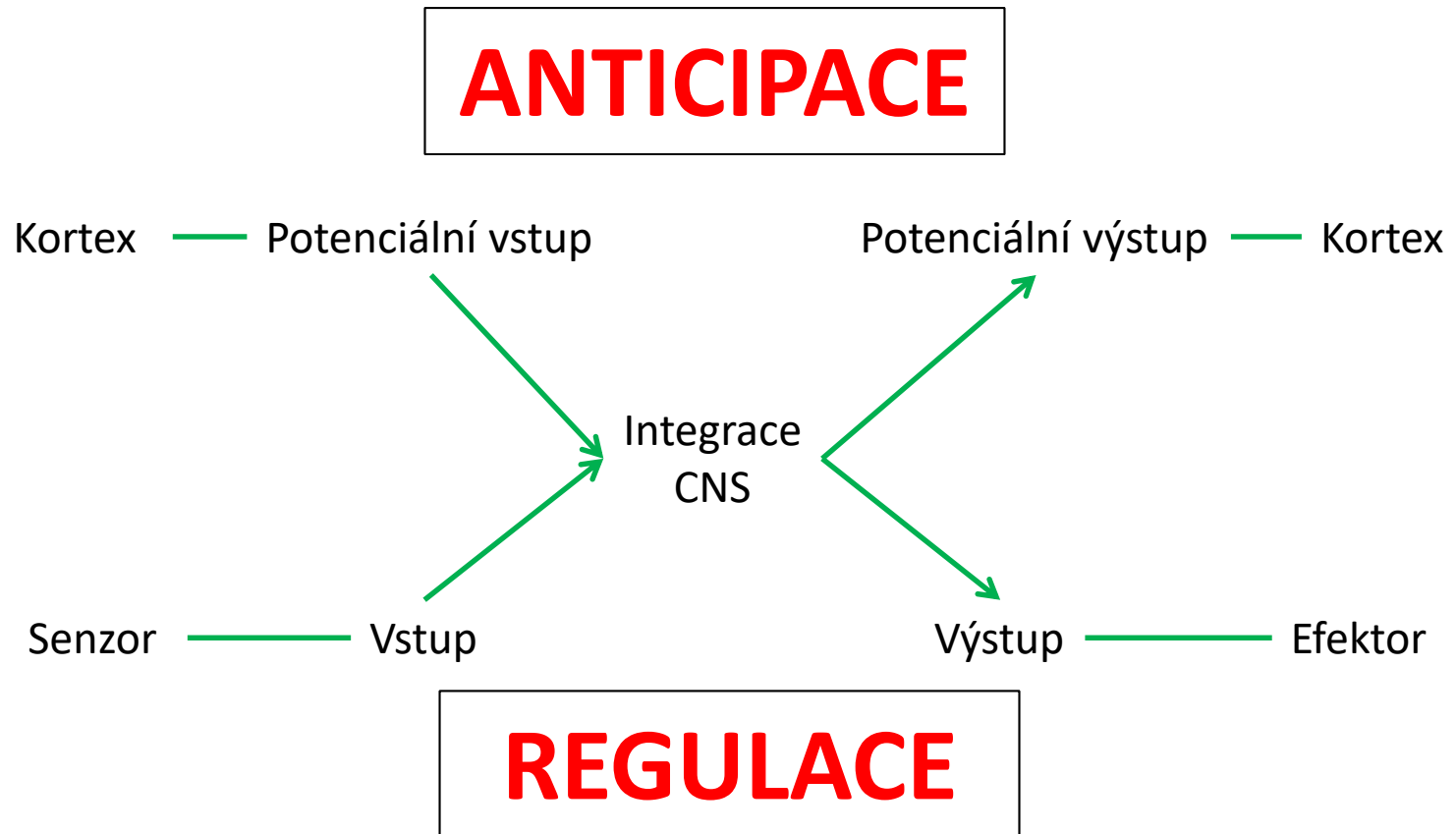


5

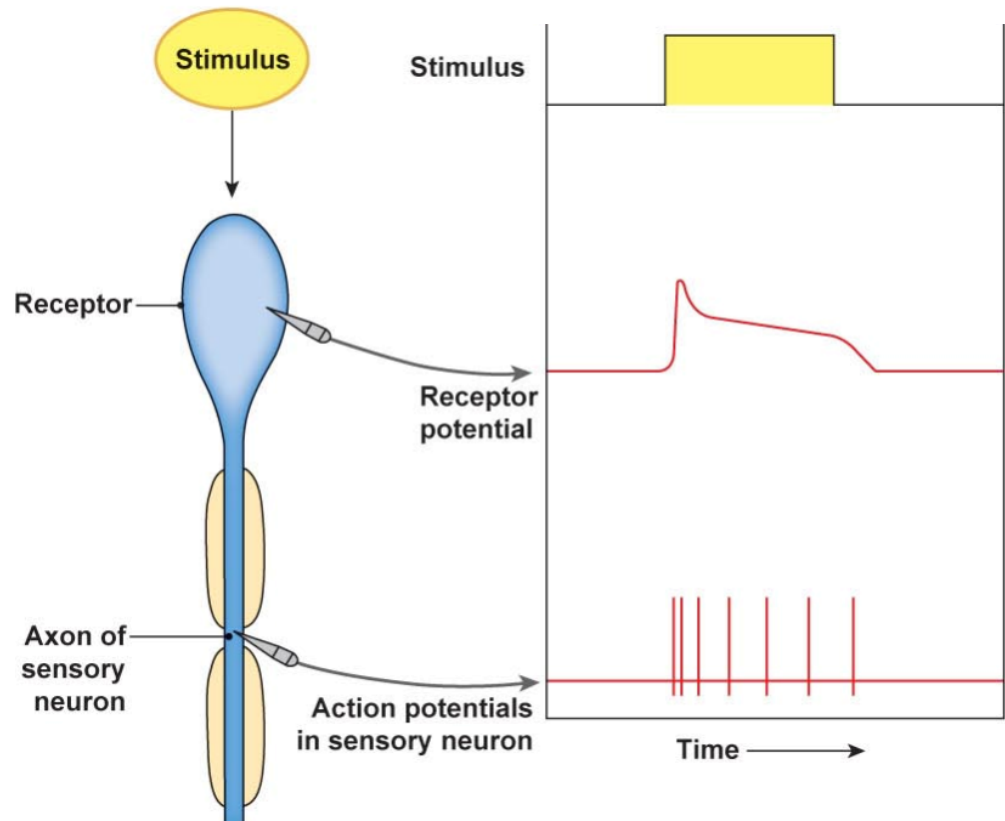
**Somatosenzitivita,
viscerosenzitivita, propiocepce a
bolest I**

