

Schémata a animace zpracovalo

Servisní středisko pro e-learning na MU

CZ.1.07/2.2.00/28.0041

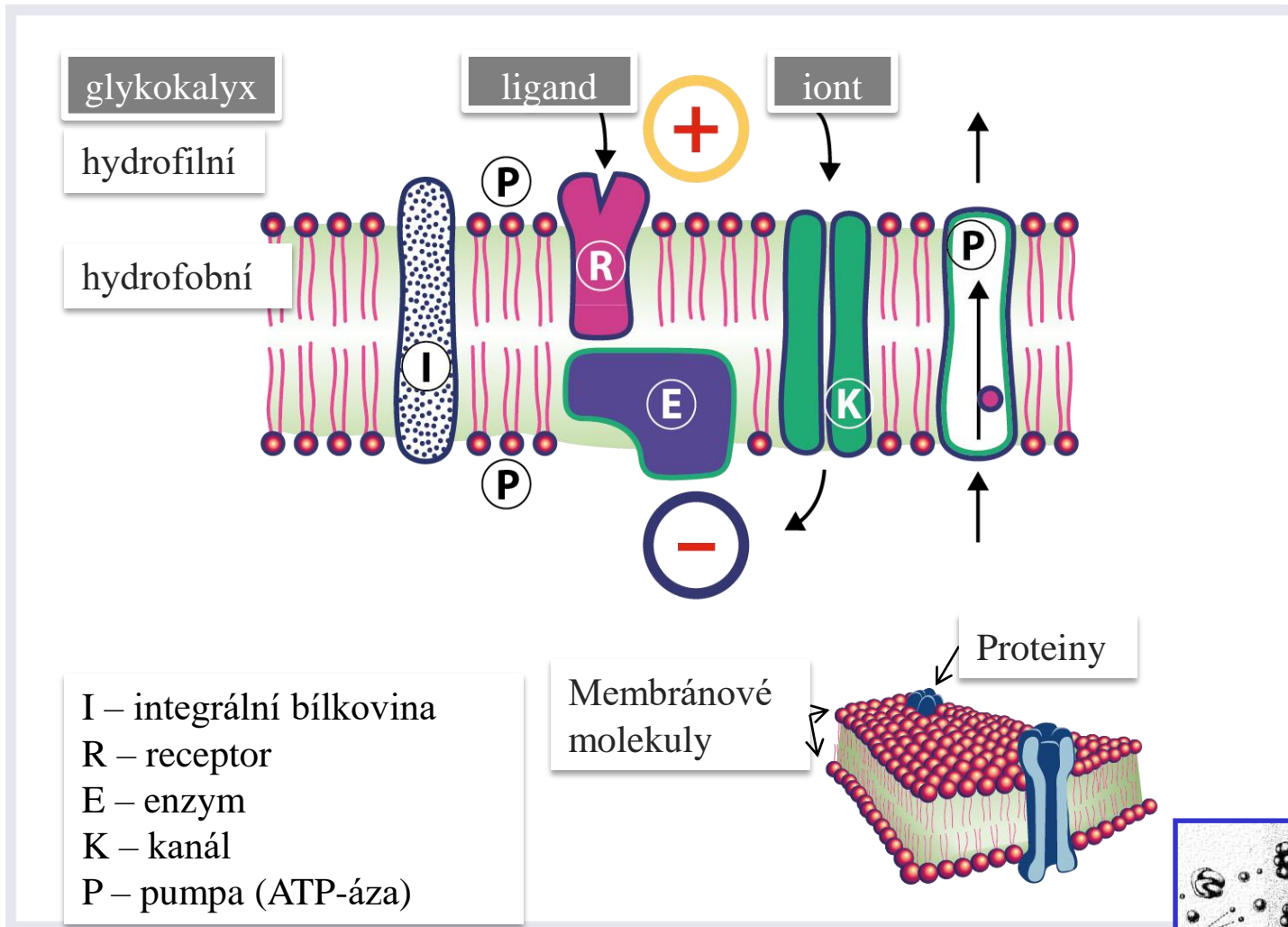
Centrum interaktivních a multimediálních studijních opor pro inovaci výuky a efektivní učení



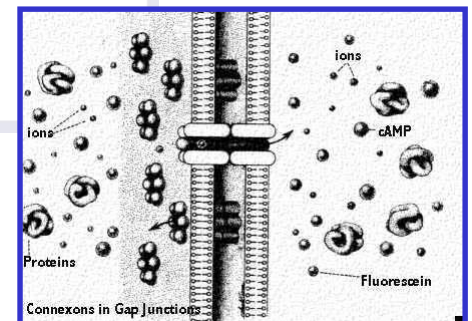
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MEMBRÁNA EXCITABILNÍCH BUNĚK
ELEKTRICKÝ PŘENOS INFORMACE

