

- GIT je specializovaná trubice, sloužící k postupnému zpracování potravy
- Využití substrátů je možné poté, co proběhne jejich trávení a vstřebání
- Trávení vyžaduje přítomnost specifických enzymů
- Příjem potravy spouští komplexní odpověď celého organismu (endokrinní, nervovou, parakrinní)
- GIT hraje důležitou úlohu také v homeostáze – příjem vs. exkrece (izovolémie, izoionie) a obranyschopnosti

# GASTROINTESTINÁLNÍ SOUSTAVA

Mechanické a chemické zpracování potravy

Vstřebání a vyloučení produktů

Obrana vnitřního prostředí (toxiny, mikroby...)

Motilita, sekrece, trávení, vstřebávání, skladování, vylučování

**Motilita GIT – převažuje nervové řízení**

**Sekrece GIT – převažuje humorální řízení**

+

**PARASYMPATIKUS**

pregangliová cholinergní vlákna  
n.VII, n.IX, n.X, nn.pelvici (S2-S4)

-

**SYMPATIKUS**

postgangliová adrenergní vlákna  
Th5-L2

(tonus a motilita -)  
(vasokonstrikce)  
(musc.mucosae, sfinktery +)

podslizniční svalovina

slizniční epitel

podslizniční  
vazivo

+ žlázy  
+ lymfatická tkáň

cirkulární svalovina

longitudinální  
svalovina

plexus  
myentericus  
(Auerbach)

koordinace motility

plexus  
submucosus  
(Meissner)

sekrece a resorpce

seróza (adventicie)

svalová vrstva

ENS

**Cirkulární svalovina:** inhibiční vlákna, kontrakce – střevo je delší a užší

**Longitudinální svalovina:** žádná inhibiční vlákna, kontrakce – střevo je kratší a širší

# ENTERICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

(pleteně + zakončení sympatiku a parasympatiku + další neurony GIT)

Řízení:

- motility GIT
- sekrece GIT
- vasomotoriky GIT

Chemoreceptory, mechanoreceptory, termoreceptory...  
(mucosa, musc. externa)

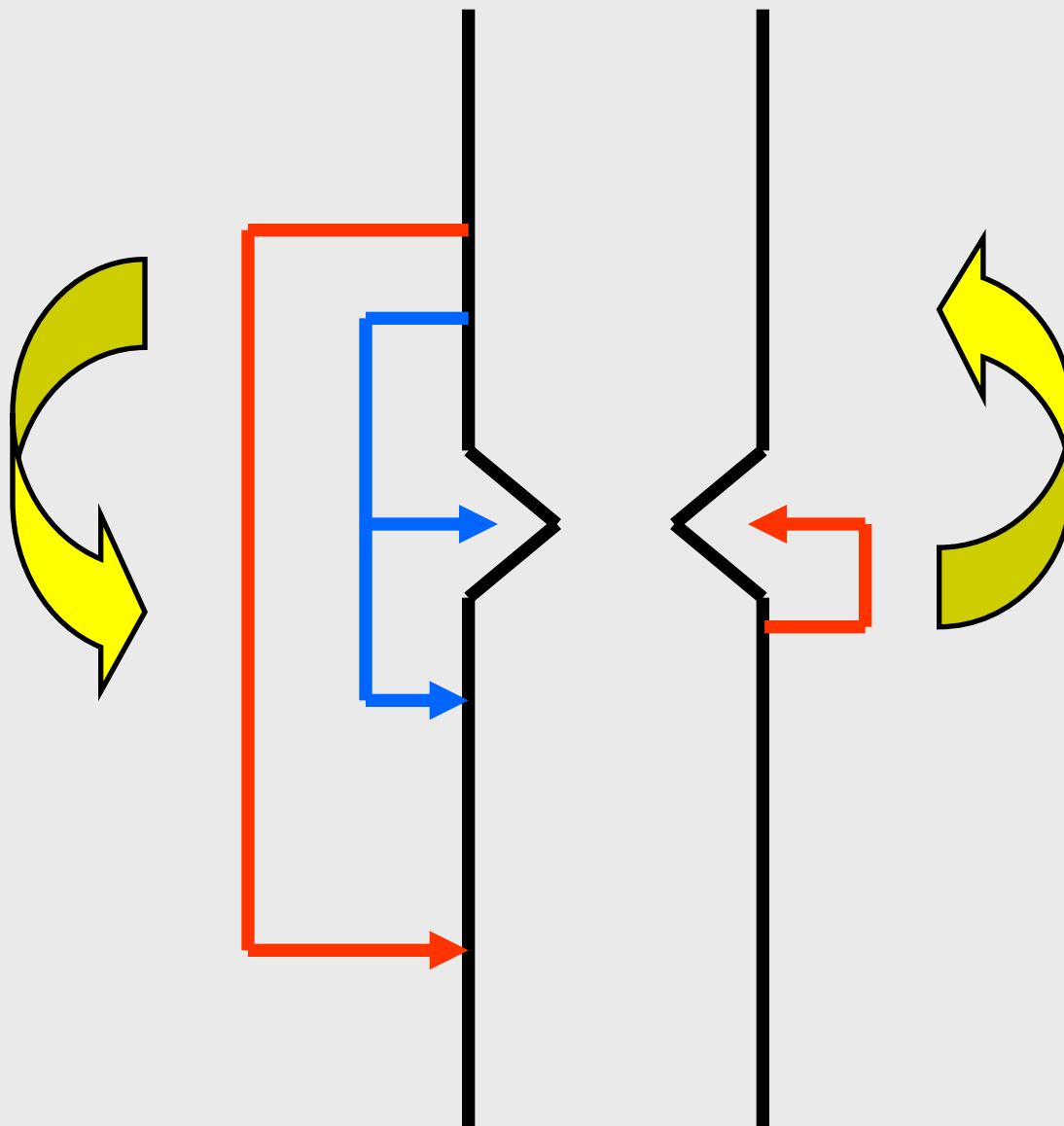
Mediátory a modulátory: Ach, peptidy, aminy

