

M U N I

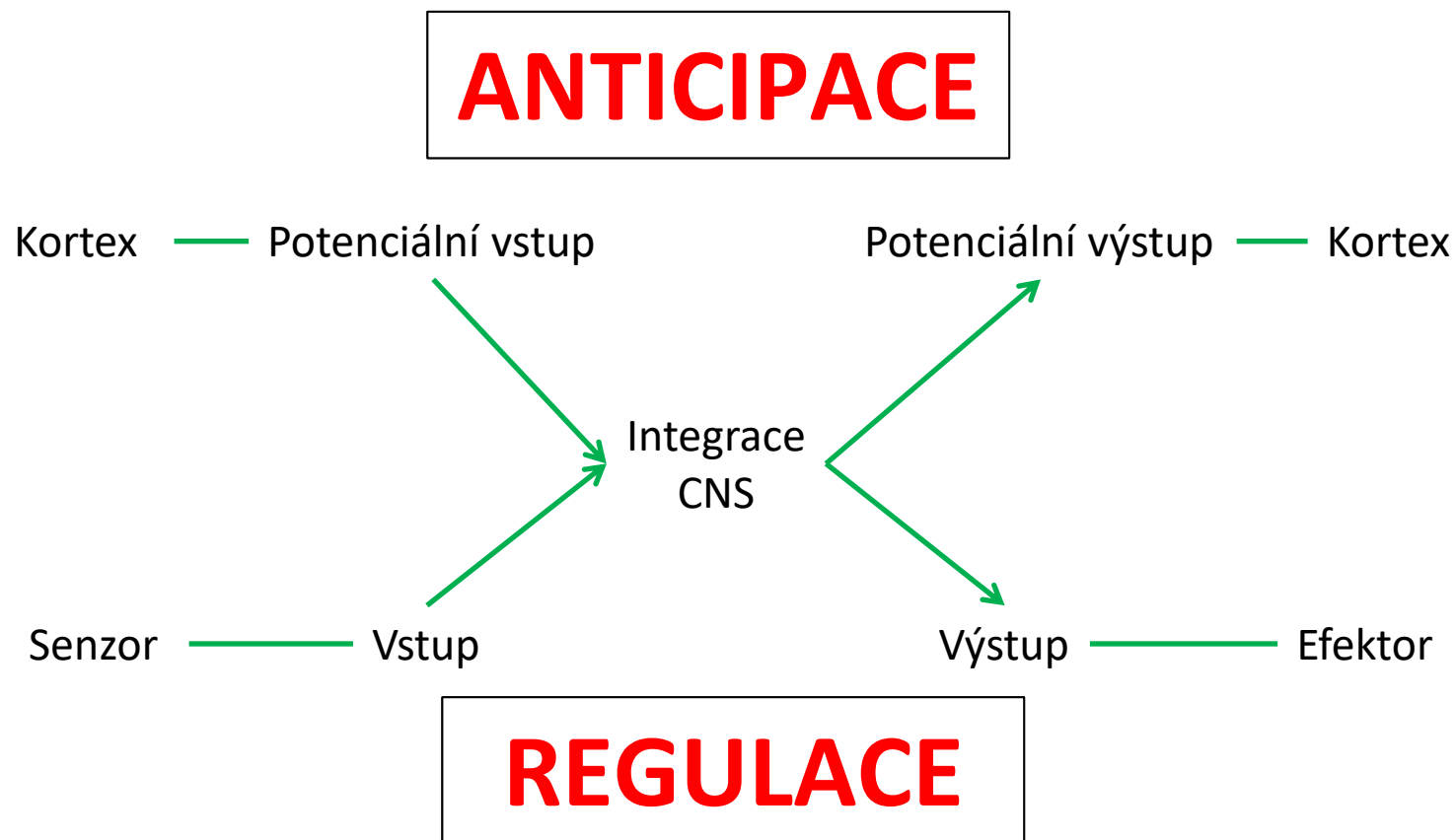
M E D

M U N I
M E D

5

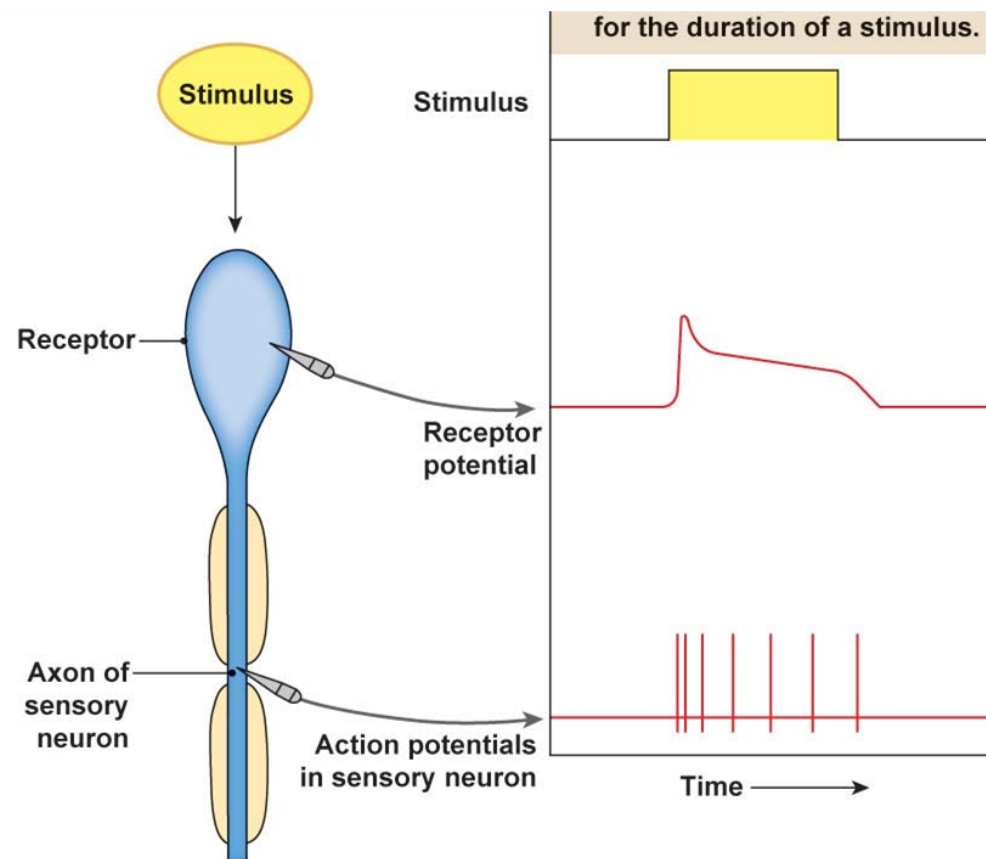
Somatosenzitivita, viscerosenzitivita, propriocepce a bolest I