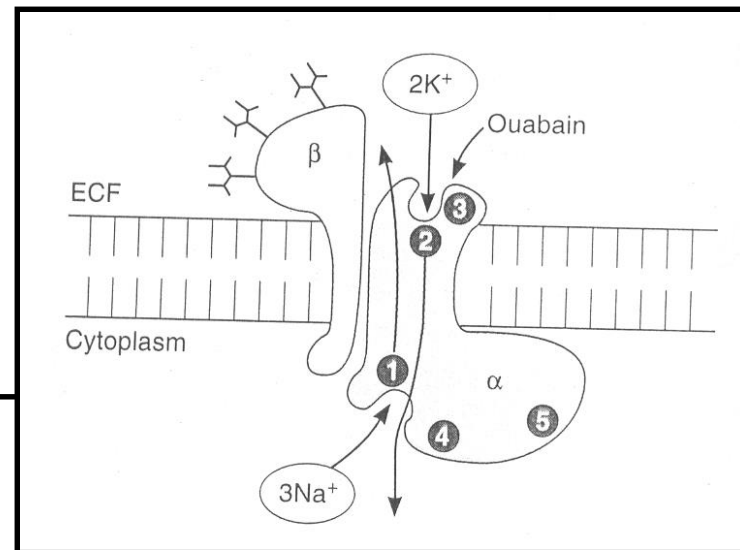
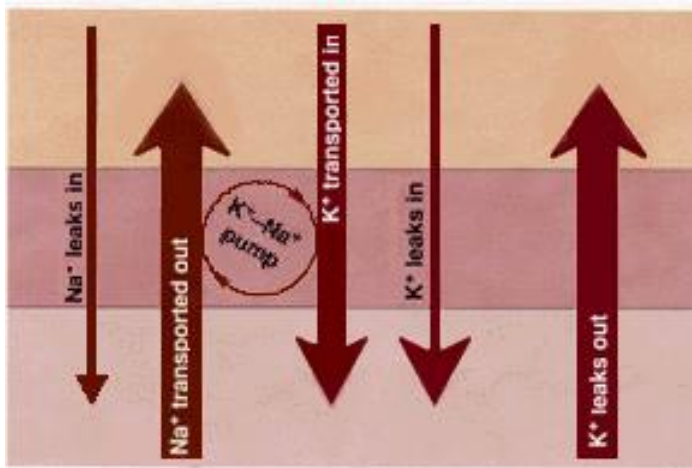
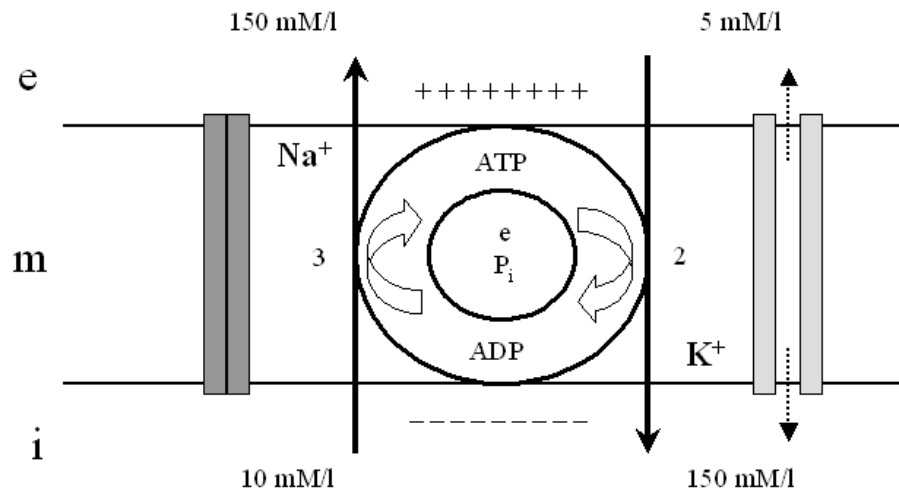
PLAZMATICKÁ MEMBRÁNA



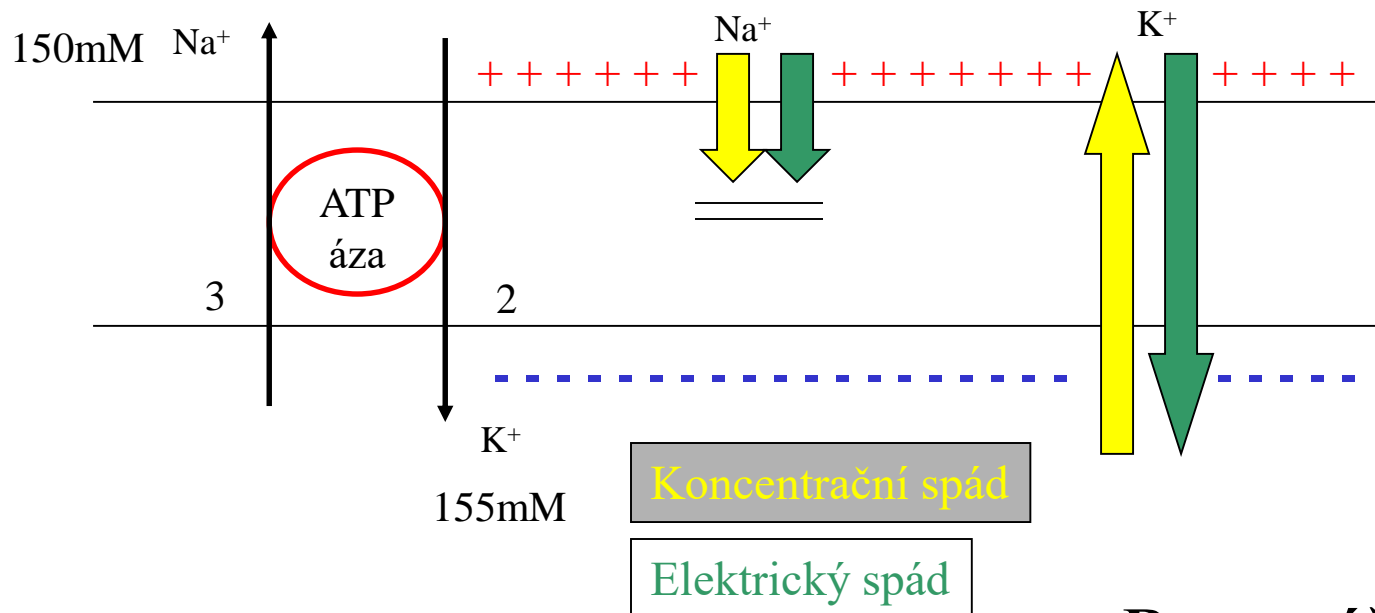
Nexus (gap junction) →



SODÍKO-DRASLÍKOVÁ PUMPA



KLIDOVÉ MEMBRÁNOVÉ NAPĚTÍ



Nernstova rovnice:

$$E_x = \frac{R \cdot T}{F} \ln \frac{(C_{x_{out}})}{(C_{x_{in}})}$$

$$I_x = g_x \cdot (E - E_x)$$

Rovnovážný potenciál

$$E_{Na} = +40 \text{ mV}$$

$$E_K = -90 \text{ mV}$$

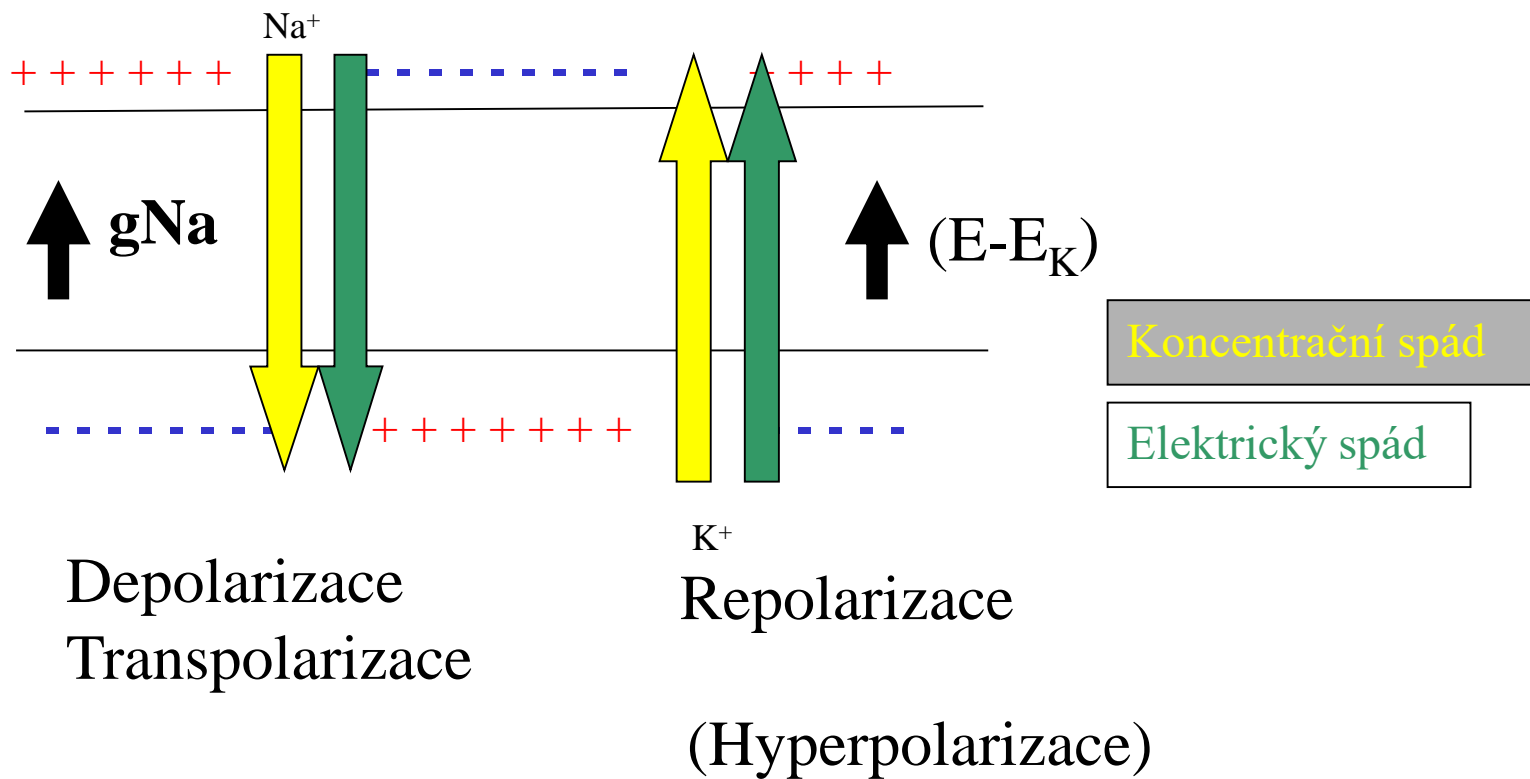