Ach, VIP, NOR, DOPA, serotonin, histamin, AT II, PG  
somatostatin, enkefalin, GABA, TRH, neuropeptid Y, substance P  
sekretin, GIP, glukagon, gastrin, CCK, G-releasing peptid  
(Sekretinová skupina)  
(Gastrinová skupina)

**Lokální** (místní, krátké) reflexy

**Centrální** reflexy

**Stálý tonus**  
S, PS



**SIGNÁLY DOPŘEDU:** SPĚCHAT, UVOLNIT CESTU

**SIGNÁLY DOZADU:** ZPOMALIT, UZAVŘÍT CESTU

# INERVACE GIT

**Krátký reflex**

ENTERICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

SYMPATIKUS

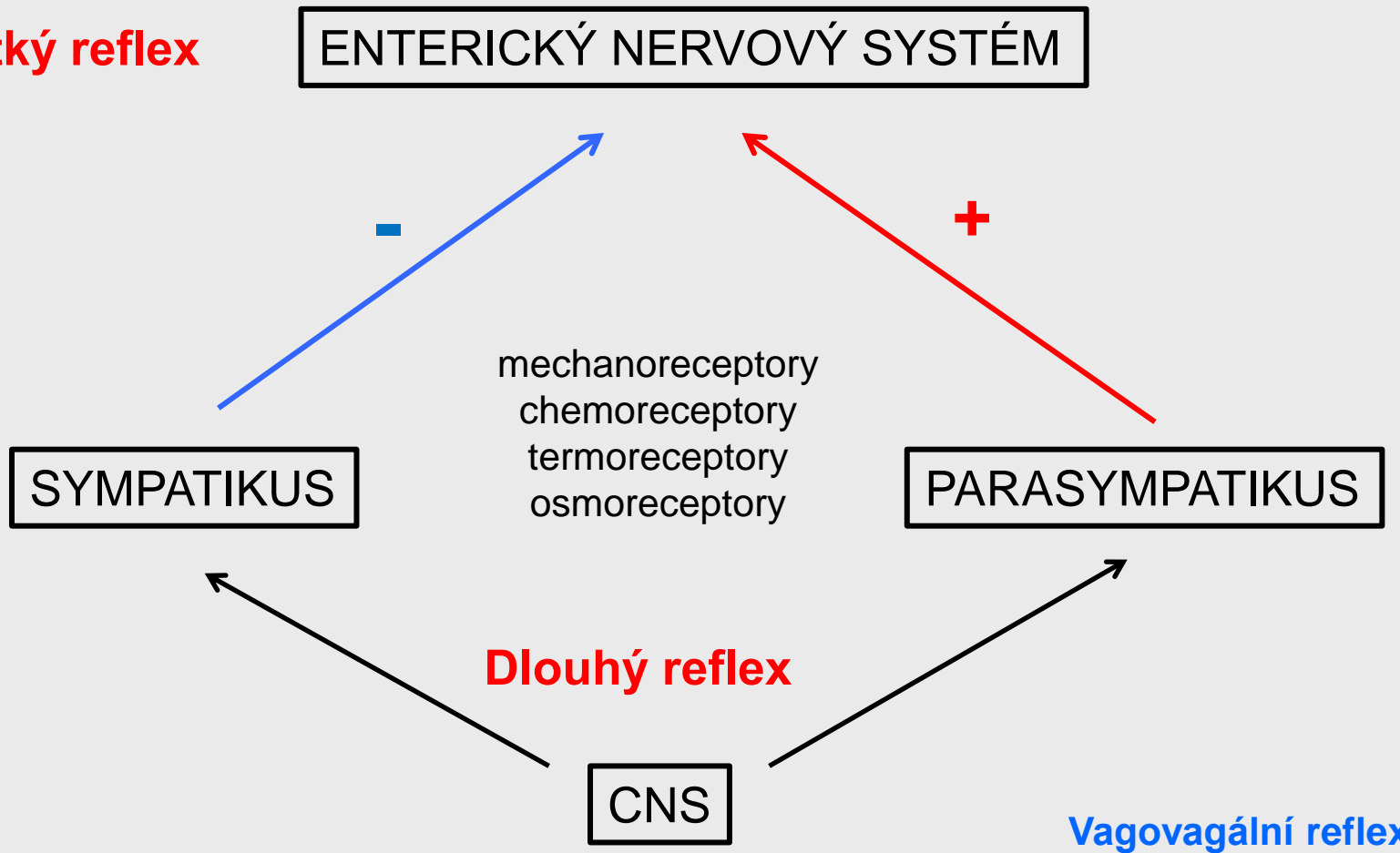
mechanoreceptory  
chemoreceptory  
termoreceptory  
osmoreceptory

PARASYMPATIKUS

**Dlouhý reflex**

CNS

**Vagovagální reflex**



# ELEKTROFYZIOLOGIE GI HLADKÉHO SVALU

Klidové napětí:

Nižší aktivita Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPázy

Pomalé vlny (oscilace klid.MN)

