

M U N I

M E D

Úvod do neurověd - význam a regulační povaha nervového systému

Kontakt

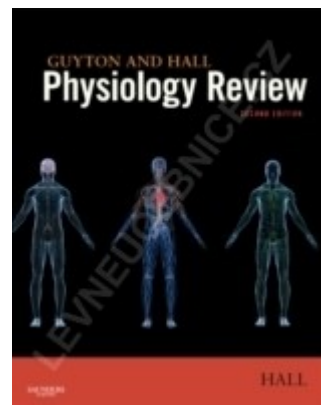
Kamil Ďuriš

Ústav patologické fyziologie (A18)

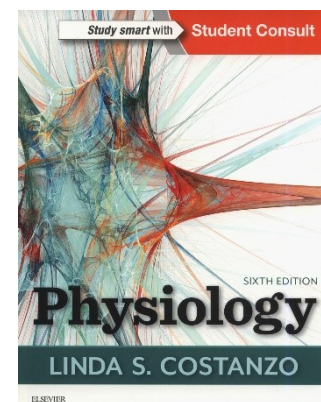
kduris@med.muni.cz

Zdroje

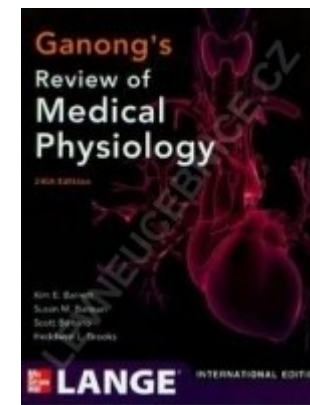
- Ganong's Review of Medical Physiology
- Boron - Medical Physiology
- Guyton - Physiology Review
- Costanzo – Physiology
- Kittnar – Lékařská fyziologie
- Javorka – Lekárská fyziologie



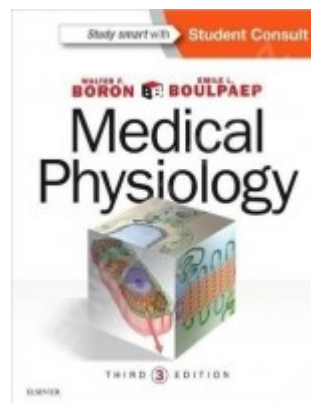
<https://www.levneucebnice.cz/p/guyton-and-hall-physiology-review/>



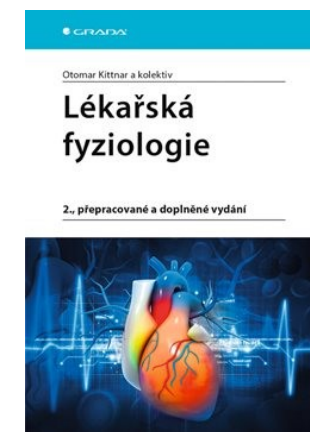
<https://www.amazon.co.uk/Physiology-6e-Linda-Costanzo-PhD/dp/03>



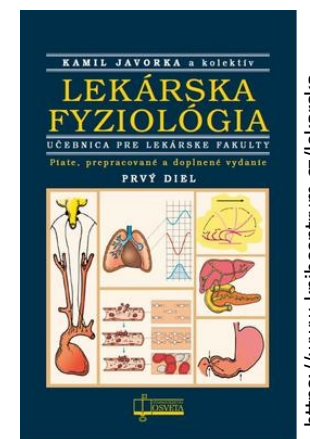
<https://www.levneucebnice.cz/p/ganong-s-review-of-medical-physiology-9781259009624/>



<https://www.levneucebnice.cz/p/medical-physiology-3rd-ed/>



[https://www.grada.cz/lekarska-fyziologie-\(1\)-10299/](https://www.grada.cz/lekarska-fyziologie-(1)-10299/)



https://www.knihcentrum.cz/lekarska-fyziologia-3?gclid=CjwKCAjw-ZCKBhBEiWAM4qf4qcKvKy_Hv0KIFzGvT4E2VagnRvUwVITzzpH9By72KpRN5DmNhoCYhkQAVD_BwE

Zdroje

Fyziologie nervového systému

Kamil Ďuriš

Brno 2020

MUNI
MED

Obsah

01 Význam a regulační povaha nervového systému	5
02 Evoluce nervového systému	7
03 Stavba centrálního nervového systému.....	11
04 Membránové děje a synapse.....	15
05 Somatosenzitivita I	19
06 Somatosenzitivita II	23
07 Čich a chuť.....	27
08 Sluch a rovnováha	31
09 Zrak I	35
10 Zrak II	39
11 Motorika I.....	43
12 Motorika II.....	49
13 Autonomní nervový systém.....	53
14 Limbický systém	57
15 Neokortex I.....	61
16 Neokortex II.....	65
Literatura	68