$$E_{Cl} = -70 \text{ mV}$$

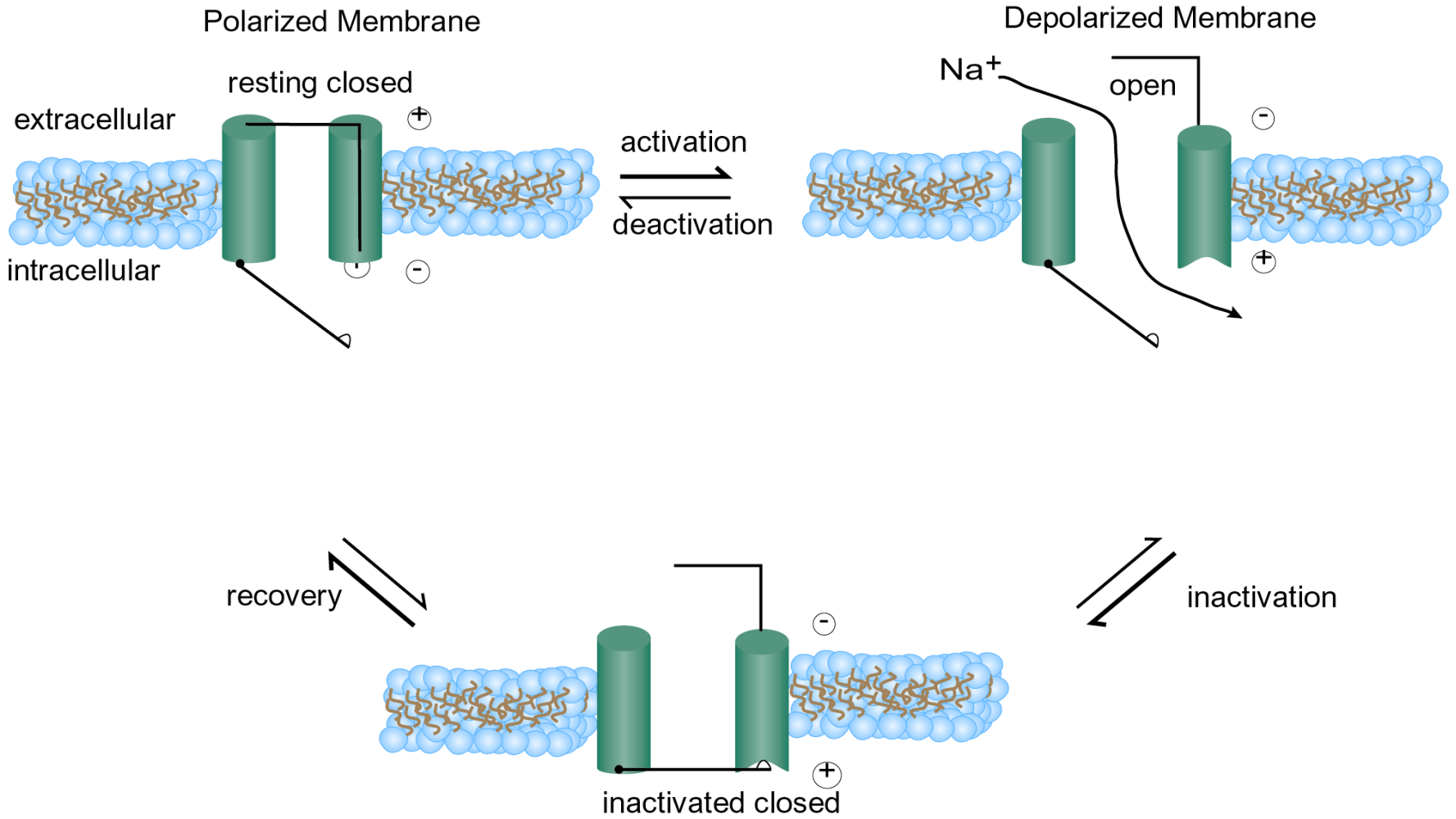
$$E_{Ca} = +60 \text{ mV}$$

$$E_r = -85 \text{ mV}$$

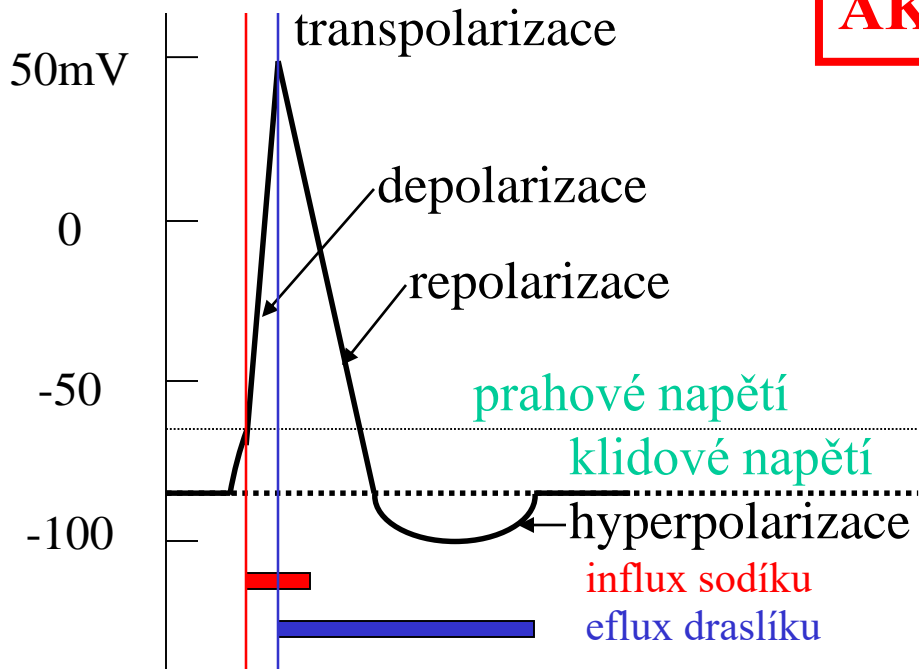
I – proud, E – napětí, g – specifická napětově a časově závislá vodivost