Hrotitý potenciál

Pacemakerové buňky

Variabilita

Inervace: nexy, inervace cirkulární svaloviny >> longitudinální svaloviny

Bez nervosvalové ploténky

od -40 do -80mV ( $\uparrow g_{Na}$  :  $\downarrow g_K$ )

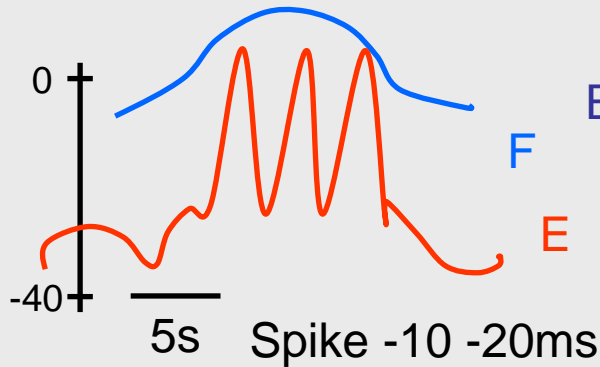
3 (žal.) – 12(duod.)/min – bazální elektrický rytmus

nízká voltáž, depolarizace – Na<sup>+</sup> a Ca<sup>2+</sup>, 1-10/sec

automacie

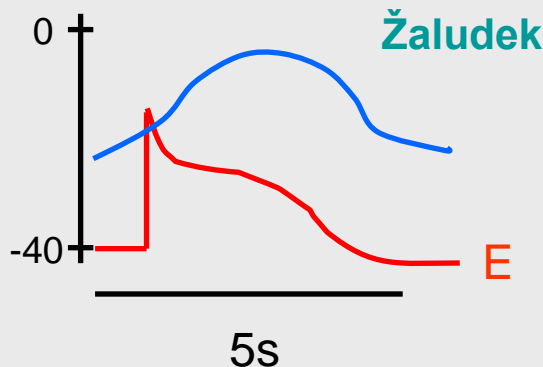
neurohumorální regulace

Ach, ENS, výjimky



Bazální tonus svalů, bazální rytmus (časová sumace)

$I_{Ca}$  přímá aktivace kontrakce (vazba na calmodulin)



Kontrakce i při pomalých vlnách (bez AP!!!)

Modulace pomalých vln – amplituda, méně frekvence

# MOTILITA GIT

## KONTRAKCE

**tonické** (žaludek, tračník)

**rytmické**

## POHYBY

**propulzivní** (peristaltika, myenterický reflex)

**mísící**

**Receptivní relaxace.**

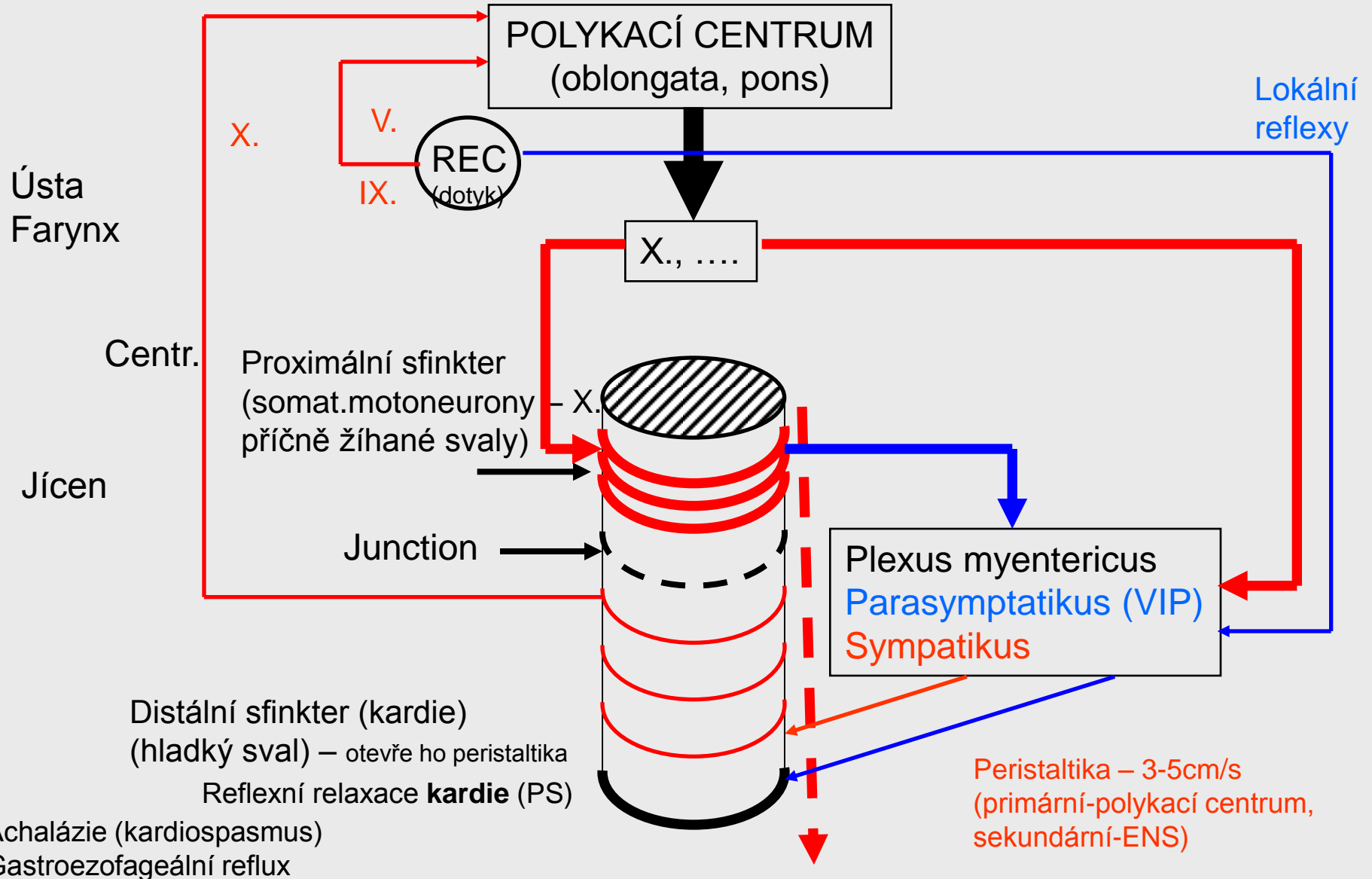
Tyto stahy a pohyby jsou zodpovědné za míchání, peristaltický posun tráveniny a skladování v GIT.