Význam a regulační povaha nervového systému

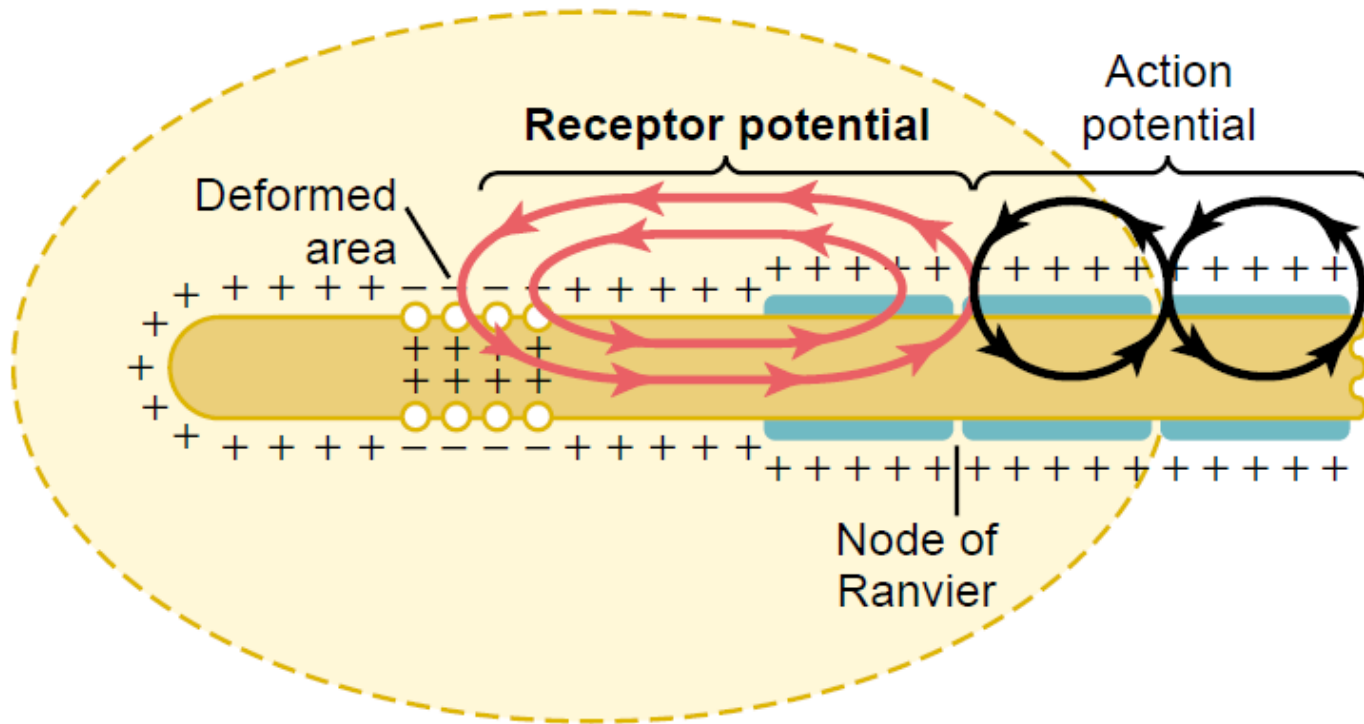


Receptory/senzory

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

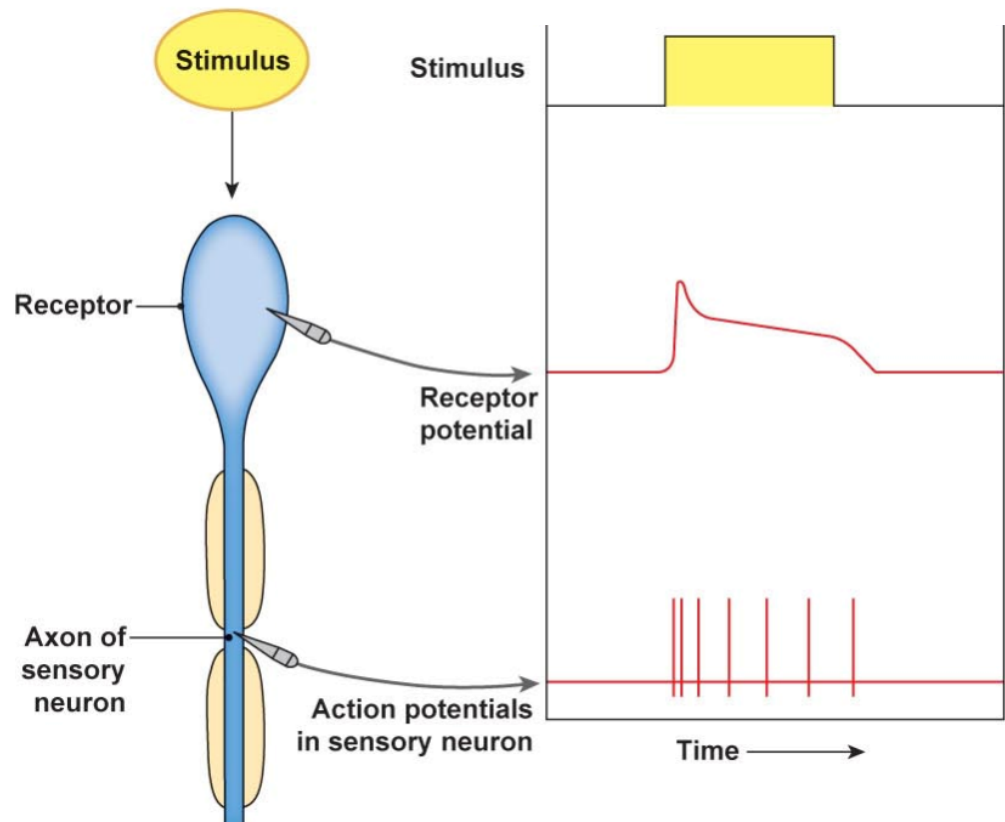


Receptorový/generátorový a akční potenciál



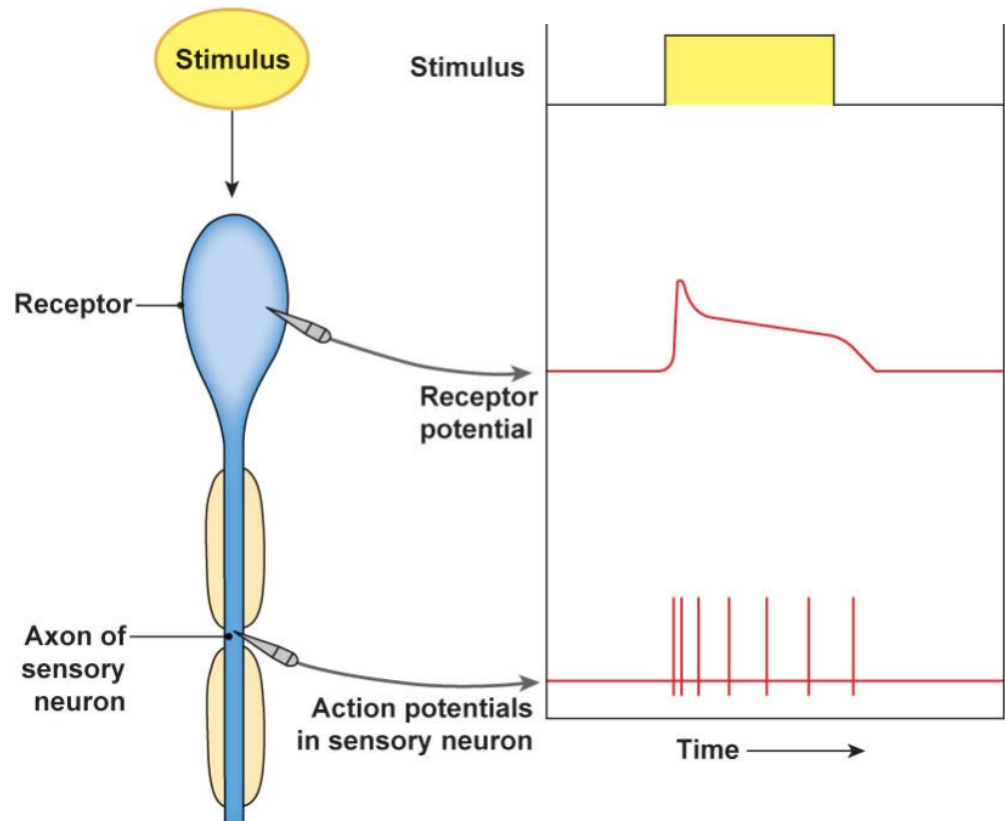
Receptory/senzory

- 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

- Akce

- Adekv

- Neade

- Mechan

- Termorece

- Chemorece

- Fotoreceptory

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



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu

- Receptory

- Akce

- Adekvatní

- Neadekvatní

- Mechanické

- Termoreceptory

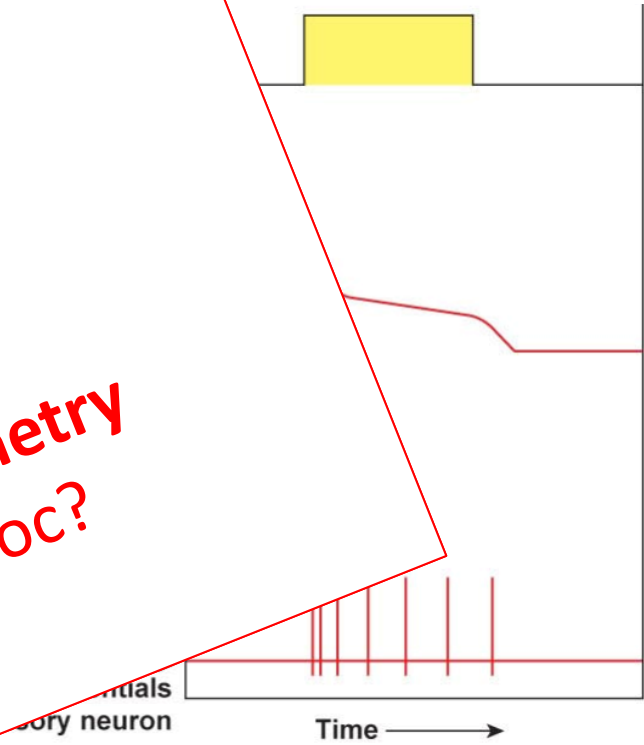
- Chemoreceptory

- Fotoreceptory

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?



Receptory/senzory

- Měníč energie
 - Zachycení signálu
 - Transformace signálu

- Receptory

- Akce

- Adekv

- Neade

- Mechan

- Termorece

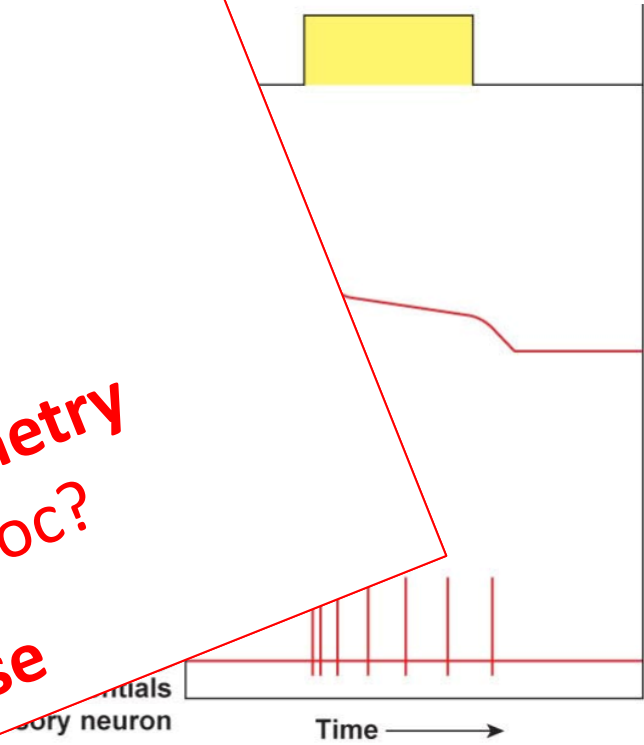
- Chemorece

- Fotoreceptory

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

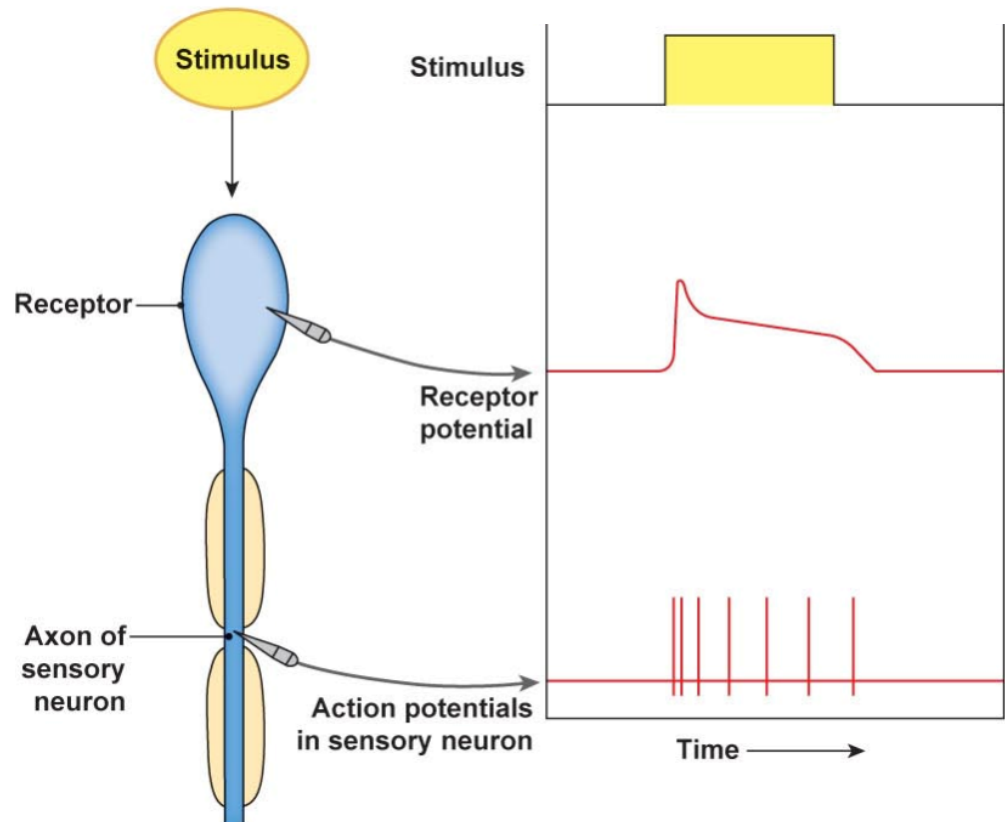
Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?
Trvání v čase



Informace o intenzitě

Jak moc?

