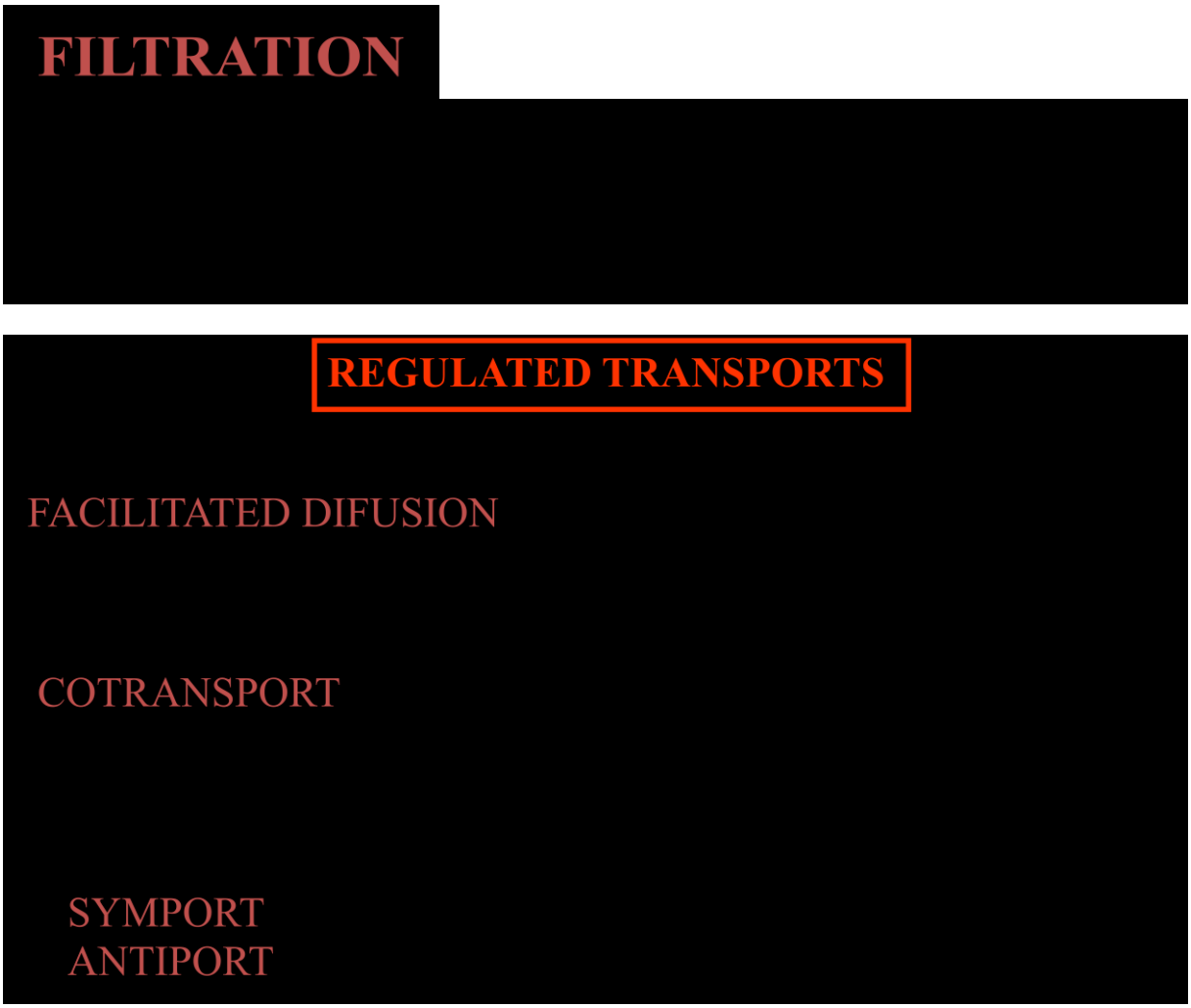
MEMBRANE, BODY ORGANISATION, COMPARTMENTS



PASSIVE TRANSPORT MECHANISMS

DIFUSION

OSMOSIS

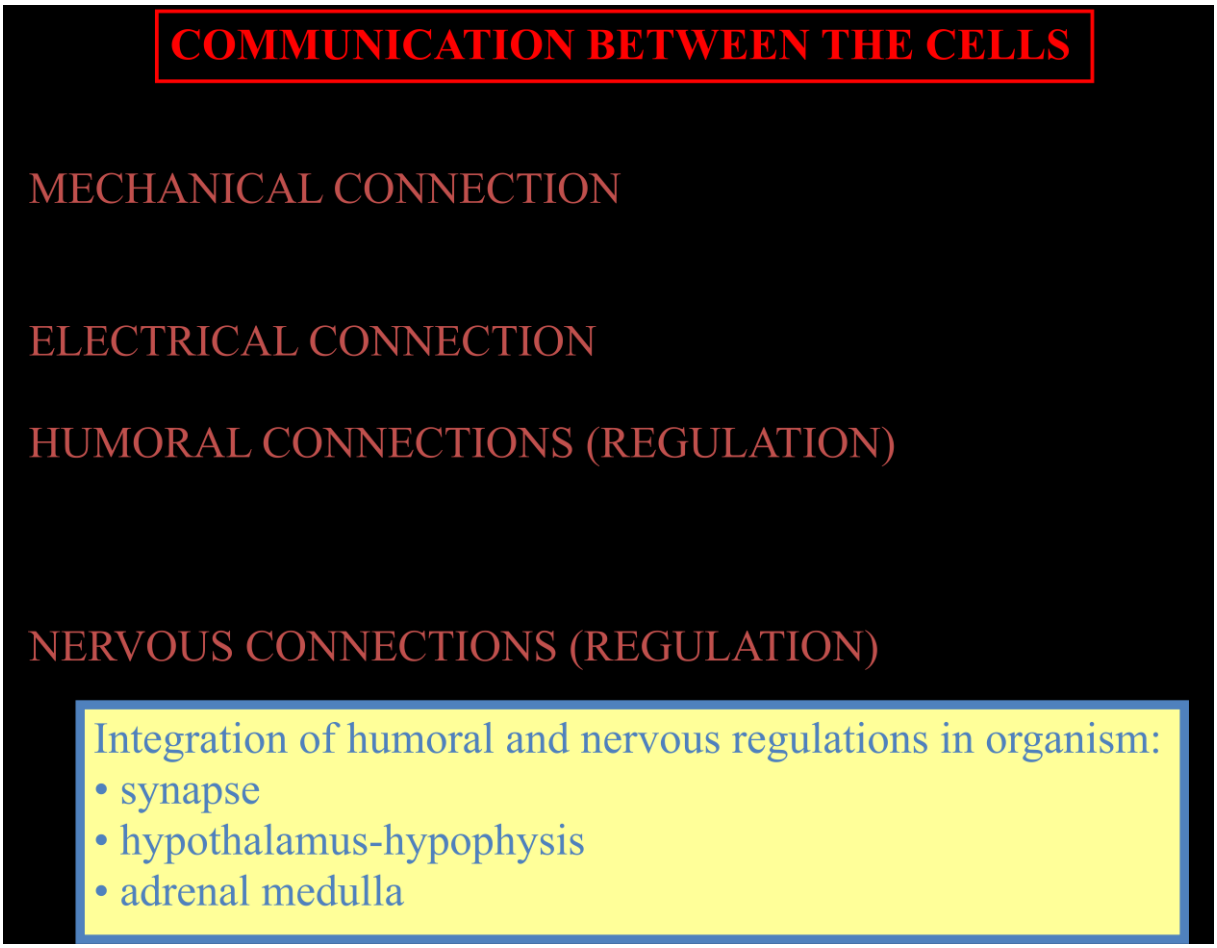


IONIC CHANNELS

GATING:

- **Voltage-gated channels**
- **Ligand-gated channels**
- **Mechanically-gated channels**

Spontaneously inactivated channels – refracterity of the membrane.



NERVE, MUSCLE

EQUILIBRIUM POTENTIAL

Calculated according to Nernst equation. Difference between equilibrium potential for certain ion and actual membrane potential represents the driving force for this ion.

$E_{Na} = +40$ mV

$E_K = -90$ mV

$E_{Cl} = -70$ mV

$E_{Ca} = +60$ mV

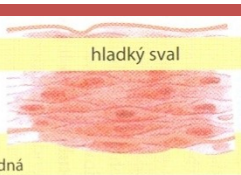
RESTING MEMBRANE POTENTIAL IS A CONDITION OF EXCITABILITY AND DEPENDS ON HIGH RESTING MEMBRANE CONDUCTIVITY FOR POTASSIUM

ACTION POTENTIAL IS A PROPAGATED ELECTRICAL SIGNAL GENERATED BY FAST SODIUM CURRENT INTO THE CELL

ELECTROCHEMICAL GRADIENT – concentration gradient and electrical gradient.

Action potential is a unit of information. Coding of information (using action potentials) is by frequency changes, NOT by amplitude (it is triggered according the law "All or nothing"). It is spread without decrement.