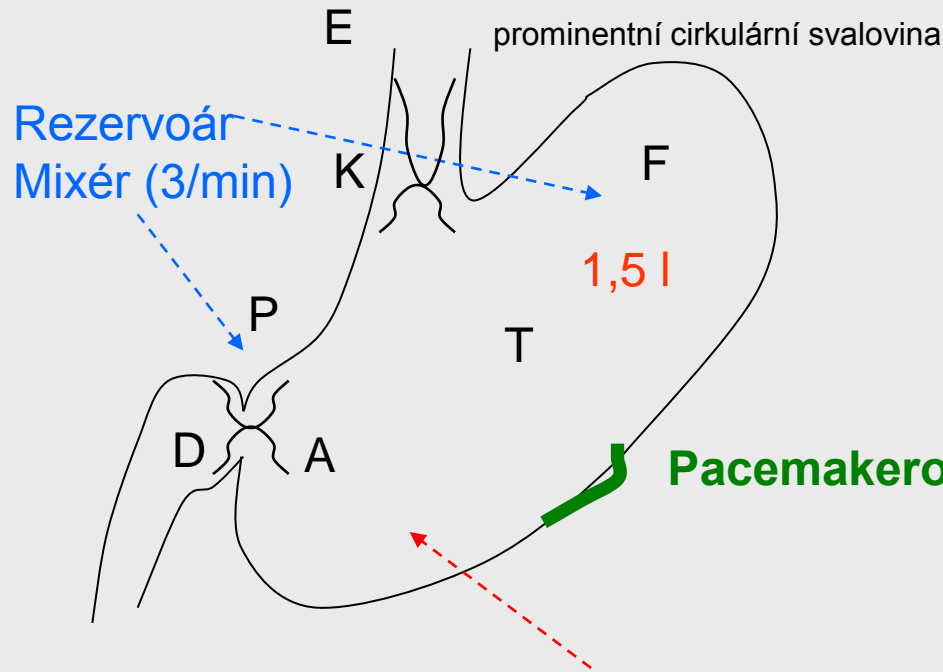
# POLYKÁNÍ

- Orální fáze (volní)
- Faryngeální fáze (reflexní)<1s
- Ezofageální fáze (peristaltická)

Potrava – žvýkání (volní i reflexní)  
Sliny (1.5 litrů / den)  
Frekvence polykání asi 600x / den



# MOTILITA ŽALUDKU



Reflexní relaxace kardie



Receptivní relaxace fundu a těla  
(X. – VIP) (Laplace:  $P = T \cdot R$ )

**Pacemakerová zóna** (3/min)

Motorický gradient  
( $F \lll A$ )