Význam a regulační povaha nervového systému



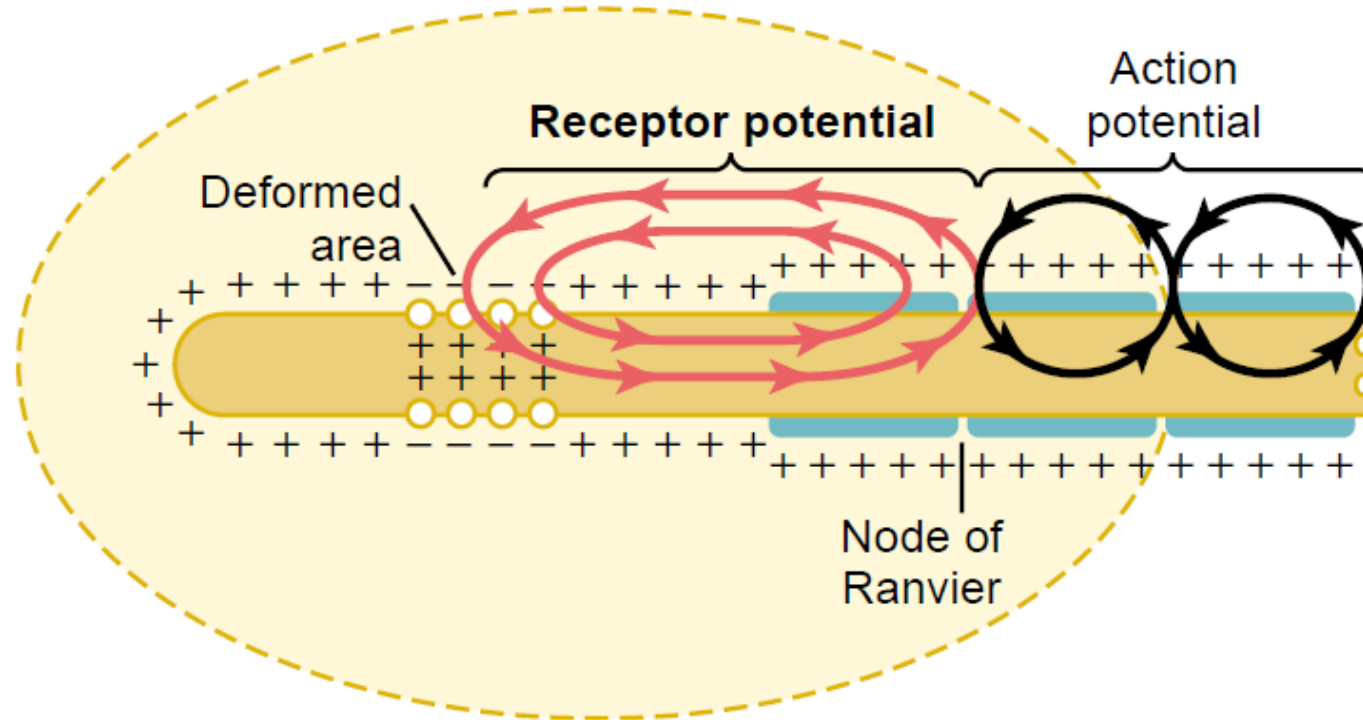
Receptory/senzory

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



<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

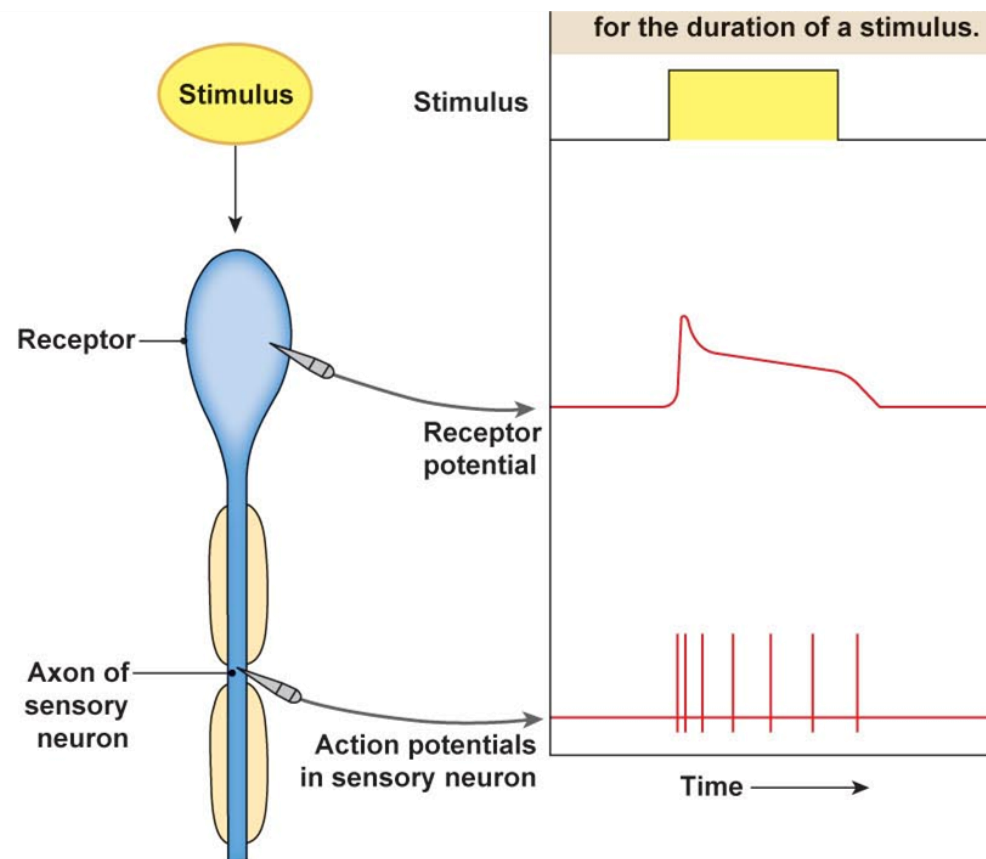
Receptorový/generátorový a akční potenciál



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

Receptory/senzory

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

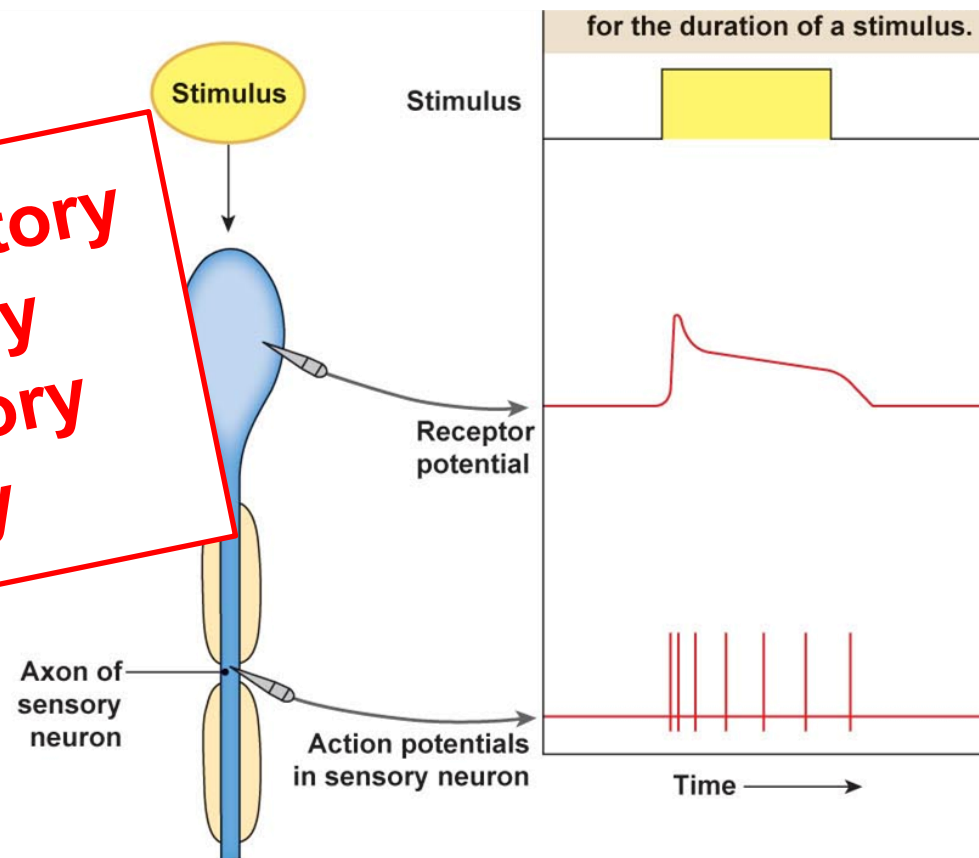


<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Receptory/senzory

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

✓ **Mechanoreceptory**
✓ **Termoreceptory**
✓ **Chemoreceptory**
✓ **Fotoreceptory**

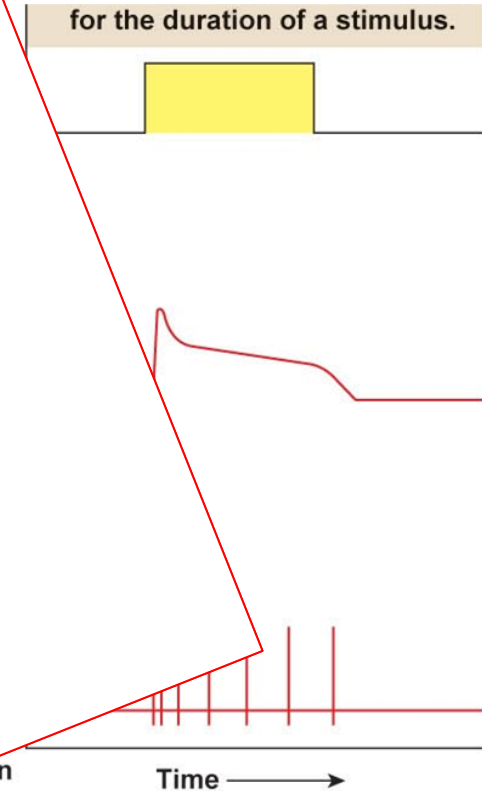


<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Receptory/senzory

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

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



<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

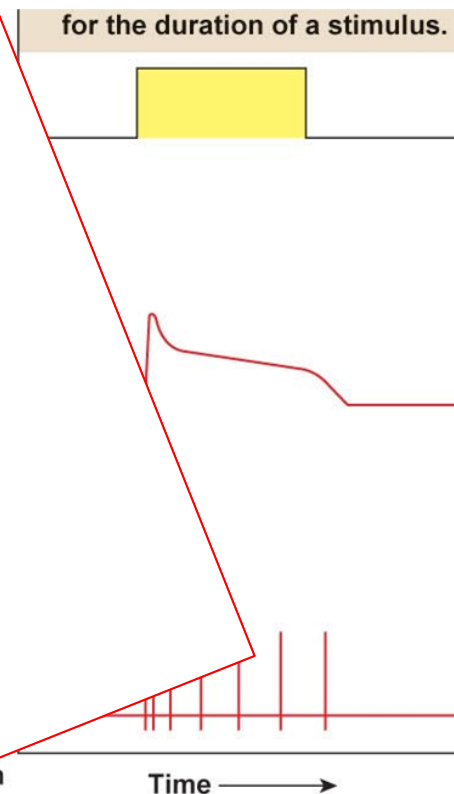
Receptory/senzory

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

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?



<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

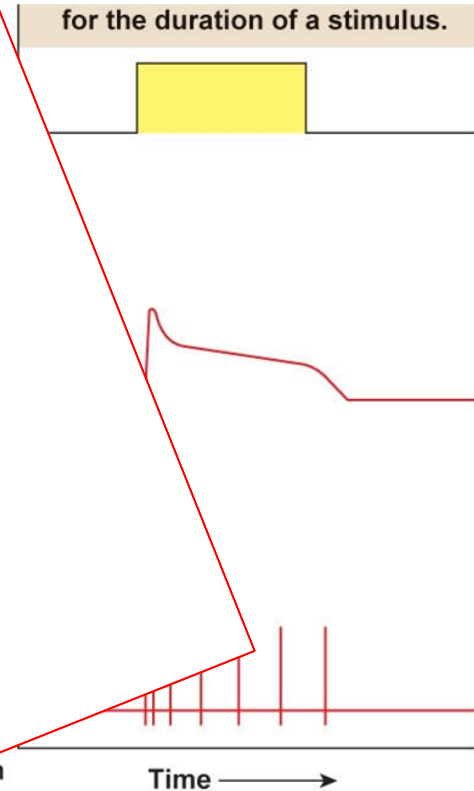
Receptory/senzory

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

Obecné atributy stimulu

Kvalitativní parametry
Modalita - Co?
Lokalizace - Kde?

Kvantitativní parametry
Intenzita - Jak moc?
Trvání v čase

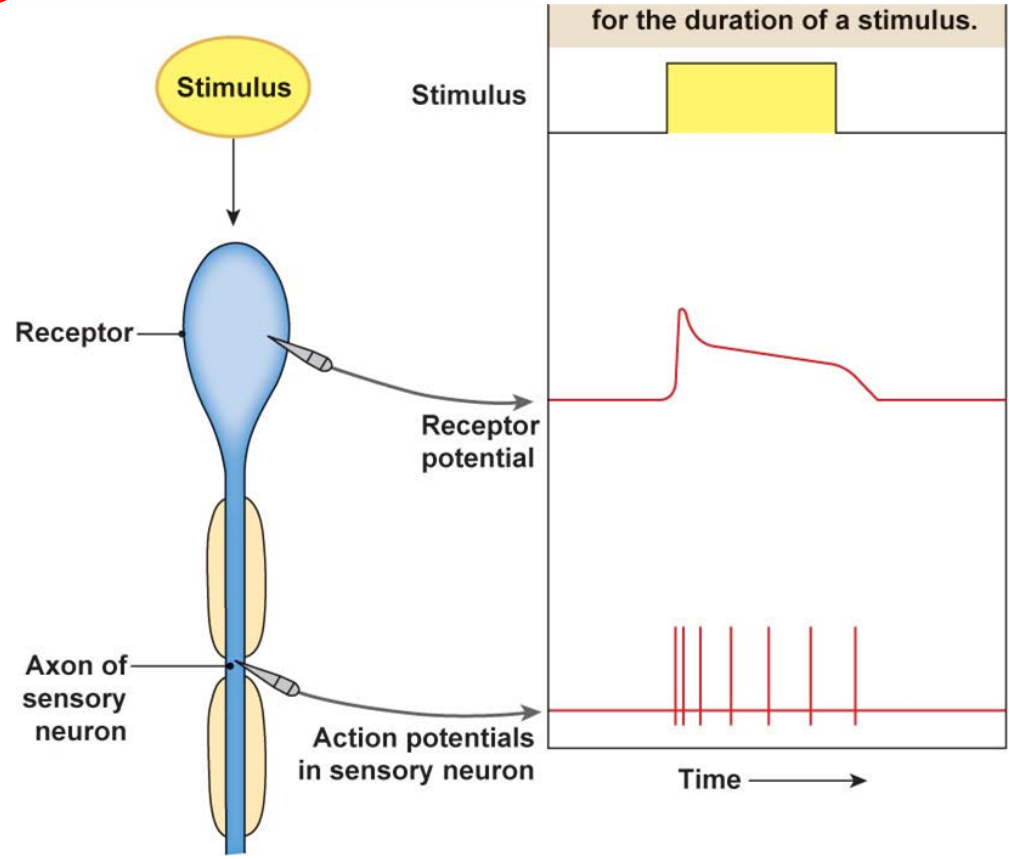


<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Informace o intenzitě

Jak moc?