01 Význam a regulační povaha nervového systému

Nervový systém představuje vrchol organizace živé hmoty. Lidský mozek představuje nejjednodušší známou strukturu ve vesmíru. Pochopení hlavních rysů tak komplexního systému vyžaduje na jedné straně značnou míru zjednodušení, což nezbytně vede k určitému zkrácení, na druhé straně je však třeba k nervovému systému přistupovat v širším kontextu, tj. v kontextu celého organismu a ještě lépe v kontextu vztahu organismu k prostředí a společenství, v němž žije. K základnímu pochopení významu a hrubých strukturálních rysů nervového systému, je vhodné porozumět základní logice vývoje mnohobuněčných organismů a evoluce nervového systému. Tomu se budeme věnovat v této a v následující kapitole.

Nervový systém je vázán na existenci mnohobuněčných organismů, které se volně pohybují. Organizace buněk do mnohobuněčných organismů byl velký evoluční skok, který poskytoval organismům řadu výhod. Za další významný skok v evoluci můžeme považovat přechod od přisedlého způsobu života k volnému pohybu.

Význam vzniku mnohobuněčných organismů nejlépe vyplyne ze srovnání jednobuněčných a mnohobuněčných organismů. Jednobuněčný organismus je vystaven vlivu okolního prostředí, zatímco mnohobuněčný organismus je od vnějšího prostředí oddělen, čímž vzniká vnitřní prostředí, které je udržováno v optimálním rozmezí. Jednobuněčný organismus je vystaven daleko vyšší míře stresu, což je ve svém důsledku spojeno s kratší dobou přežití. V případě jednobuněčného organismu musí jedna buňka vykonávat všechny činnosti, zatímco v mnohobuněčném organismu se mohou jednotlivé buňky specializovat, což vede k vyšší efektivitě vykonávaných procesů. Buněčná specializace mnohobuněčných organismů vede ke kompartmentalizaci, vymezení tkání, orgánů a orgánových systémů, které jsou od sebe odděleny bariérami. Bariéry umožňují uvnitř jednotlivých kompartmentů udržet rozdílné podmínky (optimální prostředí v CNS bude naprosto odlišné od prostředí v jstřech). Základním předpokladem přežití mnohobuněčných organismu je udržení stálosti vnitřního prostředí (homeostázy) v rámci organismu i v jednotlivých kompartmentech. Udržení homeostázy závisí na zachování integrity orgánových nebo tělesných bariér a na fyziologických mechanismech, které stálost vnitřního prostředí udržují. Dalším zásadním procesem umožňujícím přežití mnoho buněčných organismu je koordinace tělesných funkcí tak, aby organismus fungoval jako jeden celek a nedocházelo ke kolizím.

Nervový systém hraje zásadní roli v řízení procesů spojených s udržováním homeostázy i koordinací tělesných funkcí. Organismus přijímá signály z vnějšího i vnitřního prostředí, zpracovává informace obsažené v těchto signálech a odpovídá na ně, což je principem regulace. Základními charakteristikami regulace jsou tedy vstup, integrace a výstup. V živých organismech jsou regulace vícestupňový proces zahrnující širokou škálu regulačních procesů od buněčné až po systémovou úroveň, přičemž v hierarchii jsou nejnižší regulace lokální a nejvyšší, nejdokonalejší formu regulace zajišťuje nervový systém.

Komplexnost nervového systému

Nervový systém, mnohobuněčné organismy, pohyb v prostředí

Jednobuněčné organismy versus mnohobuněčné organismy

Stres
Efektivita
Kompartimentalizace
Homeostáza
Koordinace tělesných funkcí

Nervový systém řídí koordinaci tělesných funkcí i homeostázu

Regulace
Vstup, integrace, výstup
Hierarchické uspořádání

Zdroje

– Neuroscience Online, The University of Texas

The screenshot shows the homepage of Neuroscience Online. At the top left is a logo featuring a neuron and the text "Neuroscience Online" in a stylized font. Below it, the tagline reads "an electronic textbook for the neurosciences" and "an Open-Access educational resource provided by the Department of Neurobiology and Anatomy at The University of Texas Medical School at Houston". To the right is the "UTHealth | Medical School" logo, with "The University of Texas Health Science Center at Houston" underneath. A navigation bar contains links for Home, Site Preface, Cellular and Molecular Neurobiology, Sensory Systems, Motor Systems, Homeostasis and Higher Brain Functions, and Contact Us. Below the navigation bar is a Google Custom Search box with a "Search" button, a red "Give to Neuroscience Online" button, and a "USER SURVEY" button. The main content area features a promotional message: "Visit *Neuroanatomy Online*, our new open-access electronic laboratory designed to compliment *Neuroscience Online*." Below this is a section header "Section 1: Cellular and Molecular Neurobiology" followed by a list of 11 chapters with their authors.

