

# Aference.

Volba FT vzhledem k míře poruchy pohybového systému. Etáže řízení a jejich ovlivnění. Analgetický účinek FT. Teorie bolesti.

Fyzikální terapie II



Dagmar Králová

30. 3. 2011

Fyzioterapie, FSpS MU

# AFERENCE

- ◆ Ovlivnění aferentního nervového systému je nejobecnějším rysem všech druhů fyzikálních podnětů.
- ◆ Ty zvyšují či modifikují aferentní tok info do CNS.

# Co to je?

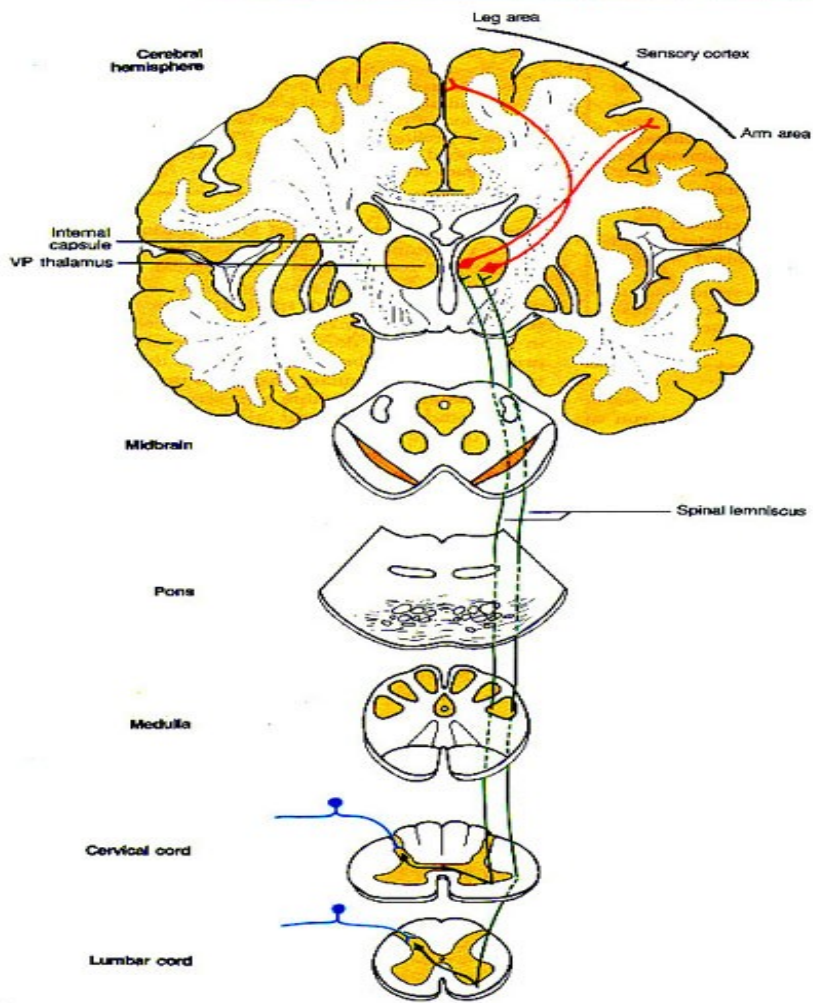
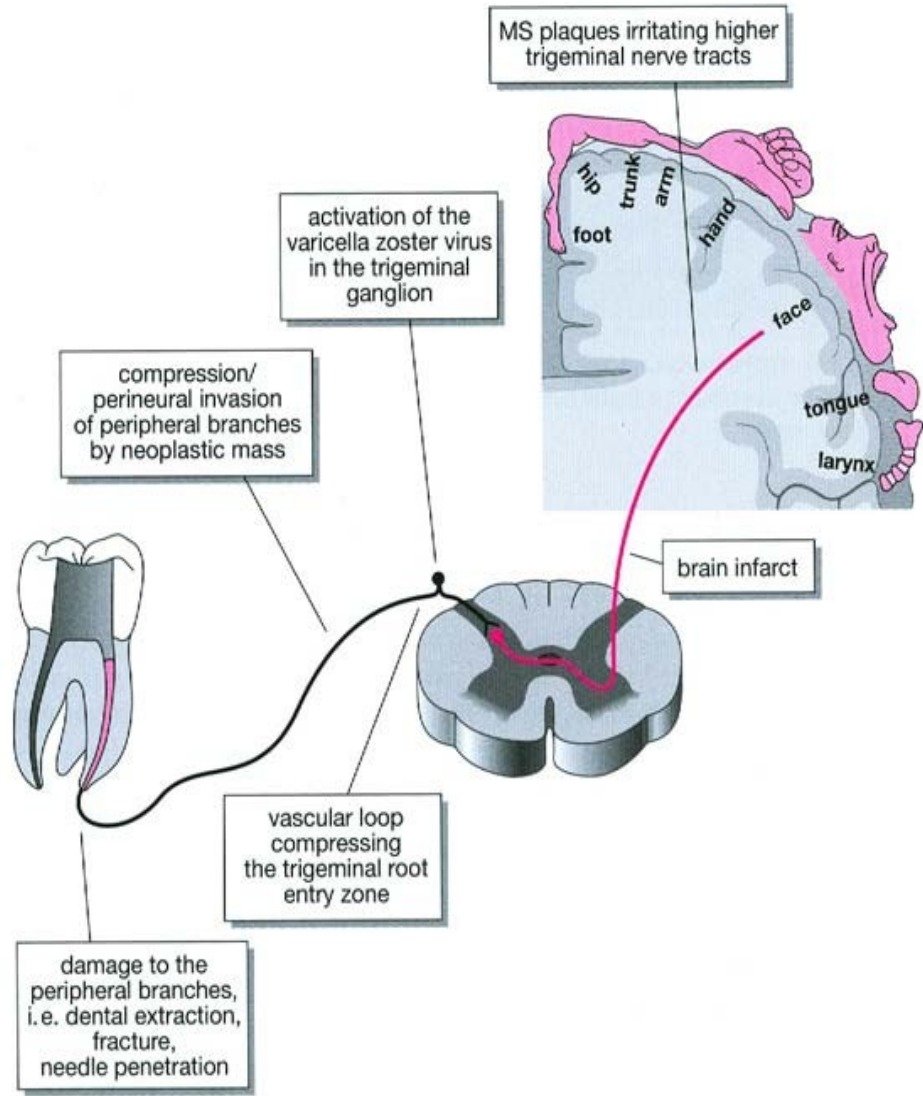