**Migrující myoelektrický komplex**  
(hladové stahy)

Vrstvení tráveniny

1-2 hod: klid

10-20 min: aktivita, v hladu zesiluje

**PYLORUS = sfinkter ???**

společný ENS s bulbus duodeni

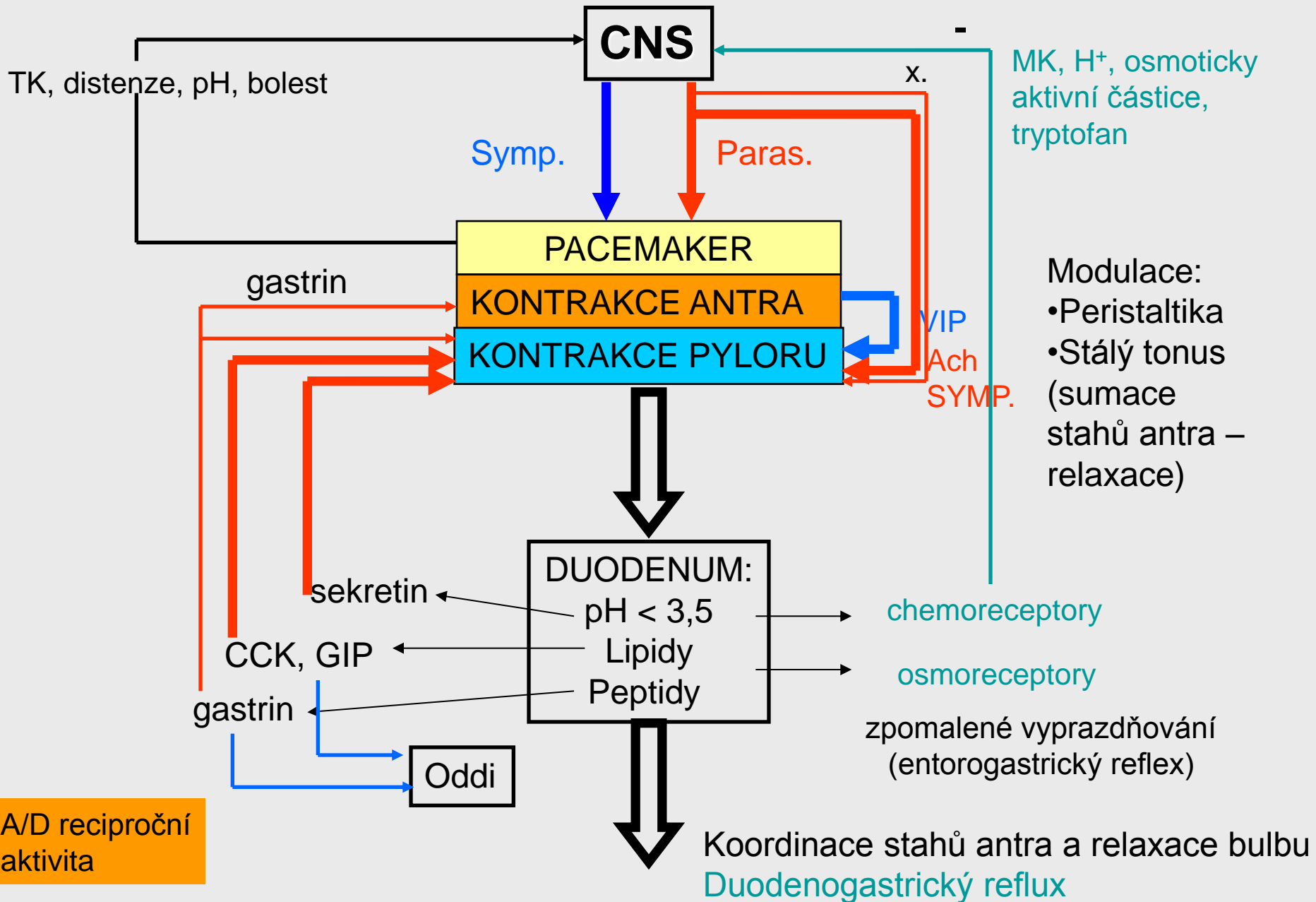
hladký sval

sympatikus +++, n.X. --- (VIP)