Neuroscience Online
an electronic textbook for the neurosciences
an Open-Access educational resource provided by the Department of Neurobiology and Anatomy at The University of Texas Medical School at Houston

UTHealth | Medical School
The University of Texas
Health Science Center at Houston

Home Site Preface Cellular and Molecular Neurobiology Sensory Systems Motor Systems Homeostasis and Higher Brain Functions Contact Us

Google™ Custom Search Search

Give to Neuroscience Online USER SURVEY

Visit *Neuroanatomy Online*, our new open-access electronic laboratory designed to compliment *Neuroscience Online*.

Section 1: Cellular and Molecular Neurobiology

- Introduction to Neurons and Neural Networks, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 1: Resting Potentials & Action Potentials, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 2: Ionic Mechanisms of Action Potentials, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 3: Propagation of Action Potentials, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 4: Synaptic Transmission at the Skeletal Neuromuscular Junction, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 5: Mechanisms of Neurotransmitter Release, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 6: Synaptic Transmission in the Central Nervous System, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 7: Synaptic Plasticity, John H. Byrne, Ph.D.
- Chapter 8: Organization of Cell Types, Jack C. Waymire, Ph.D.
- Chapter 9: Synapse Formation/Survival/Elimination, Andrew J. Bean, Ph.D.
- Chapter 10: Transport and the Molecular Mechanism of Secretion, Jack C. Waymire, Ph.D.
- Chapter 11: Acetylcholine Neurotransmission, Jack C. Waymire, Ph.D.

Zdroje

– CNS online, UK



ÚVOD DO CENTRÁLNÍ
NERVOVÉ SOUSTAVY

Online kurz

1. ZÁKLADY
2. NERVOVÁ TKÁŇ
3. DRÁHY A STRUKTURY CNS
4. KOMORY, CÉVY A PLENY
5. ZÁKLADY PERIFERNÍHO NERVOVÉHO SYSTÉMU
6. SMYSLY
7. MOTORIKA
8. INTEGRACE I – EMOCE A

ÚVOD DO CENTRÁLNÍ NERVOVÉ SOUSTAVY



Zdroje

- MIT - Brain Structure and Its Origins
- <http://ocw.mit.edu/courses/brain-and-cognitive-sciences/9-14-brain-structure-and-its-origins-spring-2014/#>

Home » Courses » Brain and Cognitive Sciences » Brain Structure and Its Origins

Brain Structure and Its Origins

COURSE HOME <

SYLLABUS

THIS COURSE AT MIT

▣ READINGS AND STUDY QUESTIONS

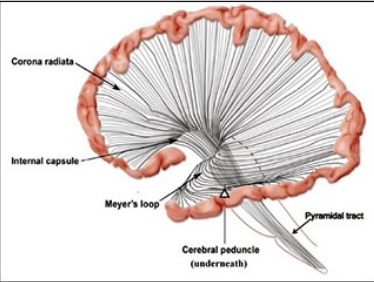
LECTURE NOTES

AUDIO LECTURES

ASSIGNMENTS

EXAMS

STUDY MATERIALS



Instructor(s)
Prof. Gerald E. Schneider

MIT Course Number
9.14

As Taught In
Spring 2014

Level
Undergraduate

CITE THIS COURSE

Drawing of the left hemisphere of the human brain together with the brainstem, dissected to reveal the course of axons that descend to the brainstem and spinal cord. (Courtesy of MIT Press. Used with permission. Figure 22.8 from Schneider, G. E. [Brain Structure and Its Origins. In the Development and in Evolution of Behavior and the Mind](#). MIT Press, 2014.)