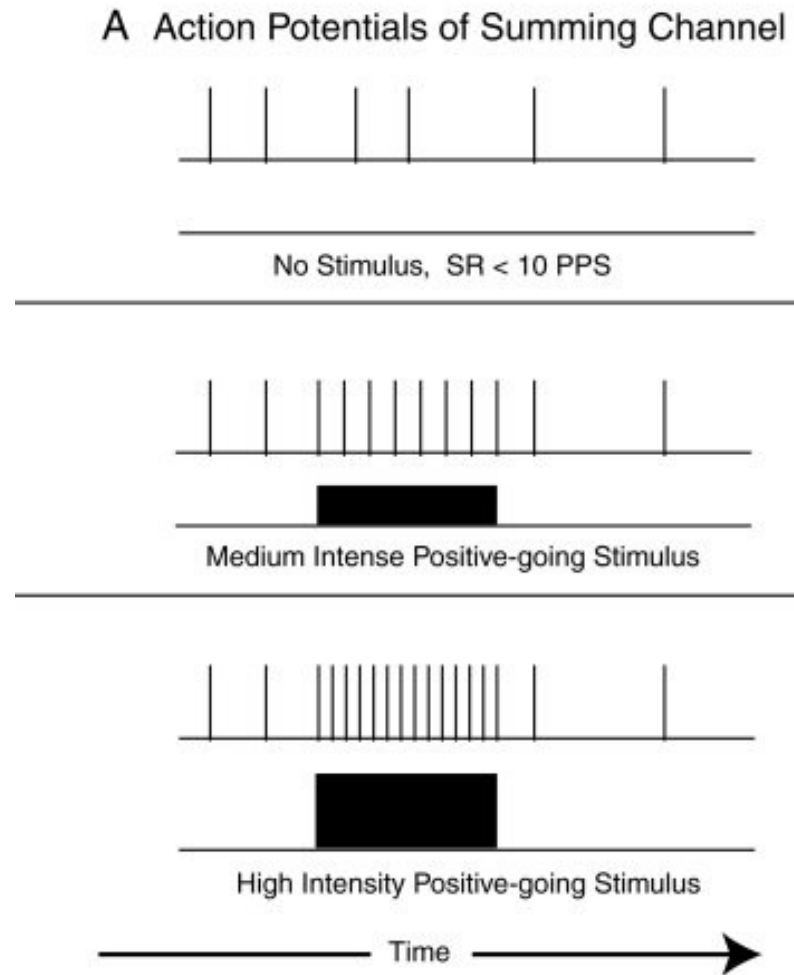
- Amplituda receptorového potenciálu je převedena na frekvenci akčního potenciálu



Informace o intenzitě

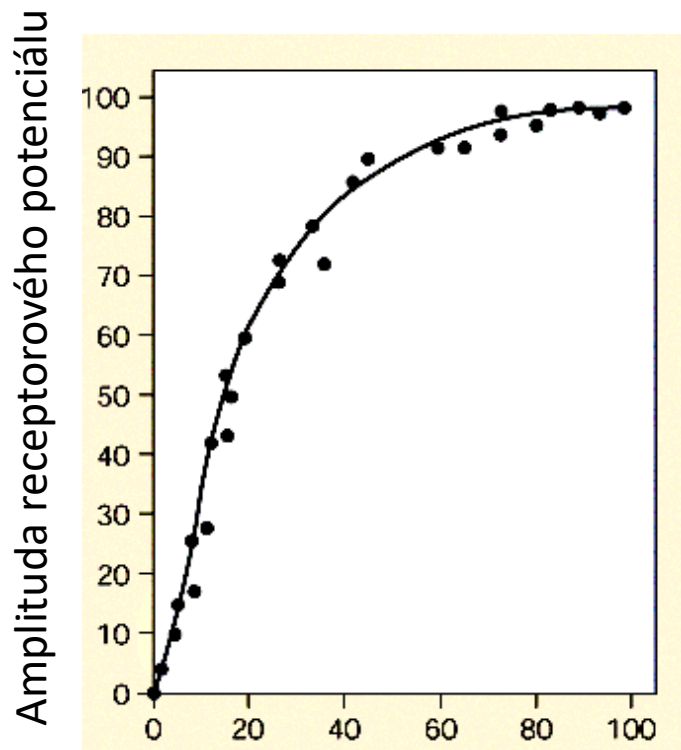
Jak moc?

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

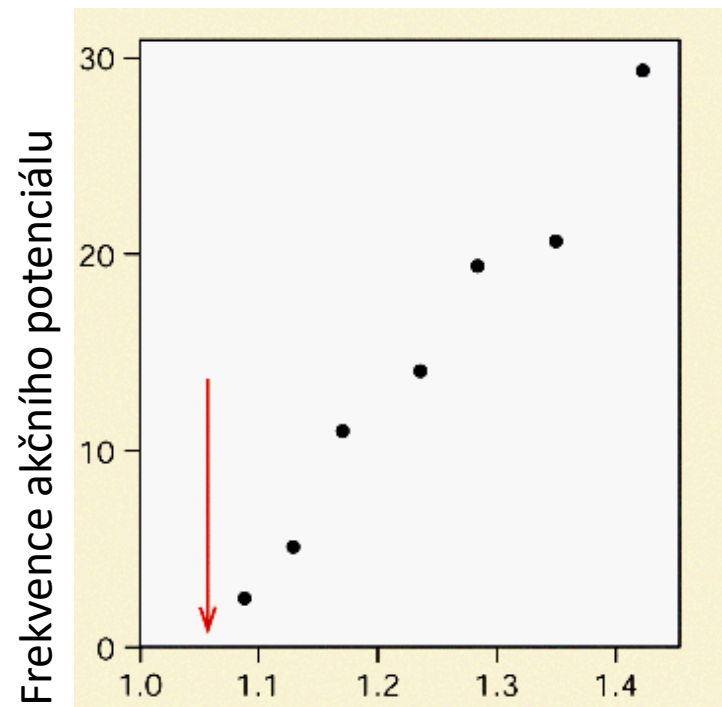


Informace o intenzitě

Závislost mezi receptorovým a akčním potenciálem je logaritmická



Intenzita stimulu

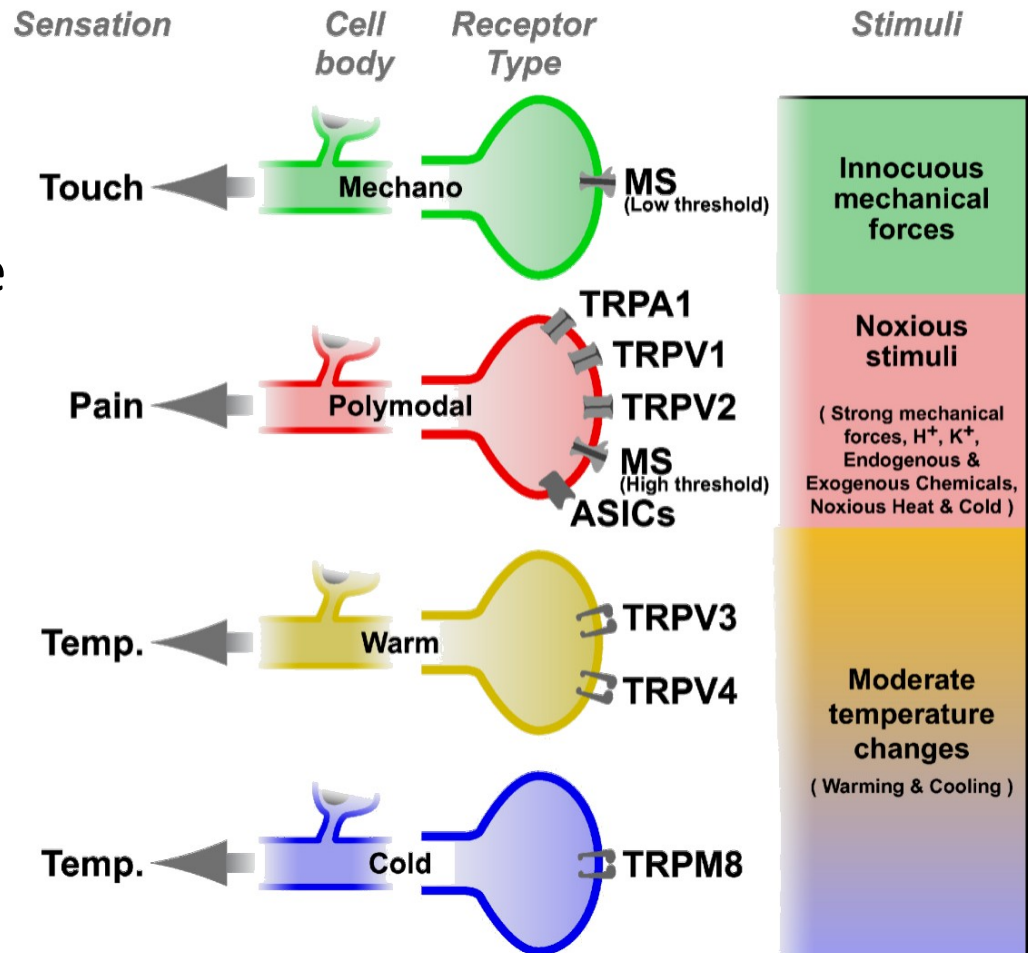


Intenzita stimulu

Informace o kvalitě

Co?
Kde?

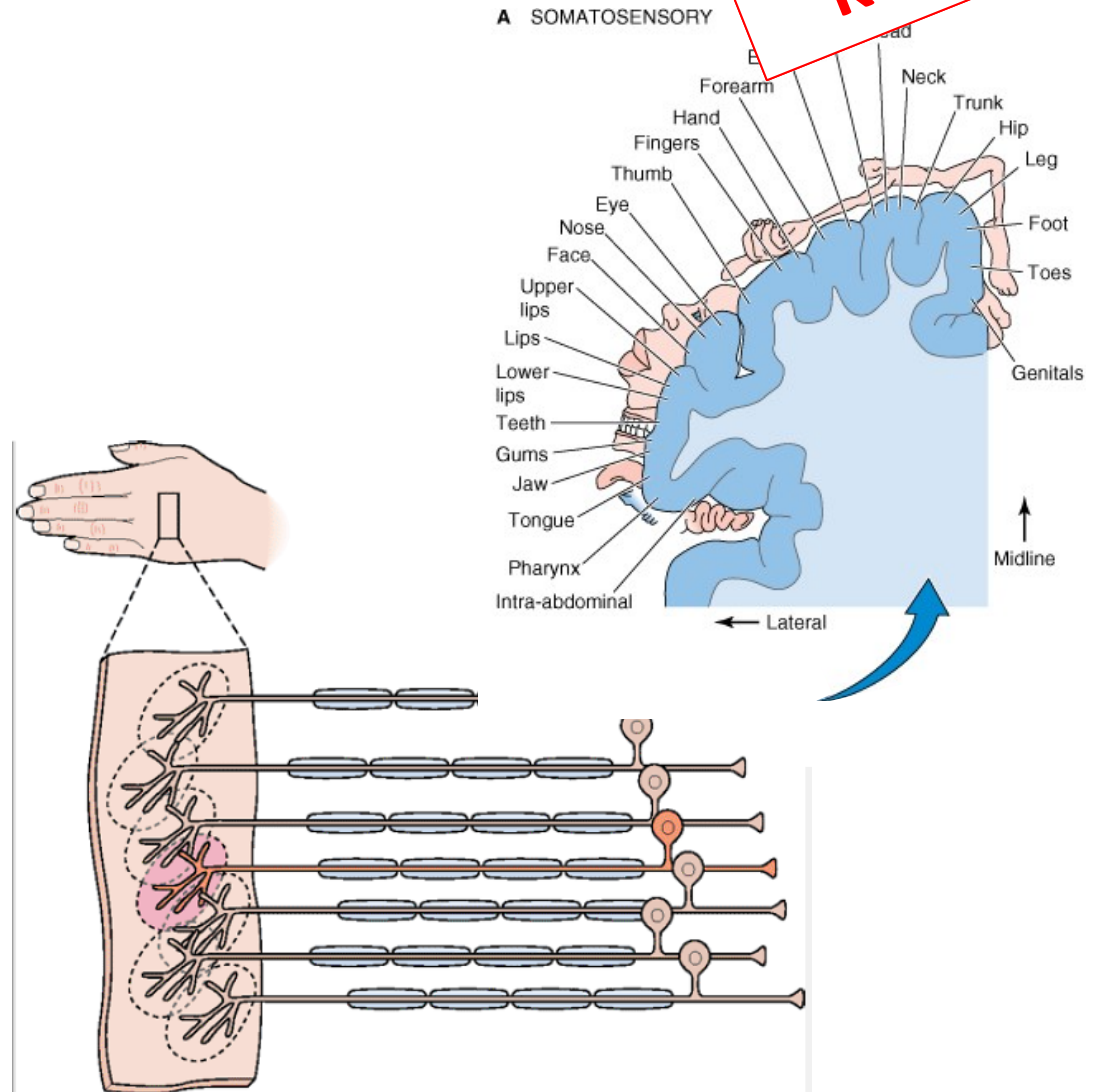
- Pravidlo specifické nervové energie: Každý senzoričký nerv vede informaci o jedné modalitě do specifické mozkové oblasti, která informaci interpretuje
- Labeled line coding určuje informaci o kvalitě