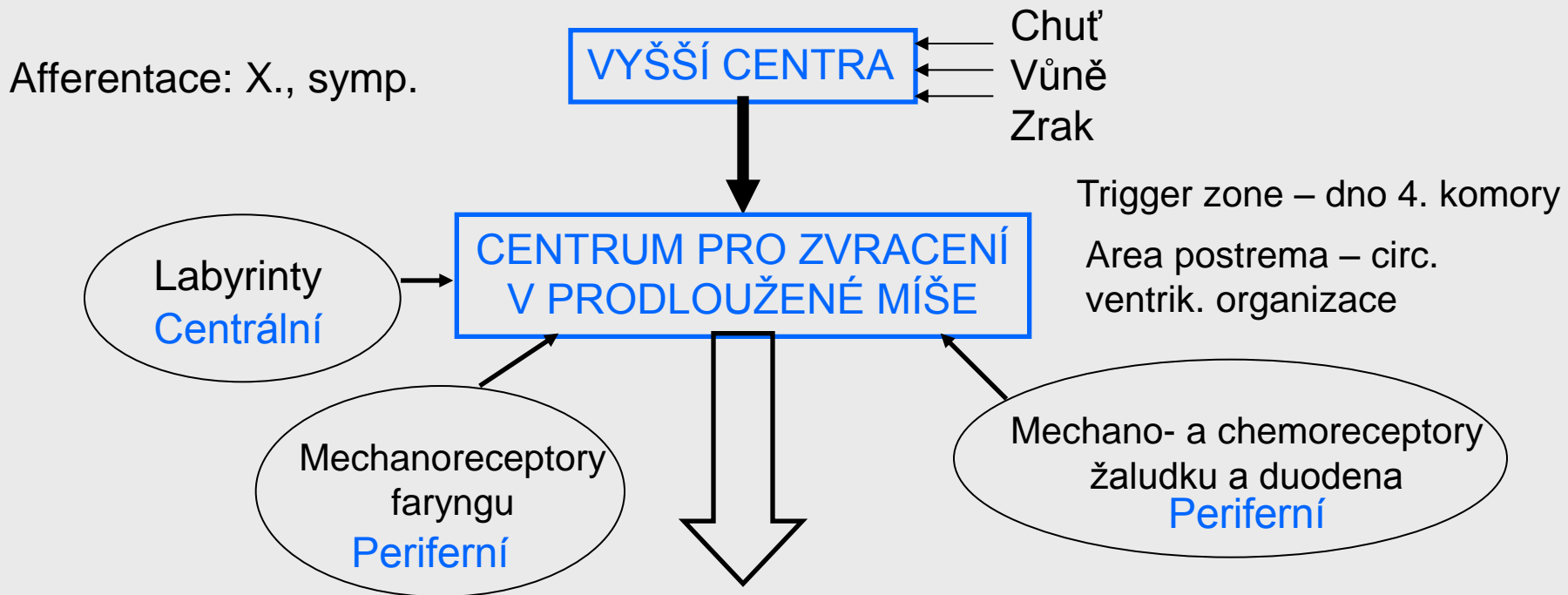
N. vagus +

Plexus cealicus -

# VYPRAZDŇOVÁNÍ ŽALUDKU



# ZVRACENÍ (OBRANA)



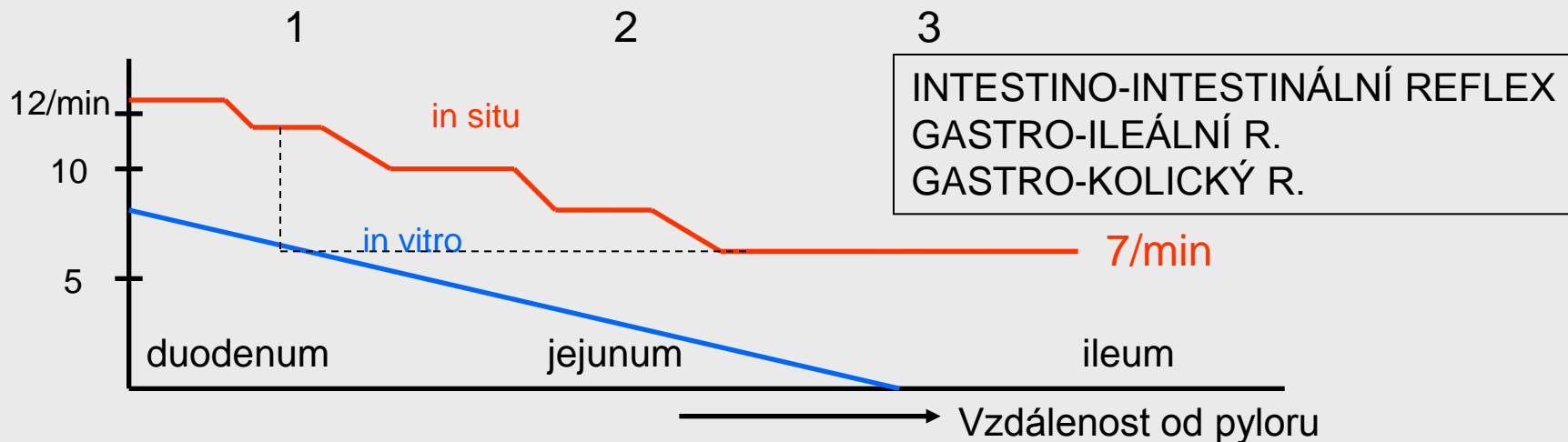
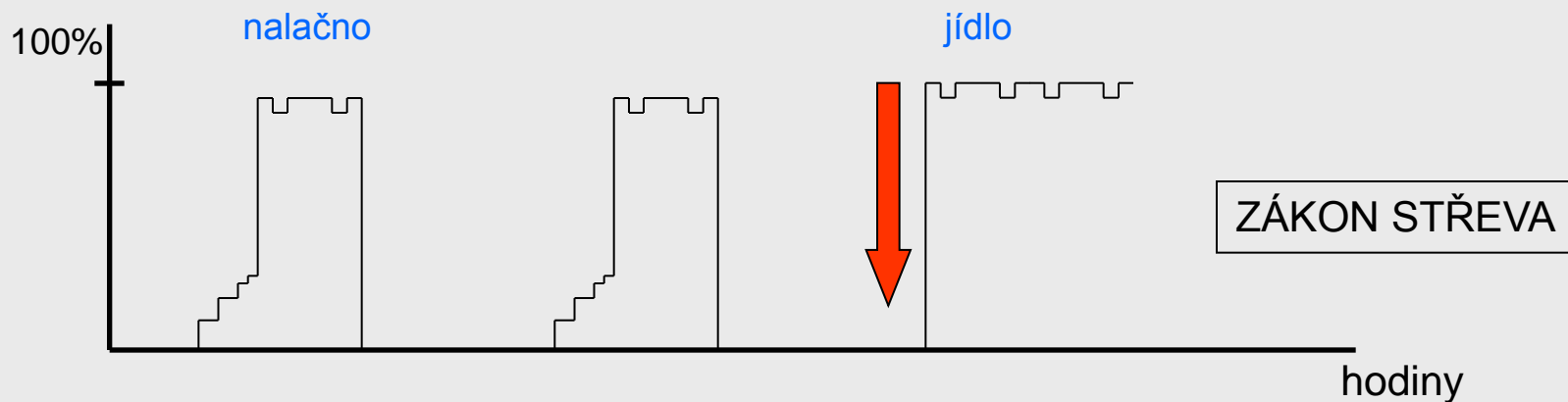
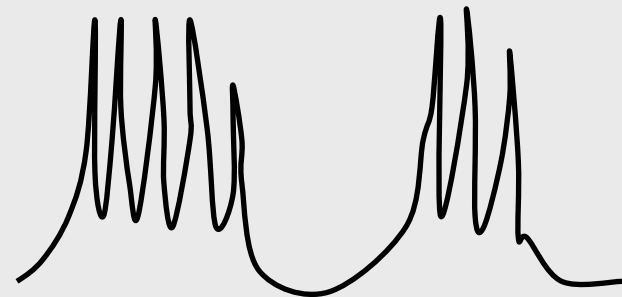
- Antiperistaltika jejunu a duodena
- Relaxace pyloru a antra
- Kontrakce bránice (zvýšený nitrobřišní tlak)
- Obrácený „Valsalva“ (snížený nitrohruční tlak)
- Kontrakce pyloru a antra
- Relaxace kardií
- Relaxace horního faryngeálního svěrače