AKČNÍ NAPĚTÍ



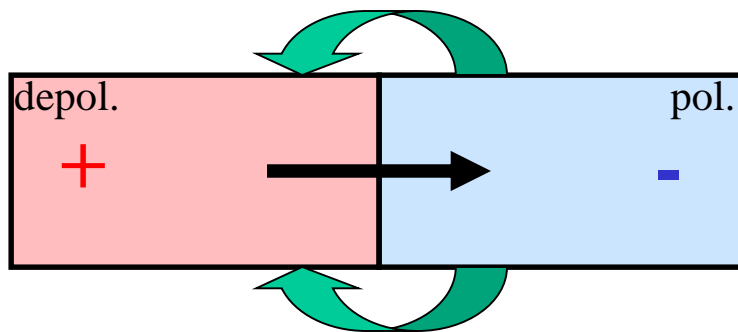


AKČNÍ NAPĚTÍ

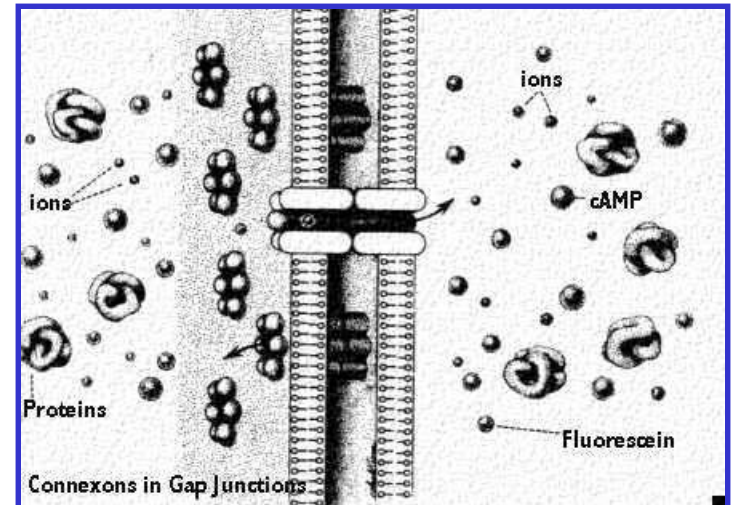


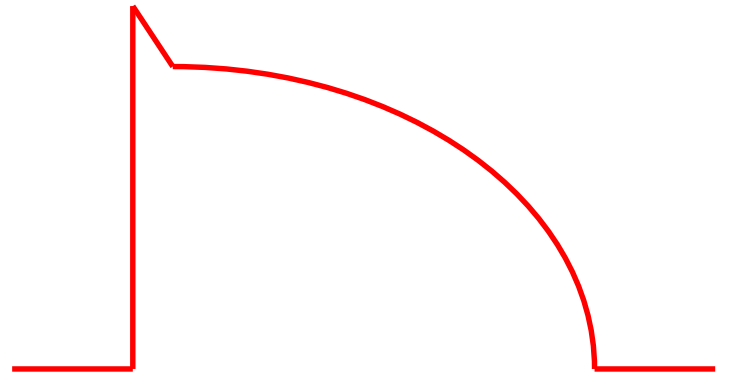
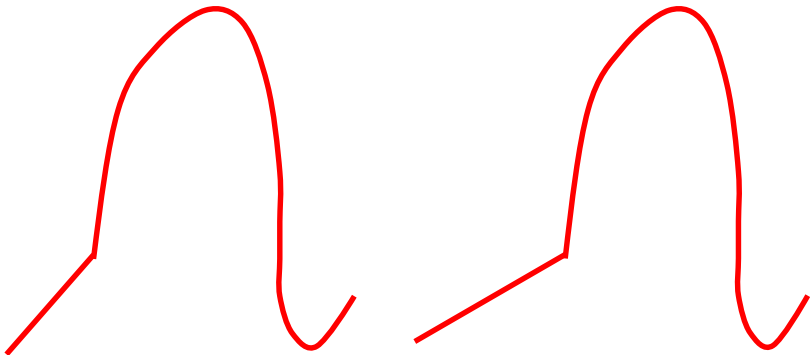
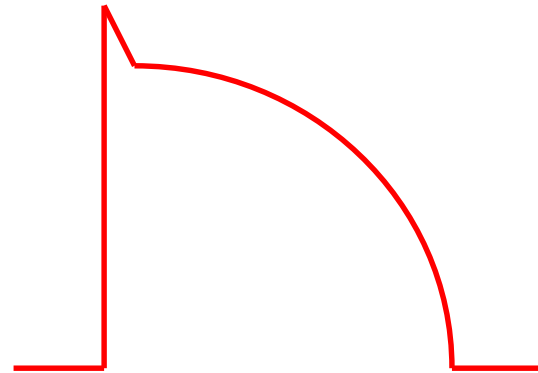
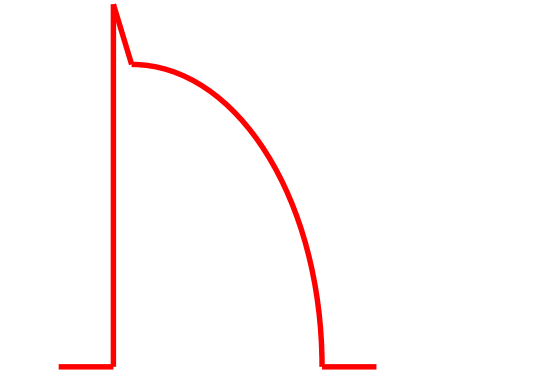
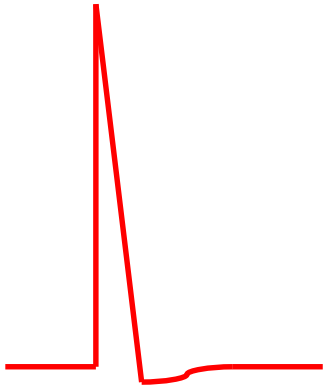
- Jednotka vzruchové aktivity
- Reakce „Vše nebo nic“
- Šíření bez dekrementu („domino efekt“)
- **Refrakterita**

Lokální proud



Šíření s dekrementem





Rychlost šíření vzruchu (depolarizační fronty) je funkcí:

- Intenzity lokálních proudů
- Odporu vně vodiče (myelin)
- Odporu vodiče (nepřímá závislost)

Ranvierův zářez, saltatorní vedení

Neuron

vstupní úsek
(kódování inf.)