- Amplituda receptorového potenciálu je převedena na frekvenci akčního potenciálu

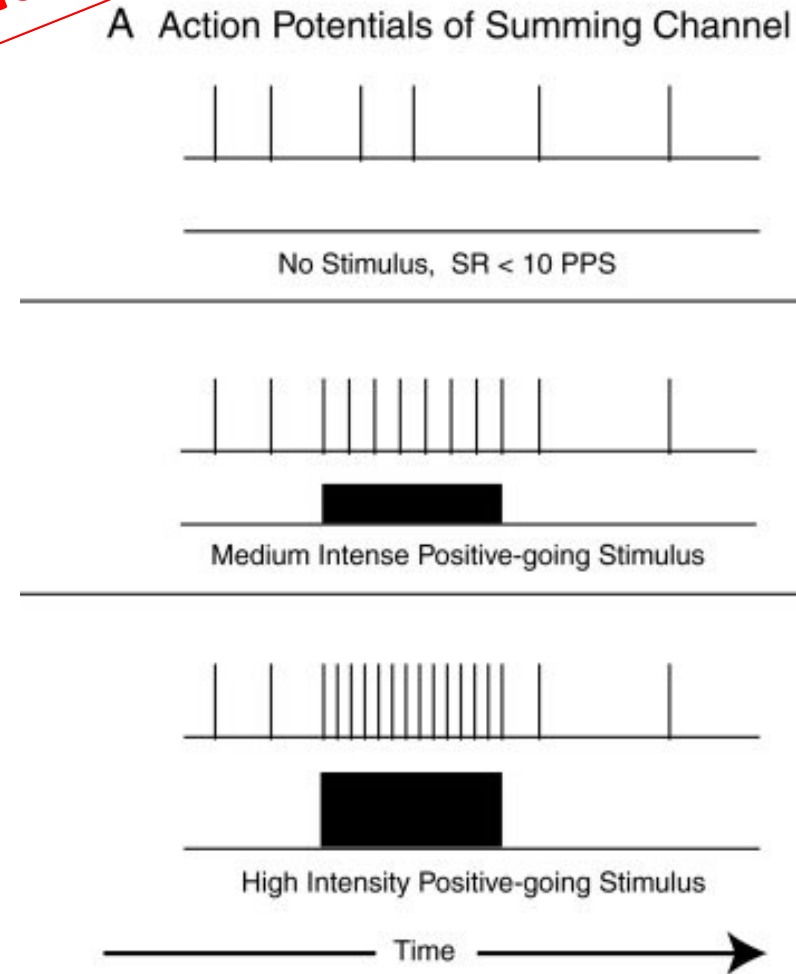


<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

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

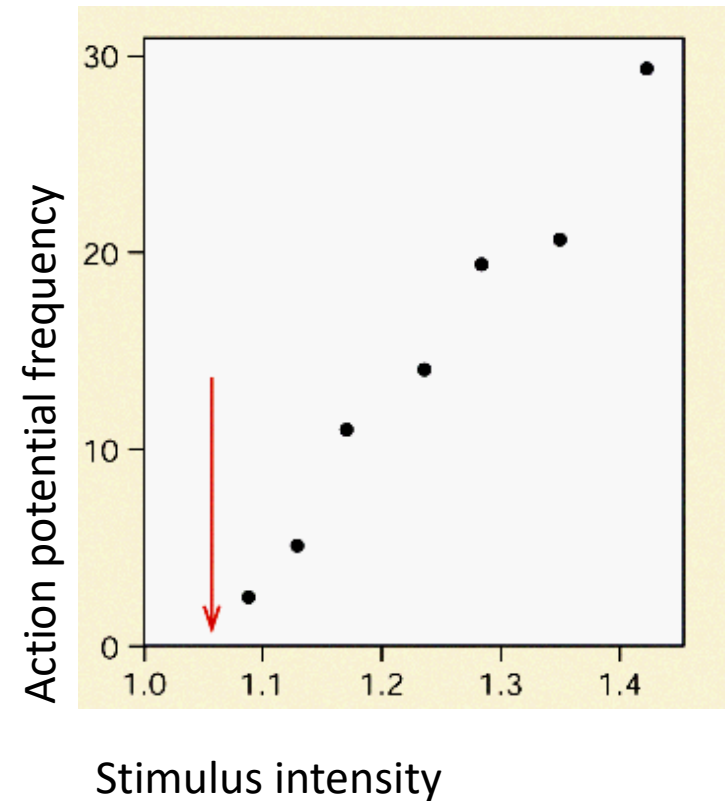
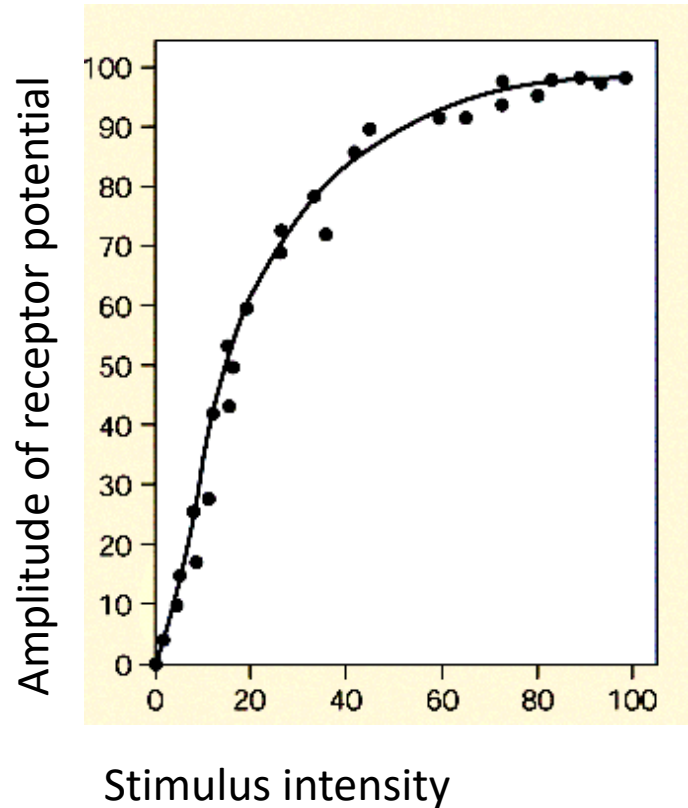


<http://neuronresearch.net/neuron/files/neuralcode.htm>

Informace o intenzitě

Jak moc?

- Závislost mezi receptorovým a akčním potenciálem je logaritmická



<http://slideplayer.cz/slide/3217923/>

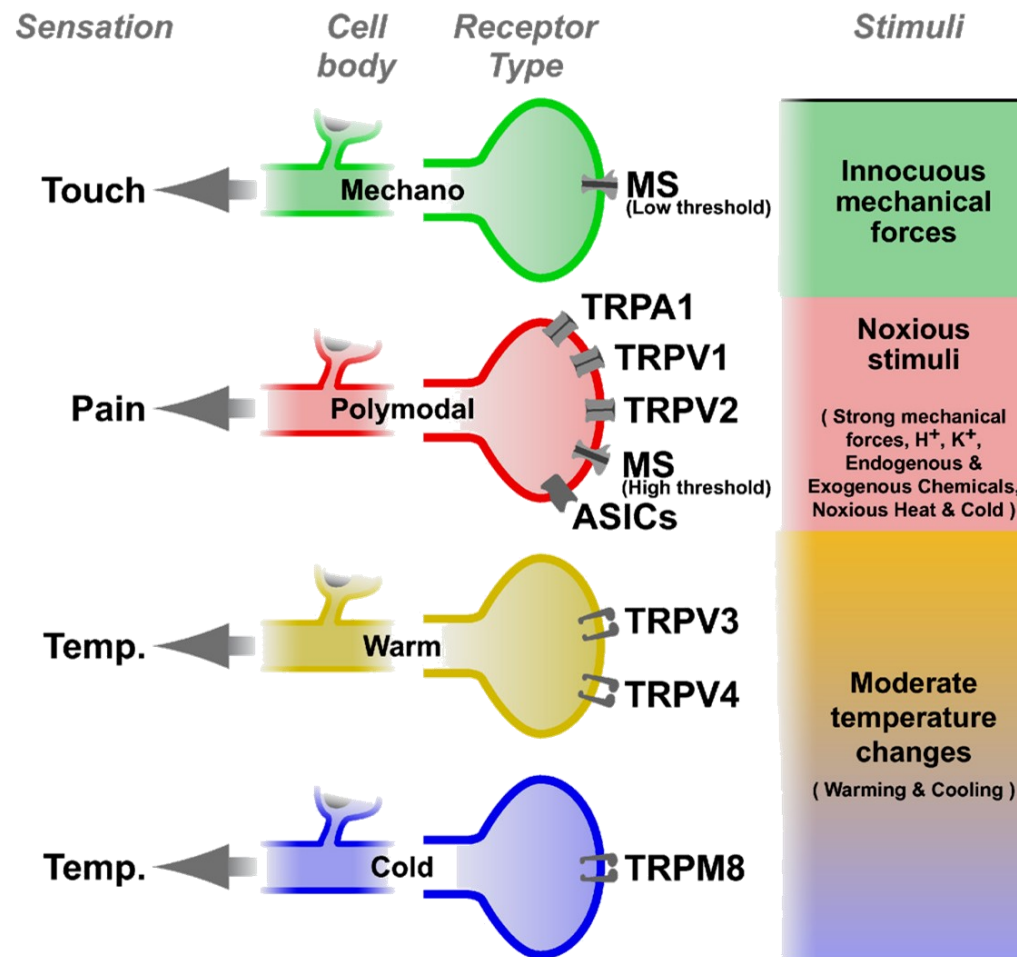
Informace o kvalitě

Co?
Kde?