Course Features

- > [Audio lectures](#)
- > [Subtitles/transcript](#)
- > [Lecture notes](#)
- > [Assignments \(no solutions\)](#)
- > [Exams and solutions](#)
- > [Instructor insights](#)
- > [This Course at MIT](#)

Cíl

Základní pochopení významu a funkce nervového systému

Proč a jak **STUDOVAT** neurovědy

FAKTA



Neuroscience: Brain

Proč a jak **STUDOVAT** neurovědy

Philosophy : Mind behind Mind



Neuroscience: Brain

Psychology : Mind

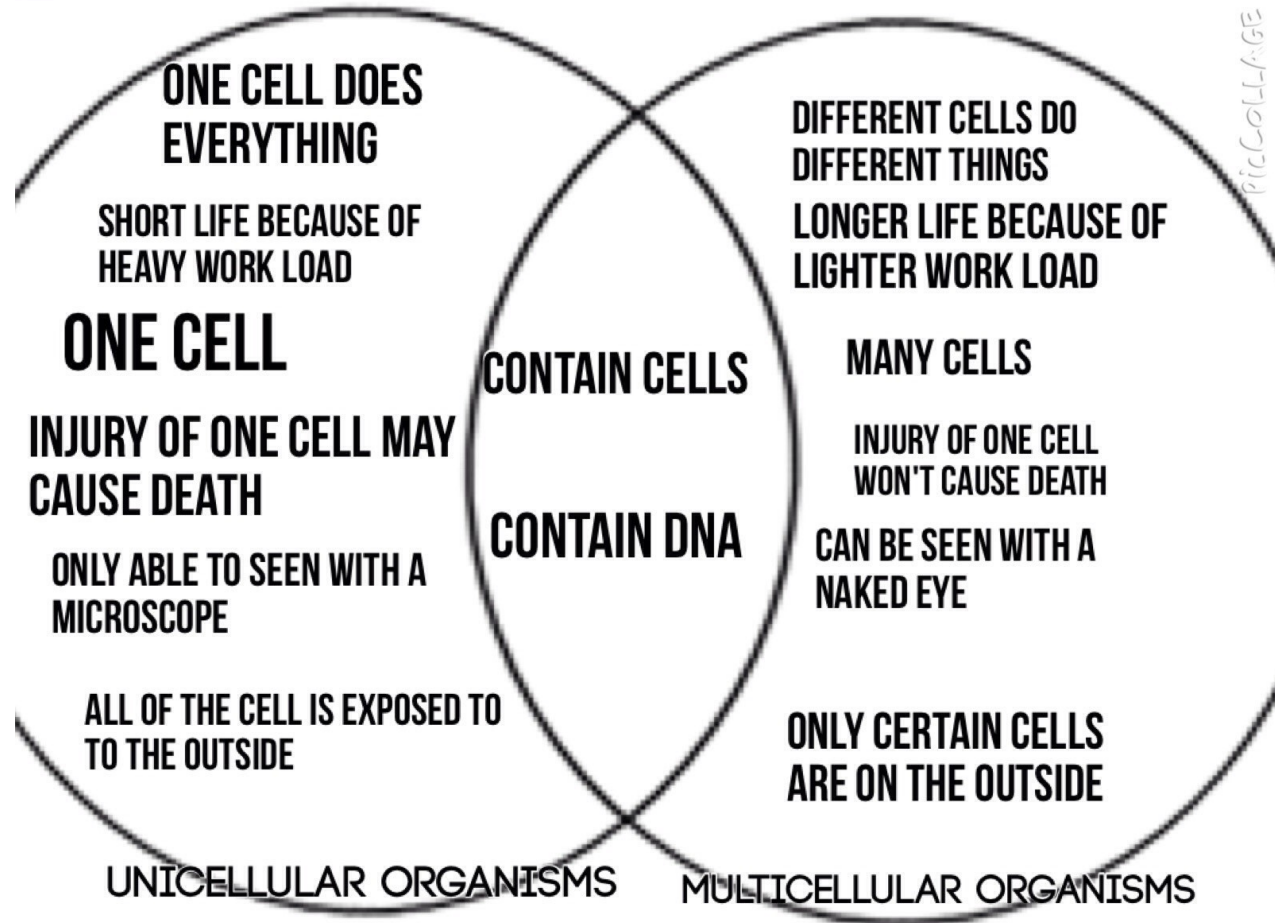


PS Deb

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

K čemu je dobrý nervový systém?