Informace o kvalitě

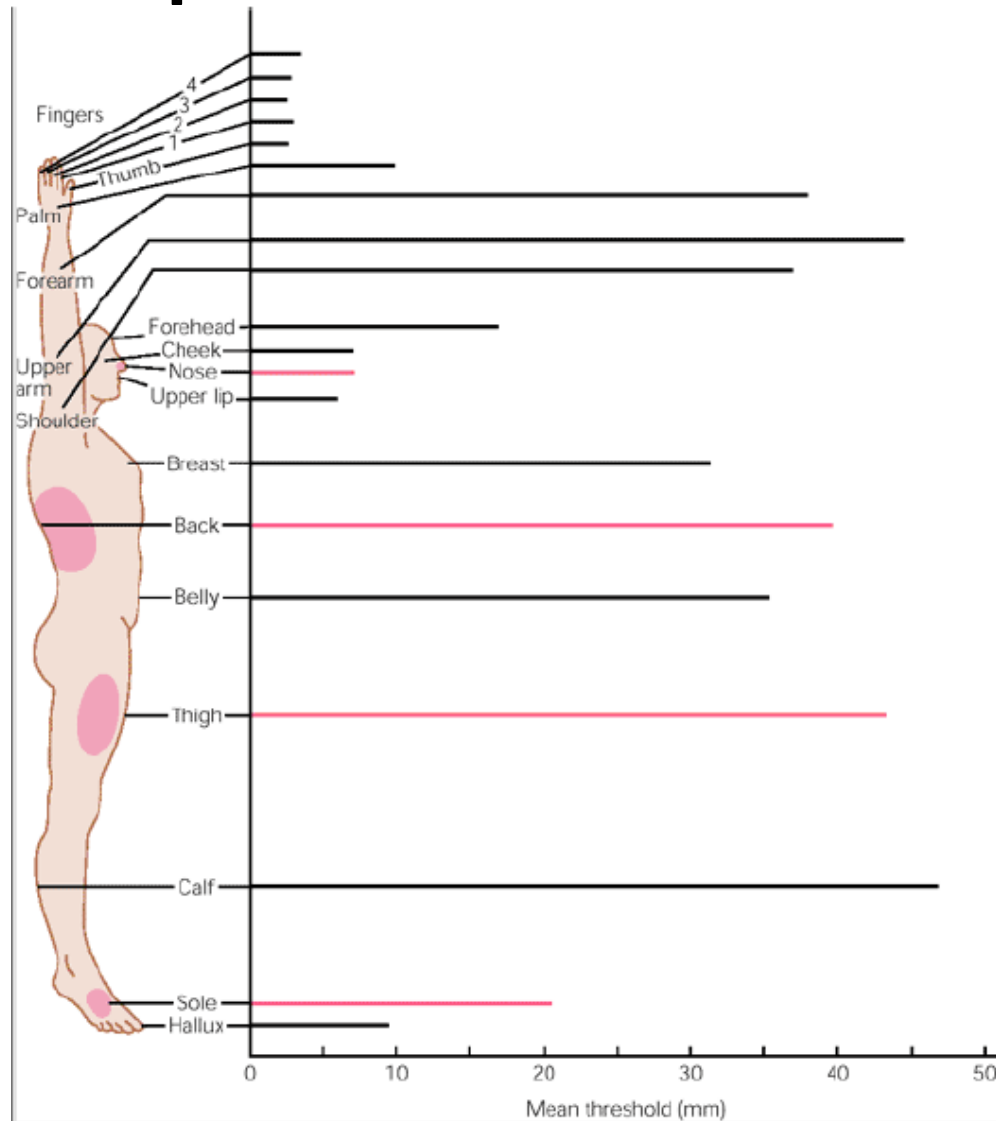
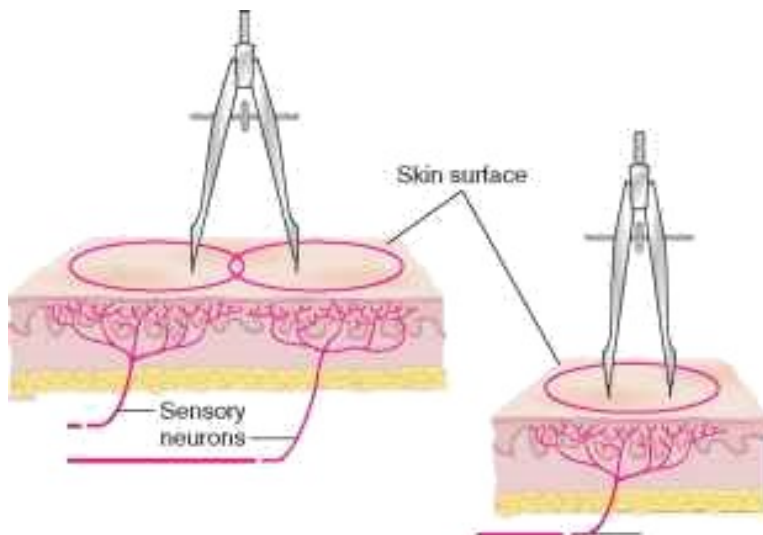
Co?
Kde?