- Pravidlo specifické nervové energie:

Každý sensorický nerv vede informaci o jedné modalitě do specifické mozkové oblasti, která informaci interpretuje

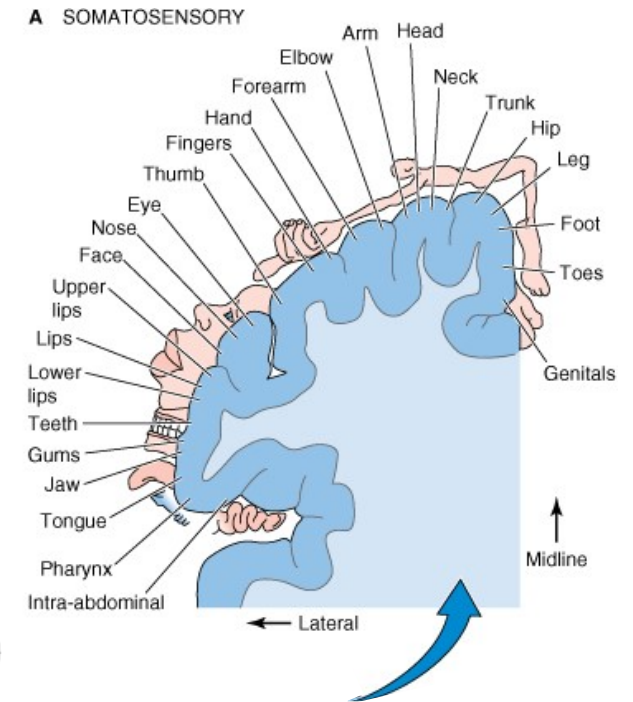
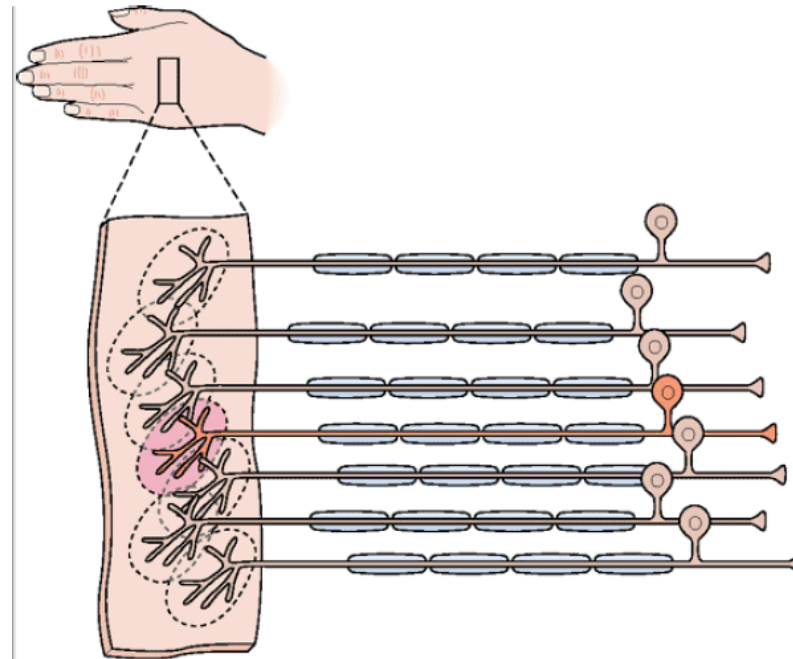
- Labeled line coding určuje informaci o kvalitě



Informace o kvalitě

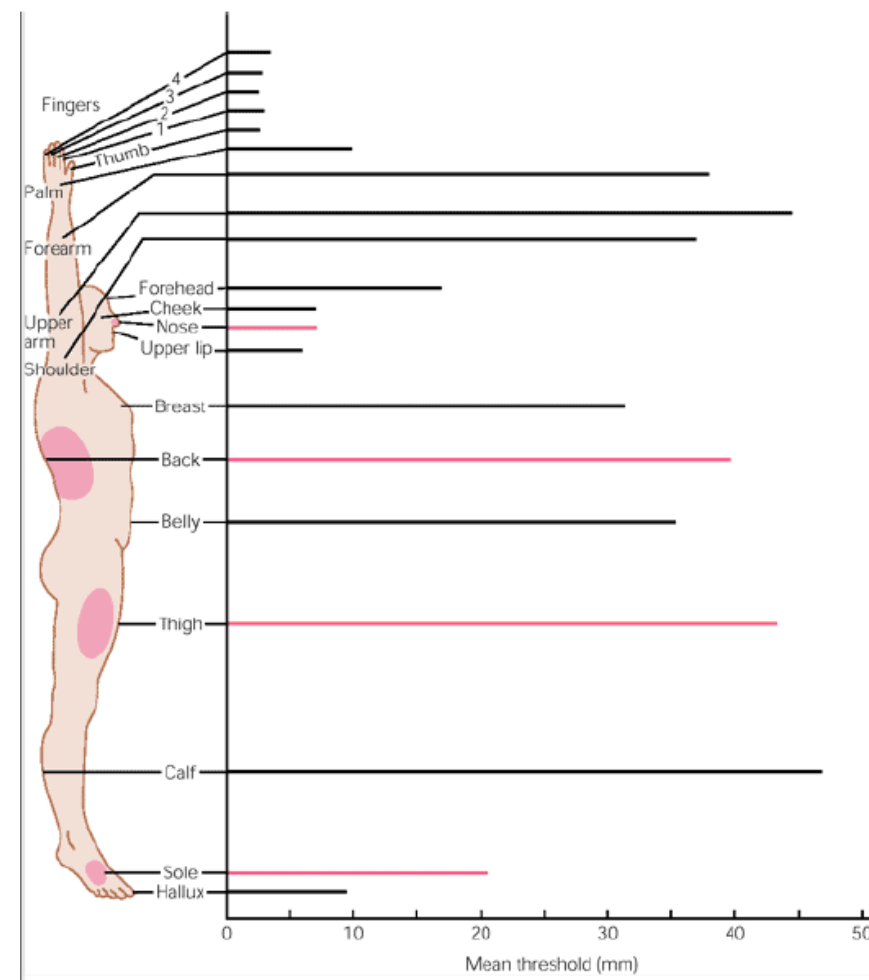
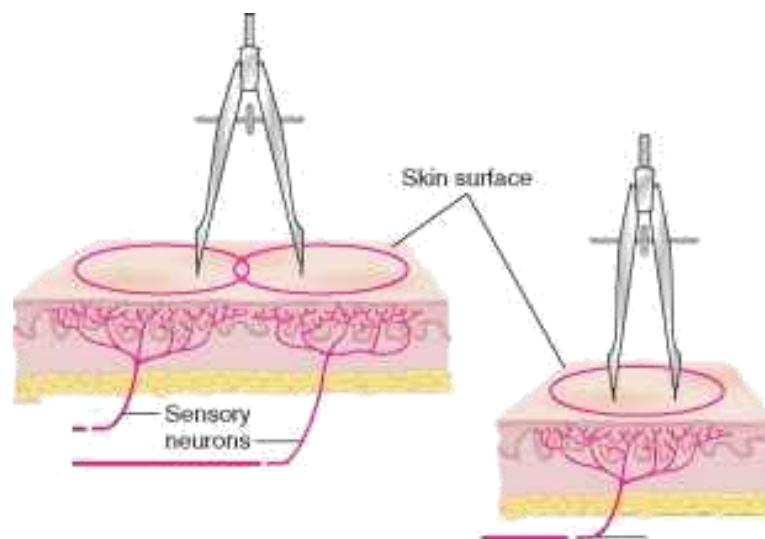
Co?
Kde?