Význam nervového systému



<http://edublog.amdsb.ca/>

Význam nervového systému

Jednobuněčný organismus

- Jedna buňka musí vykonávat vše - nižší efektivita
- Závislost na vlastnostech vnějšího prostředí
- Vysoká míra stresu
- Krátká doba přežití

Mnohobuněčný organismus

- Buněčná specializace – vyšší efektivita
- Vnitřní prostředí – homeostáza
- Nižší míra stresu
- Delší doba přežití

Kompartmentalizace

- Buněčná specializace vede u mnohobuněčných organismů ke kompartmentalizaci na různých úrovních
 - Tkáňová úroveň
 - Orgánová úroveň
 - Systémová úroveň

Kompartmentalizace

- Buněčná specializace vede u mnohobuněčných organismů ke kompartmentalizaci na různých úrovních
 - Tkáňová úroveň
 - Orgánová úroveň
 - Systémová úroveň
- Jednotlivé kompartmenty jsou od sebe odděleny bariérami
- Vlastnosti/složení obsahu jednotlivých kompartmentů se velmi liší

Význam a regulační povaha nervového systému

- K přežití mnohobuněčných organismů je nutné
 - Udržovat homeostázu
 - Koordinovat tělesné funkce

Význam a regulační povaha nervového systému

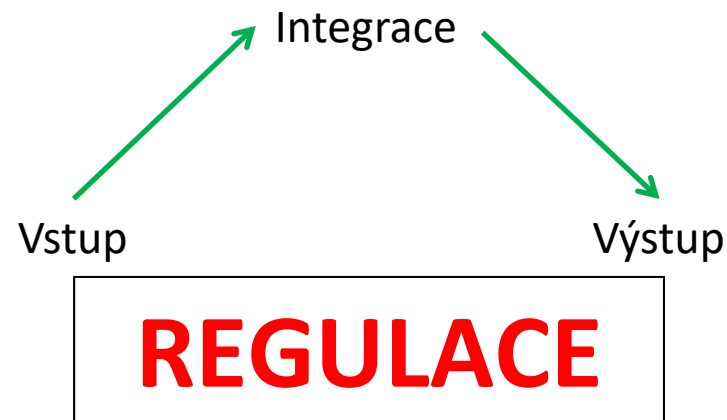
- K přežití mnohobuněčných organismů je nutné
 - Udržovat homeostázu
 - Koordinovat tělesné funkce
- Udržování homeostázy
 - Složení vnitřního prostředí
 - Integritu tkáňových/orgánových/tělesných bariér

Význam a regulační povaha nervového systému

- K přežití mnohobuněčných organismů je nutné
 - Udržovat homeostázu
 - Koordinovat tělesné funkce
- Udržování homeostázy
 - Složení vnitřního prostředí
 - Integritu tkáňových/orgánových/tělesných bariér
- Koordinace tělesných funkcí
 - Přijímat signály z vnějšího a vnitřního prostředí
 - Zpracovávat informace z těchto signálů
 - Koordinovaně odpovídat na tyto podmínky

Význam a regulační povaha nervového systému

- Koordinace tělesných funkcí
 - Přijímat signály z vnějšího a vnitřního prostředí
 - Zpracovávat informace z těchto signálů
 - Koordinovaně odpovídat na tyto podmínky

