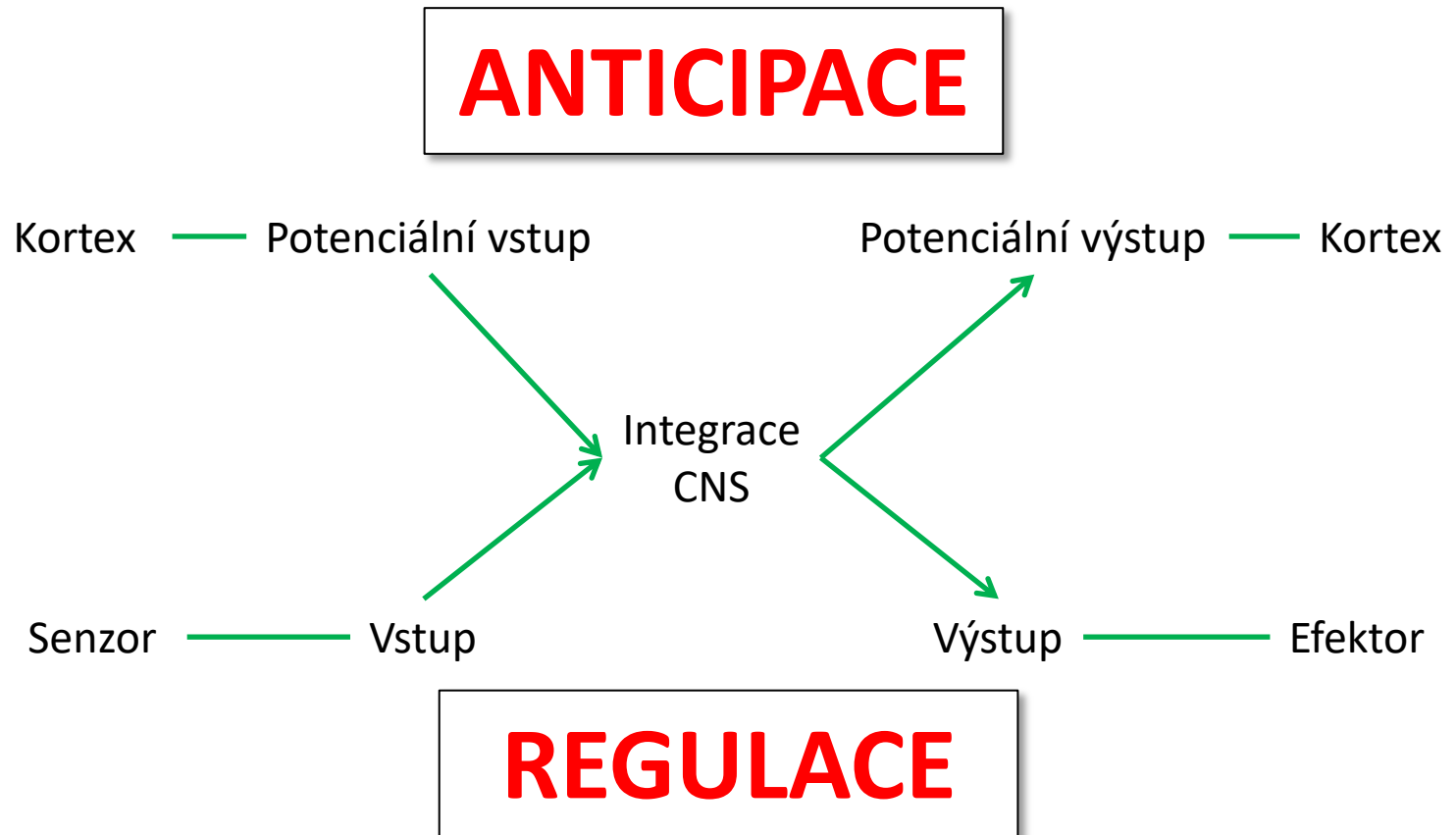


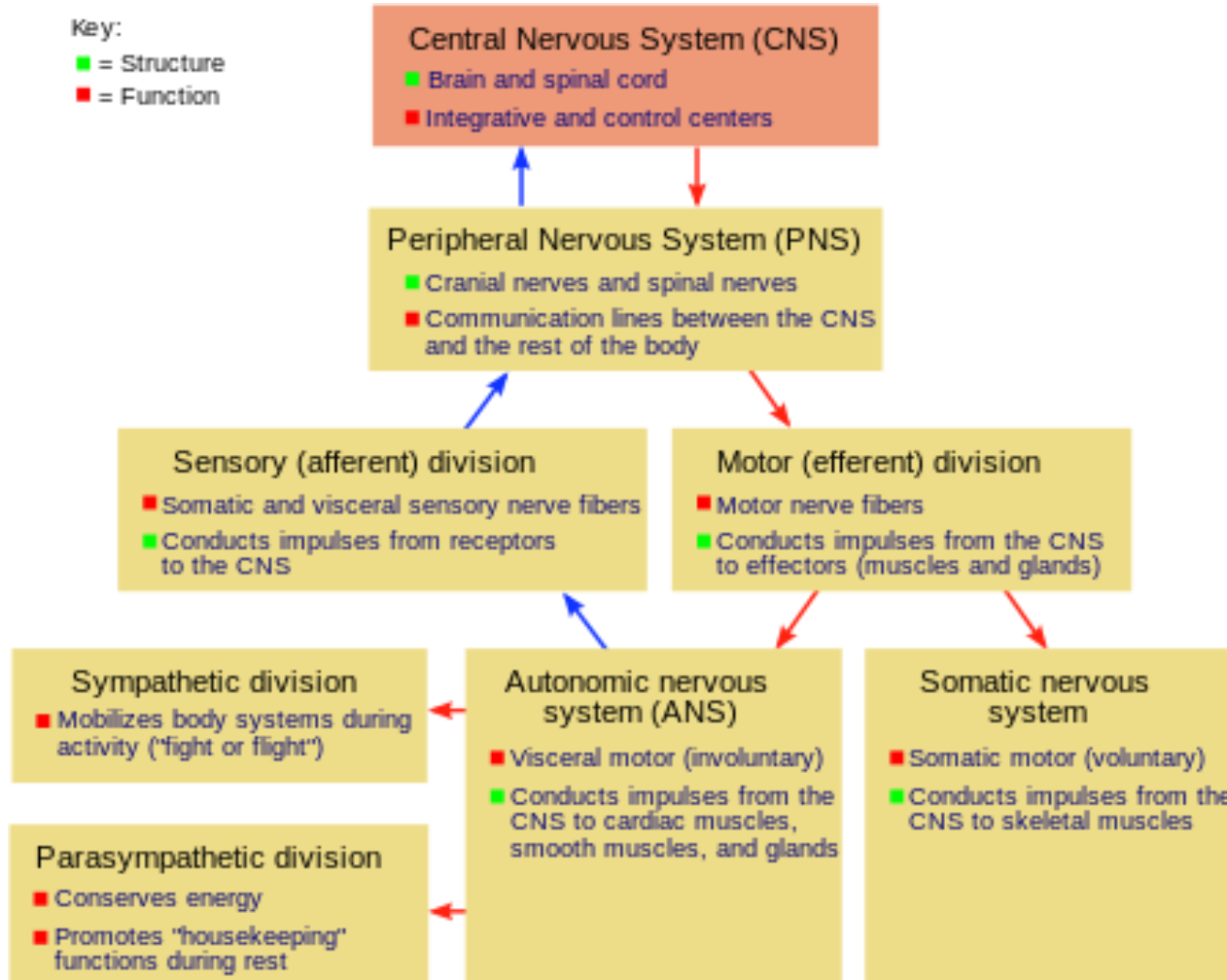
5 - 6

**Somatosenzitivita,
viscerosenzitivita, propiocepce a
bolest I**

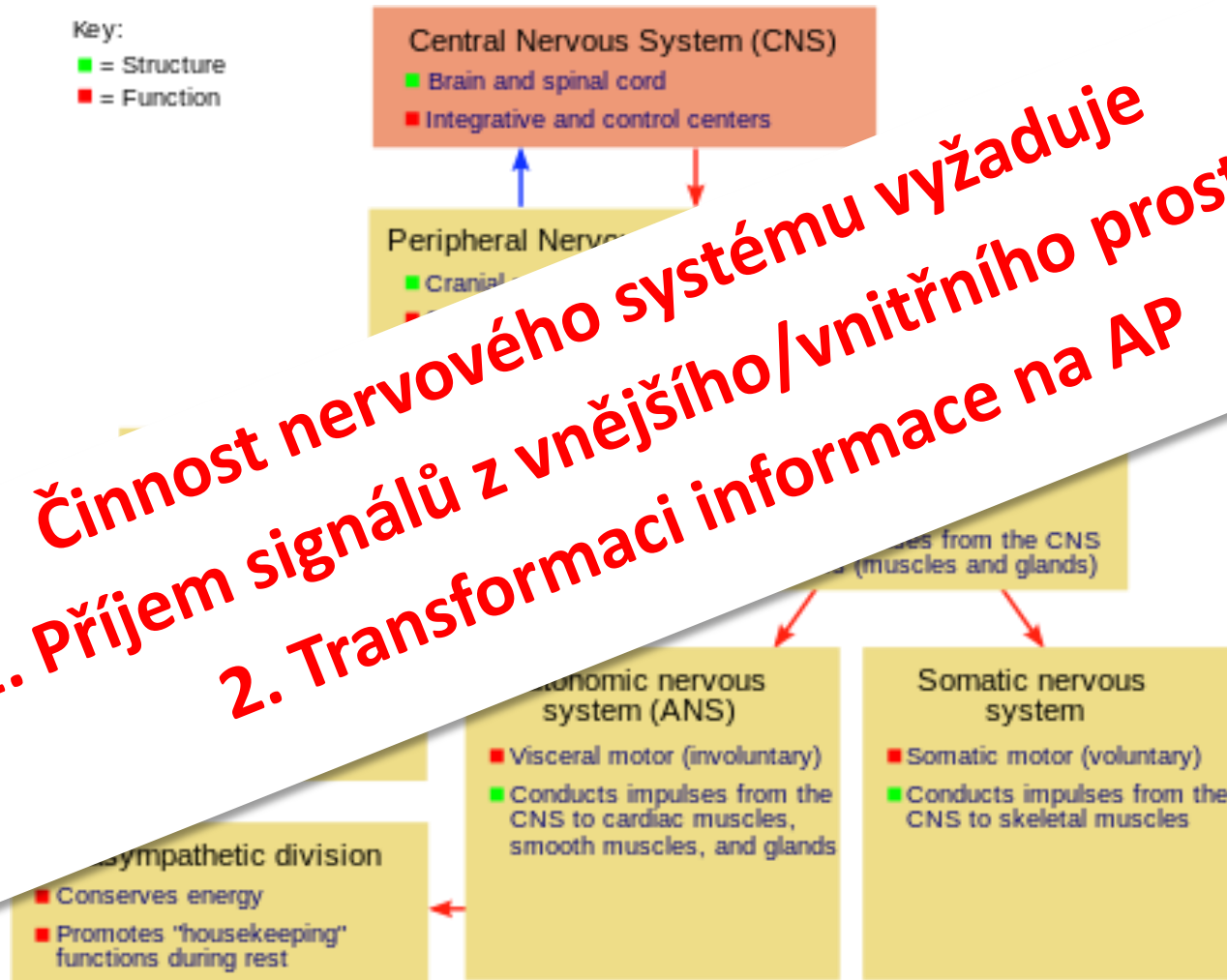
Význam a regulační povaha nervového systému