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

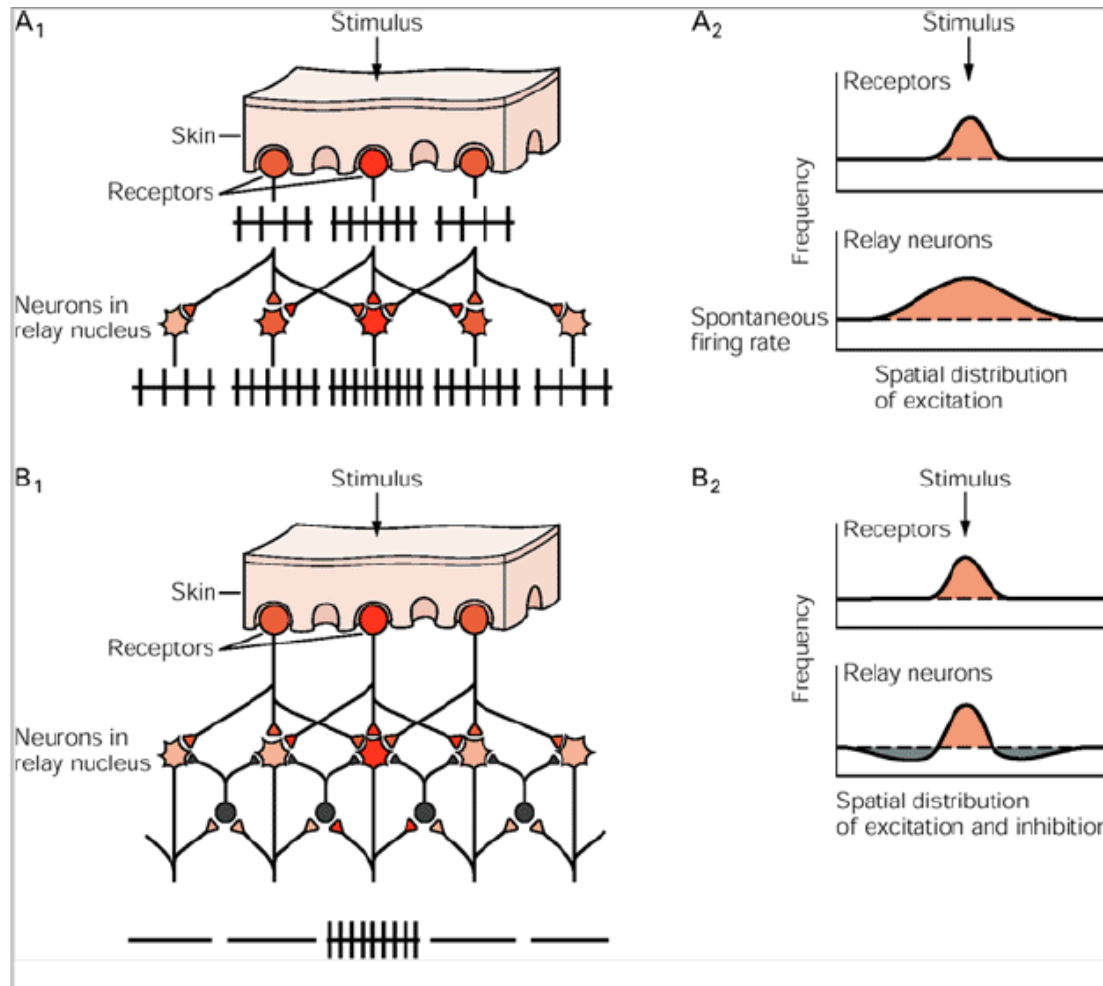


Receptivní pole

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

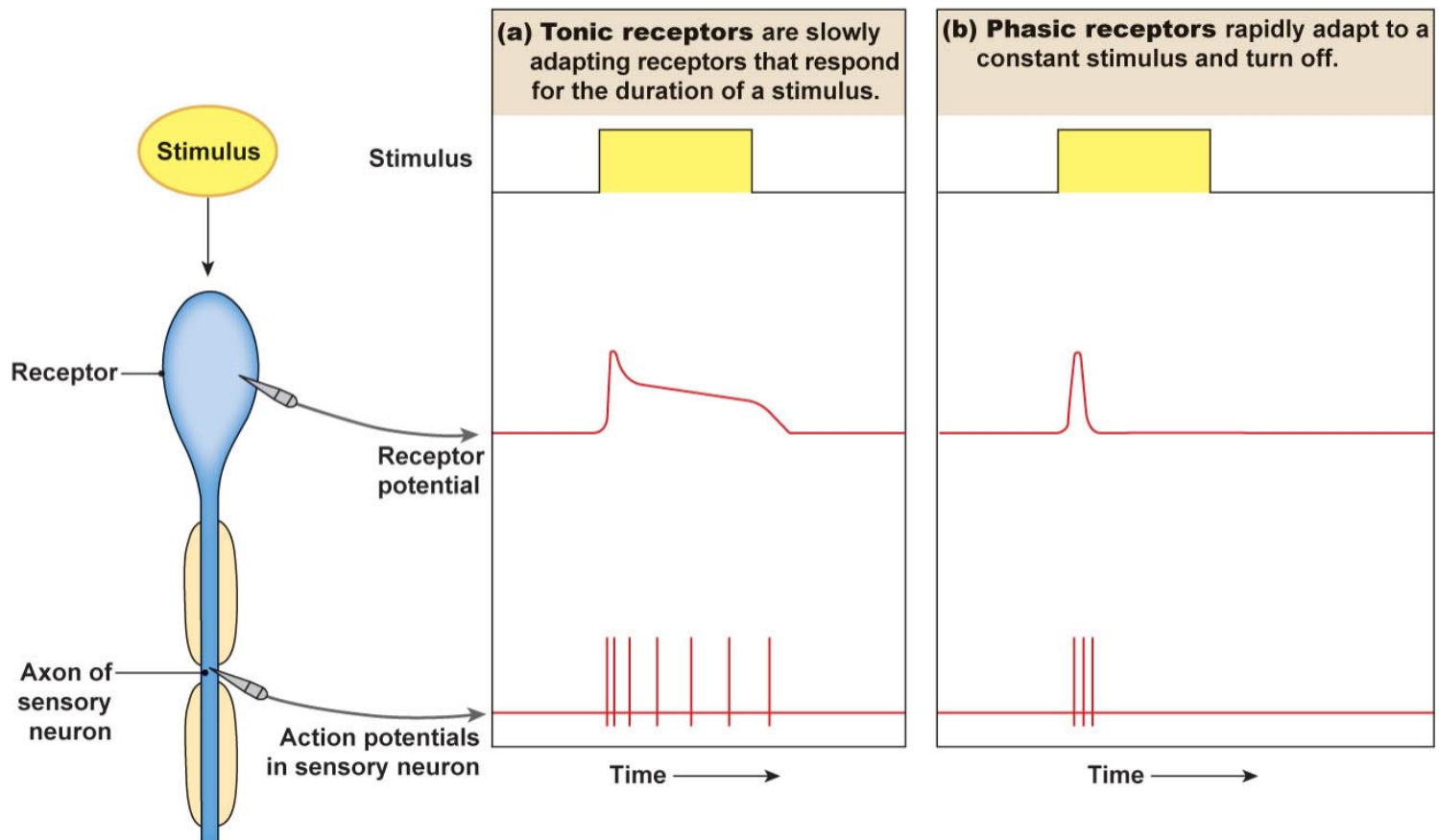


Laterální inhibice



Adaptace receptoru

- Úbytek citlivosti receptoru navzdory trvání stimulu
- Toncké receptory – pomalá adaptace – přítomnost stimulu, poloha
- Fazické receptory – rychlá adaptace – změna stimulu
- Fa



Receptory

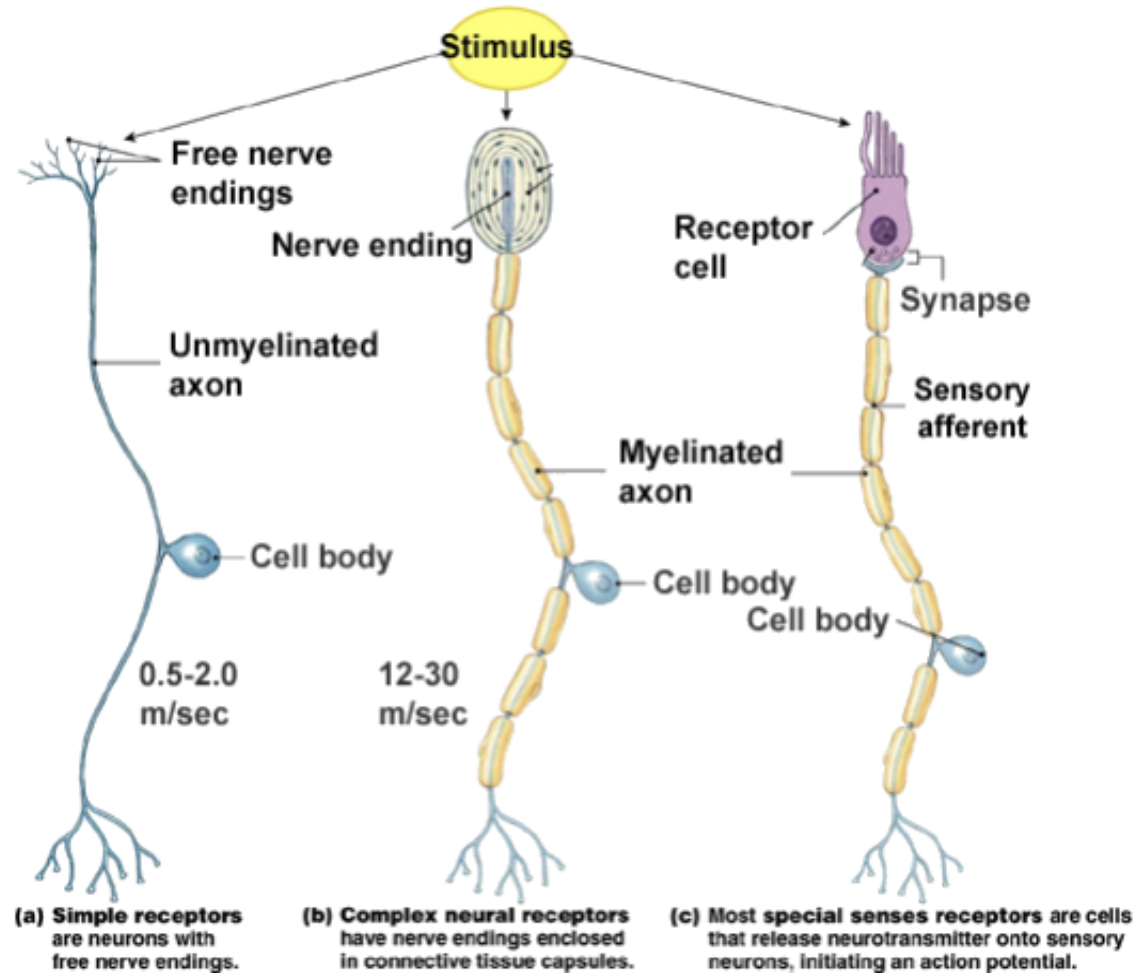
- Obecné
 - Povrchové – somatosenzory
 - Vnitřní – viscerosenzory
 - Svaly, šlachy, klouby – proprioceptory
- Speciální
 - Součást smyslových orgánů

Receptory

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

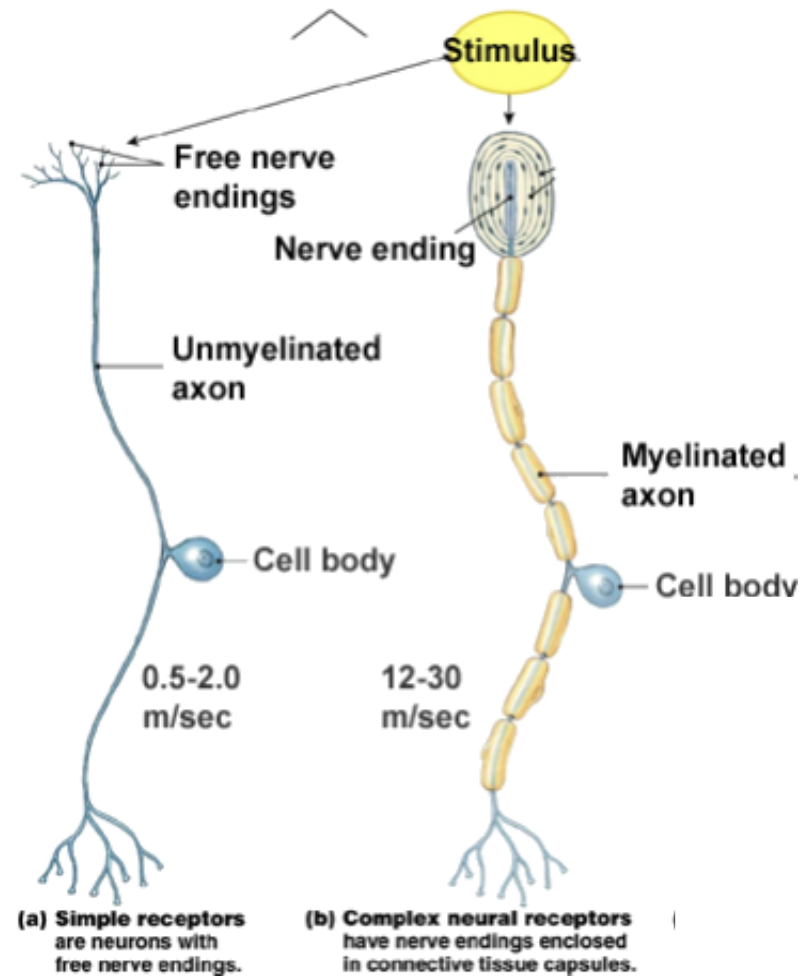
Receptory

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



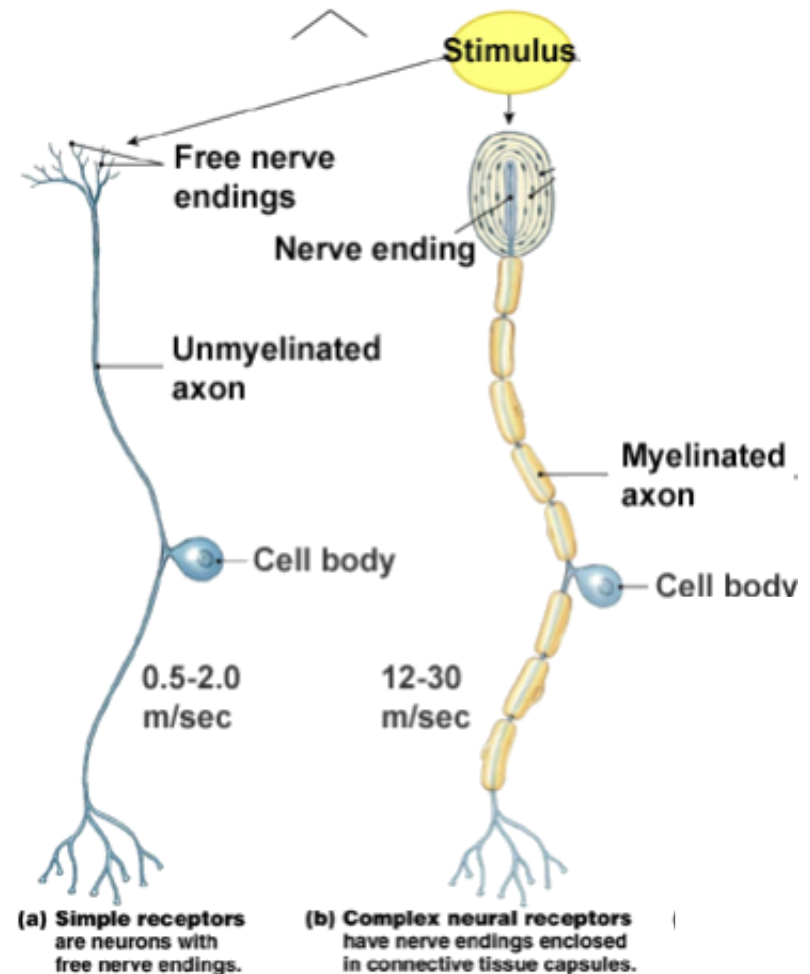
Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