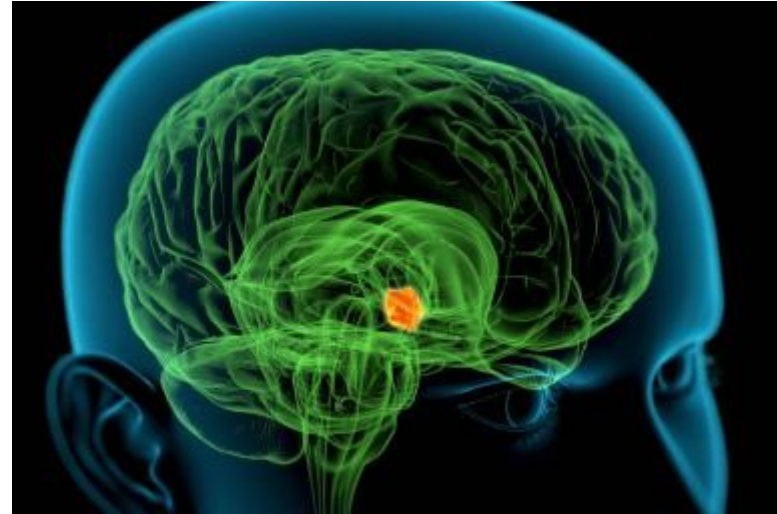


Význam a regulační povaha nervového systému

- Regulace
 - Nervová
 - Humorální

Význam a regulační povaha nervového systému

- Regulace
 - Nervová
 - Humorální



<http://biology.about.com/od/anatomy/p/Hypothalamus.htm>

Centrální nervový systém řídí oba typy regulací

Význam a regulační povaha nervového systému

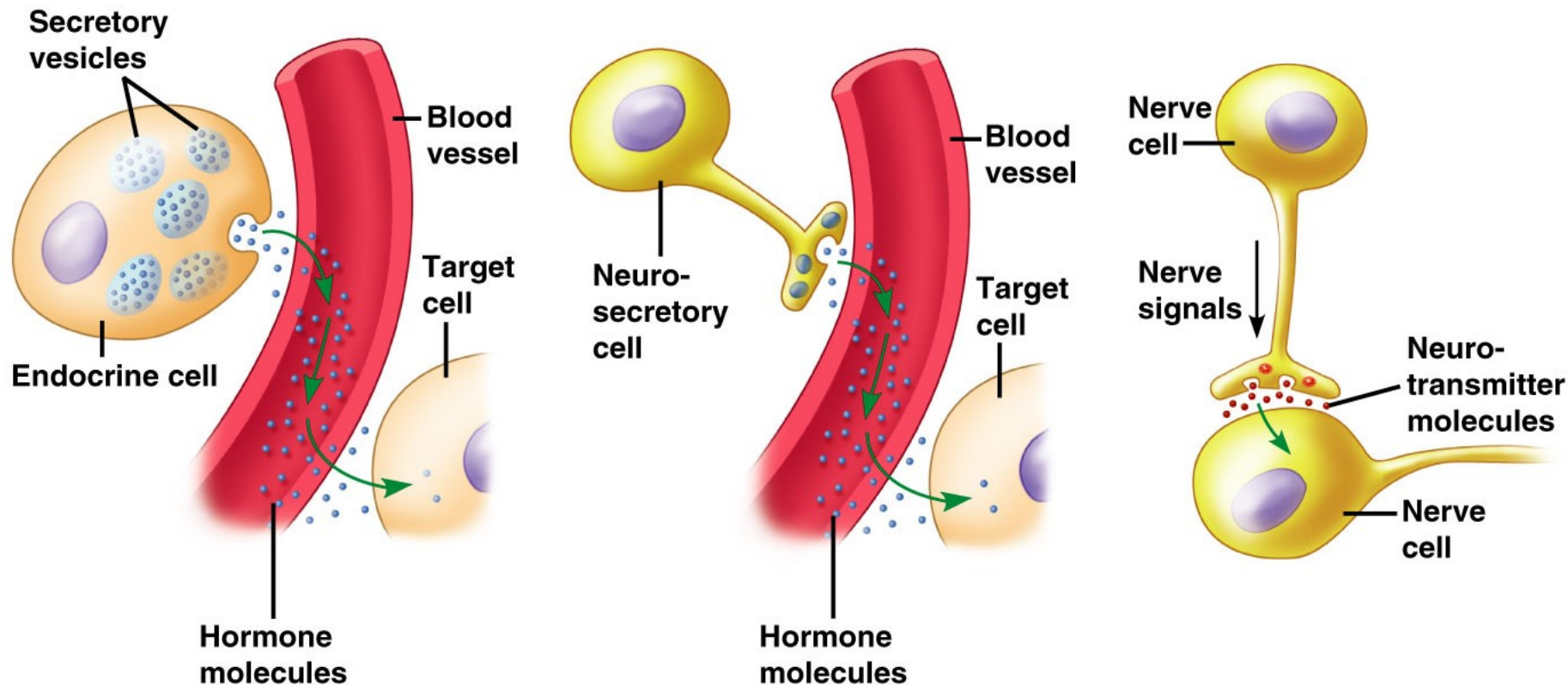
Regulace humorální

- Hormon
- Nespecifický kanál vedení „využití stávající infrastruktury“
- Specificita dána přítomností receptoru na cílové buňce
- Energeticky nenáročná
- Pomalý nástup účinku
- Trvání účinku - dlouhé

Regulace nervová

- Neurotransmitter
- Specifický kanál vedení
- Specificita dána infrastrukturou
- Energeticky náročná
 - Rychlý účinek
- Trvání účinku - krátké