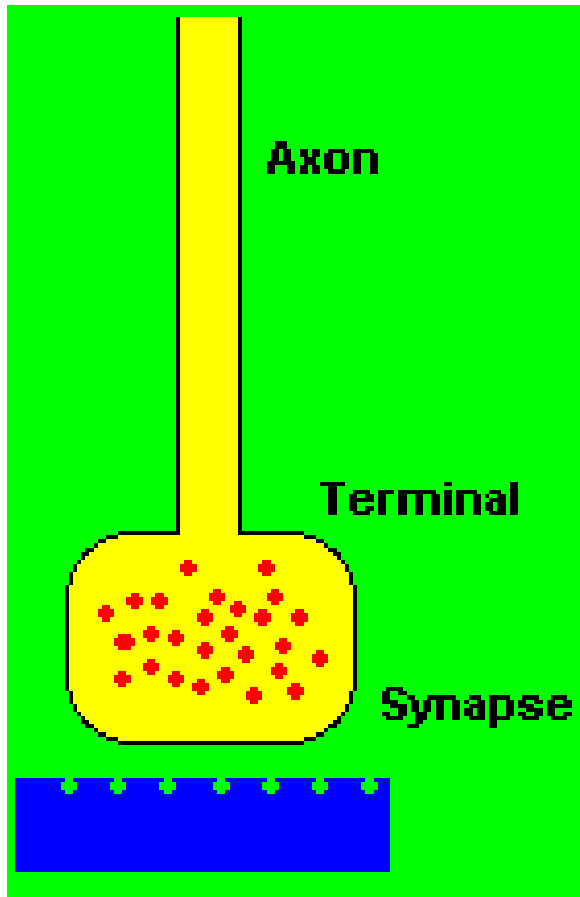
transmisní úsek
(přenos inf.)

výstupní úsek
(dekódování inf.)



SYNAPSE

- excitační
- inhibiční



Akční napětí
Kalciové ionty

Synaptické měchýřky (exocytóza)

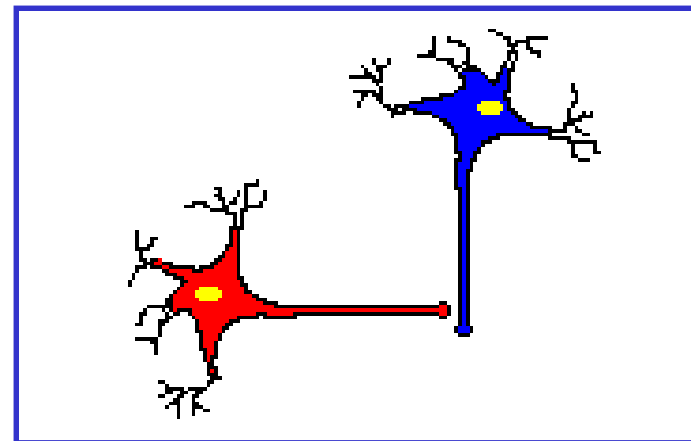
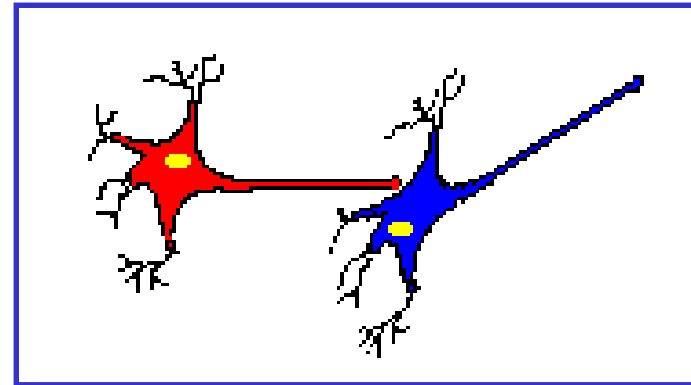
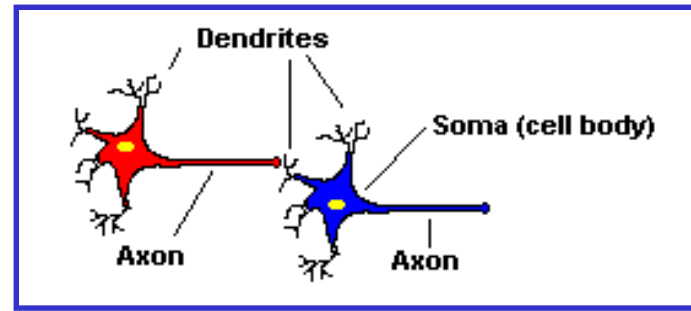
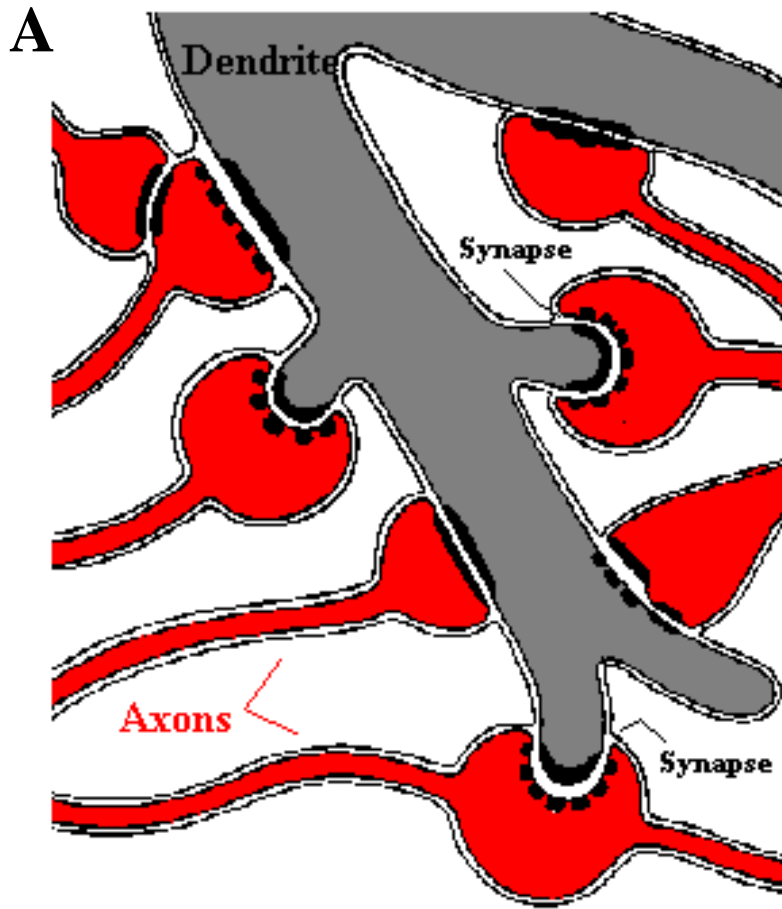
Neurotransmitter (mediátor)