Emetika: centrální  
periferní

Antiemetika

# MOTILITA TENKÉHO STŘEVA

- Pomalé vlny – zhruba 11-13/min v duodenu, 8-9 v ileu
- Minutový rytmus (jejunum) – salvy zhruba po 1 min
- Hodinový rytmus (migrující motorický komplex, **MOTILIN**)

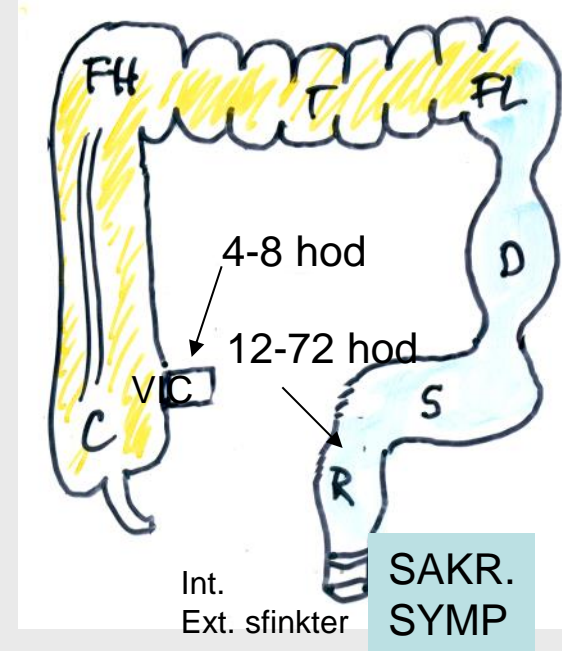


Segmentární motilita >>> peristaltika (do 10 cm)

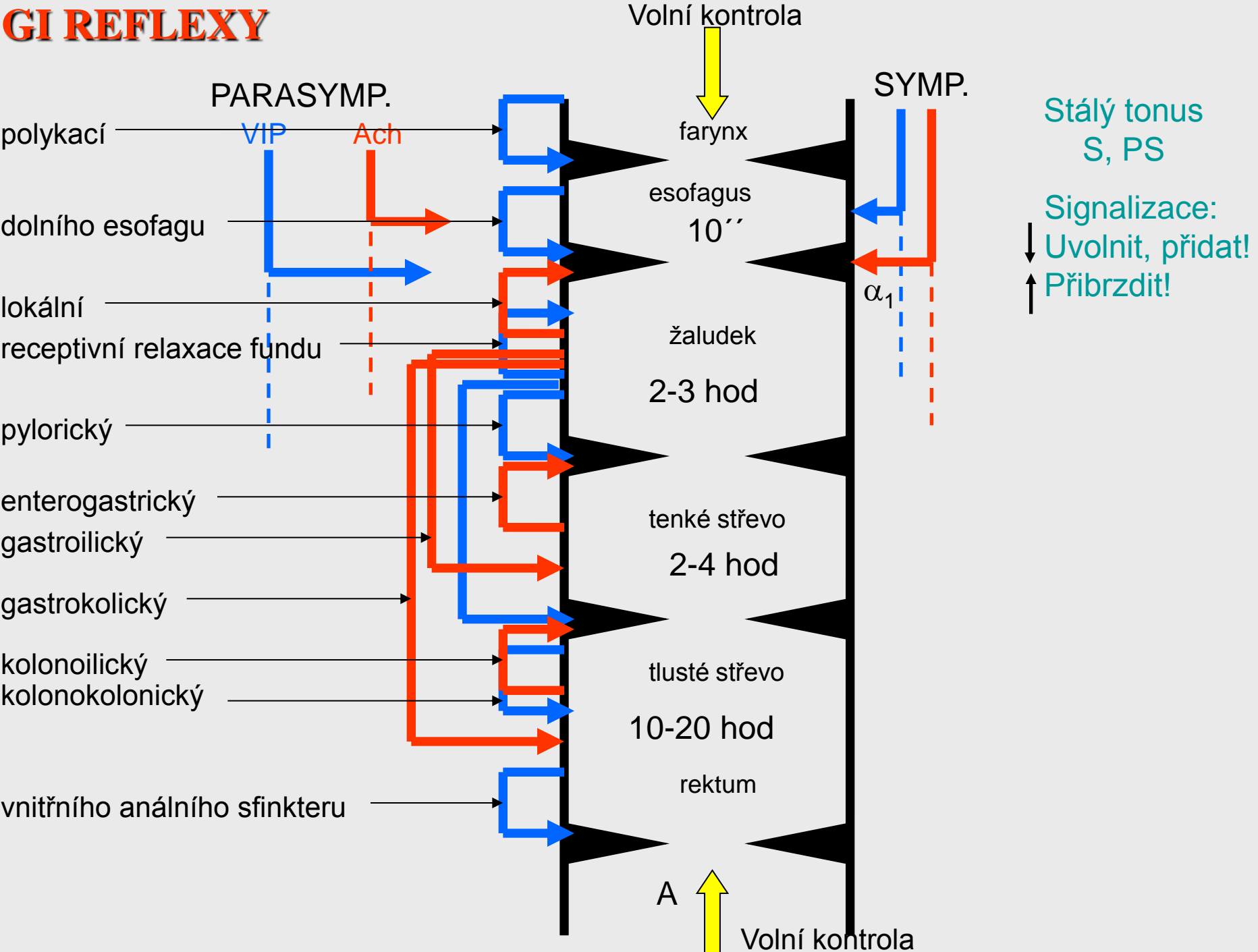
PS

## MOTILITA TLUSTÉHO STŘEVA

- Pomalé vlny s frekvencí 4-6/min
  - Segmentace = **haustra**; 5-10 cm/hod – **kývavé pohyby**
  - **Masová** peristaltika; 1-3/den – „úklid“
  - **Reverzní** peristaltika – prox. colon („zdržení“ – resorpce vody a solutů)
  - Kontrola análního sfinkteru: int. – reflexní, ext. – volní (+reflexní)
  - Defekace: abdominální svaly +++, svaly pánevního dna –
  - Reflex: kolono-kolonický, gastro-kolický
- Parasympatikus + (X. po FL)
  - Sympatikus – (L2 – L4)