Fig. 5.15 The spinothalamic tract system. The central pathways for pain, temperature, touch and pressure are illustrated.



# Receptory:

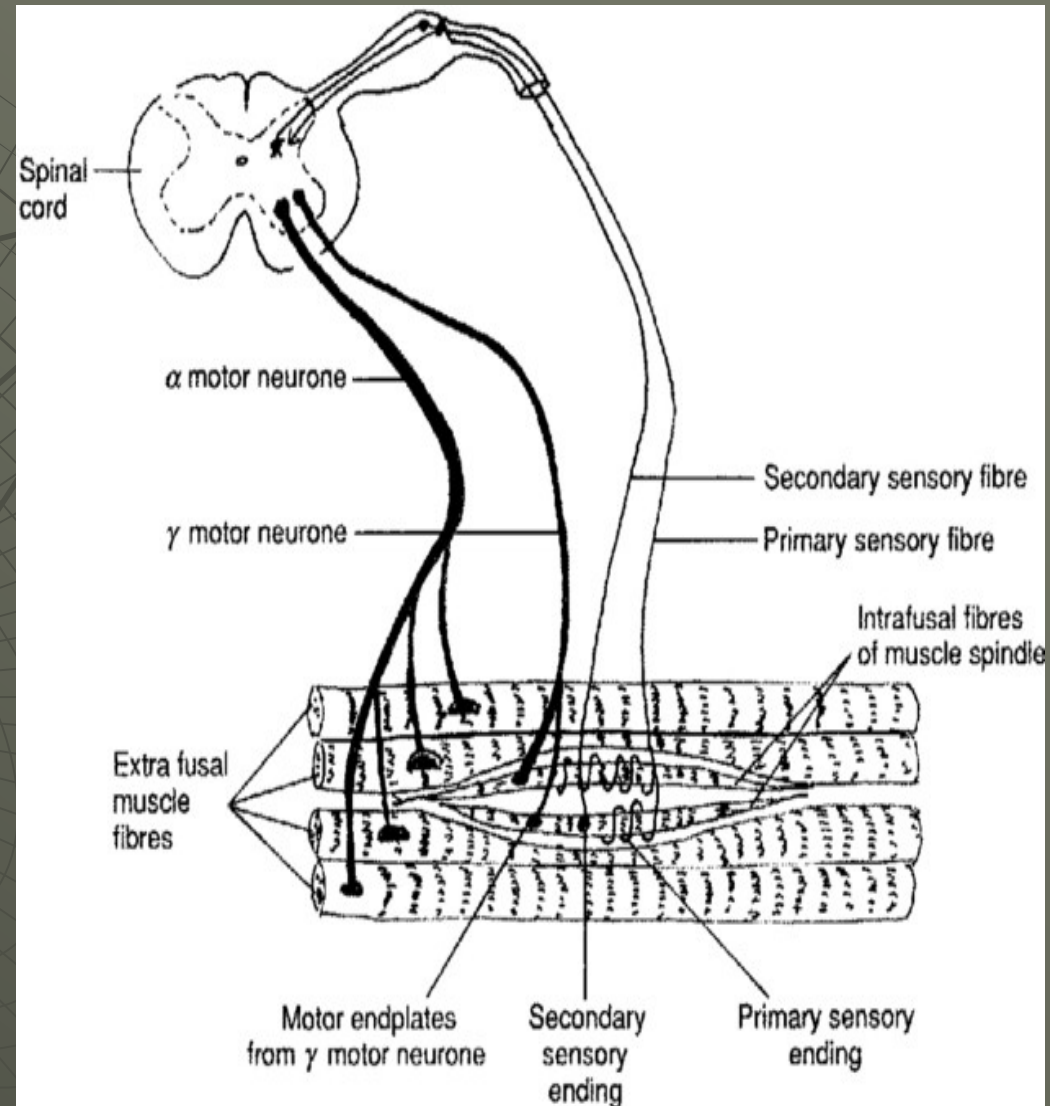
- ◆ zakončení dendritů aferentních nervů či specializované bky – citlivost na určitý druh dráždění;
- ◆ transformace na elektrické potenciály;
- ◆ adekvátní x neadekvátní dráždění.

# Základní receptory aferentního systému

- ◆ mechanoreceptory;
- ◆ termoreceptory (kůže, hypothalamus);
- ◆ chemoreceptory (chuťové, čichové bky);
- ◆ fotoreceptory;
- ◆ nociceptory (fyz. či chem. podráždění související s poškozením tkáně);
- ◆ ?propriocepce? – výsledek centrálního zpracování údajů všech receptorů.

# Aferentní receptory motorického systému I

- ◆ svalová vřeténka (intrafuzální svalová vlákna, primární a sekundární senzitivní zakončení, gama systém);



# Aferentní receptory motorického systému II

- ◆ Golgiho šlachová tělíska (svazky šlachových vláken leží s extrafuzálními sv. vlákny);
- ◆ kloubní receptory (v kl. pouzdrech a vazech – mechanosenzitivní tělíska info o pohybu v kloubu, rychlost změny a tlaku);
- ◆ kožní senzitivní zakončení.