Synaptická membrána

Synaptická štěrbina

Postsynaptická membrána
(lokální změna napětí)





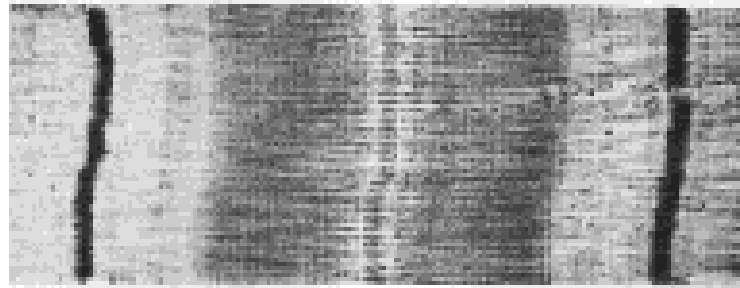
SYNAPSE:

A – axodendritická

B – axosomatická

C - axoaxonální

Sarcomere



Z line

Z line

Thin filaments

aktin

Thick filaments

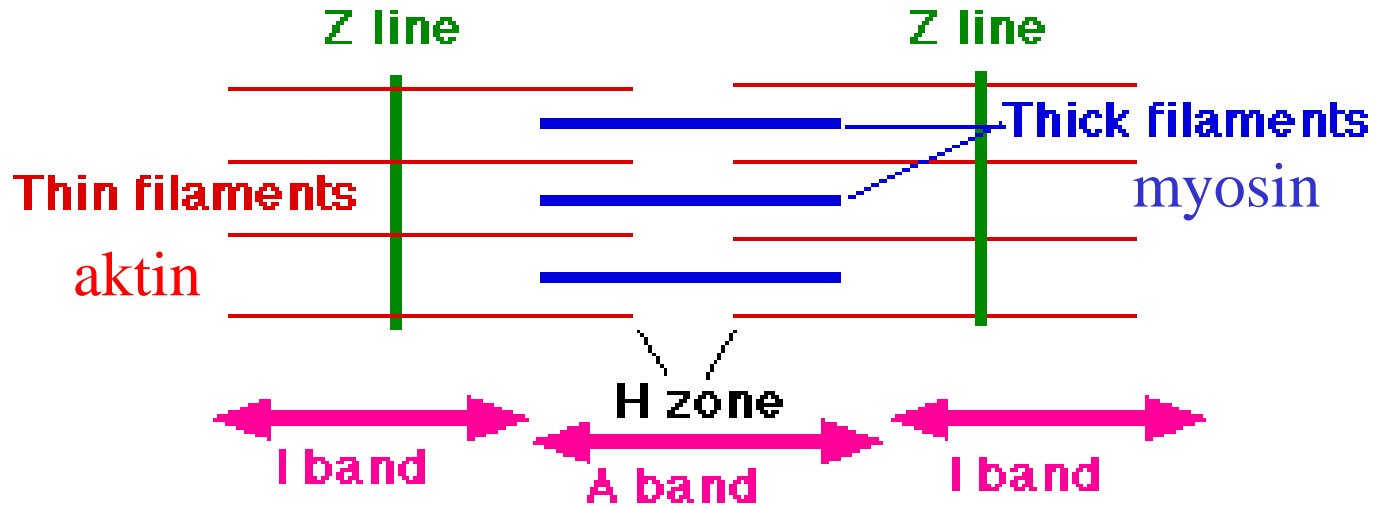
myosin

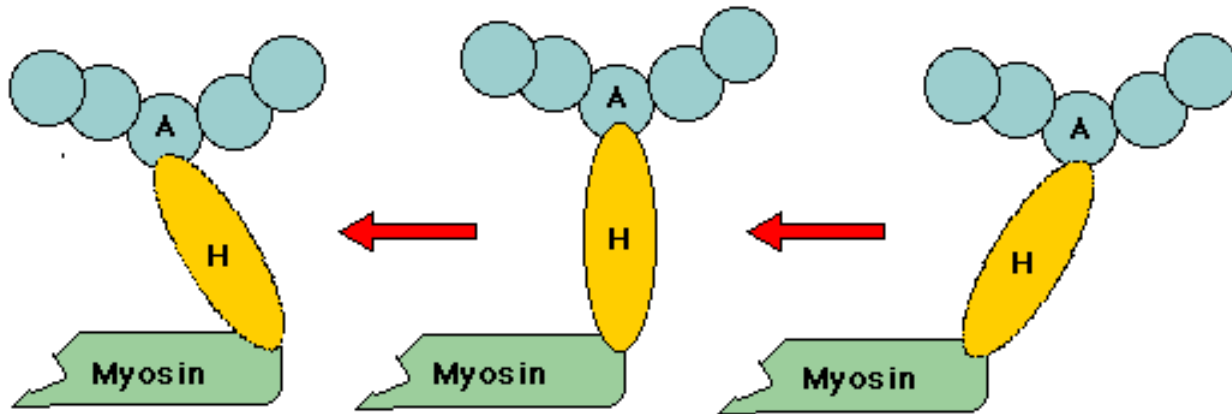
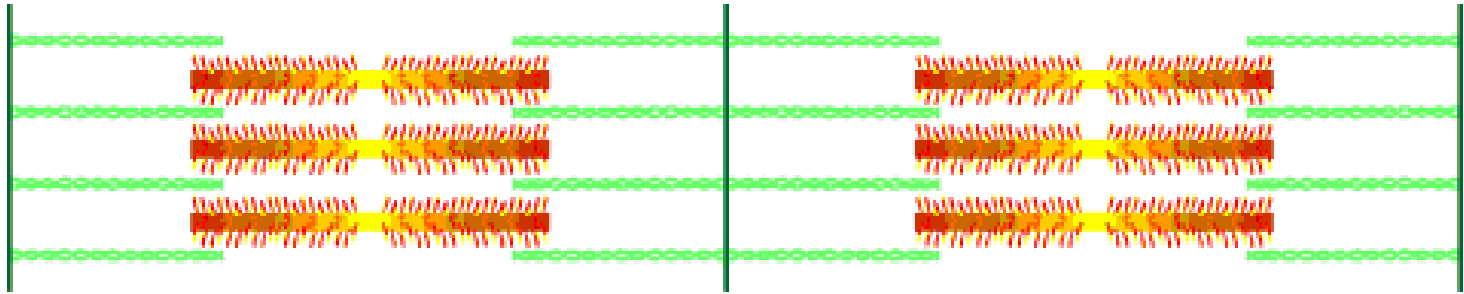
H zone