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



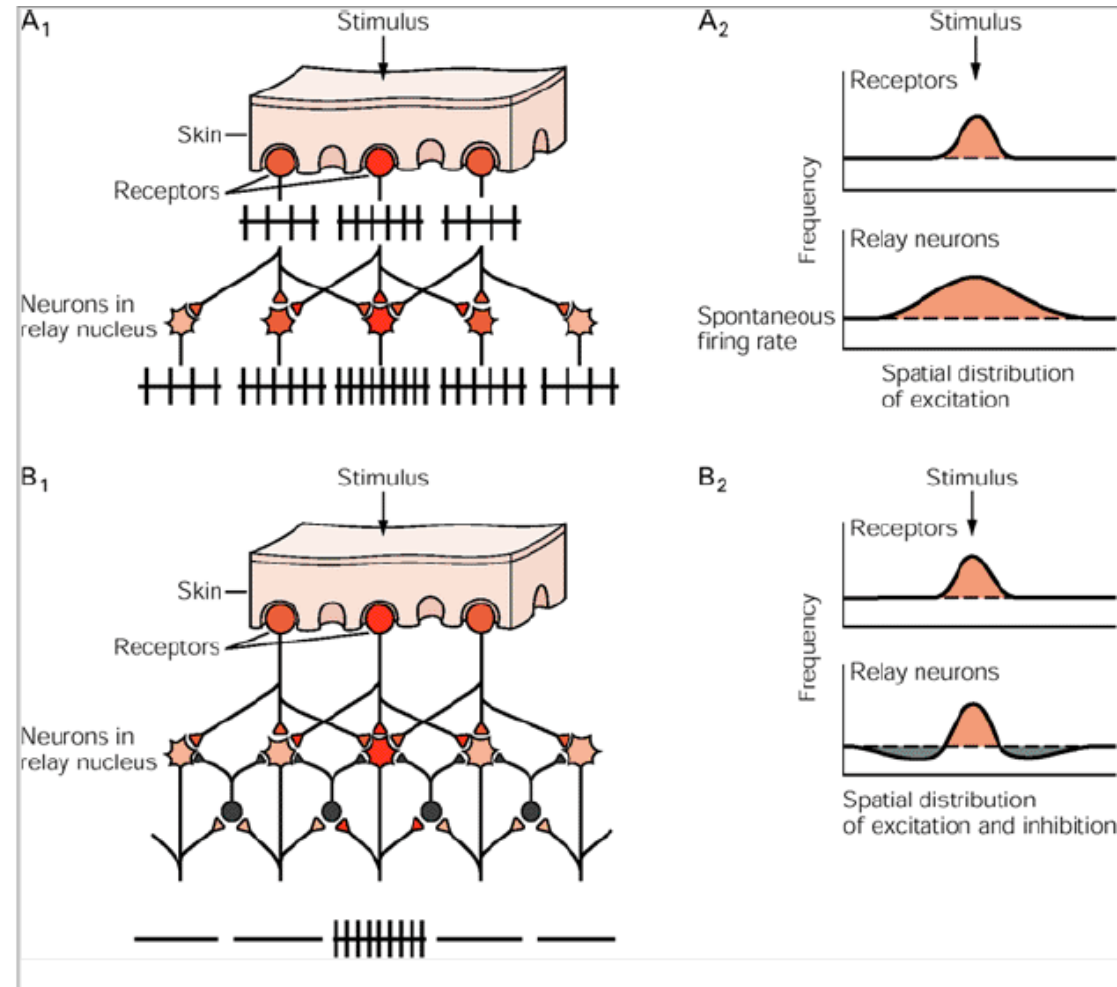
Receptivní pole

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



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

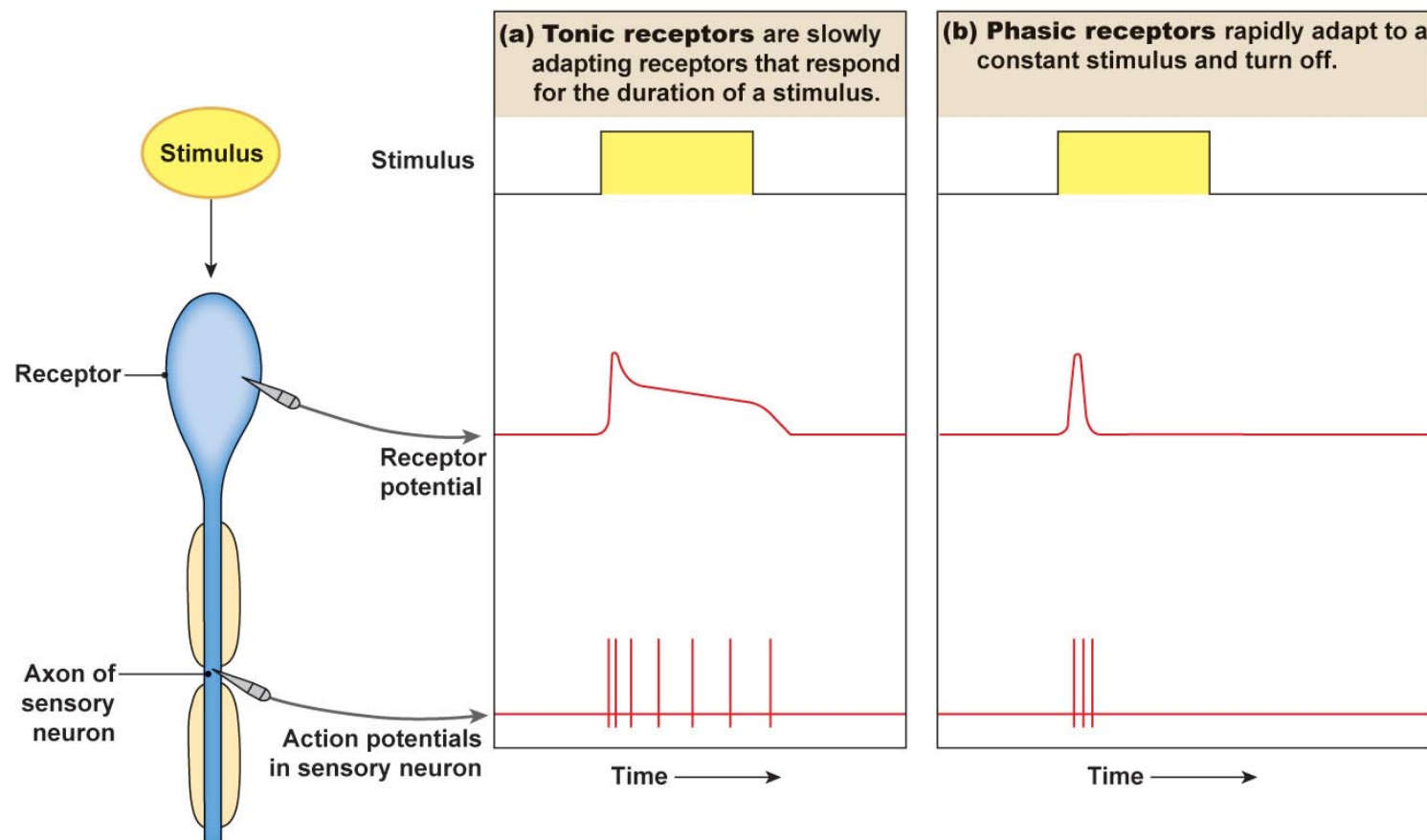
Laterální inhibice



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

Adaptace receptoru

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



<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Receptory

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

Receptory

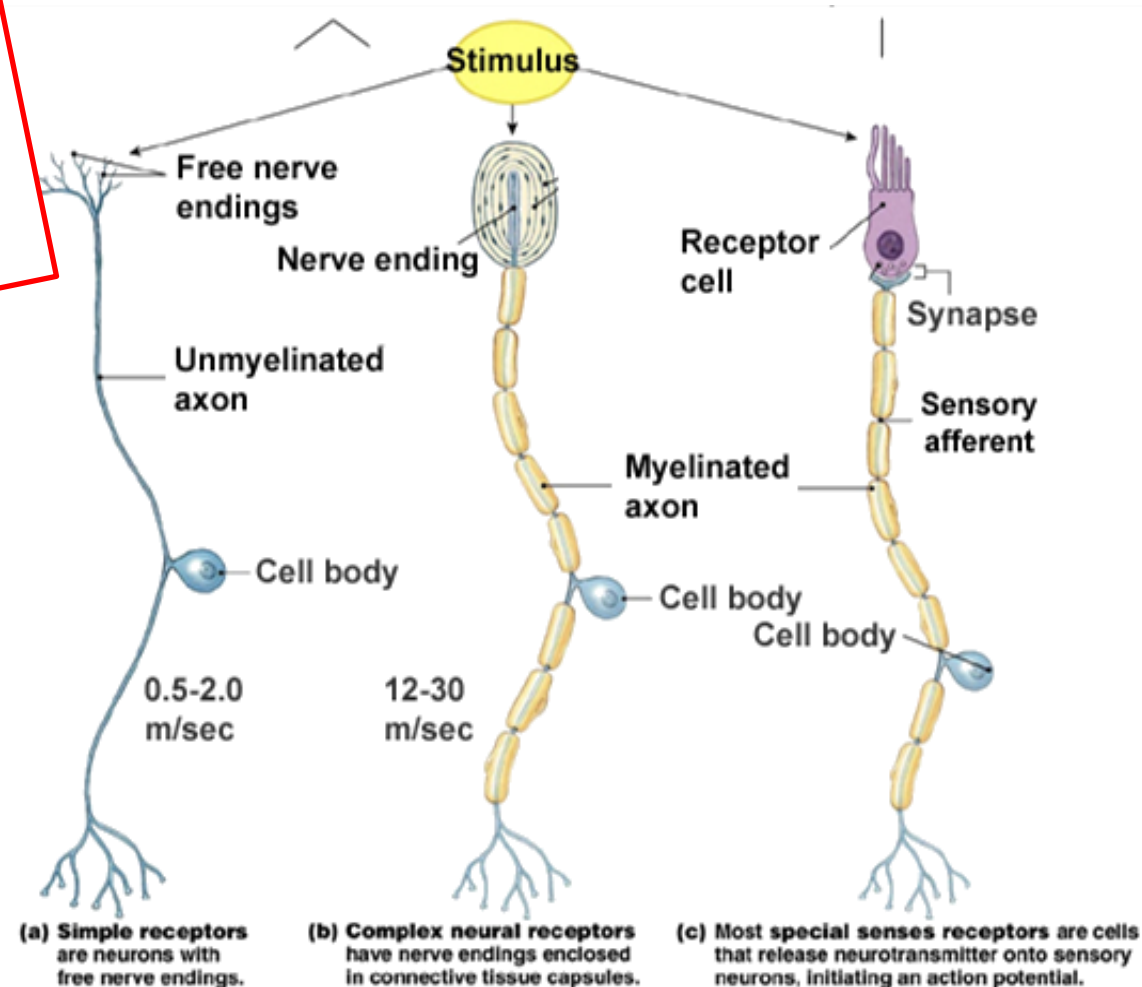
- ✓ **Mechanoreceptory**
- ✓ **Termoreceptory**
- ✓ **Chemoreceptory**
- ✓ **Fotoreceptory**

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

Receptory

- ✓ Mechanoreceptory
- ✓ Termoreceptory
- ✓ Chemoreceptory
- ✓ Fotoreceptory

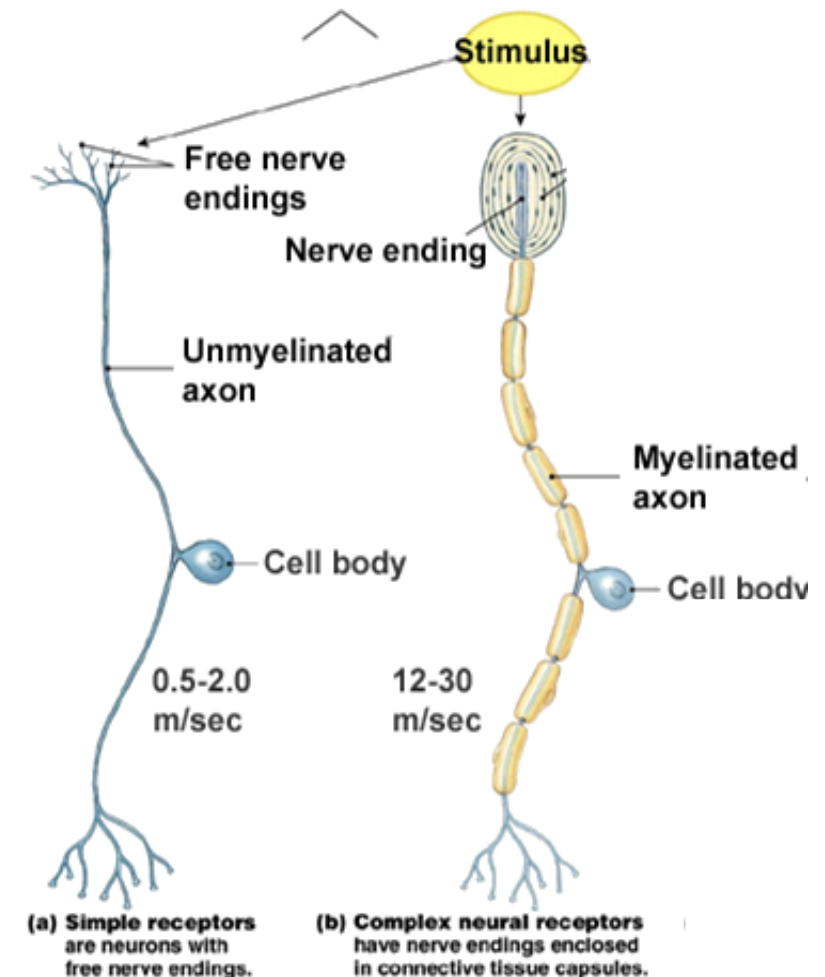
- Jednoduché
- Komplexní
- Obecné
 - Povrchové – somatosenzory
 - Vnitřní – viscerosenzory
 - Svaly, šlachy, klouby – proprioceptory
- Speciální
 - Součást smyslových orgánů