# Dysaferentace

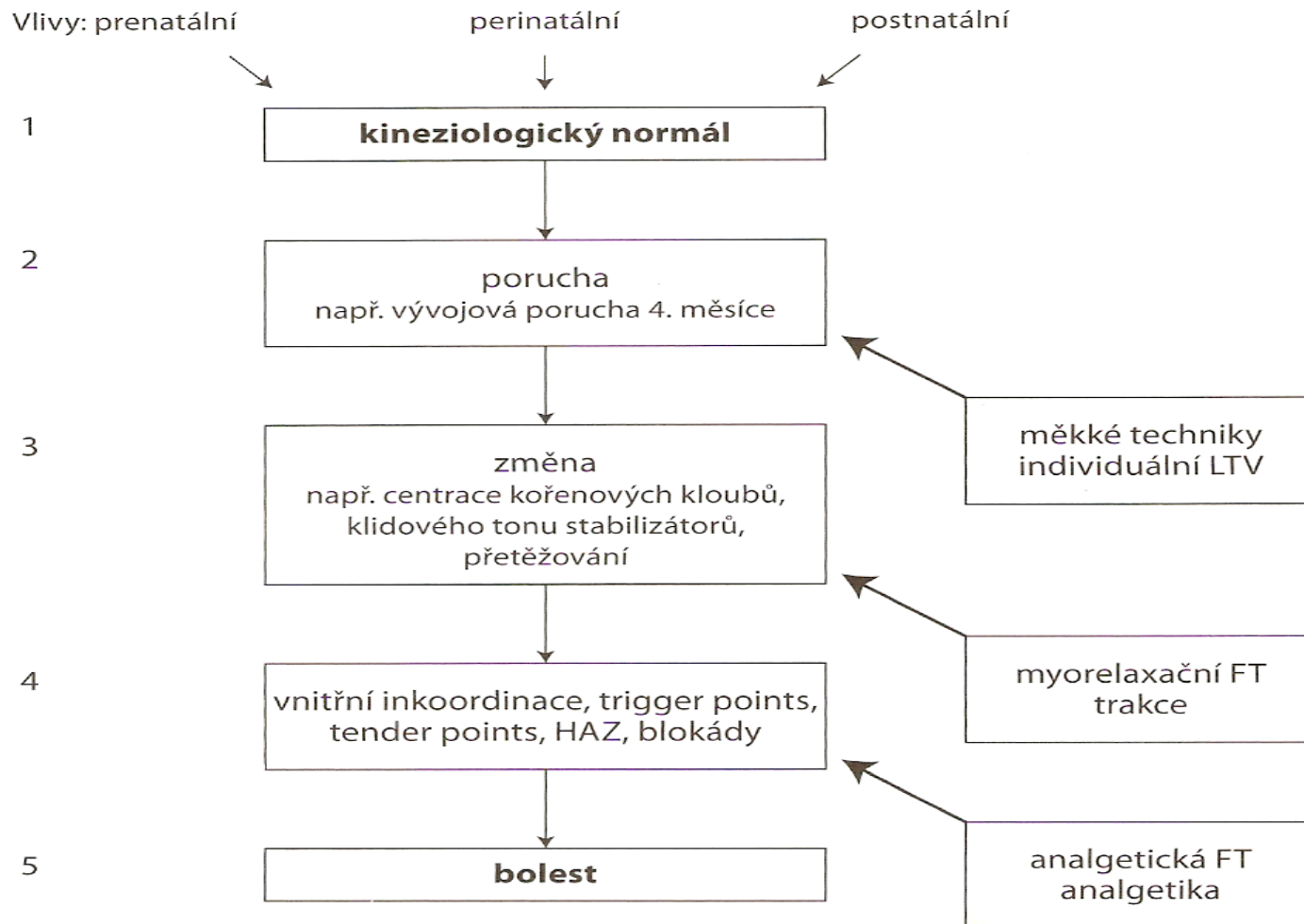
- ◆ hypoaferentace;
- ◆ hyperaferentace (vysoké množství optických, akustických, chem. vzruchů v úzkém spektru).

# Aferentní dráhy a CNS

- ◆ aferentní senzitivní vlákna periferních nervů;
- ◆ zadní kořeny míšní;
- ◆ zadní rohy míšní;
- ◆ tractus spinothalamicus a thalamocorticalis;
- ◆ tractus spinobulbaris, bulbothalamicus, thalamocorticalis.
- ◆ gyrus postcentralis (primární senzitivní cortex);
- ◆ parietální lalok (asociační oblast).

# VOLBA FT VZHLEDEM K MÍŘE PCHY POHYBOVÉHO SYSTÉMU

**Schéma rozvoje poruchy a možnosti FT:**



# Kineziologický normál

je stav, kdy všechny POHYBOVÉ, tělesné, duševní a duchovní funkce jsou realizovány s minimální energetickou náročností.