Struktura nervového systému

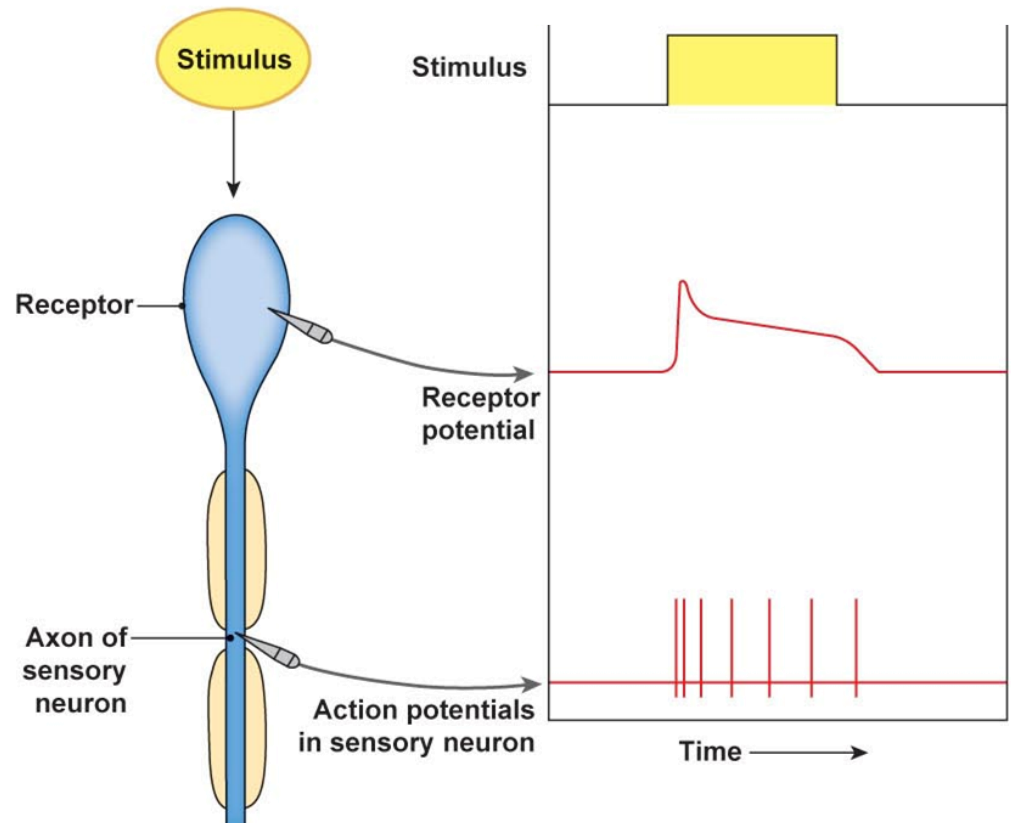


Struktura nervového systému

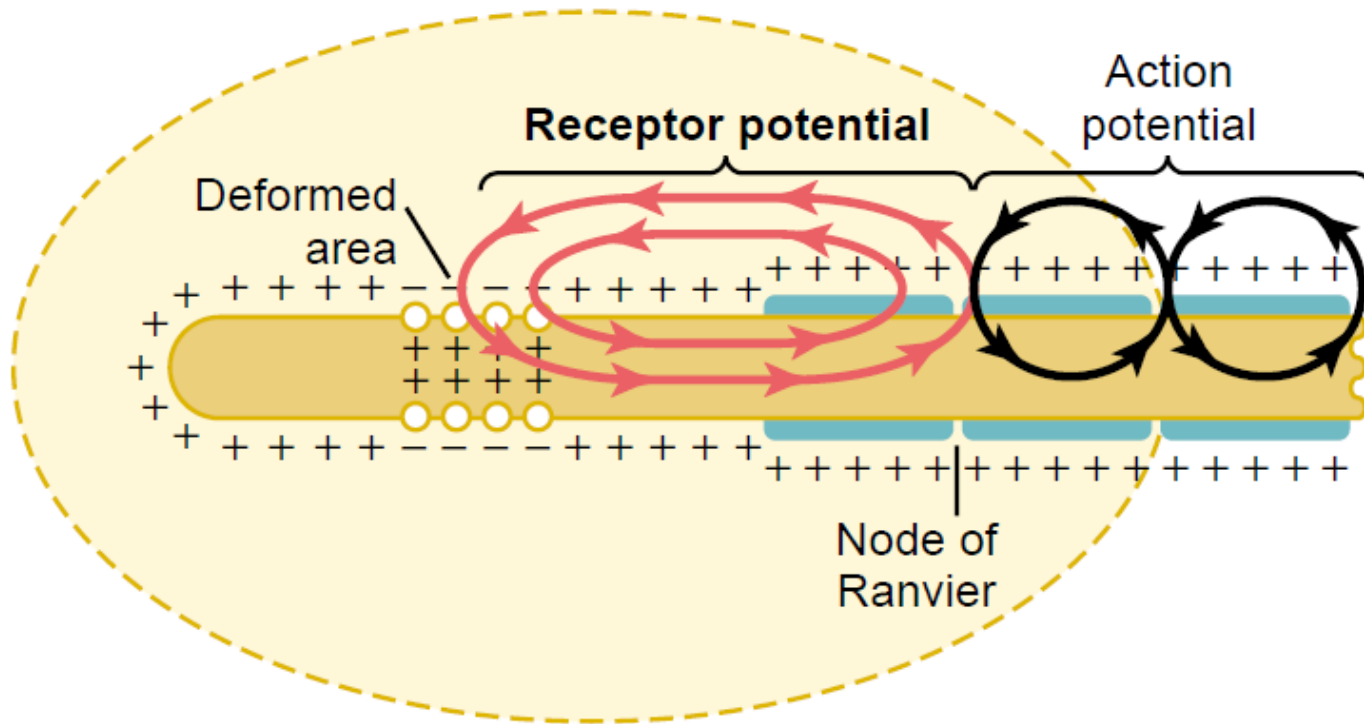


Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu
- Receptorový potenciál
- Generátorový potenciál
- Akční potenciál

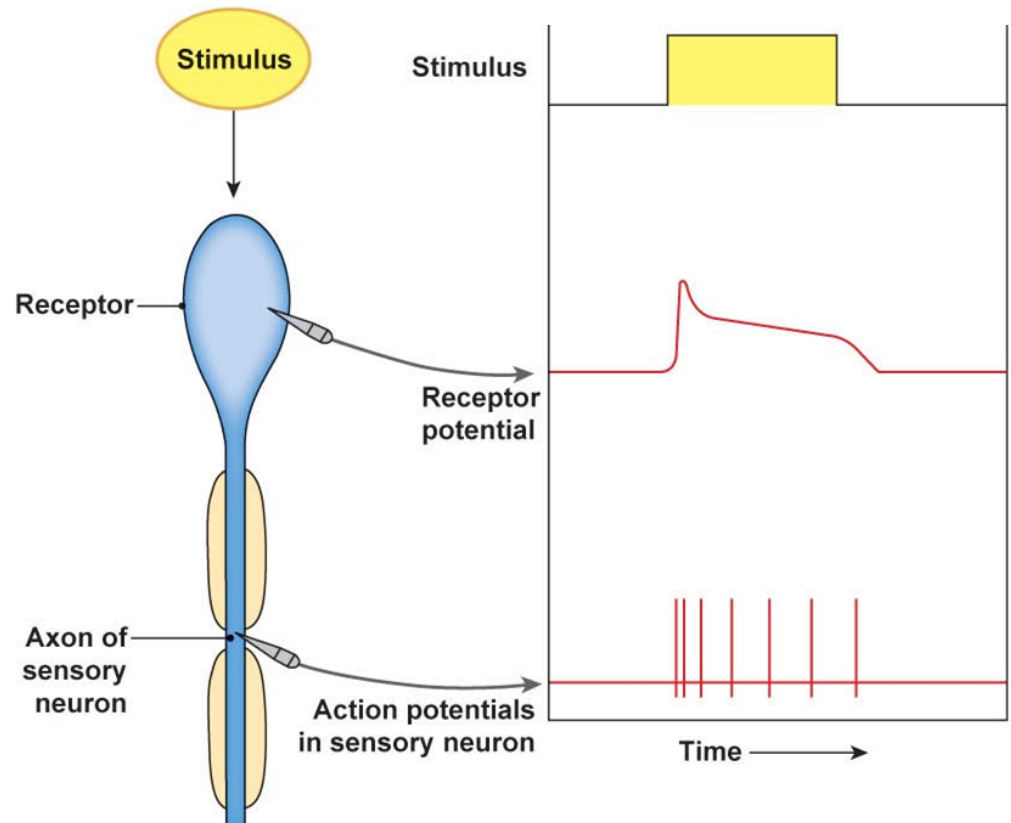


Receptorový/generátorový a akční potenciál



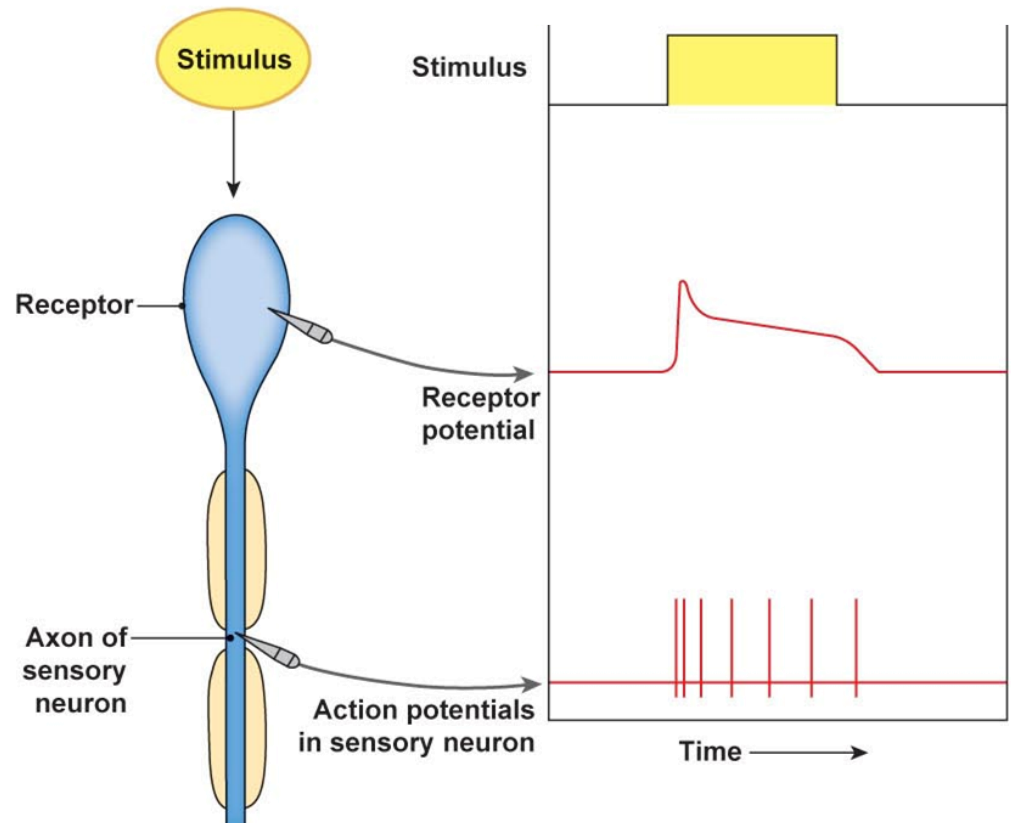
Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu
- Receptorový potenciál
- Generátorový potenciál
- Akční potenciál
- Adekvátní podmět
- Neadekvátní podmět



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu
- Receptorový potenciál
- Generátorový potenciál
- Akční potenciál
- Adekvátní podmět
- Neadekvátní podmět
- Mechanoreceptory
- Termoreceptory
- Chemoreceptory
- Fotoreceptory