<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Somato/viscero/ proprio

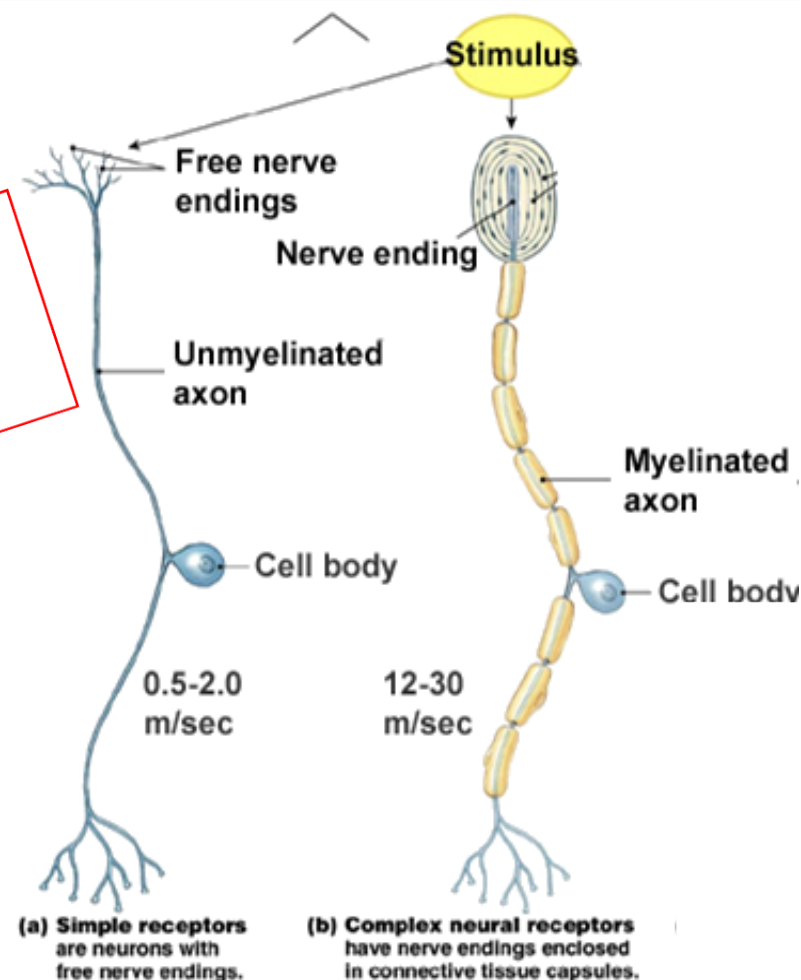
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Provozní informaace
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb



Somato/viscero/ proprio

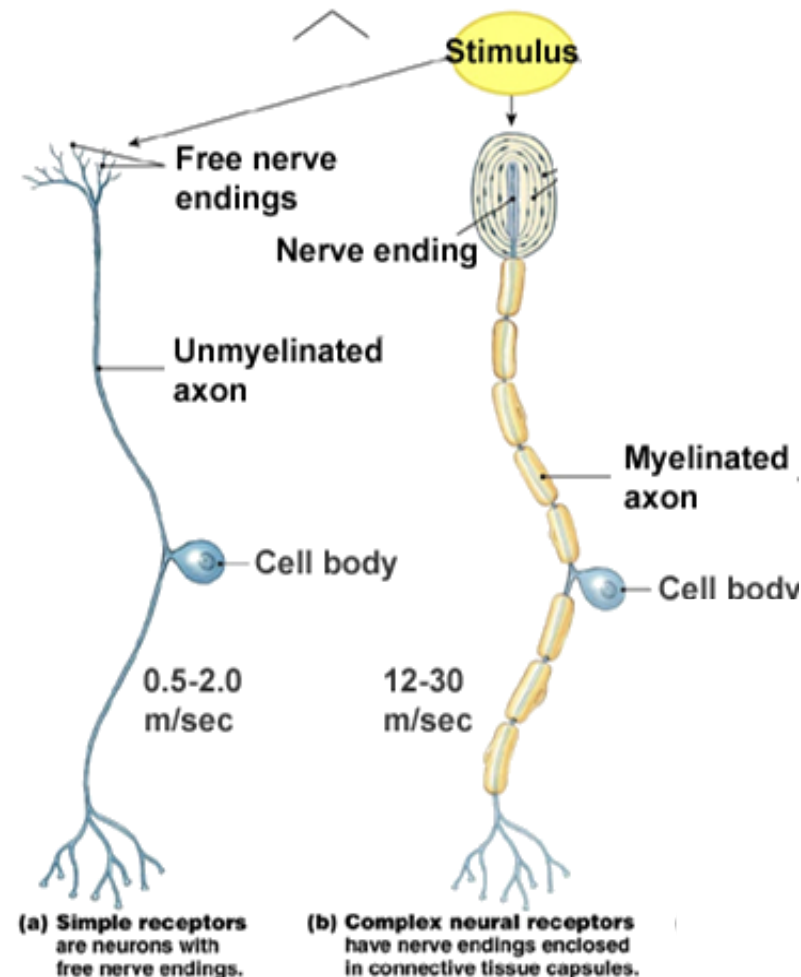
- Somatosenzitivní systém
 - Bolest
 - Teplota
 - Dotek
- Viscerosenzitivní systém
 - Provozní informace
 - Bolest, tlak
- Propriocepce
 - Poloha
 - Pohyb

Většina informací nedosáhne vědomí



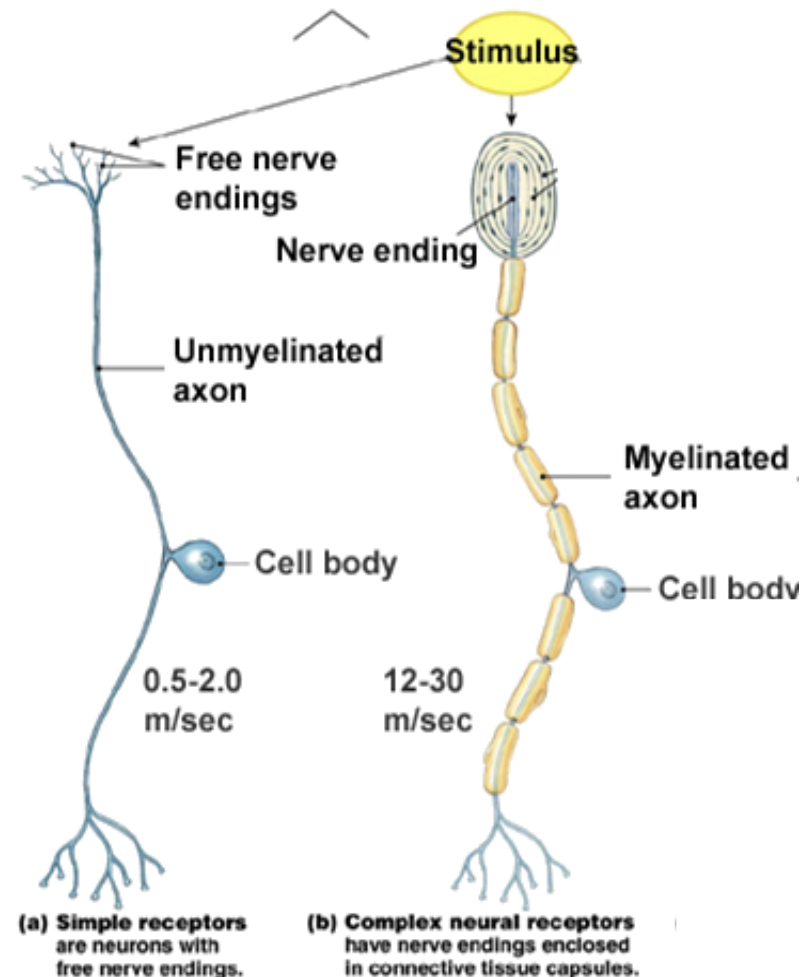
Evoluční pohled

- 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 neboestivého charakteru představují výhodu při adaptaci v daném prostředí



Evoluční pohled

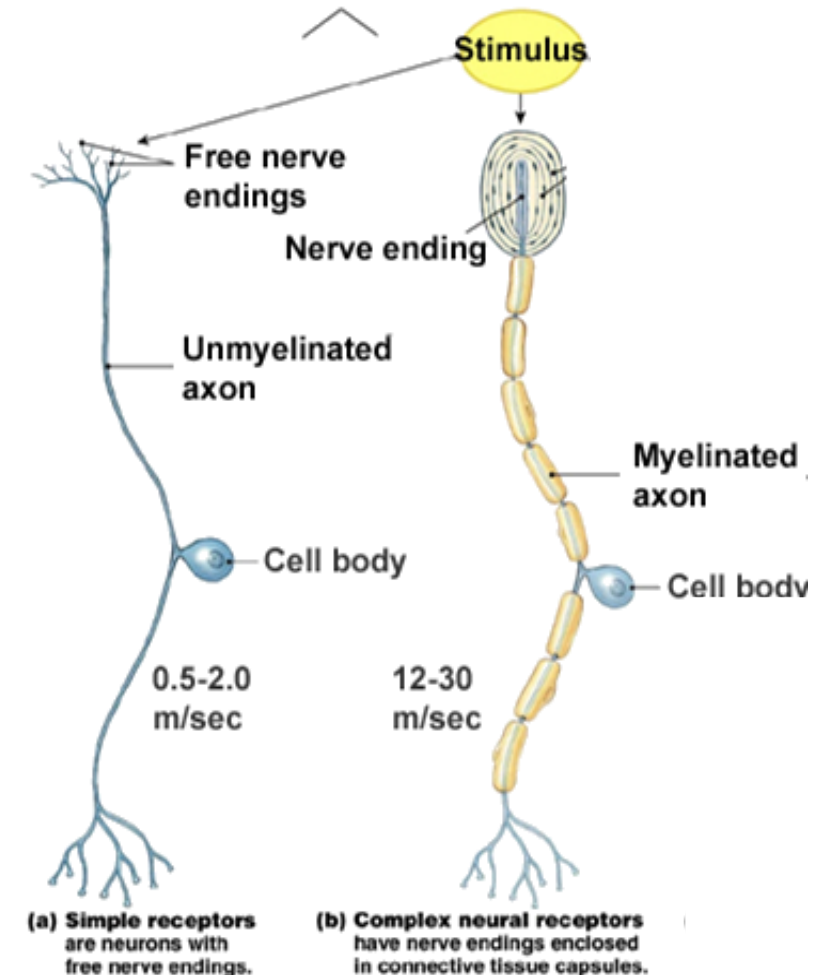
- Z evolučního pohledu jsou nejdůležitější informace potenciálně dostupné organismu a dlouhodobé systémy vyvíjely