Figure 1: The “biopsychosocial” model of pain



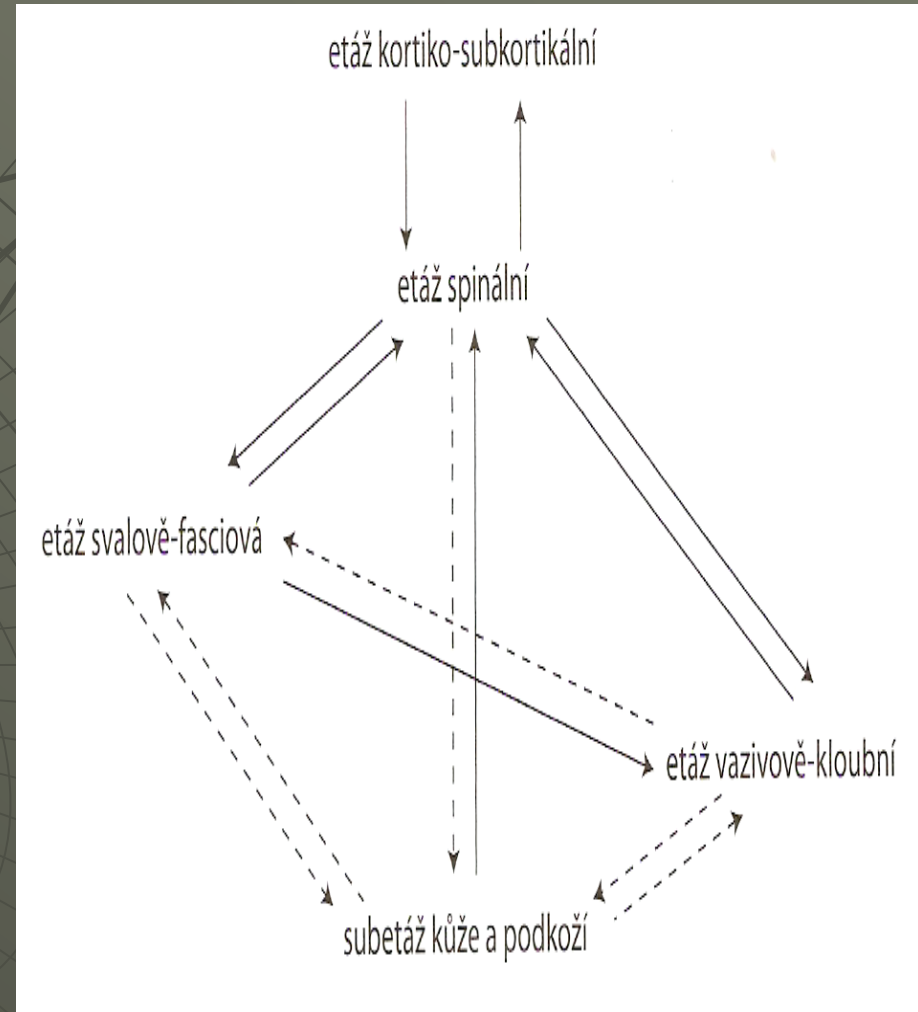
# Pchy funkce pohybového systému:

- ◆ strukturální;
- ◆ funkcionální;
- ◆ funkční.



# ETÁŽE ŘÍZENÍ A JEJICH DYSFCE

- ◆ generalizace vertikální, horizontální;
- ◆ klinická manifestace jen výjimečně vyvolaná pchou jen v 1 oblasti!!!



# ETÁŽE ŘÍZENÍ A JEJICH DYSFCE

- ◆ E. K-S: pcha akrální motoriky, pohybové adjustace připravenost, adaptace, centrace a stability;
- ◆ E. S: převaha tlumivých či budivých synapsí;
- ◆ E. S-F:  
synchronní kontrakce motorických jednotek – intenční třes – pcha lokální perfuze – uvolnění aminů – dráždění nociceptorů – další vlákna se kontrahují...  
znemožnění klouzavého pohybu, ovlivnění cév a nn obsažených ve fasciích...;
- ◆ E. V-K: zvýšená kloubní hypermobilita – důsledek zvyšování laxicity všech druhů vaziva;
- ◆ SE. K a P: důležitá pro diagnostiku.