# GI REFLEXY



# GI REFLEXY

Superponovány na bazální tonus

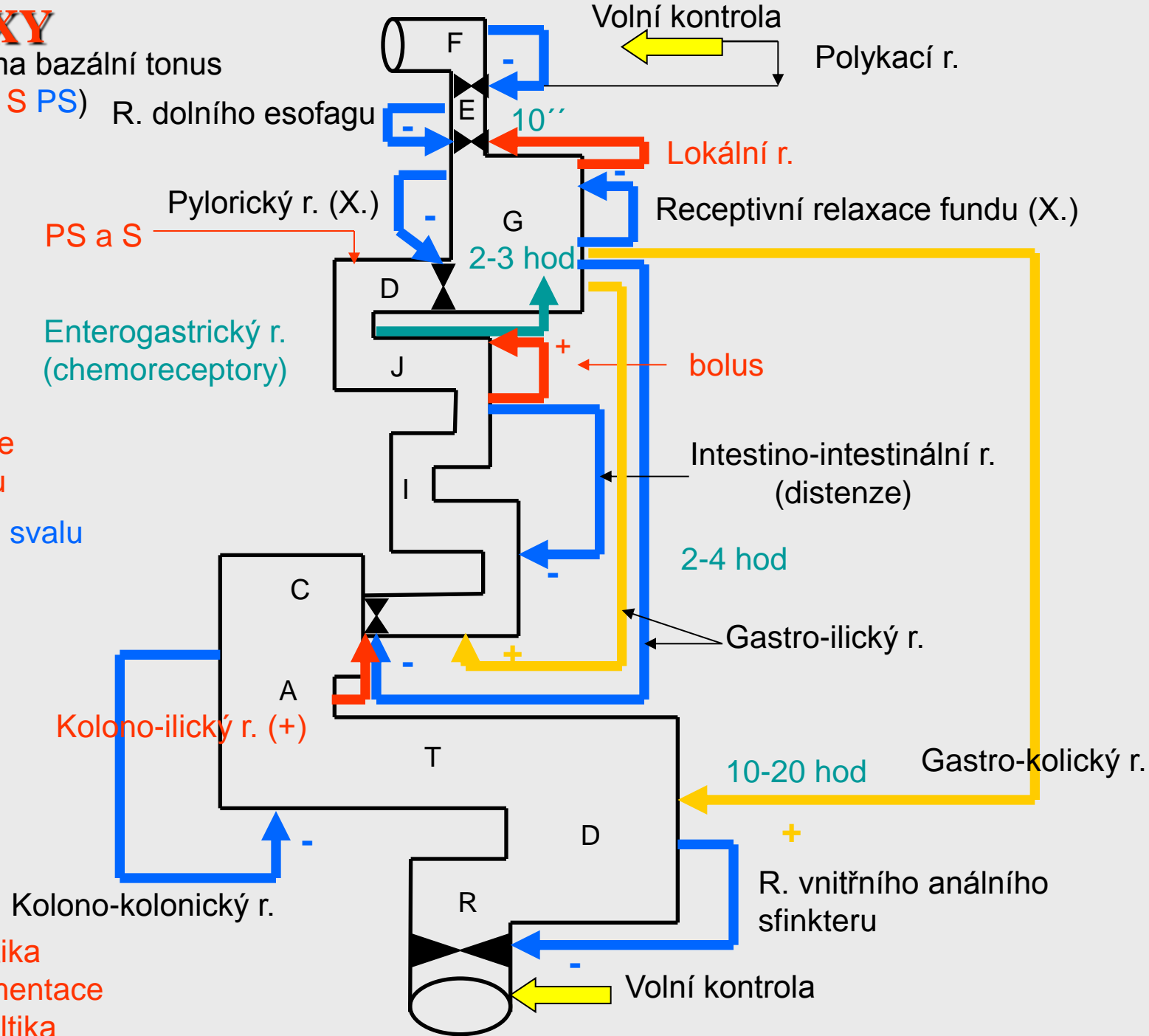
PS a S (sfinktery S PS)

R. dolního esofagu

Reciproční funkce long. a cirk. svalu  
Inervace jen cirk. svalu

Motilitu zvyšuje:  
•CCK  
•Substance P  
•Gastrin

•Masová peristaltika  
•Haustrace, segmentace  
•Reverzní peristaltika



Volní kontrola

Polykací r.

10''

Lokální r.

Pylorický r. (X.)

PS a S

Receptivní relaxace fundu (X.)

2-3 hod

Enterogastrický r.  
(chemoreceptory)

bolus

Intestino-intestinální r.  
(distanze)

2-4 hod

Gastro-ilický r.

Kolono-ilický r. (+)

10-20 hod

Gastro-kolický r.

Kolono-kolonický r.

R. vnitřního análního sfinkteru

Volní kontrola