Bezprostřední přežití

– Teplota

- Somatosenzitivní neboest... představují v... aptaci v daném prostředí

Dlouhodobé přežití



Evoluční pohled

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

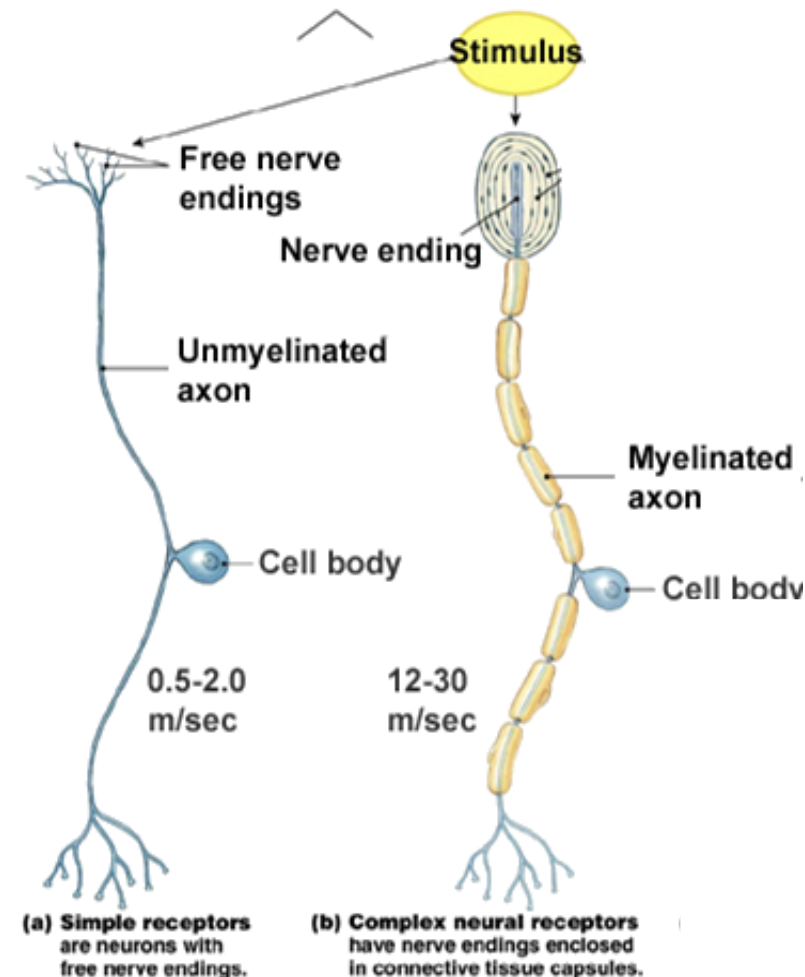
Bezprostřední přežití

– Teplota

- Somatosenzitivní neboest... představují v... aptaci v daném prostředí

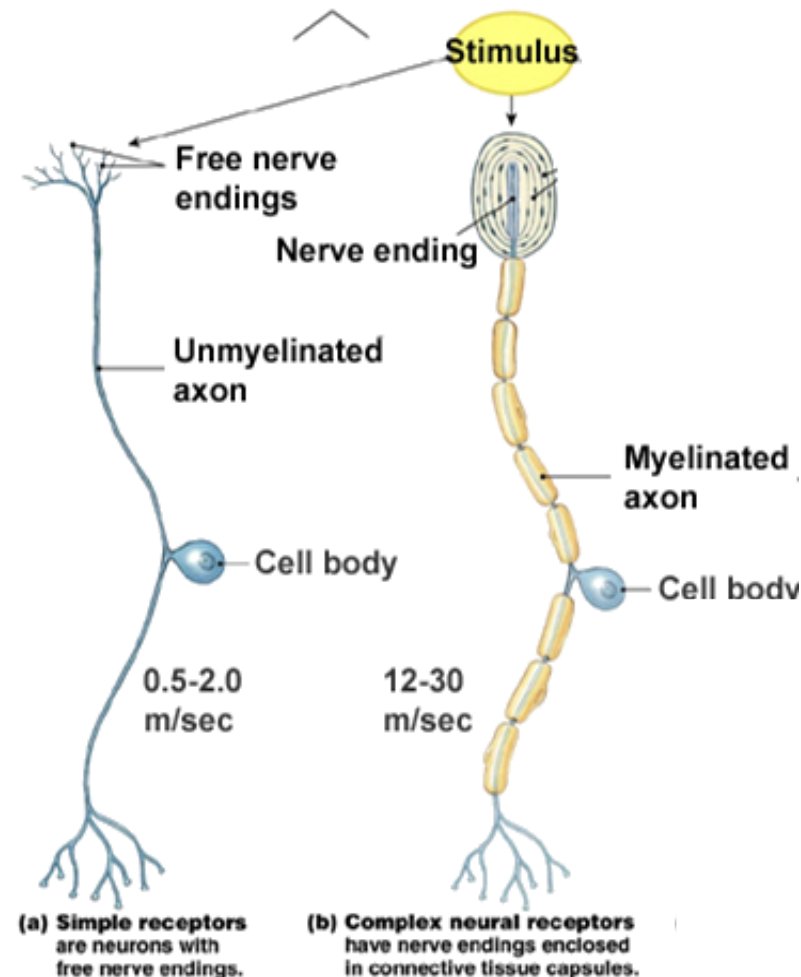
Dlouhodobé přežití

- Struktura receptorů, nervových vláken i drah odráží evoluční stáří

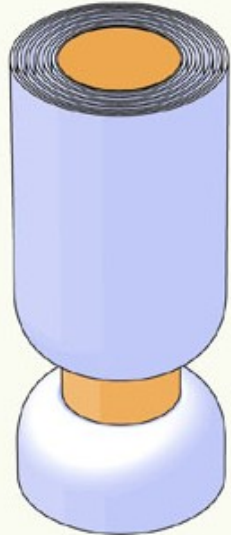





Volná nervová zakončení

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



Nervová vlákna

	A α	A β	A δ	C
Axons from skin				
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

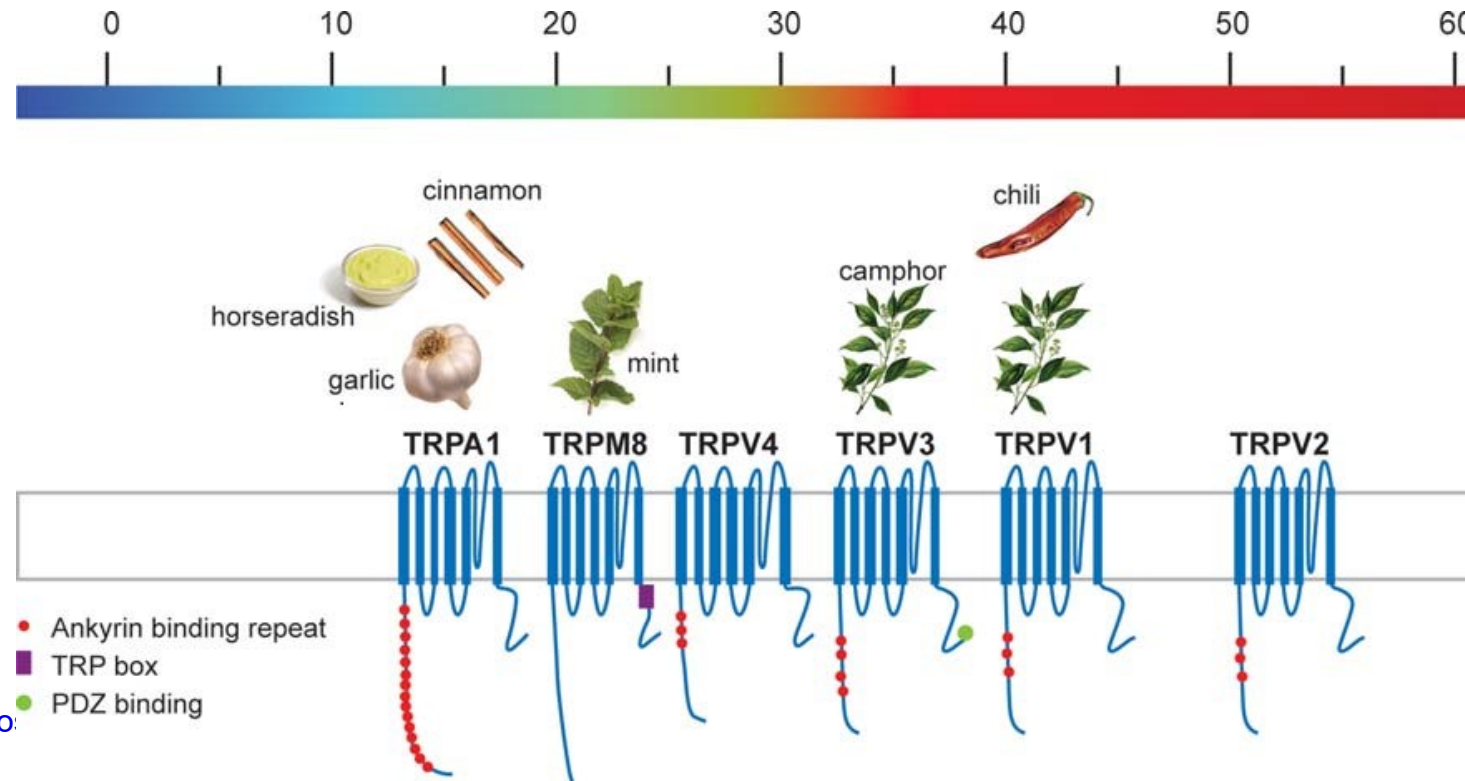
- Volná nervová zakončení odpovídající na velmi intenzivní stimuly
- Charakter stimulu
 - Mechnaický
 - ✓ Velký tlak
 - ✓ Ostrý předmět
 - Tepelný
 - ✓ Horní mez cca. 45 st. Celsia
 - ✓ Dolní mez – variabilní
 - Chemický
 - ✓ pH
 - ✓ Mediátory zánětu atd.

A delta vlákna
– ostrá, lokalizovaná bolest

C vlákna
– tupá, špatně lokalizovaná bolest

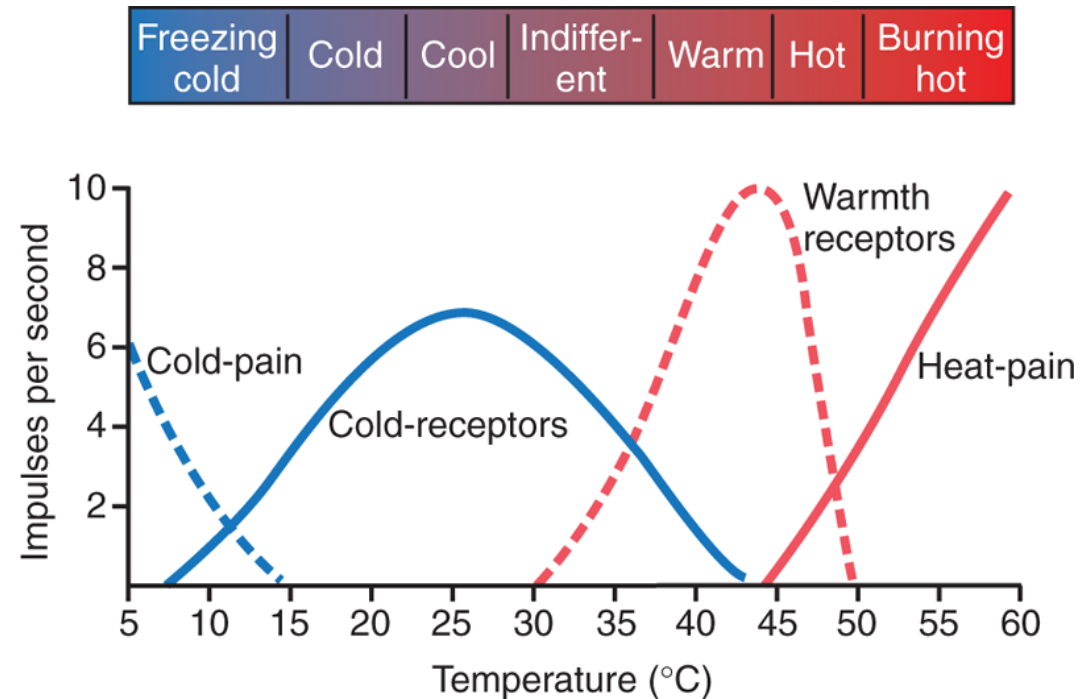
Thermoreceptor

- Volná nervová zakončení senzitivní na teplo
- TRP kanály (transient receptor potential)
 - Polymodální receptor (chemorecepce, termorecepce)
 - Přítomné také v řadě buněk (včetně neuronů, keratinocytů, mechanoreceptorů...)