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



Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

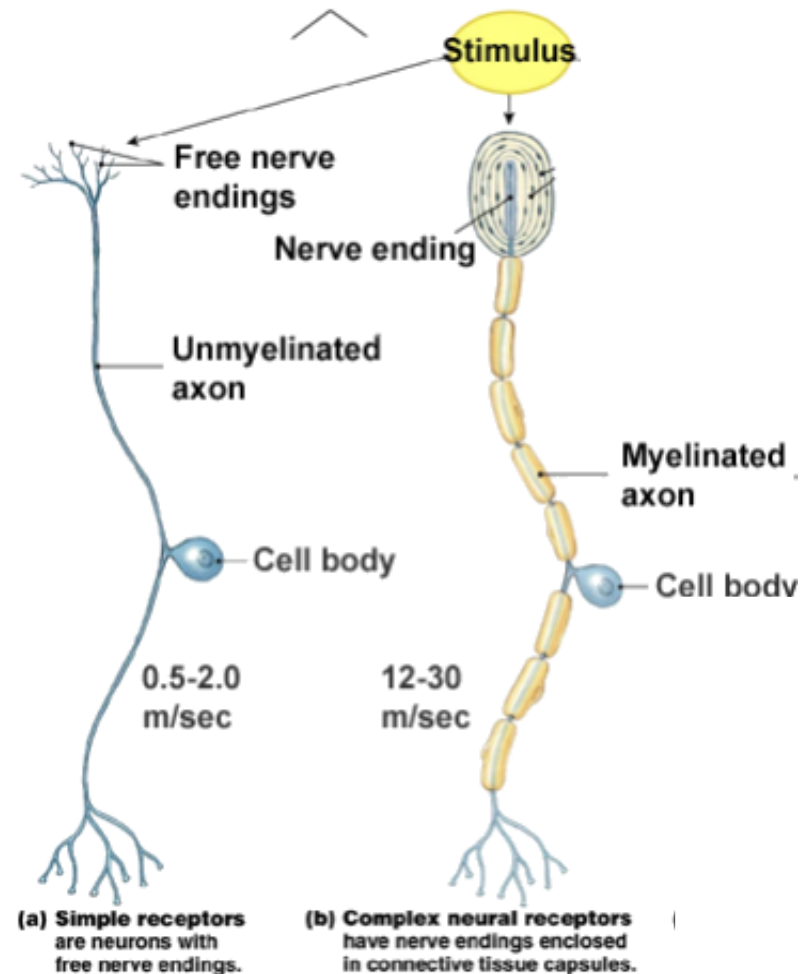
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



**Většina informací
nedosáhne vědomí**

Somato/viscerosenzitivita a propiocepce

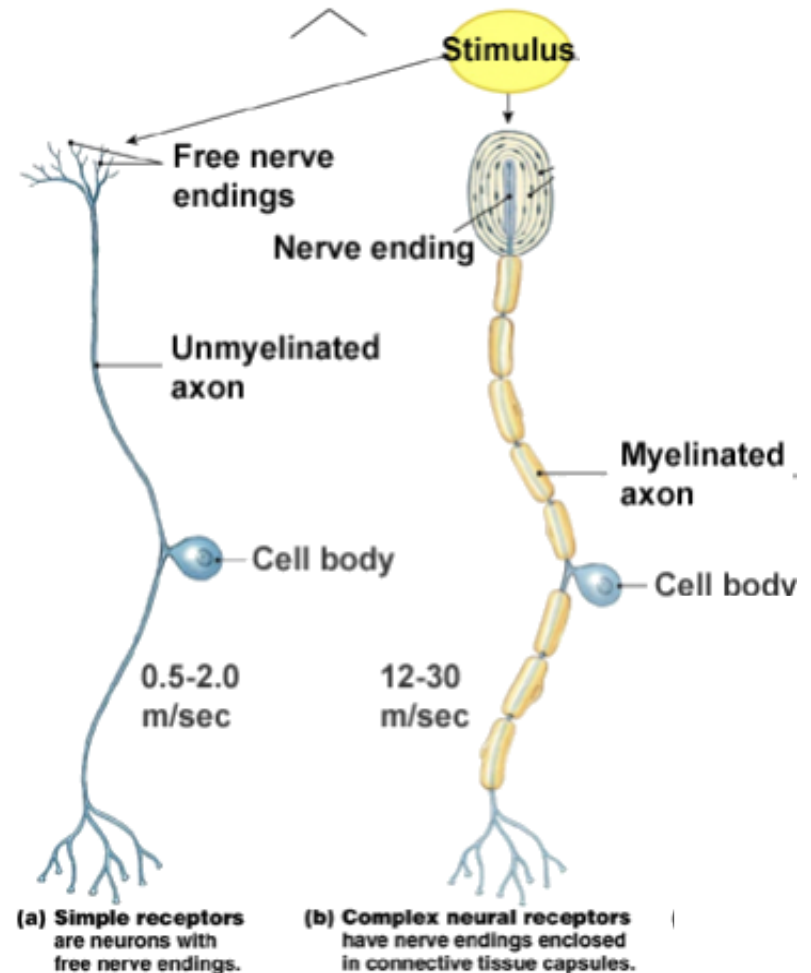
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota **Evoluční pohled**
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



**Většina informací
nedosáhne vědomí**

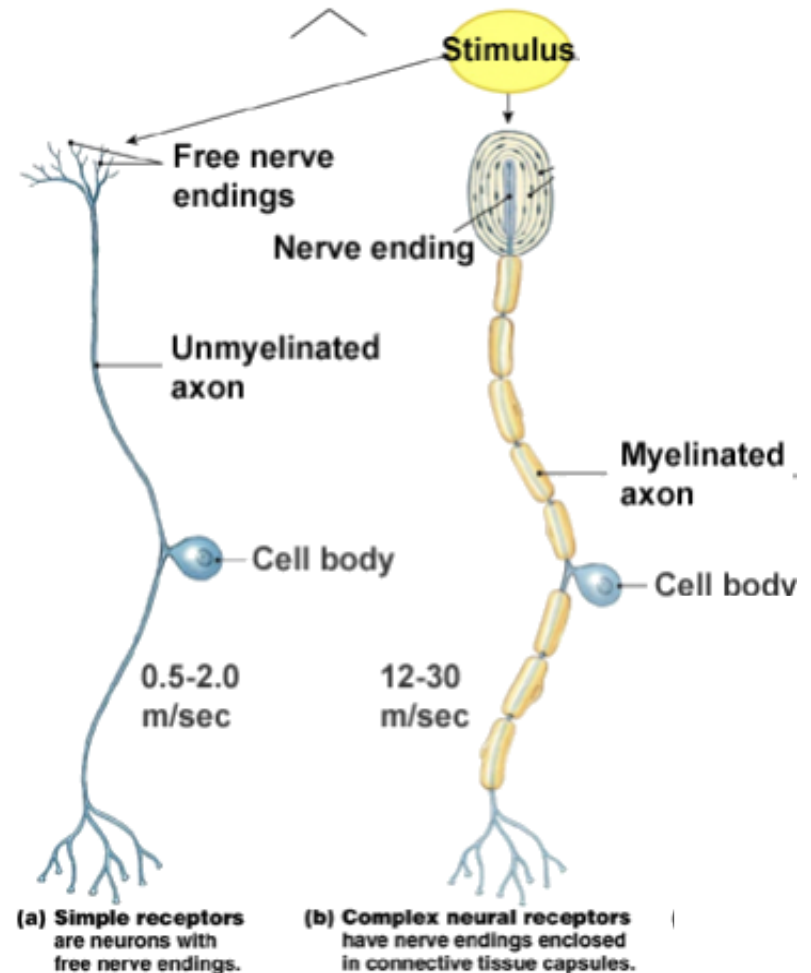
Evoluční pohled

- 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

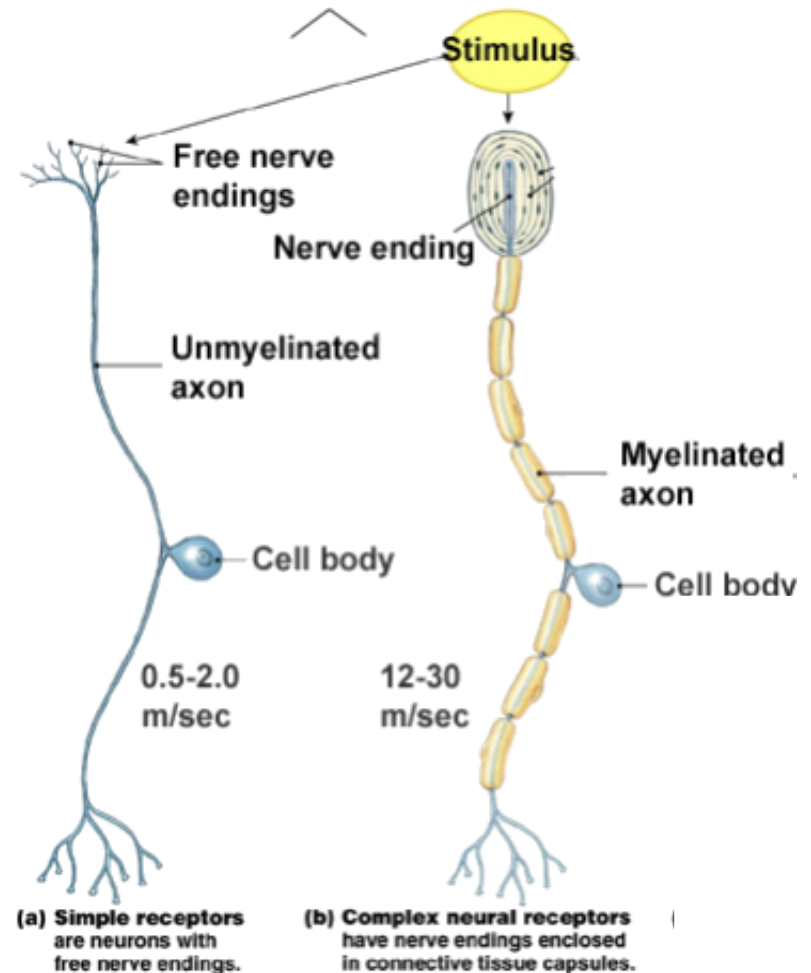
- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace potenciálně dostupné organismu a tyto informace byly systémy vyvíjely

Bezprostřední přežití

– Teplota

- Somatosenzitivní informace představují adaptaci v daném prostředí

Dlouhodobé přežití



Evoluční pohled

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

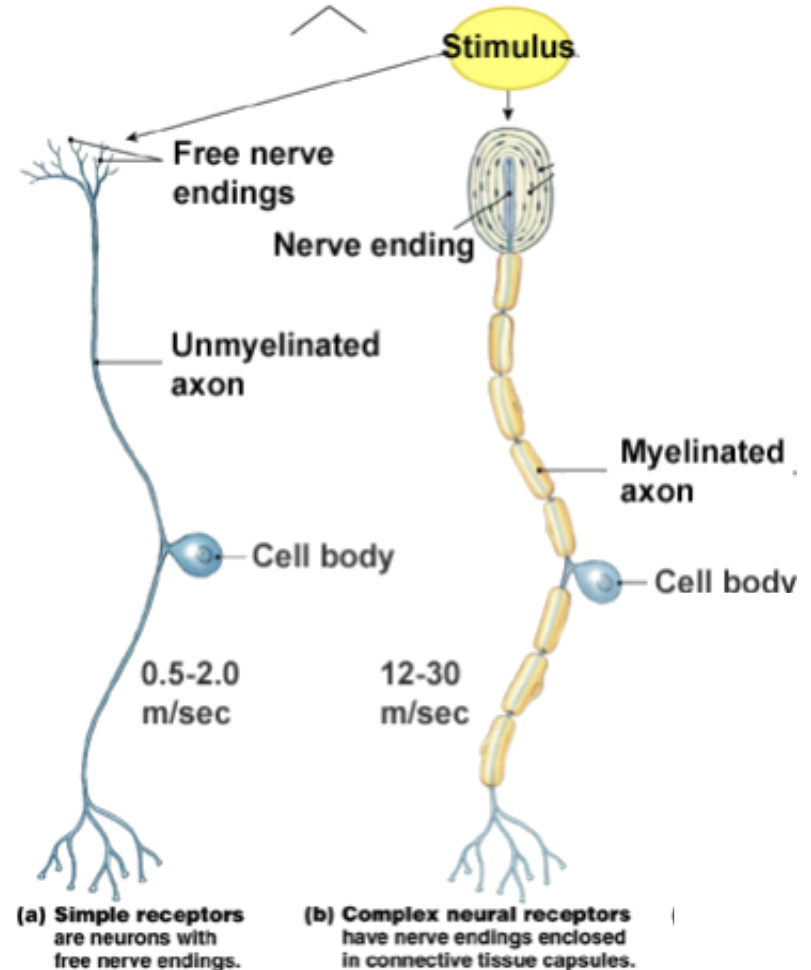
Bezprostřední přežití

– Teplota

- Somatosenzitivní informace nebo signály představují dlouhodobé přežití adaptaci v daném prostředí