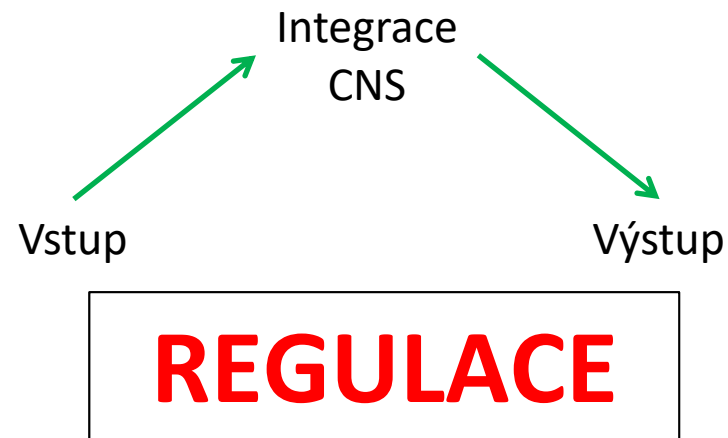
Význam a regulační povaha nervového systému



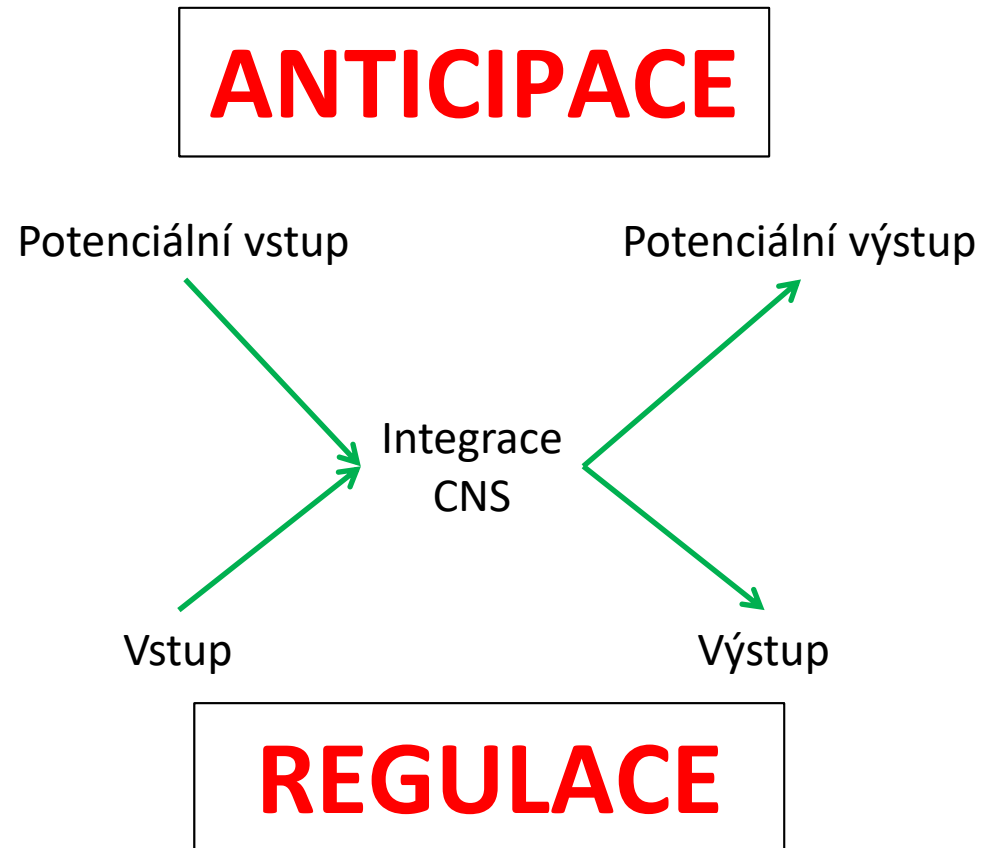
Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