Thermoreceptory

- Vnímání teploty dáno poměrem aktivity různých termoreceptorů

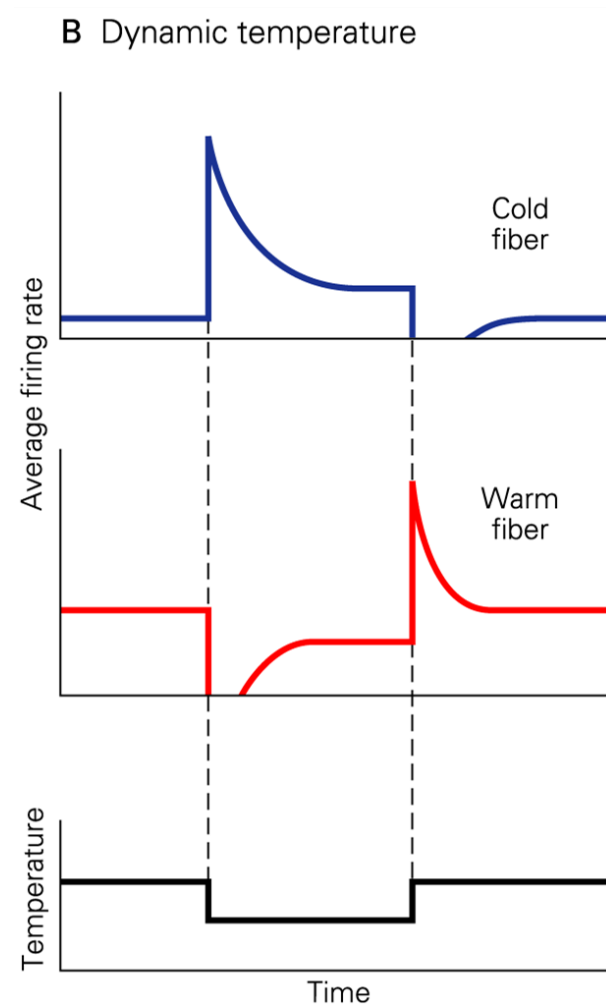


Hall: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 12th Edition
Copyright © 2011 by Saunders, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Thermoreceptory

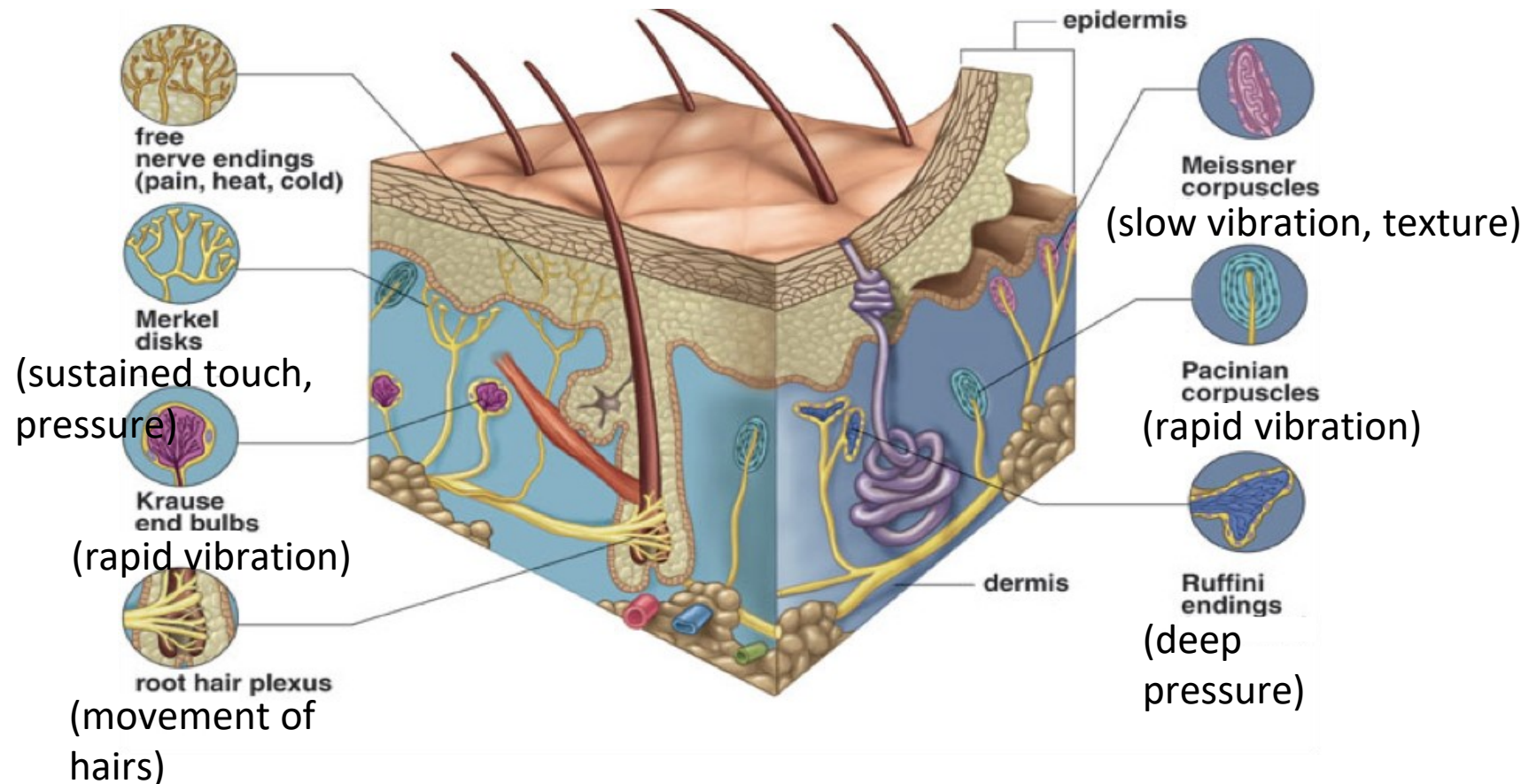
- Převážně fazická odpověď



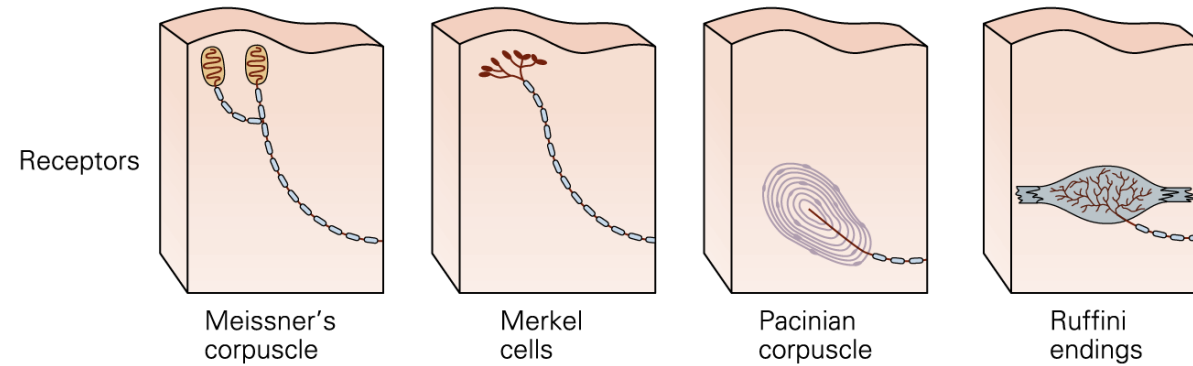
<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Kožní mechanoreceptory

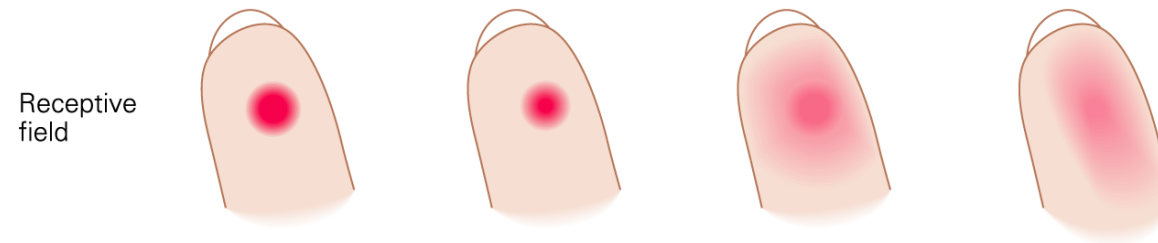
- Jednoduché vs. Komplexní receptory



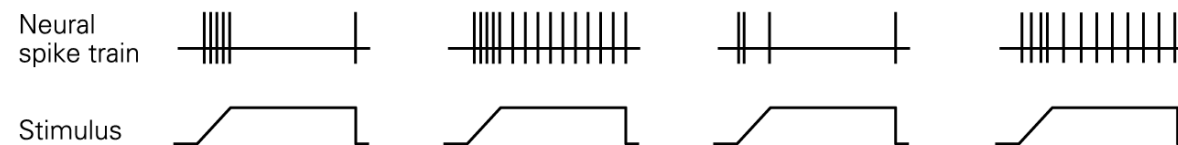
Kožní mechanoreceptory



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

<http://neuroscience.uth.tmc.edu/s2/chapter02.html>

72. Receptory, receptorový vs. akční potenciál, receptivní pole

- ✓ Receptor - definice (měnič energie)
- ✓ Receptorový vs. akční potenciál
 - RP – „analogový“ (amplitudové kódování), AP – „digitální“ (frekvenční kódování)
 - RP – různé iontové mechanismy, AP - Na/K
- ✓ Obecné atributy stimulu
 - Modalita, lokalizace, intenzita, trvání
 - Pravidlo specifické nervové energie (labeled line coding)
- ✓ Receptivní pole
 - Definice
 - Vztah velikosti k rozlišení, příklady
 - Laterální inhibice
 - Adaptace receptoru (tonická a fazická odpověď)
- ✓ Různé klasifikace receptorů
 - Základní přehled kožních receptorů

M U N I

M E D