Stavba a funkce



	hladký sval	srdeční sval (příčně pruhovaný)	kosterní sval (příčně pruhovaný)
motorická ploténka	žádná	žádná	ano
vlákna	fuziformní, krátká (max. 0,2 mm)	větvená	cylindrická, dlouhá (max. 15 cm)
mitochondrie	nečetné	četné	nečetné (v závislosti na typu svalu)
buněčné jádro/vlákno	1	1	četná
sarkomera	žádná	ano, délka max. 2,6 µm	ano, délka max. 3,65 µm
elektrické spřažení	částečně (jednotkový typ)	ano (funkční syncytium)	ne
sarkoplazmatické retikulum	málo vyvinuté	přiměřeně vyvinuté	silně vyvinuté
Ca^{2+}-„spínač"	kalmodulin/kaldesmon	troponin	troponin
pacemaker	zčásti spontánně rytmicky činný ($1\ s^{-1}$–$1h^{-1}$)	ano (sinoatriální uzel asi $1\ s^{-1}$)	ne (nutný nervový podnět)
odpověď na podnět	změna tonu nebo frekvence rytmu	„vše nebo nic"	odstupňovaná
tetanizovatelný	ano	ne	ano
pracovní rozsah	křivka délka/síla je proměnlivá	na vzestupu křivky síla/délka (viz tab. 2.15 E)	v maximu křivky síla/délka (viz tab. 2.15 E)

odpověď na podnět

potenciál

napětí svalu