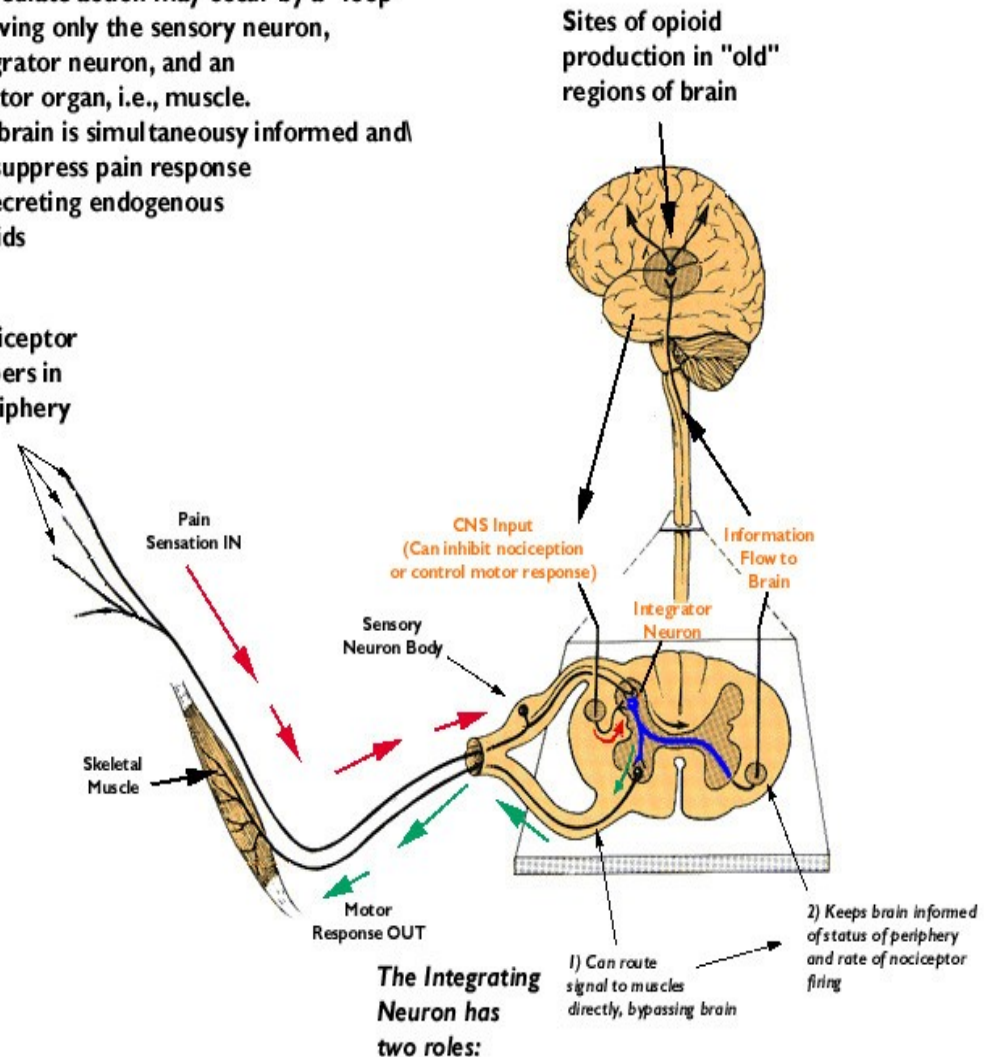
# ANALGETICKÝ ÚČINEK FT

- ◆ BOLEST je nepříjemný citový a smyslový zážitek spojený s aktuálním či potencionálním poškozením tkání.
- ◆ Vznik přímo bolestivou stimulací nociceptorů, v zánětlivém procesu dráždí látky při něm uvolněné a dráždící opět nociceptory.

## PAIN RECEPTION & RESPONSE:

The stimulus received is sent to the CNS. Immediate action may occur by a "loop" involving only the sensory neuron, integrator neuron, and an effector organ, i.e., muscle. The brain is simultaneously informed and can suppress pain response by secreting endogenous opioids

Nociceptor  
Fibers in  
Periphery





# Typy nociceptorů:

- ◆ volná nervová zakončení – na konci ztluštělé s receptory pro bolest (Na a K kanály);
- ◆ polymodální nociceptory – bolest, chlad, teplo, mech. dráždění;
- ◆ vysokoprahové mechanoreceptory – silný mechanický podnět;
- ◆ mlčící, tiché nociceptory – až po urč. patologickém dráždění.