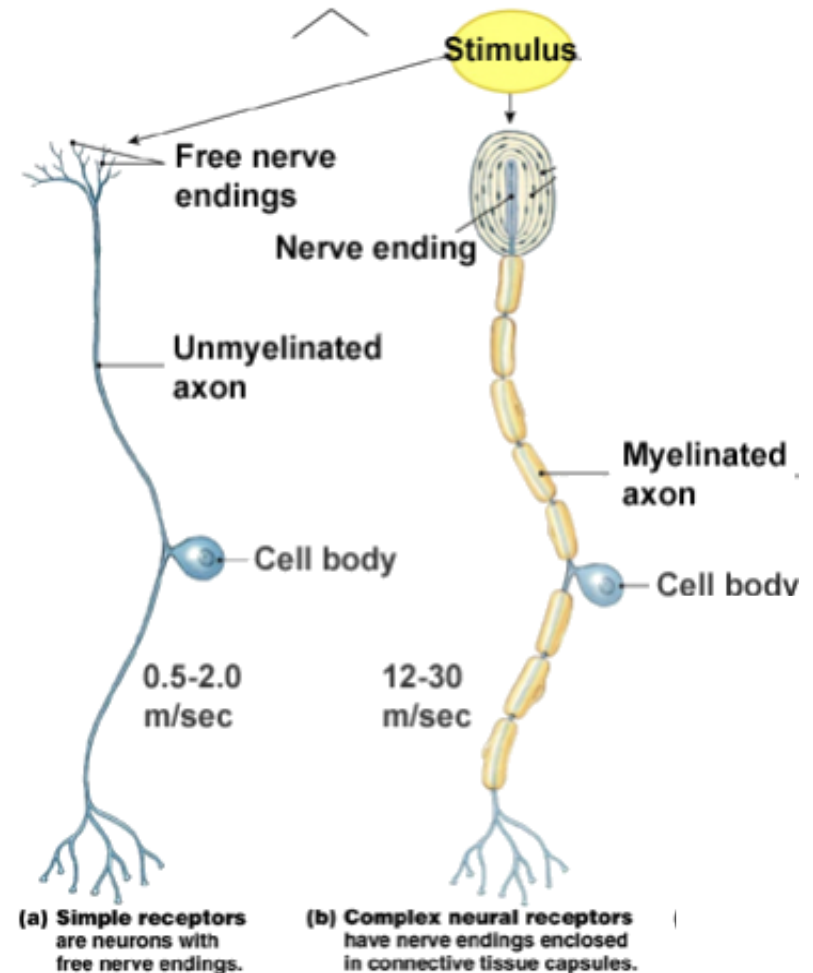
Dlouhodobé přežití

- Struktura receptorů, nervových vláken i drah odráží evoluční stáří

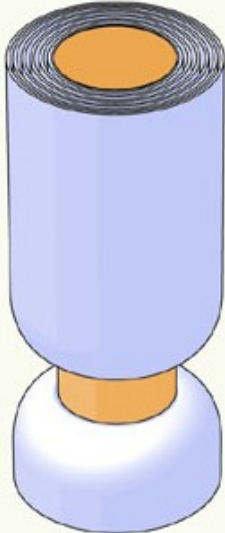





Volná nervová zakončení

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

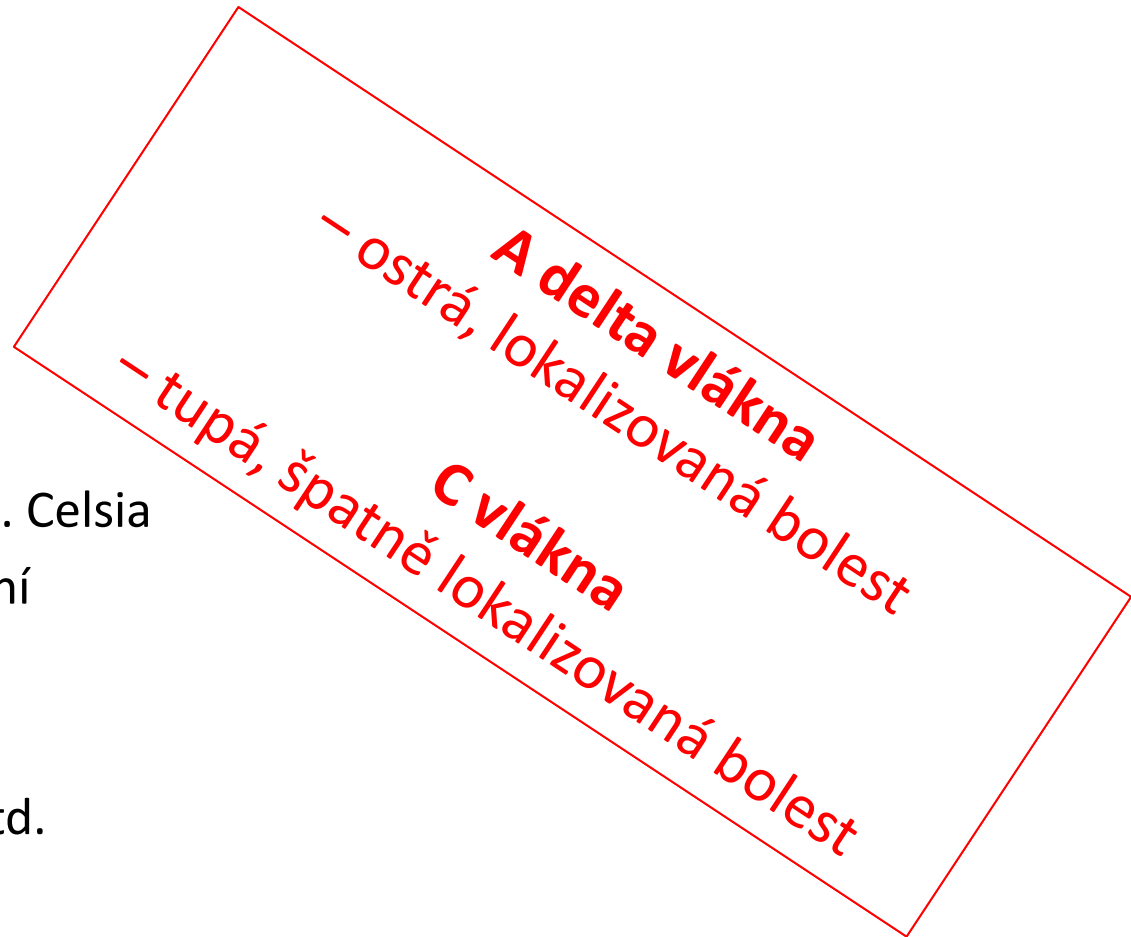


Nervová vlákna

Axons from skin	$A\alpha$	$A\beta$	$A\delta$	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

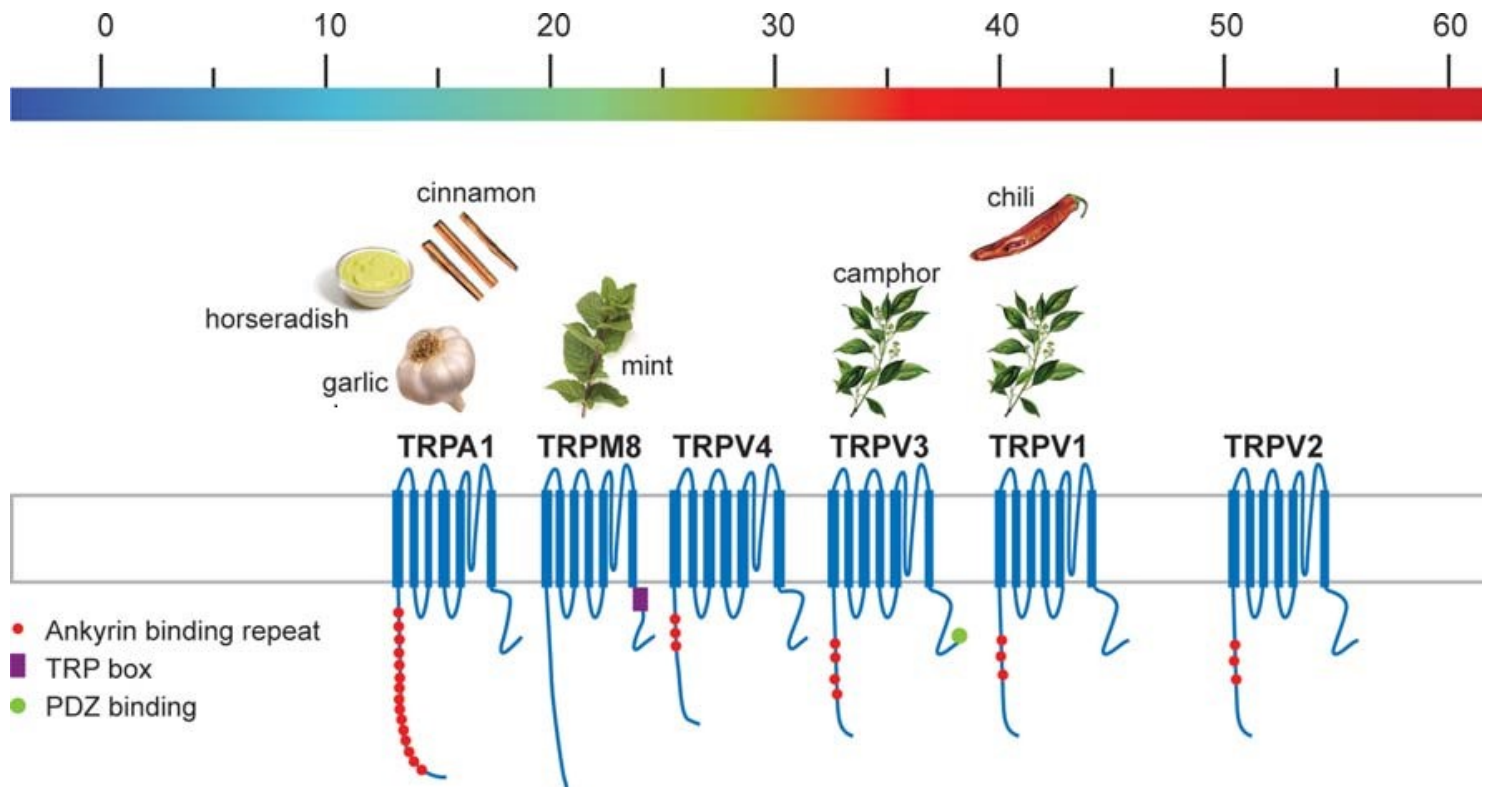
Nociceptory

- 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.