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu

• Receptory

• G

• Akce

• Adekv

• Neadekv

• Mechan

• Termorece

• Chemorece

• Fotoreceptory

Obecné atributy stimulu
Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu

• Receptory

• GPC

• Akční

• Adekvátní

• Neadekvátní

• Mechanoreceptory

• Termoreceptory

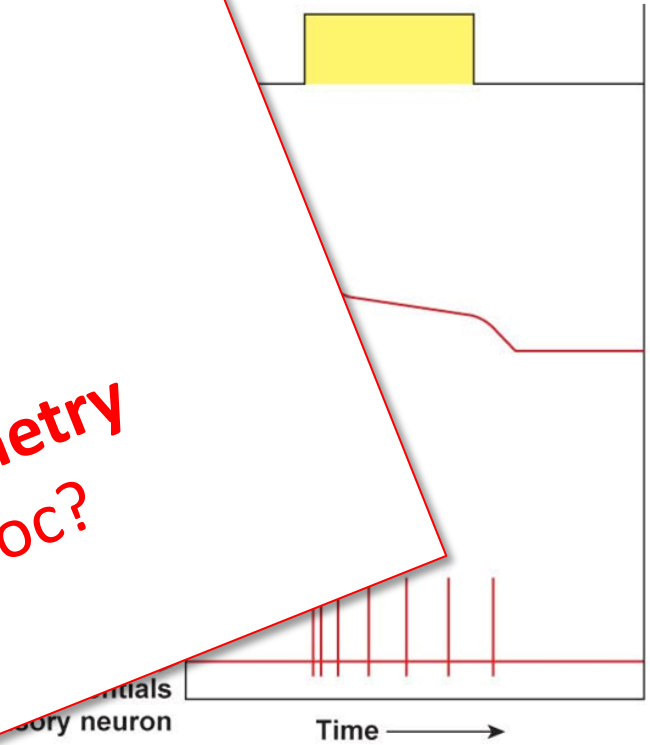
• Chemoreceptory

• Fotoreceptory

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu

• Receptory

• G

• Akc

• Adek

• Neade

• Mechanc

• Termorece

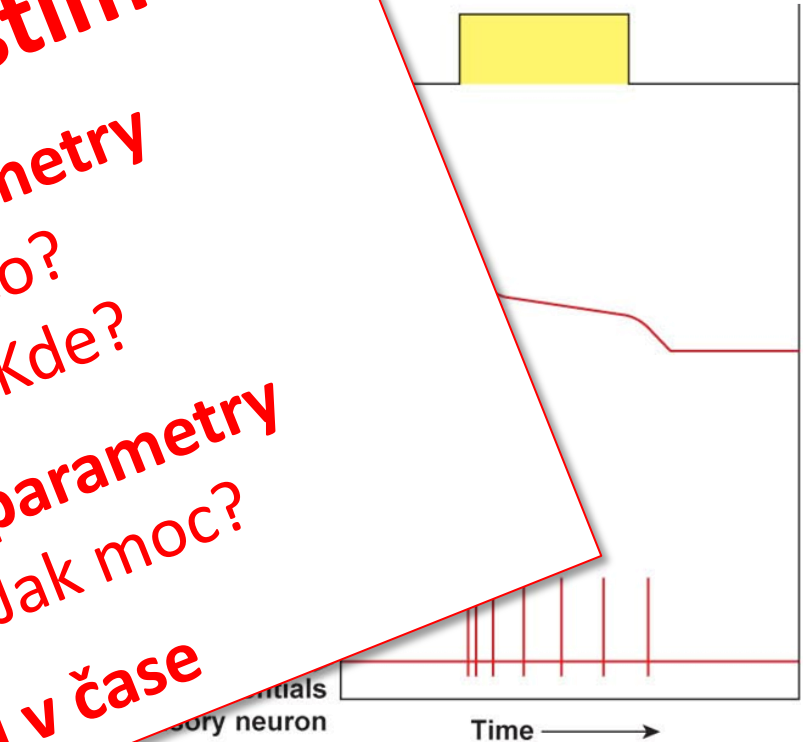
• Chemorece

• Fotoreceptory

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

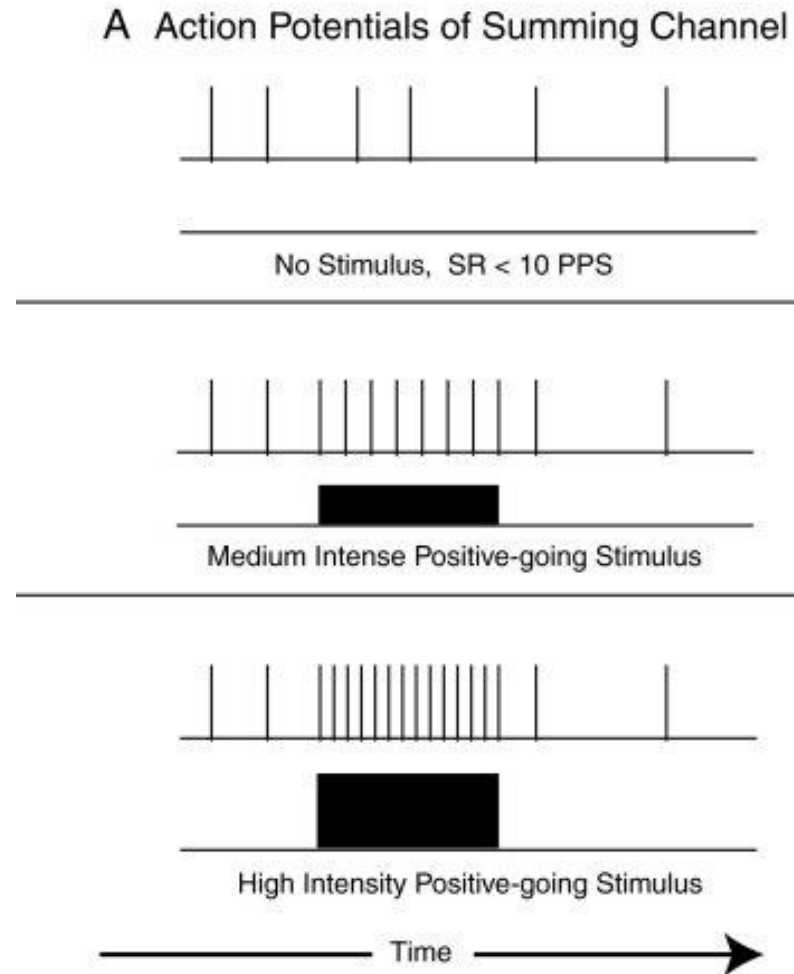
Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?
Trvání v čase



Informace o intenzitě

Jak moc?

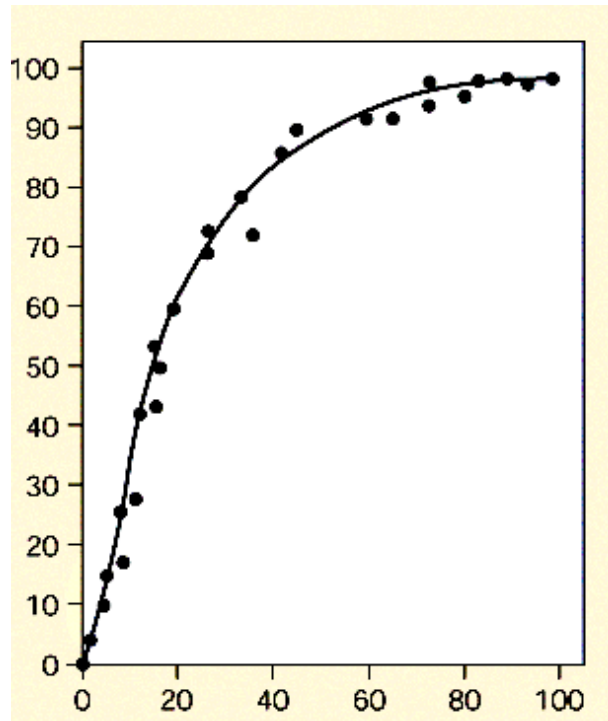
- Neboli změna intenzity stimulu vyvolá změnu frekvence AP
- Stimulus o vysoké intenzitě může aktivovat více receptorů, což má také významnou informační hodnotu



Informace o intenzitě

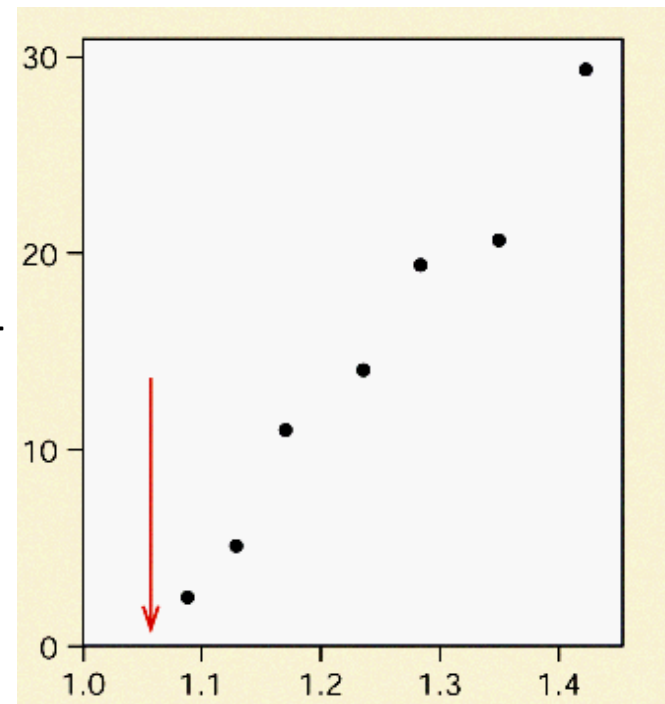
Závislost mezi receptorovým a akčním potenciálem je logaritmická

Amplituda receptorového potenciálu



Intenzita stimulu

Frekvence akčního potenciálu

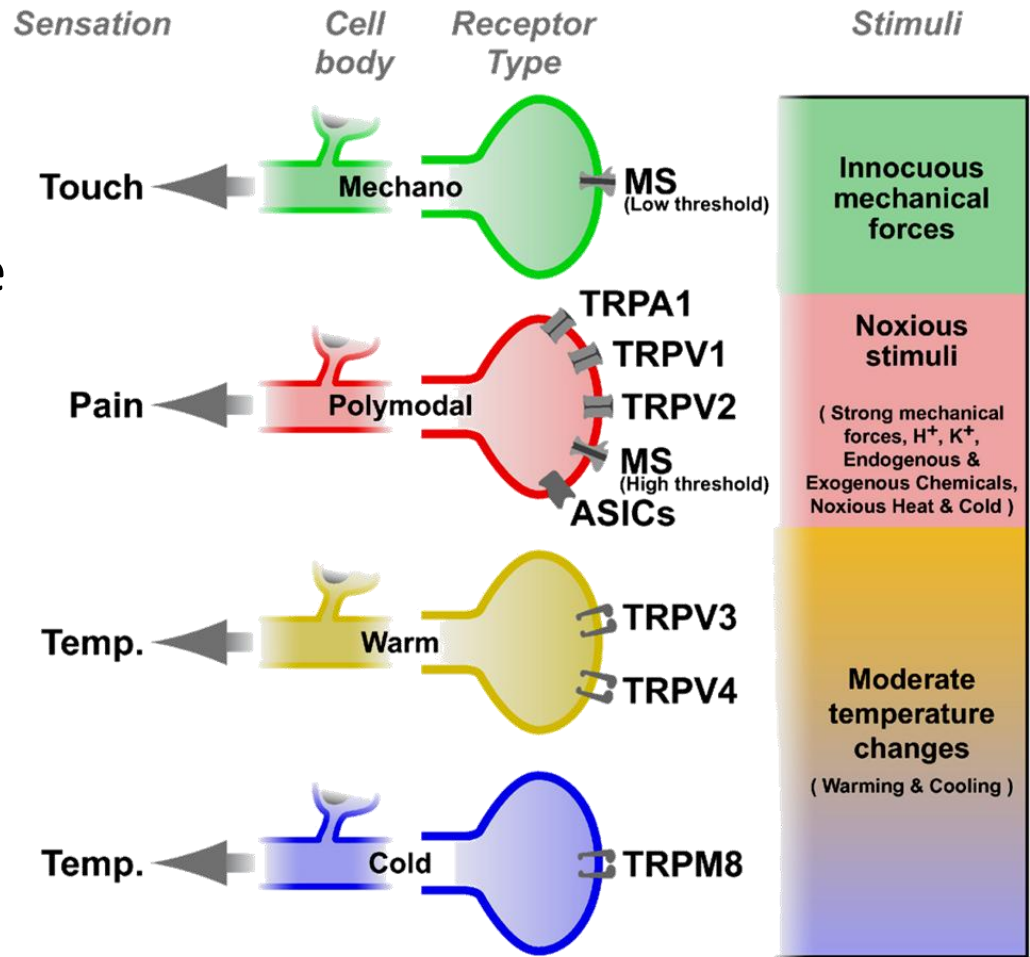


Intenzita stimulu

Informace o kvalitě

Co?
Kde?

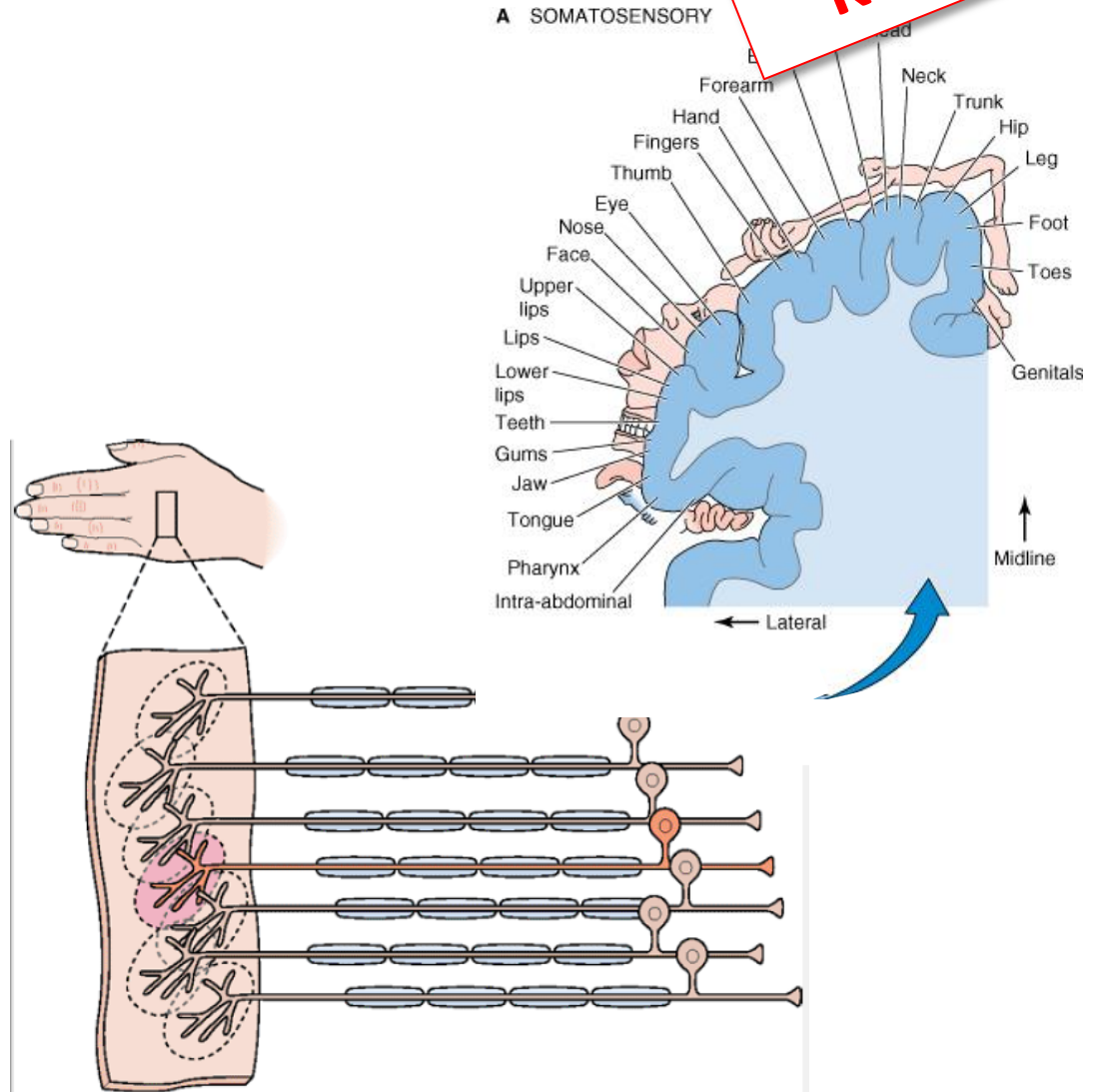
- Pravidlo specifické nervové energie: Každý senzoričský nerv vede informaci o jedné modalitě do specifické mozkové oblasti, která informaci interpretuje
- Labeled line coding určuje informaci o kvalitě