I band

A band

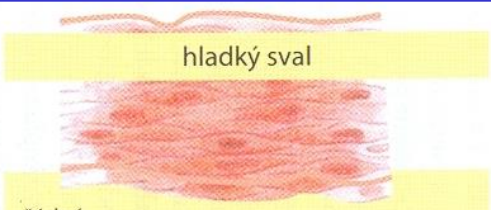
I band





Stavba a funkce

motorická ploténka
vlákna
mitochondrie
buněčné jádro/vlákno
sarkomera
elektrické spřažení
sarkoplazmatické retikulum
Ca ²⁺ -„spínač“
pacemaker
odpověď na podnět
tetanizovatelný
pracovní rozsah



žádná
fuziformní, krátká (max. 0,2 mm)
nečetné
1
žádná
částečně (jednotkový typ)
málo vyvinuté
kalmodulin/kaldesmon
zčásti spontánně rytmicky činný (1 s ⁻¹ –1h ⁻¹)
změna tonu nebo frekvence rytmu
ano
křivka délka/síla je proměnlivá



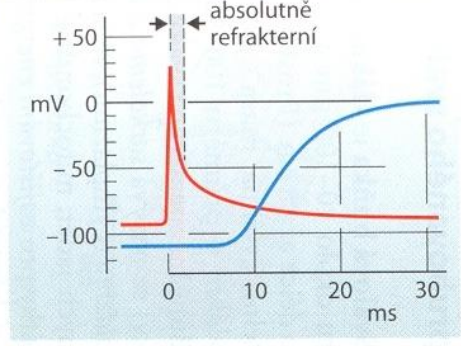
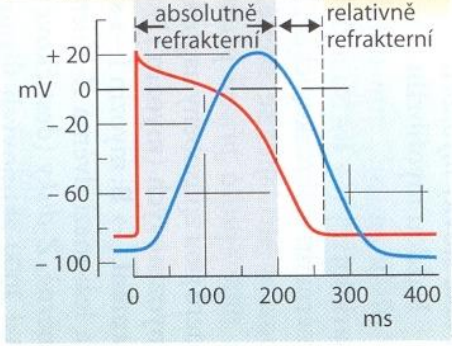
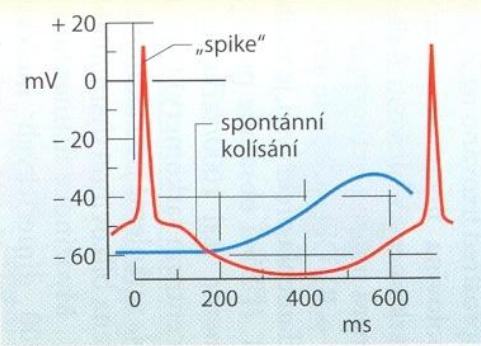
žádná
větvená
četné
1
ano, délka max. 2,6 μm
ano (funkční syncytium)
přiměřeně vyvinuté
troponin
ano (sinoatriální uzel asi 1 s ⁻¹)
„vše nebo nic“
ne
na vzestupu křivky síla/délka (viz tab. 2.15 E)



ano
cylická, dlouhá (max. 15 cm)
nečetné (v závislosti na typu svalu)
četná
ano, délka max. 3,65 μm
ne
silně vyvinuté
troponin
ne (nutný nervový podnět)
odstupňovaná
ano
v maximu křivky síla/délka (viz tab. 2.15 E)

odpověď na podnět

potenciál —
napětí svalu —



- **KLIDOVÉ MEMBRÁNOVÉ NAPĚTÍ JE PODMÍNKOU DRÁŽDIVOSTI (EXCITABILITY)**
- **ZÁVISÍ NA VYSOKÉ KLIDOVÉ VODIVOSTI PRO DRASLÍK**

**AKČNÍ NAPĚTÍ JE PROPAGOVANÝ ELEKTRICKÝ
SIGNÁL GENEROVANÝ RYCHLÝM PROUDEM SODÍKU
DO BUŇKY**

- **AKČNÍ NAPĚTÍ PŘEDSTAVUJE JEDNOTKU
INFORMACE**
- **KÓDOVÁNÍ INFORMACÍ JE V TOMTO SYSTÉMU
ZAJIŠTĚNO ZMĚNOU FREKVENCE AKČNÍCH
NAPĚTÍ**