# Vedení bolesti a klasifikace vláken

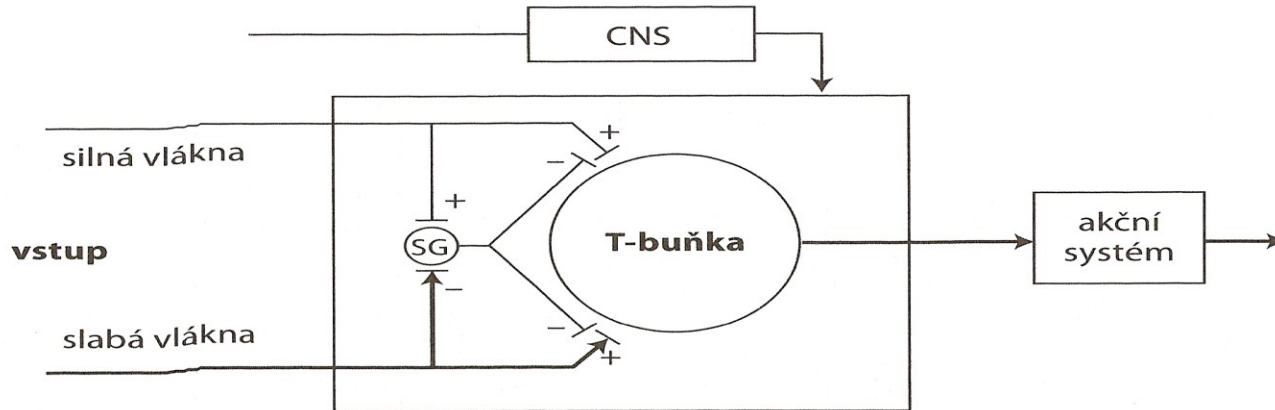
- ♦ vlákna C (většinou akutní, povrchová, slizniční bolest, do substantia gelatinosa Rolandi, tractus spinothalamicus l. a v., laterální thalamus, gyrus postcentralis);
- ♦ A delta (bolest viscerální, do hlubší Rexedových zón, tractus spinoretikulothalamicus, gyrus cinguli a přední frontální korová oblast).

typ vlákna	funkce	průměr vlákna (μm)	rychlost vedení (ms)
Aα	propriocepce somatická hybnost	12-20	70-120
Aβ	dotek, tlak	5-12	30-70
Aγ	hybnost intrafuzálních vláken sv. vřetének	3-6	15-30
Aδ	bolest, chlad	2-5	12-30
B	pregangliová autonomní vlákna	3	3-15
C	bolest, teplo	0,4-1,2	0,5-2
	postgangliová sympatická vlákna	0,3-1,3	0,7-2,3