Informace o kvalitě

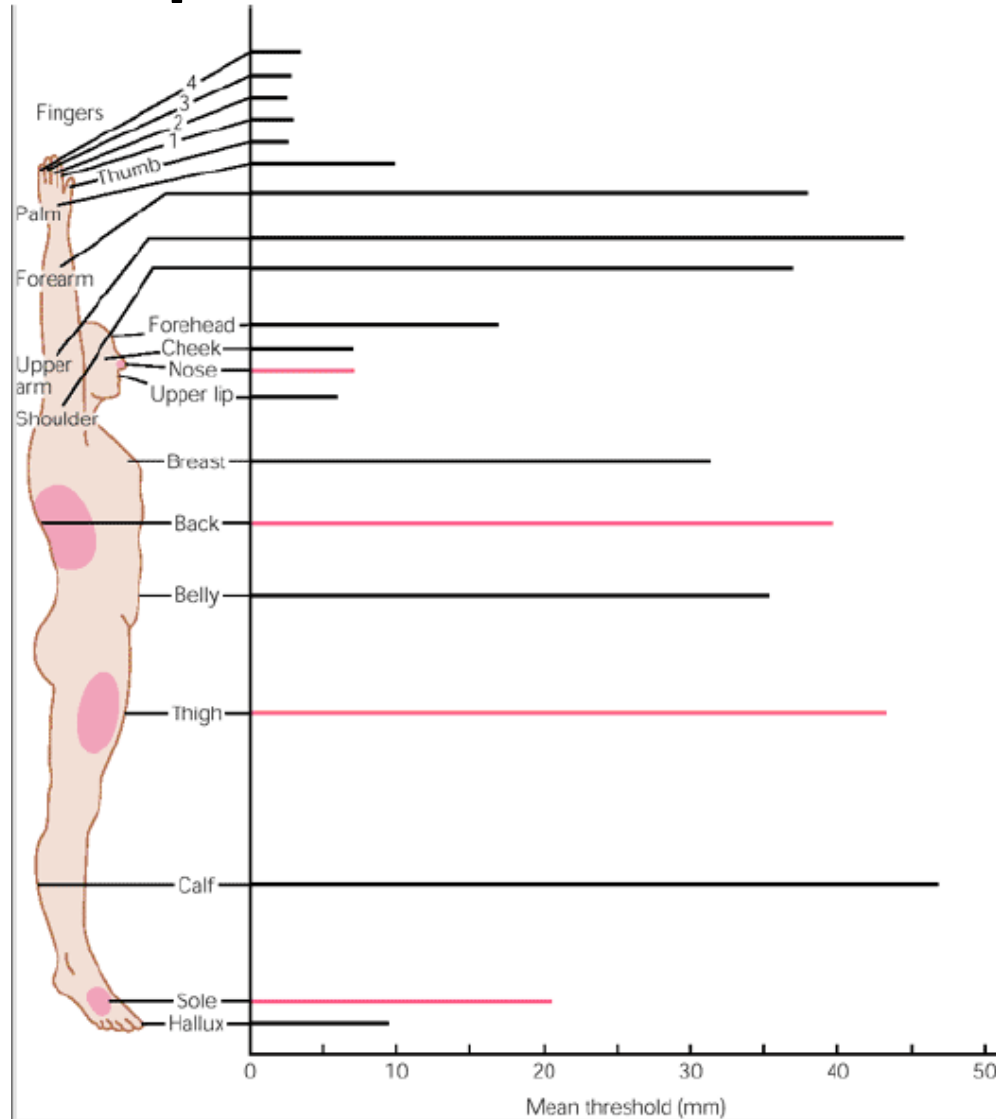
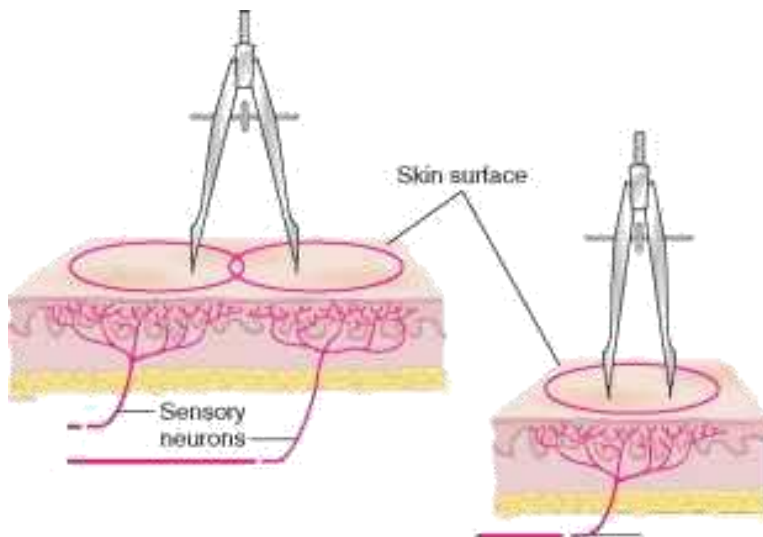
Co?
Kde?

- Labeled line coding
- Receptivní pole
- Dráždění nervu vyvolá odpovídající vjem

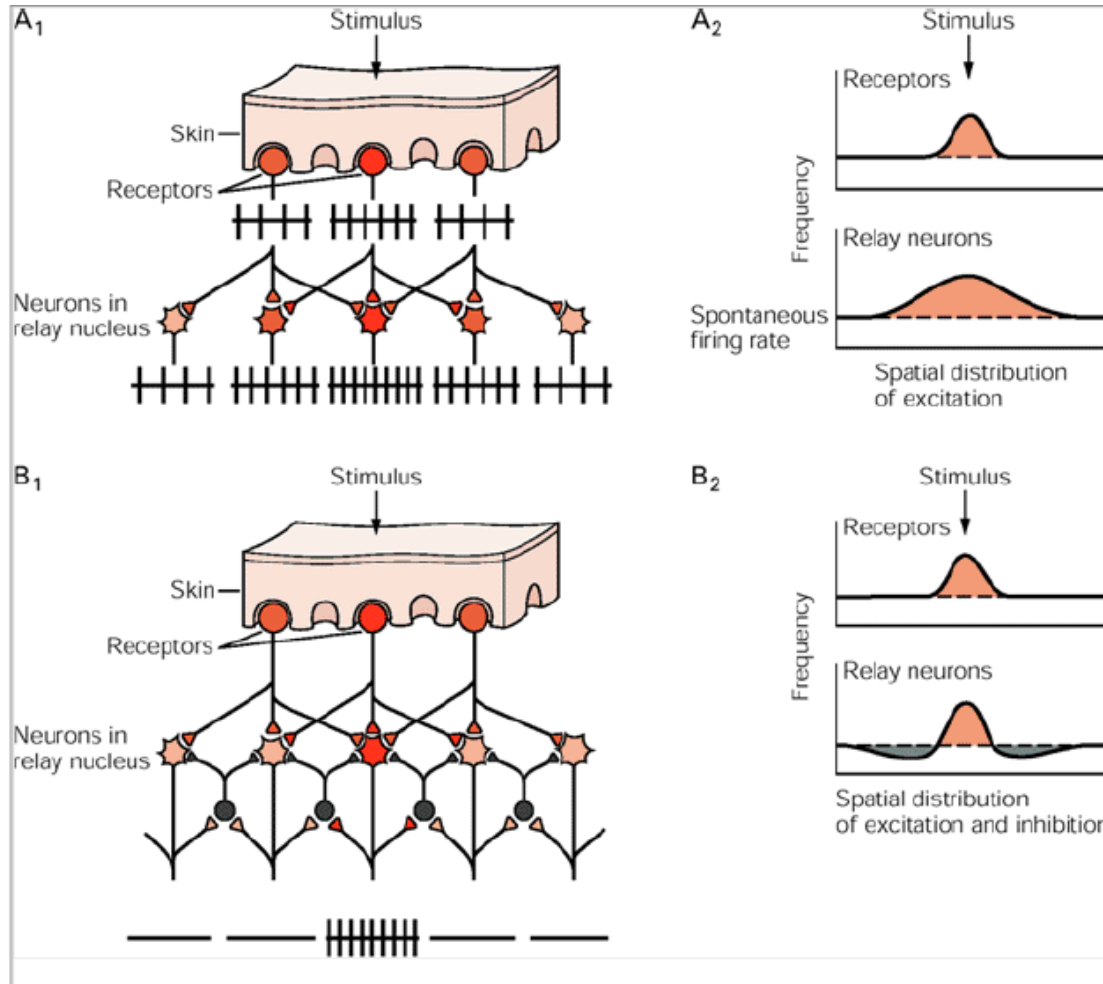


Receptivní pole

- Různá velikost, různé překrývání
- Malé receptorové pole – vyšší rozlišení
- Rozlišovací schopnost zesílena laterální inhibicí

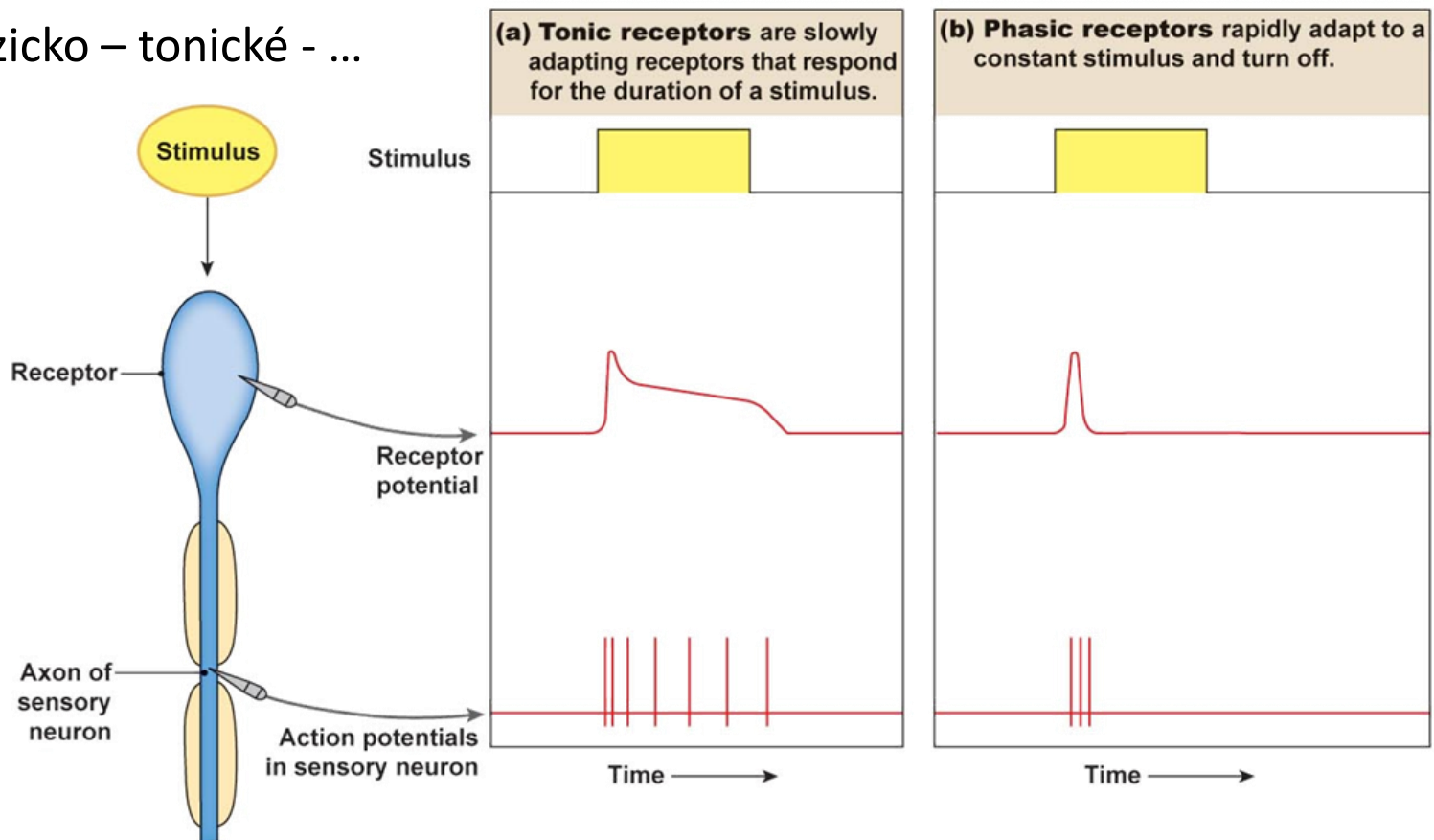


Laterální inhibice



Adaptace receptoru

- Úbytek citlivosti receptoru navzdory trvání stimulu
- Tonické receptory – pomalá adaptace – přítomnost stimulu, poloha
- Fazické receptory – rychlá adaptace – změna stimulu
- Fazicko – tonické - ...