<http://www.austincc.edu/>

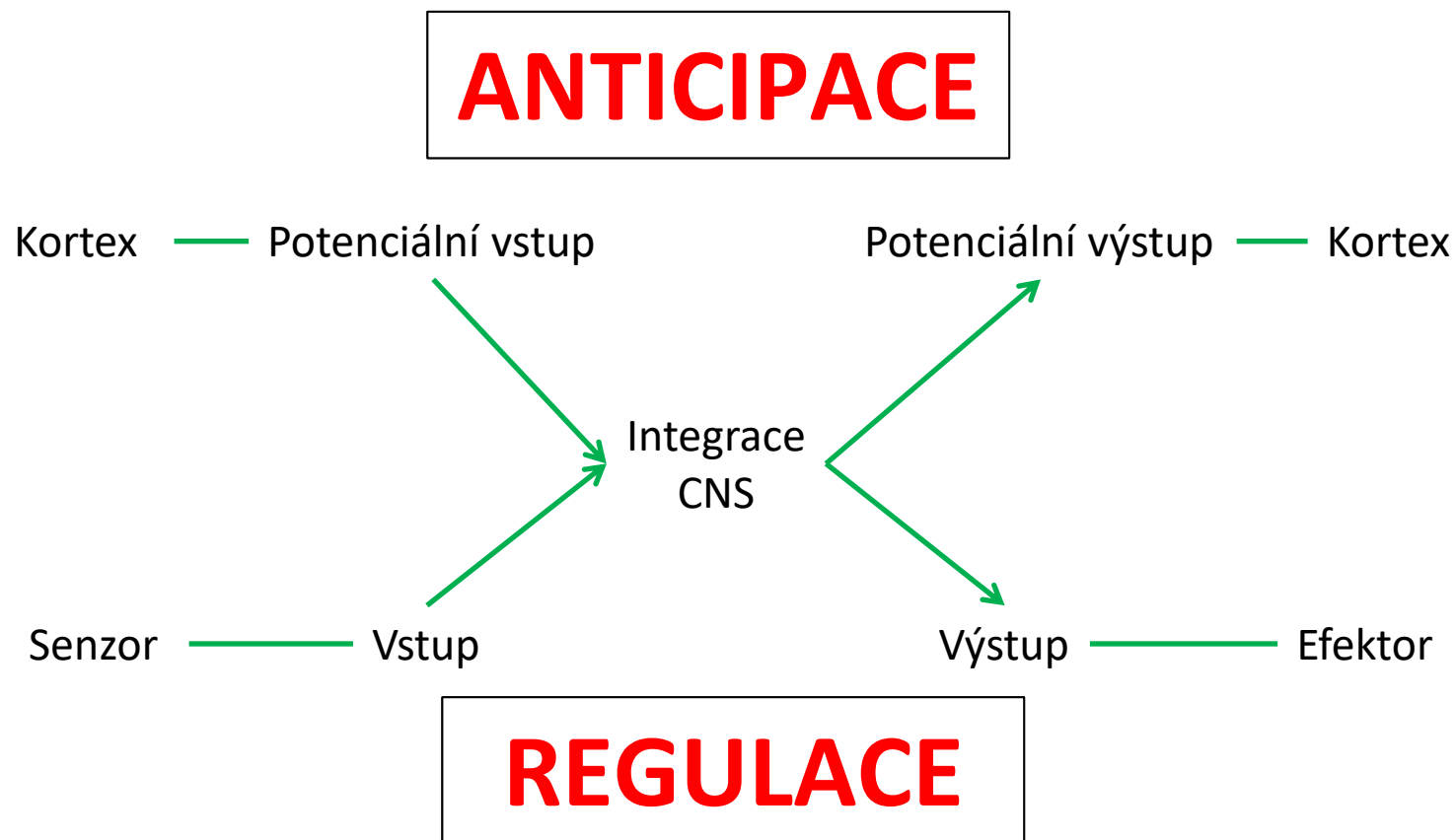
Význam a regulační povaha nervového systému



Význam a regulační povaha nervového systému



Význam a regulační povaha nervového systému



Evoluční přístup



Evoluční přístup

Evolutione není revoluce



Evoluční přístup

- V průběhu evoluce nebyly staré struktury nahrazeny novými, ale staré bylo zachováno a nové struktury byly přidány

Evoluční přístup

- V průběhu evoluce nebyly staré struktury nahrazeny novými, ale staré bylo zachováno a nové struktury byly přidány
- Evolučně mladší struktury zajišťovaly buď nové funkce nebo stávající funkce na vyšší úrovni

Evoluční přístup

- V průběhu evoluce nebyly staré struktury nahrazeny novými, ale staré bylo zachováno a nové struktury byly přidány
- Evolučně mladší struktury zajišťovaly buď nové funkce nebo stávající funkce na vyšší úrovni
- Z evolučního pohledu je potřeba se ptát k čemu je studovaná funkce dobrá z hlediska organismu a jak se v průběhu evoluce zdokonalovala

67. Význam a regulační povaha nervového systému

- ✓ Jednobuněčné vs. mnohobuněčné organismy, kompartmentalizace, nutnost řízení
- ✓ Z toho důvodu je nervový systém je nezbytný pro mnohobuněčné organismy
 - Udržování homeostázy
 - Koordinace tělesných funkcí
- ✓ Regulace
 - Popis podstaty
 - Nervové vs. humorální
- ✓ Regulace vs. anticipace

M U N I

M E D