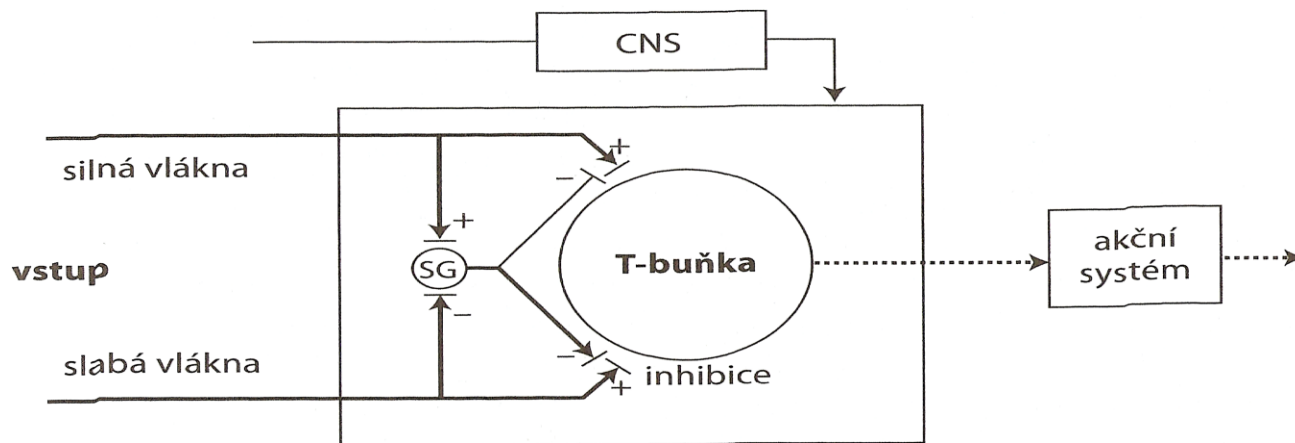
# TEORIE BOLESTI - vrátková

- ◆ přenos n. vzruchů do míšních převodních T-bb je modulován vrátkovým systémem v zadních rožích míšních (SG neurony);
- ◆ míšní vrátkový systém modulován poměrem aktivity silných a slabých vláken;
- ◆ aktivita silných vláken zavírá vrátka pro nocicepci (obr. 5.3) a slabá je otevírají (obr. 5.2);
- ◆ FT<sub>0</sub> ovlivňuje silná A alfa a beta vlákna v kůži, transregionálně v dermatomu, NPS, f 100 Hz modulovaně

# Vrátková teorie bolesti



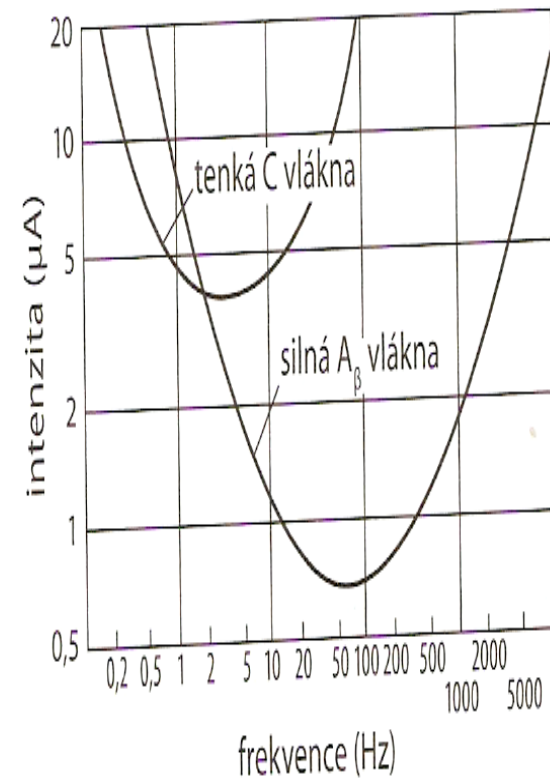
**Obr. 5.2** Nocicepce přivedená slabými vlákny: Tlumivá synapse na SG vede k zesílení převodu nociceptivní informace do T-buňky. Informace přechází do CNS (akční systém).



**Obr. 5.3** Aferentní salva po silných vláknech: Budivá synapse aktivuje SG buňku; její inhibiční synapse blokuje přenos ze slabých vláken do T-buňky a tedy i CNS (akční systém)

# Endorfinová teorie tlumení bolesti

- ◆ analgetický účinek peptidů (endorfiny – chybějí v míše, enkefaliny, dynorfiny – účinnější než předchozí) drážděním C vláken;
- ◆ FT neurální či hrotovou elektrodou na výstupy kožních nervů či do akupunktorních bodů, f do 10 Hz modulovaně, NPS – PPA.



Obr. 5.4 Závislost dráždivosti nervových vláken na frekvenci (Lullies). V rozsahu 50–100 Hz stačí k podráždění A<sub>β</sub> vláken nejmenší absolutní intenzita.

# Teorie kódů

- ◆ info z periferie do centra pomocí určitého kódu, který je dekodován až v CNS;
- ◆ FT f vhodná k interferenci s nociceptivní info je asi 143 Hz konst., PS - PPA

# Literatura

- ◆ Poděbradský, J. – Poděbradská, R. *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy.* Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
- ◆ Ambler, Z. Neurologie pro studenty lékařské fakulty.
- ◆ Silbernagel, S. Atlas fyziologie člověka.