Receptory

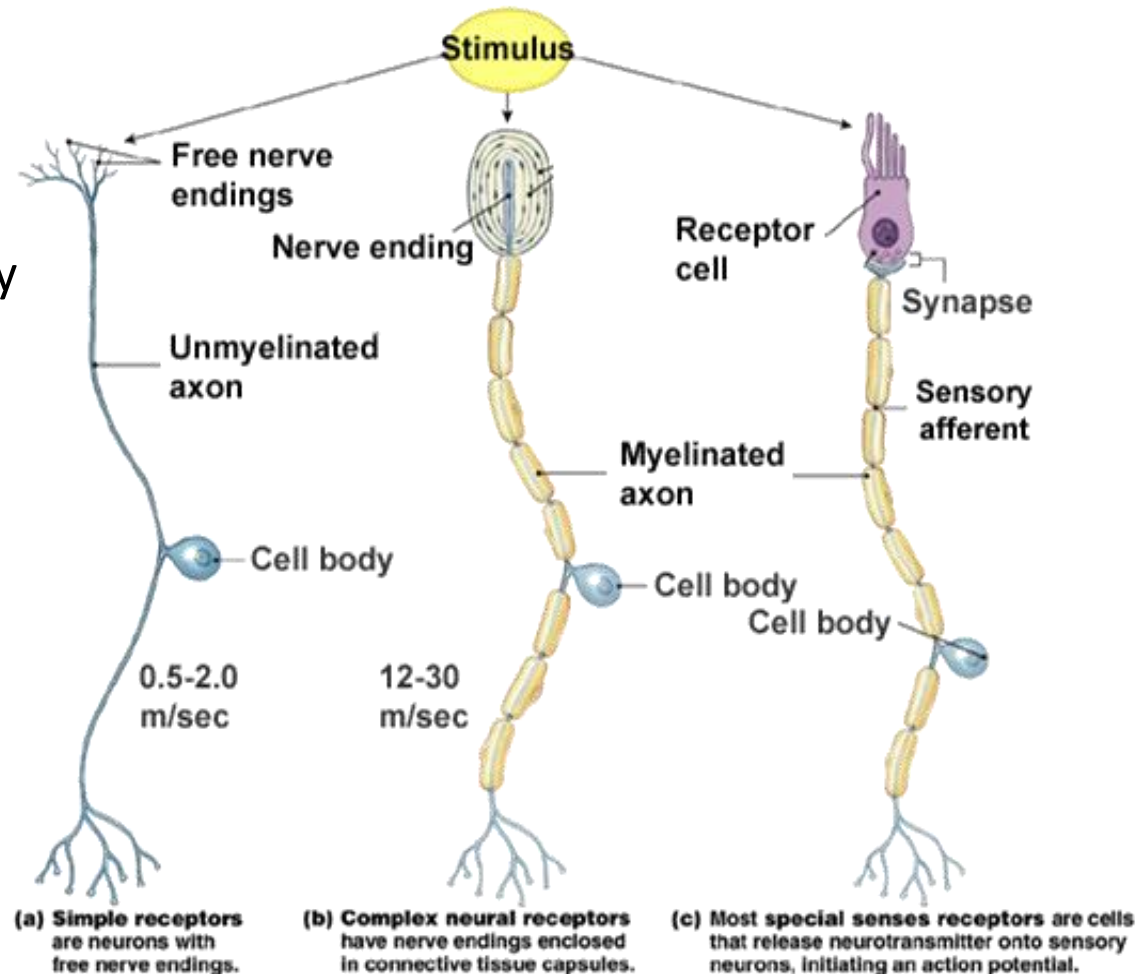
- Obecné
 - Povrchové – somatosenzory
 - Vnitřní – viscerosenzory
 - Svaly, šlachy, klouby – proprioceptory
- Speciální
 - Součást smyslových orgánů

Receptory

- Obecné
 - Povrchové – somatosenzory
 - Vnitřní – viscerosenzory
 - Svaly, šlachy, klouby – proprioceptory
- Speciální
 - Součást smyslových orgánů
- Mechanoreceptory
- Termoreceptory
- Chemoreceptory
- Fotoreceptory

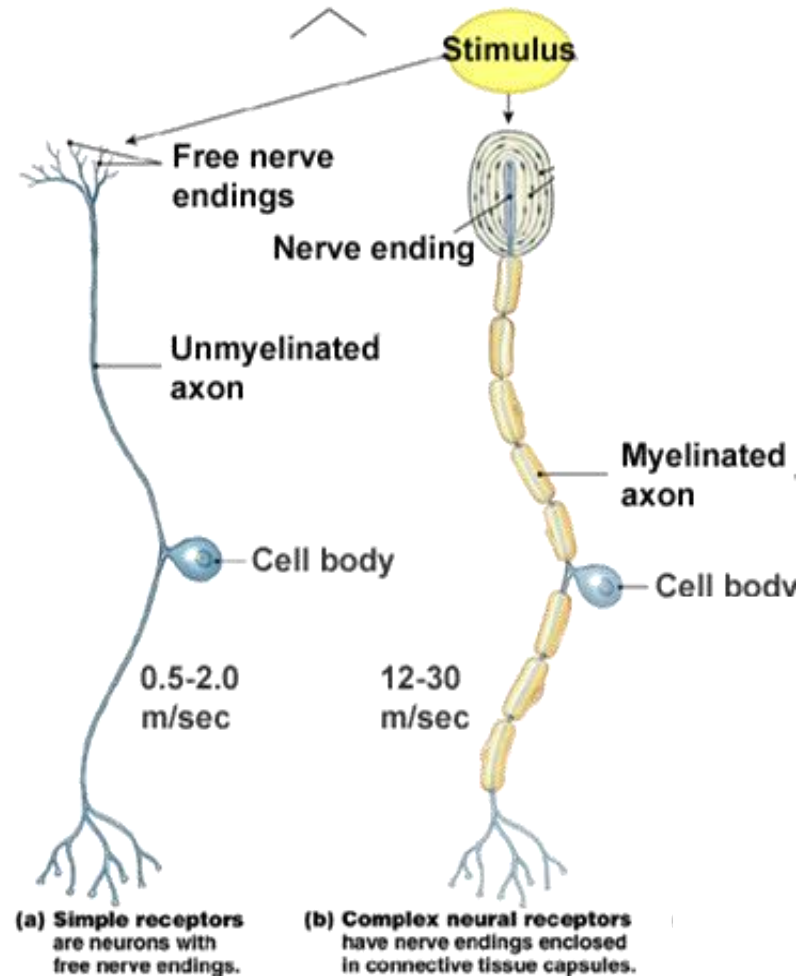
Receptory

- Jednoduché
- Komplexní
- Obecné
 - Povrchové – somatosenzory
 - Vnitřní – viscerosenzory
 - Svaly, šlachy, klouby – proprioceptory
- Speciální
 - Součást smyslových orgánů
- Mechanoreceptory
- Termoreceptory
- Chemoreceptory
- Fotoreceptory



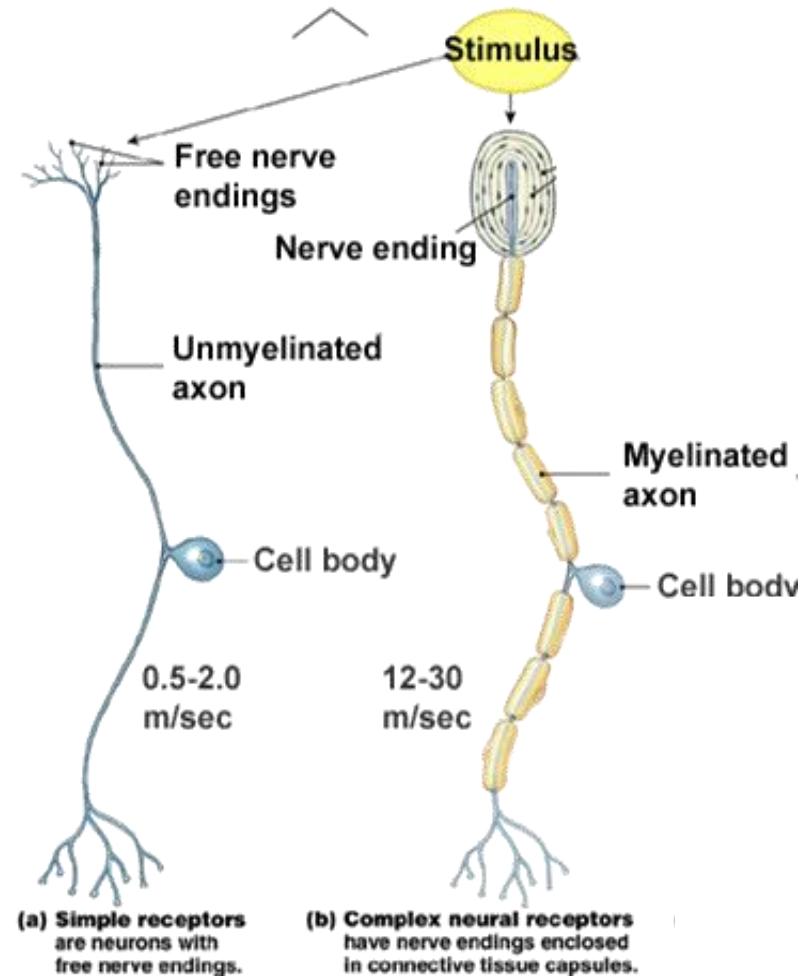
Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

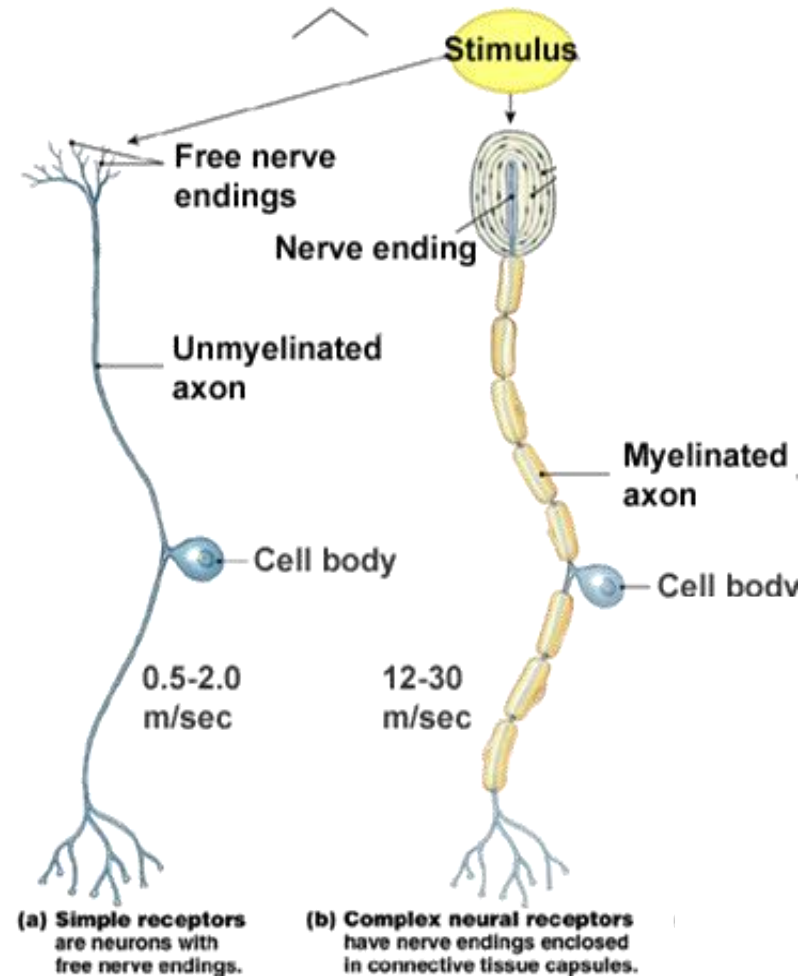
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