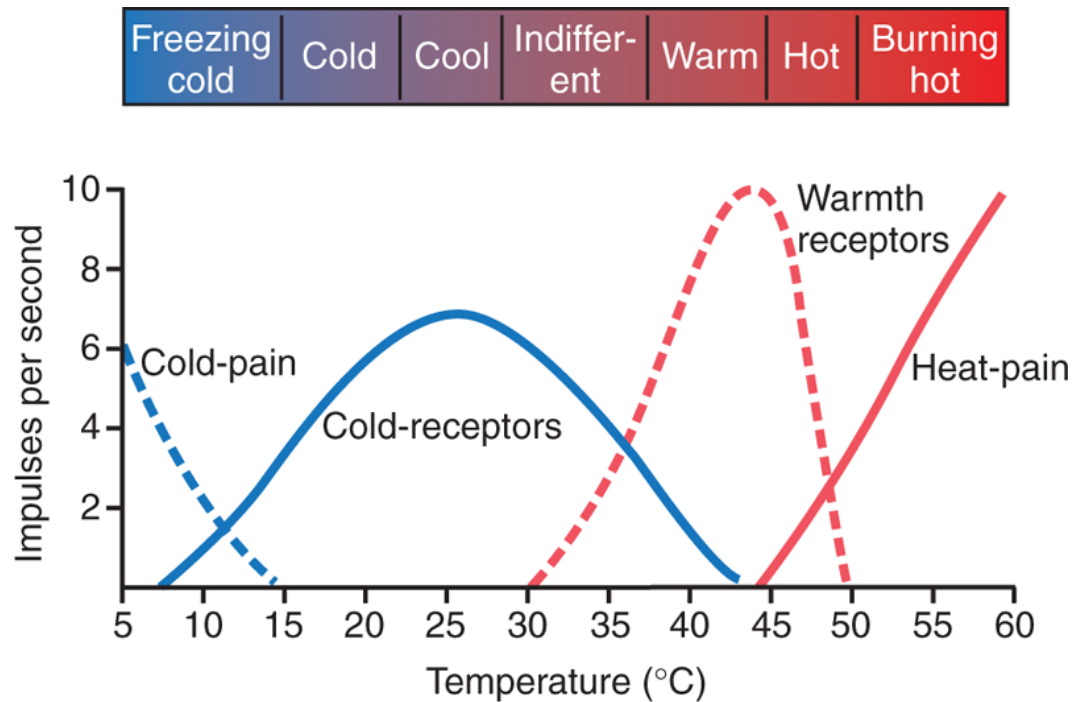
Termoreceptory

- 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

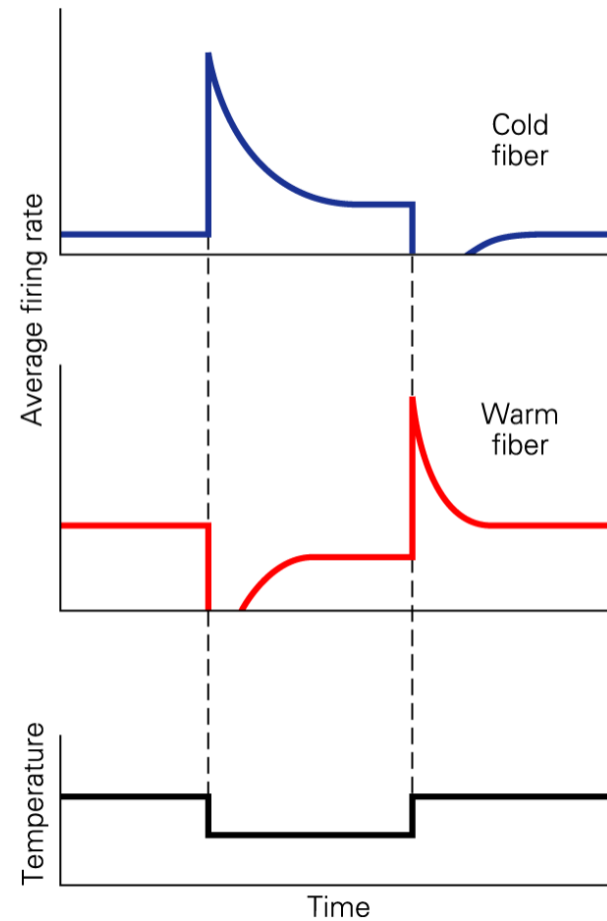


Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

Thermoreceptory

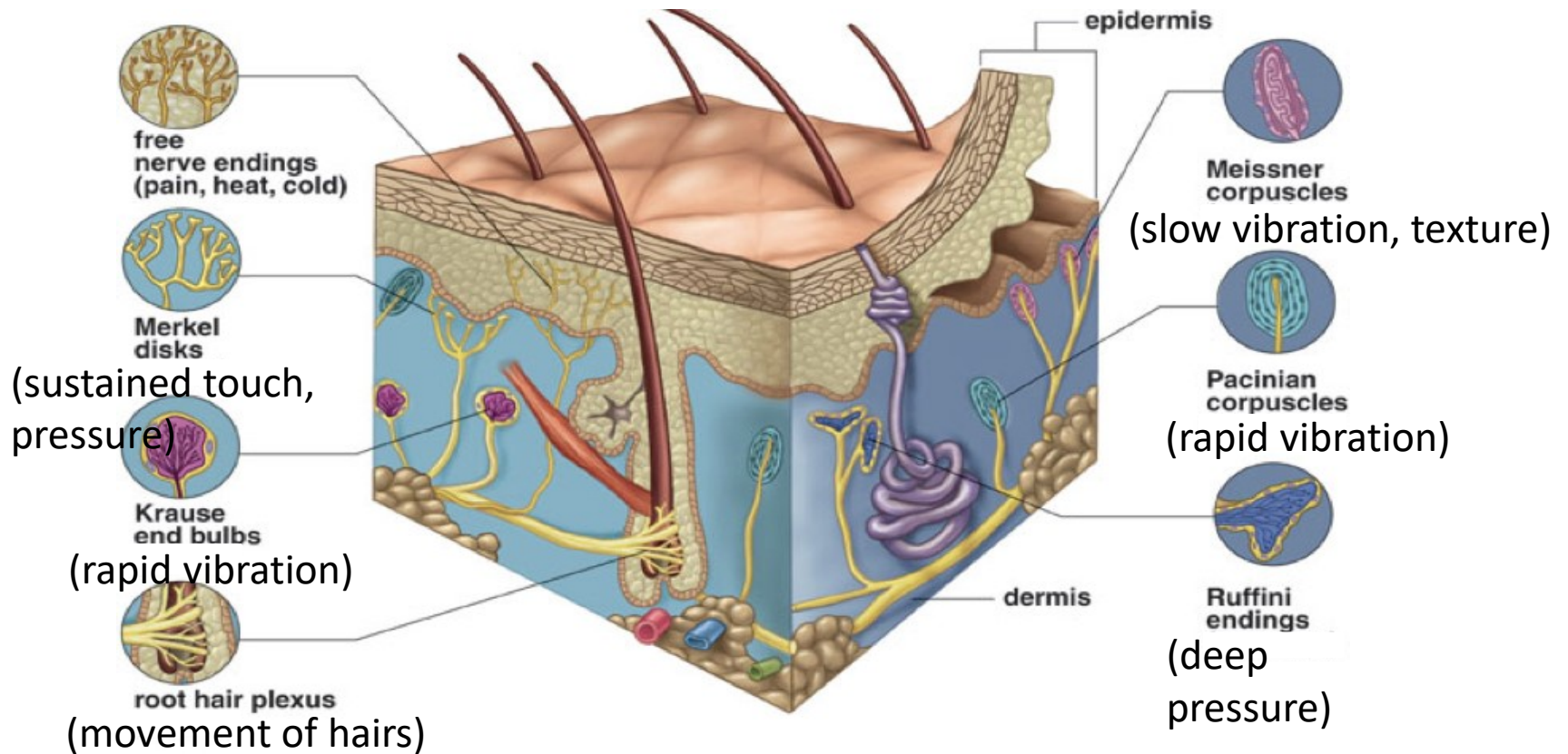
- Převážně fazická odpověď

B Dynamic temperature

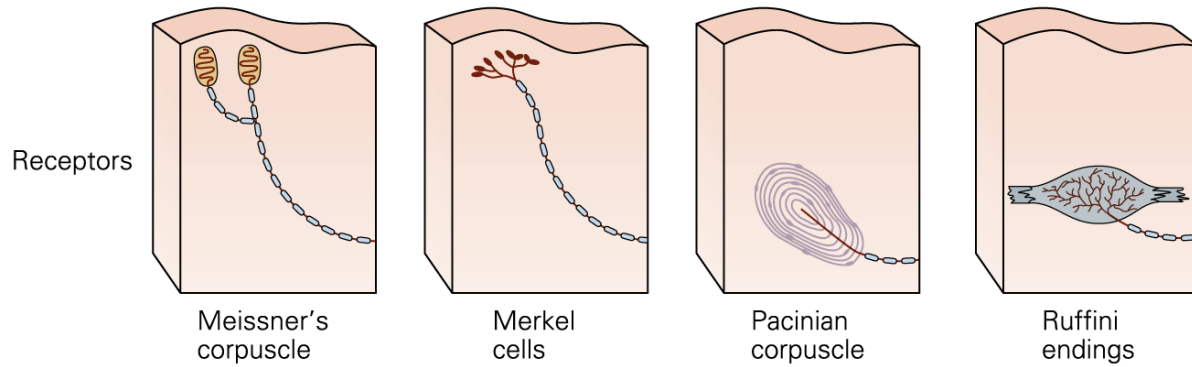


Kožní mechanoreceptory

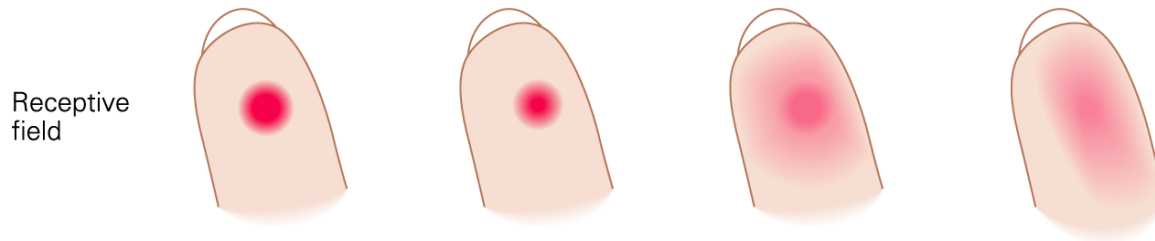
Jednoduché vs. Komplexní receptory



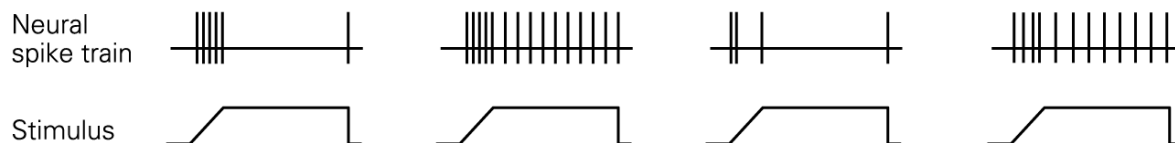
Kožní mechanoreceptory



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