**Většina informací
nedosáhne vědomí**

Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

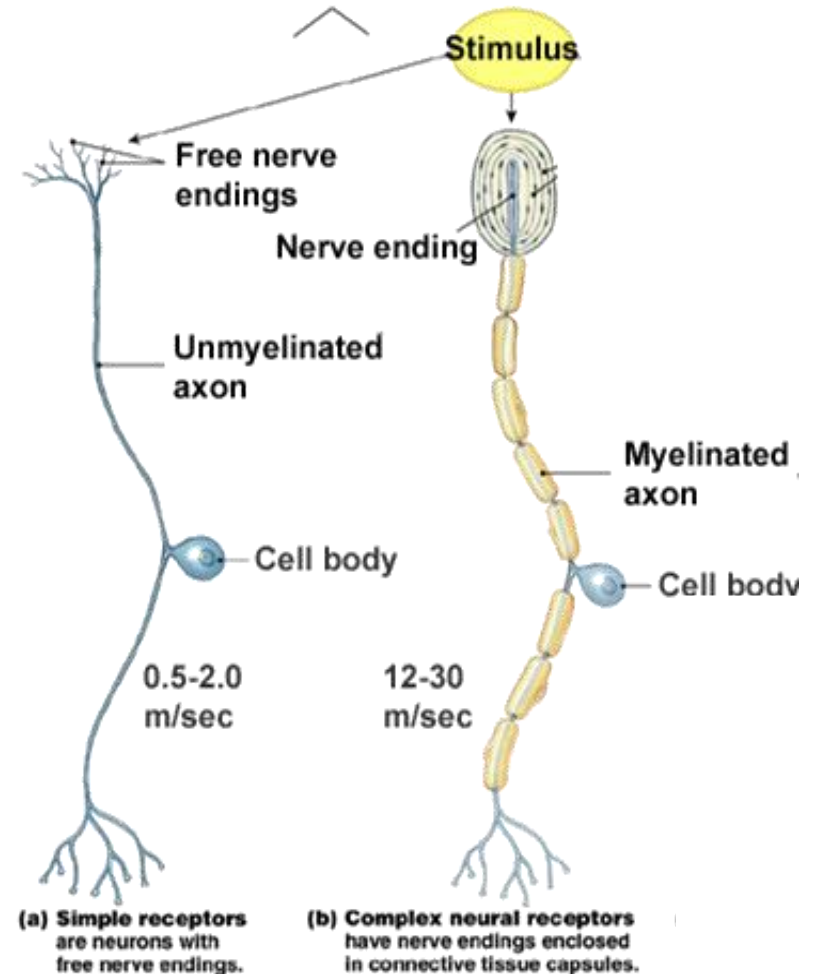
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota **Evoluční pohled**
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



**Většina informací
nedosáhne vědomí**

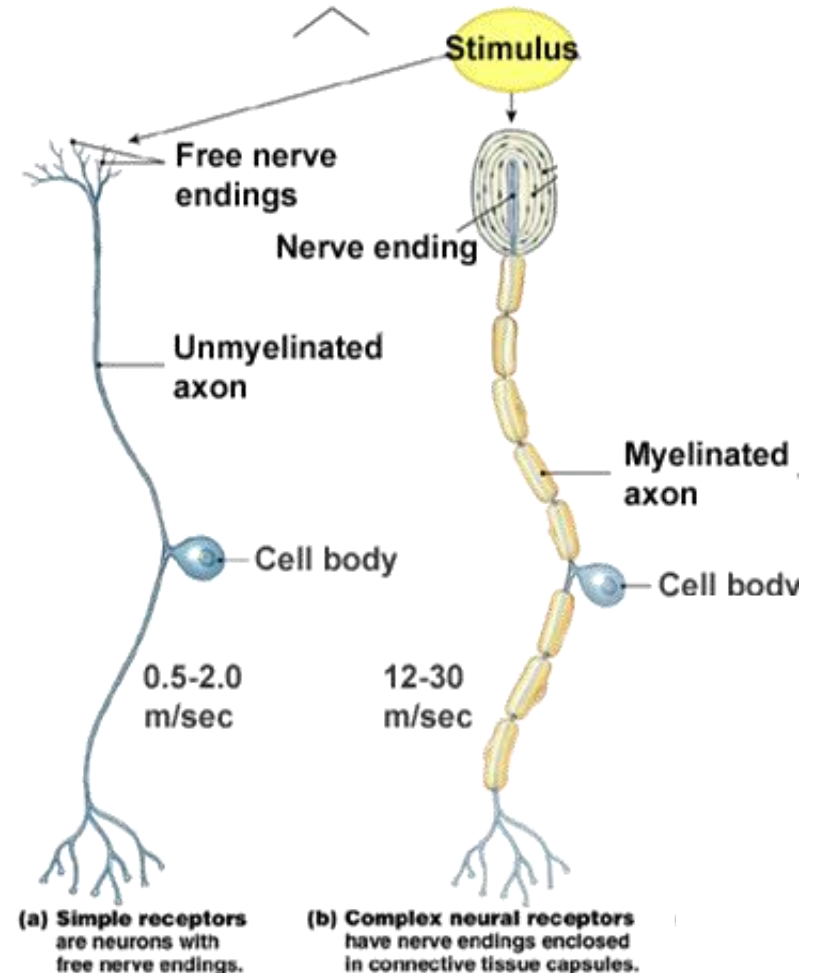
Evoluční pohled

- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace o potenciálním poškození organismu a dle důležitosti se systémy vyvíjely
 - Bolest
 - Teplota



Evoluční pohled

- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace o potenciálním poškození organismu a dle důležitosti se systémy vyvíjely
 - Bolest
 - Teplota
- Somatosenzitivní informace nebolestivého charakteru představují výhodu při adaptaci v daném prostředí



Evoluční pohled

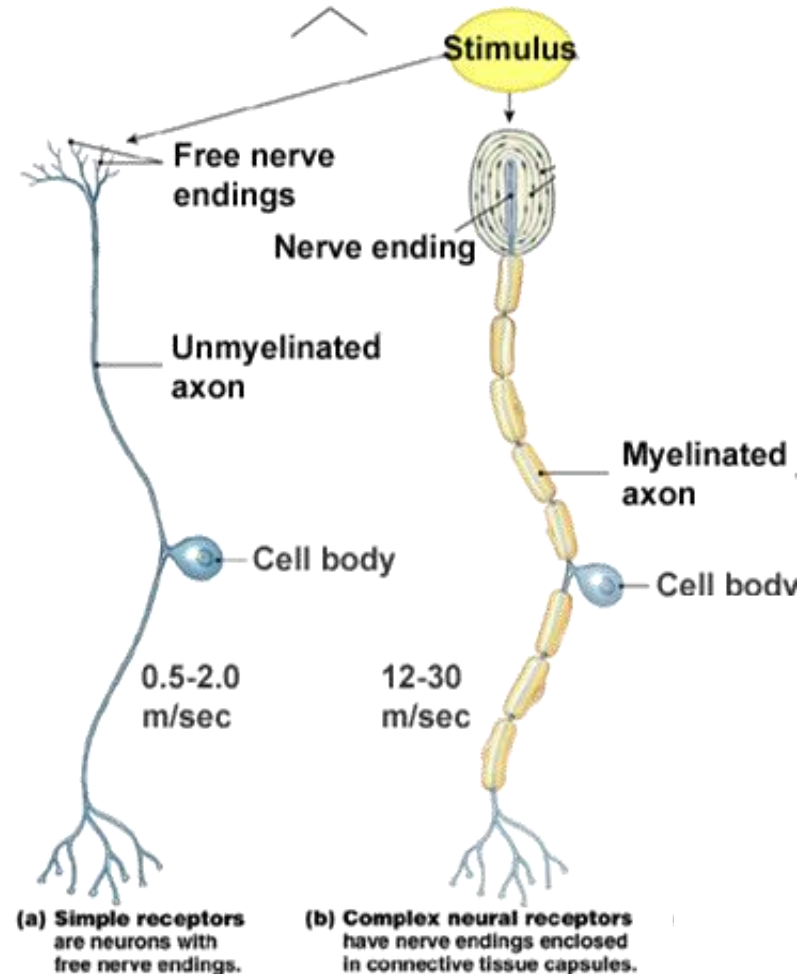
- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace potenciálně dostupné organismu a tyto informace byly systémy vyvíjely

Bezprostřední přežití

– Teplota

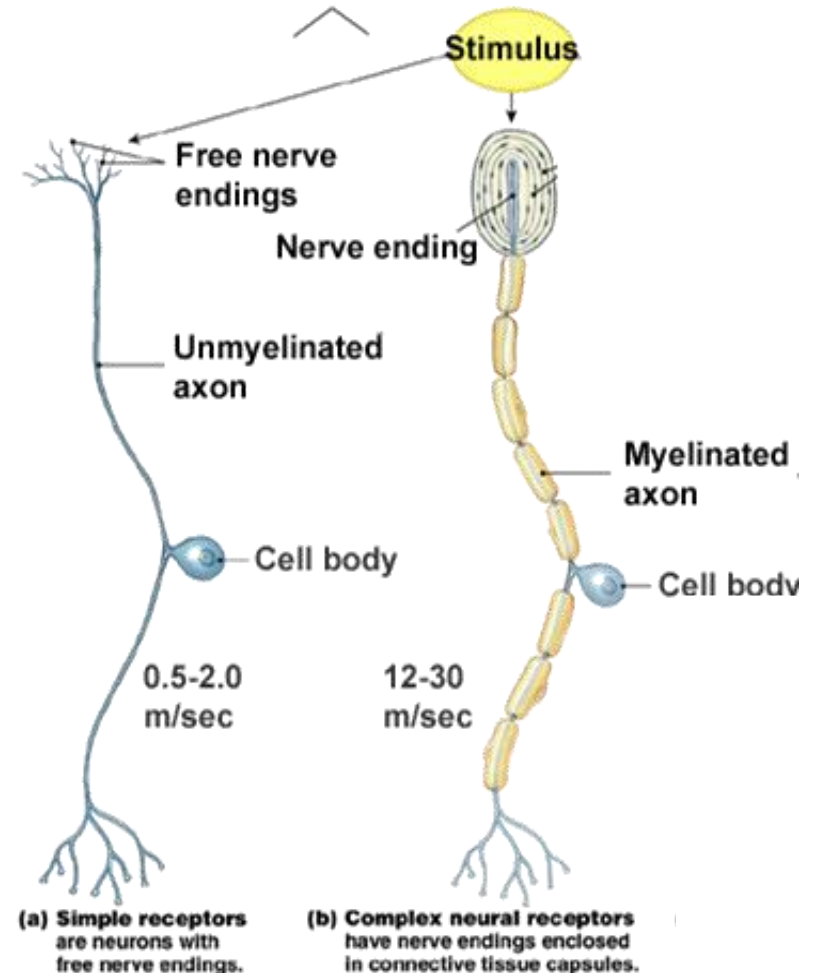
- Somatosenzitivní receptory představují adaptaci v daném prostředí

Dlouhodobé přežití



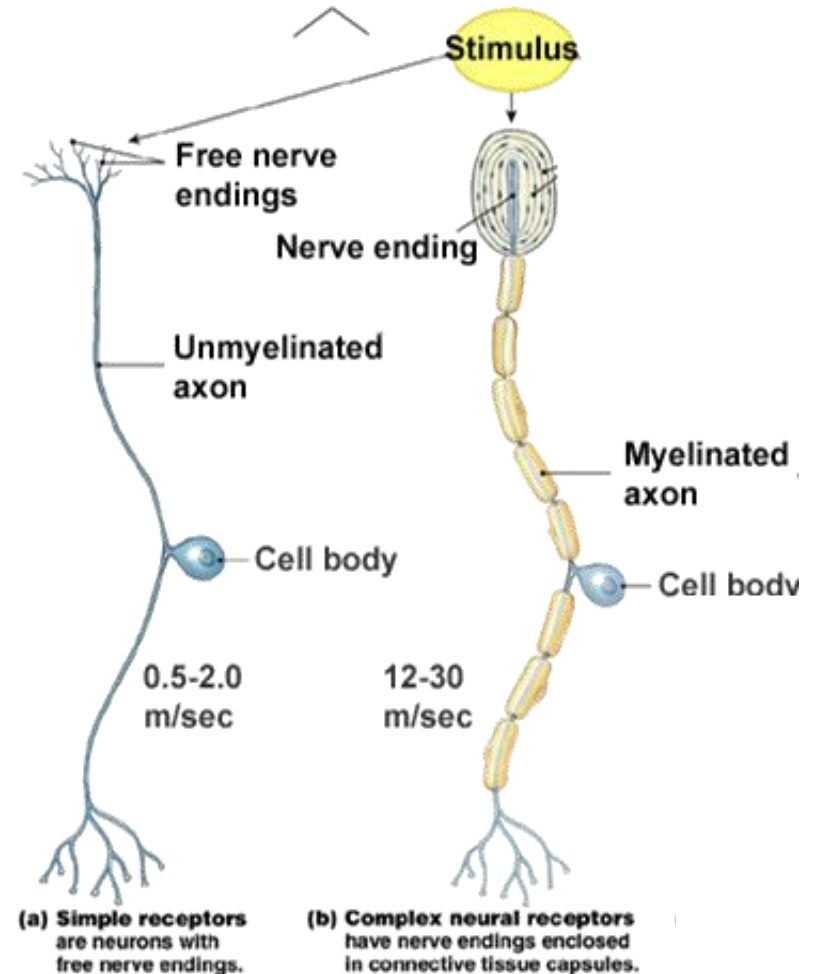
Evoluční pohled

- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace o potenciálním poškození organismu a dle důležitosti se systémy vyvíjely
 - Bolest
 - Teplota
- Somatosenzitivní informace neboestivého charakteru představují výhodu při adaptaci v daném prostředí
- Struktura receptorů, nervových vláken i drah odráží evoluční stáří

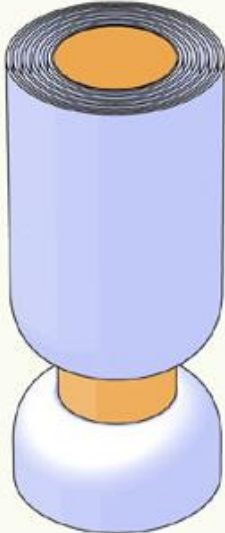





Volná nervová zakončení

- Nespecializovaná nervová zakončení
- Polymodální
 - Nocicepce
 - Termorecepce
 - Mechanorecepce
- A delta vlákna
- C vlákna

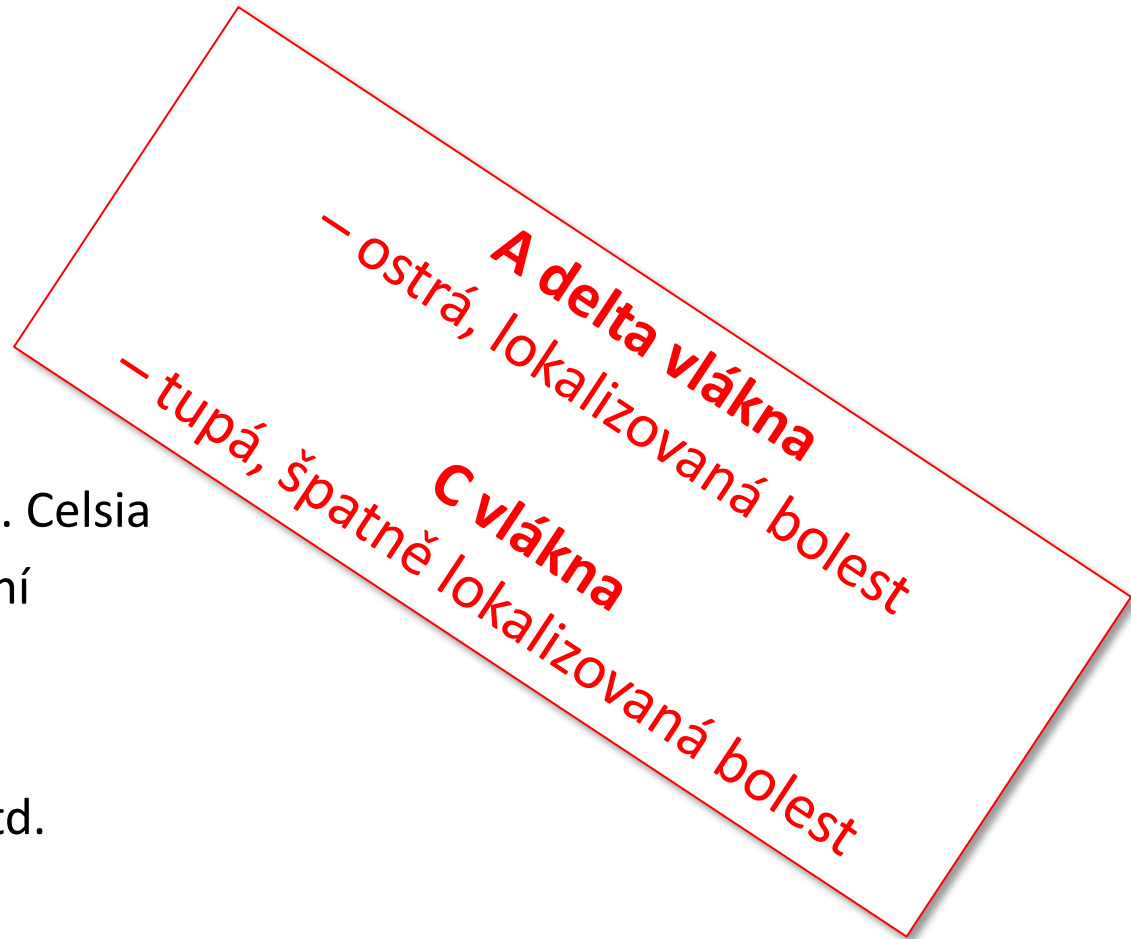


Nervová vlákna

Axons from skin	A α	A β	A δ	C
Axons from muscles	Group I	II	III	IV
				
Diameter (μm)	13–20	6–12	1–5	0.2–1.5
Speed (m/sec)	80–120	35–75	5–30	0.5–2
Sensory receptors	Proprioceptors of skeletal muscle	Mechanoreceptors of skin	Pain, temperature	Temperature, pain, itch

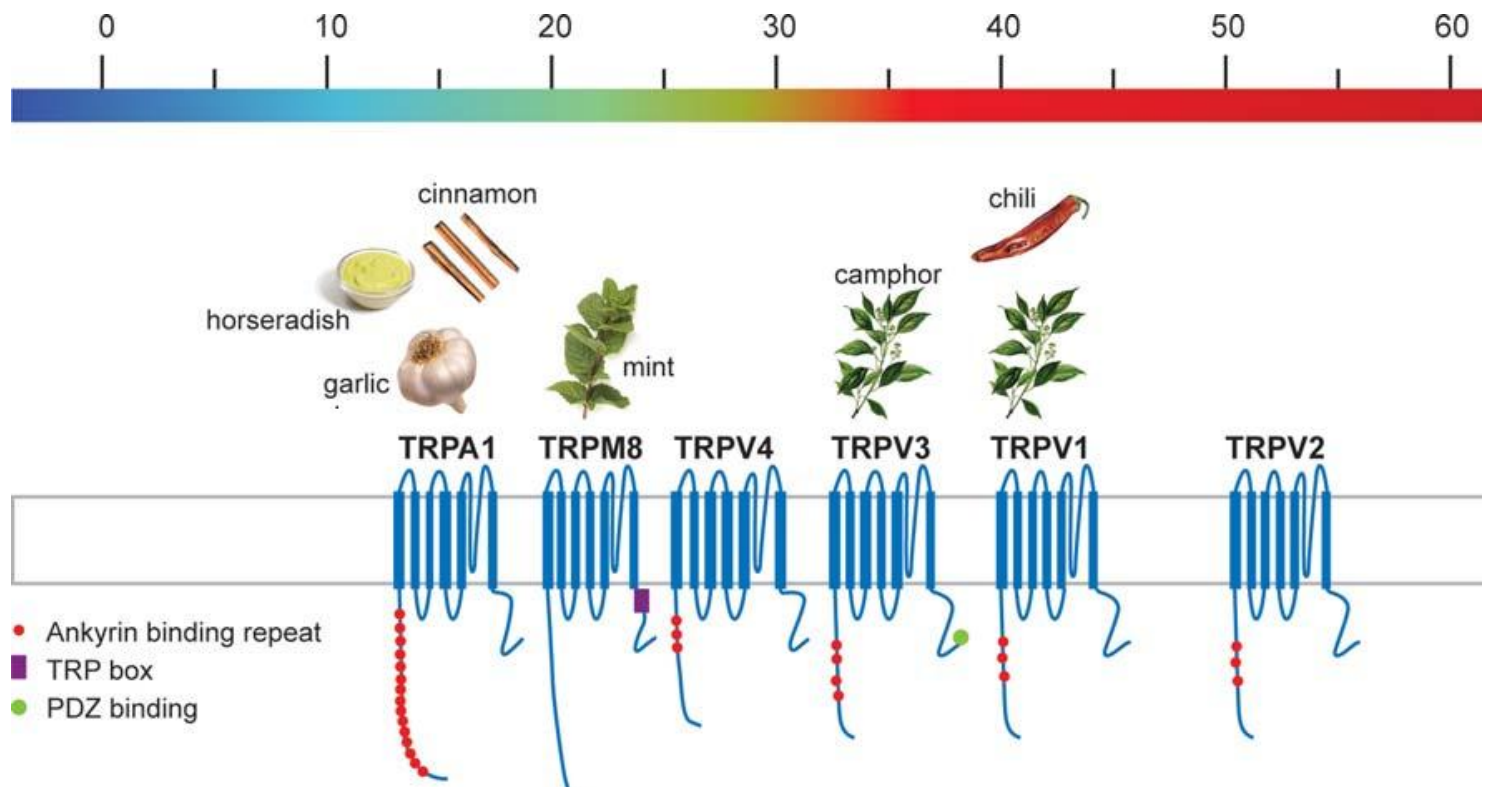
Nociceptory

- Volná nervová zakončení odpovídající na velmi intenzivní stimuly
- Charakter stimulu
 - Mechnaický
 - ✓ Velký tlak
 - ✓ Ostrý předmět
 - Tepelný
 - ✓ Horní mez cca. 45 st. Celsia
 - ✓ Dolní mez – variabilní
 - Chemický
 - ✓ pH
 - ✓ Mediátory zánětu atd.



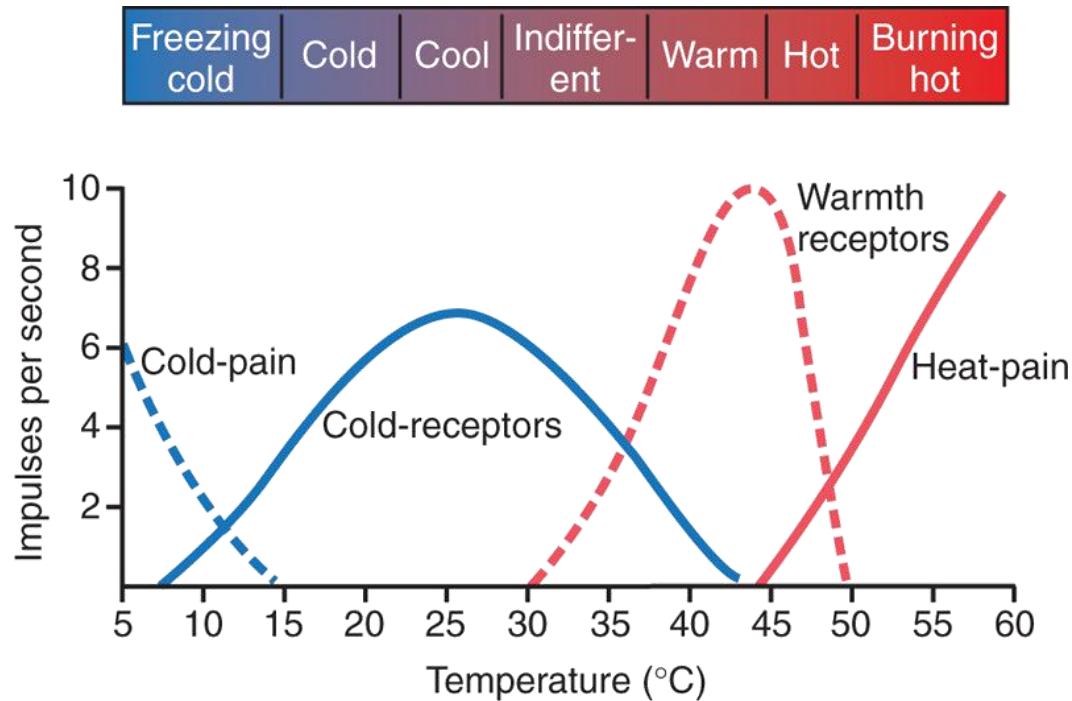
Termoreceptory

- Volná nervová zakončení senzitivní na teplo
- TRP kanály (transient receptor potential)
- Každý subtyp TRP kanálu citlivý na určitou teplotu a chemickou substanci



Termoreceptory

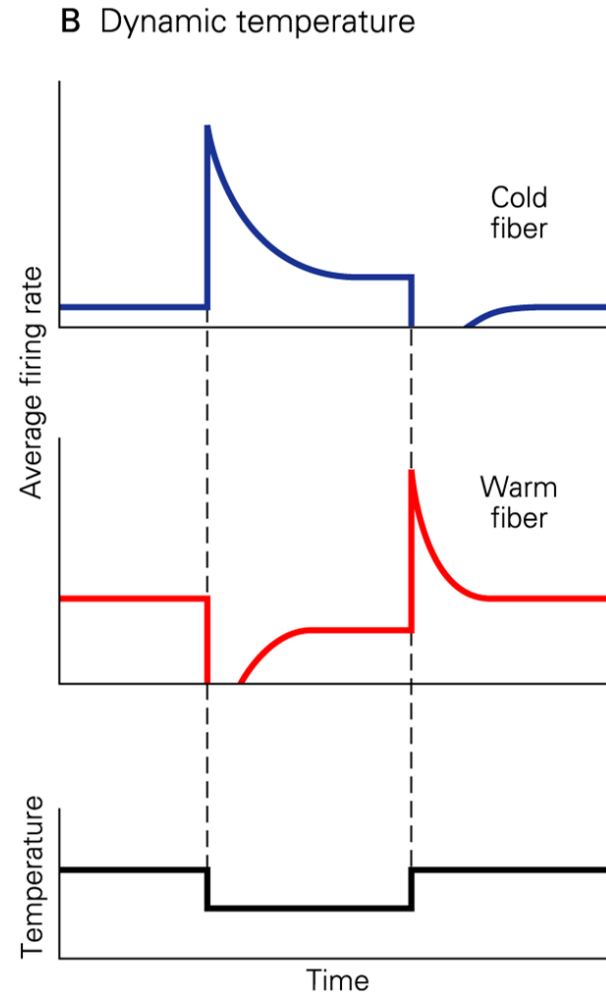
- Vnímání teploty dáno poměrem aktivity různých termoreceptorů



Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

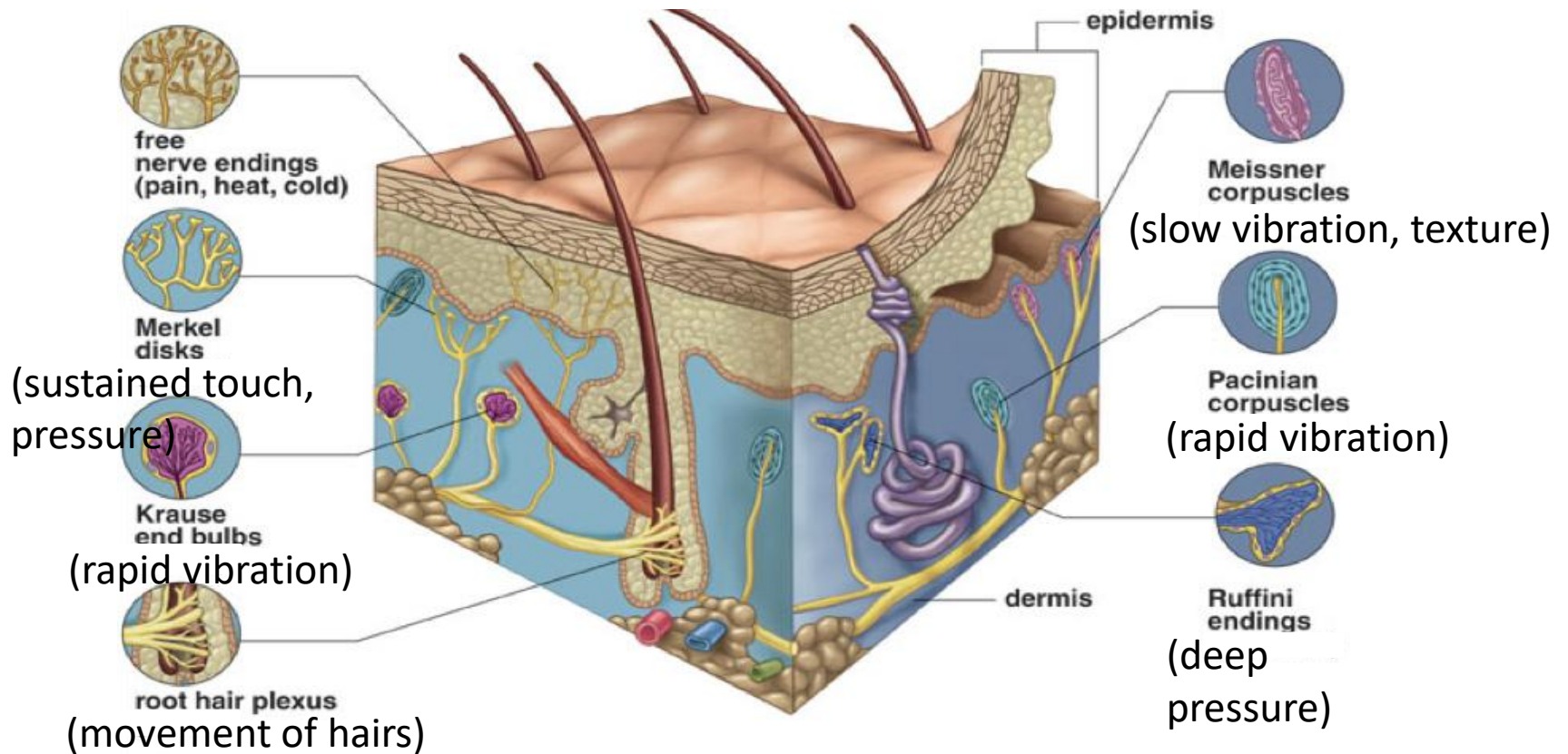
Termoreceptory

- Převážně fazická odpověď

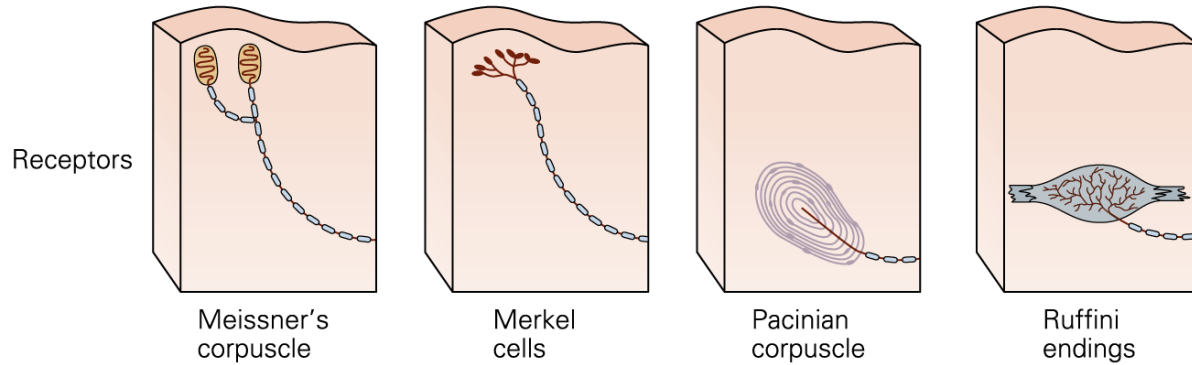


Kožní mechanoreceptory

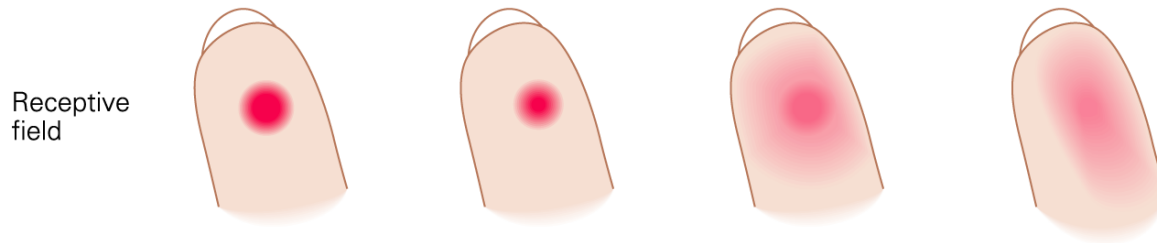
Jednoduché vs. Komplexní receptory



Kožní mechanoreceptory



B Location



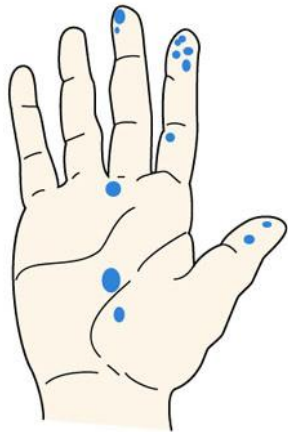
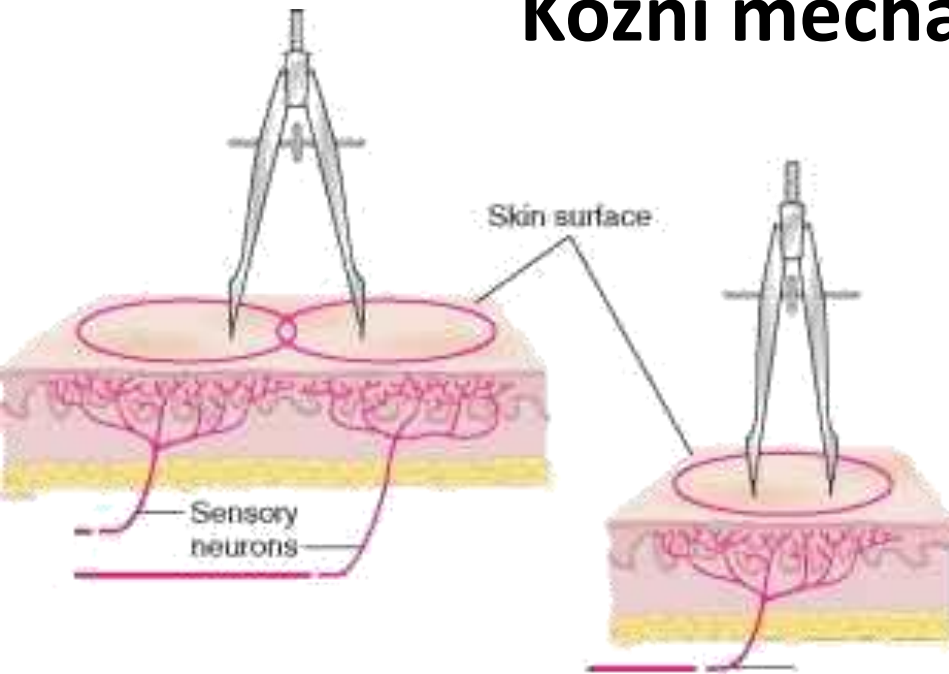
C Intensity and time course



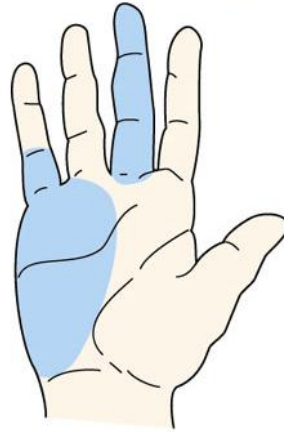
Kožní mechanoreceptory

Receptor	Type	Sensation	Signals	Adaptation
Meissner corpuscle	Encapsulated & layered	Touch: Flutter & Movement	Frequency/Velocity & Direction	Rapid
Pacinian corpuscle	Encapsulated & layered	Touch: Vibration	Frequency: 100-300 Hz	Rapid
Ruffini corpuscle	Encapsulated collagen	Touch: Skin Stretch	Direction & Force	Slow
Hair follicle	Unencapsulated	Touch: Movement	Direction & Velocity	Rapid
Merkel complex	Specialized epithelial cell	Touch, Pressure, Form	Location & Magnitude	Slow
Free Nerve Ending	Unencapsulated	Pain, Touch, or Temperature	Tissue damage, Contact, or Temperature change	Depends on information carried

Kožní mechanoreceptory

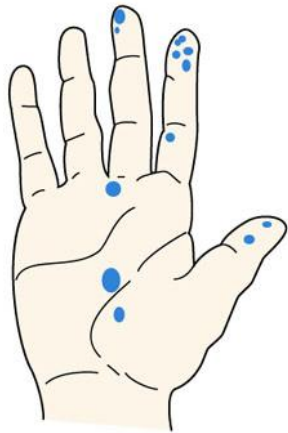
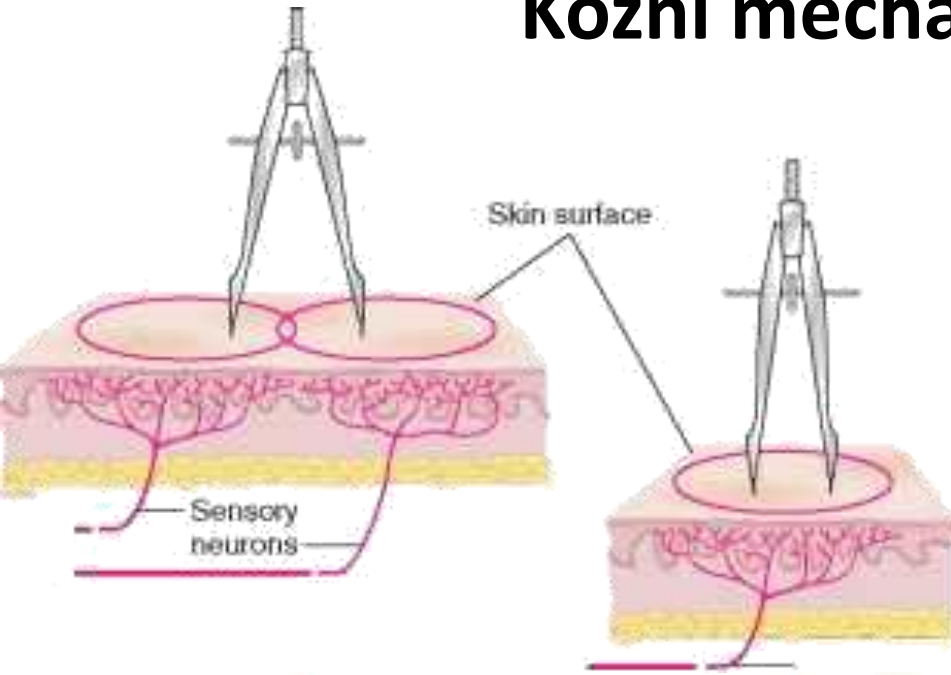


Meissner's corpuscles

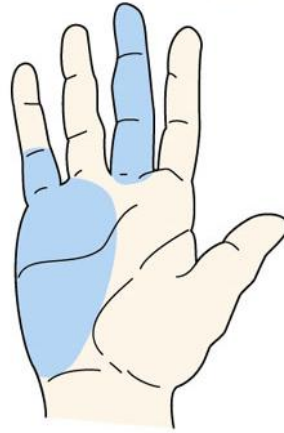


Pacinian corpuscles

Kožní mechanoreceptory



Meissner's corpuscles



Pacinian corpuscles

