

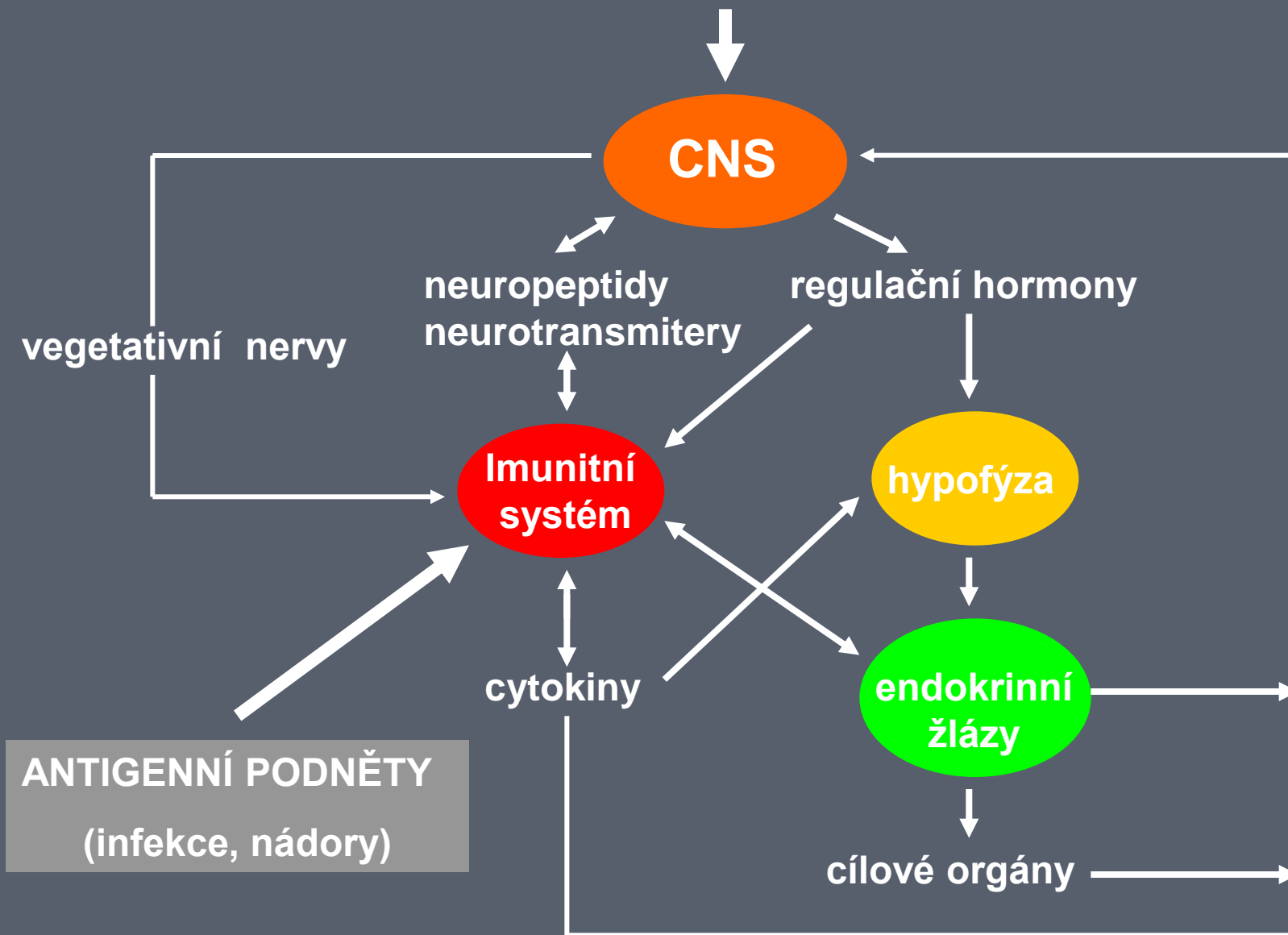
# Imunologické obranné reakce

Součástí fyziologických mechanismů udržujících homeostázu a integritu organismu

*Fyziologie – 2. ročník*

L. Prokešová, ÚIM 1. LF UK

**SMYSLOVÉ A EMOCIONÁLNÍ  
PODNĚTY**



# Základní vlastnost imunitního systému

Imunologické rozpoznávání  
(rozpoznávání antigenů)

*cizí x vlastní*

*škodlivé x neškodné*

→ eliminace nebo zneškodnění antigenu

# Funkce imunitního systému

Ochrana proti infekci  
Imunologický dohled



Eliminace nebo zneškodnění antigenu  
Zachování integrity organismu

# „Cizí“ rozpoznávané imunitním systémem

1. paraziti: *viry*

*bakterie*

*houby*

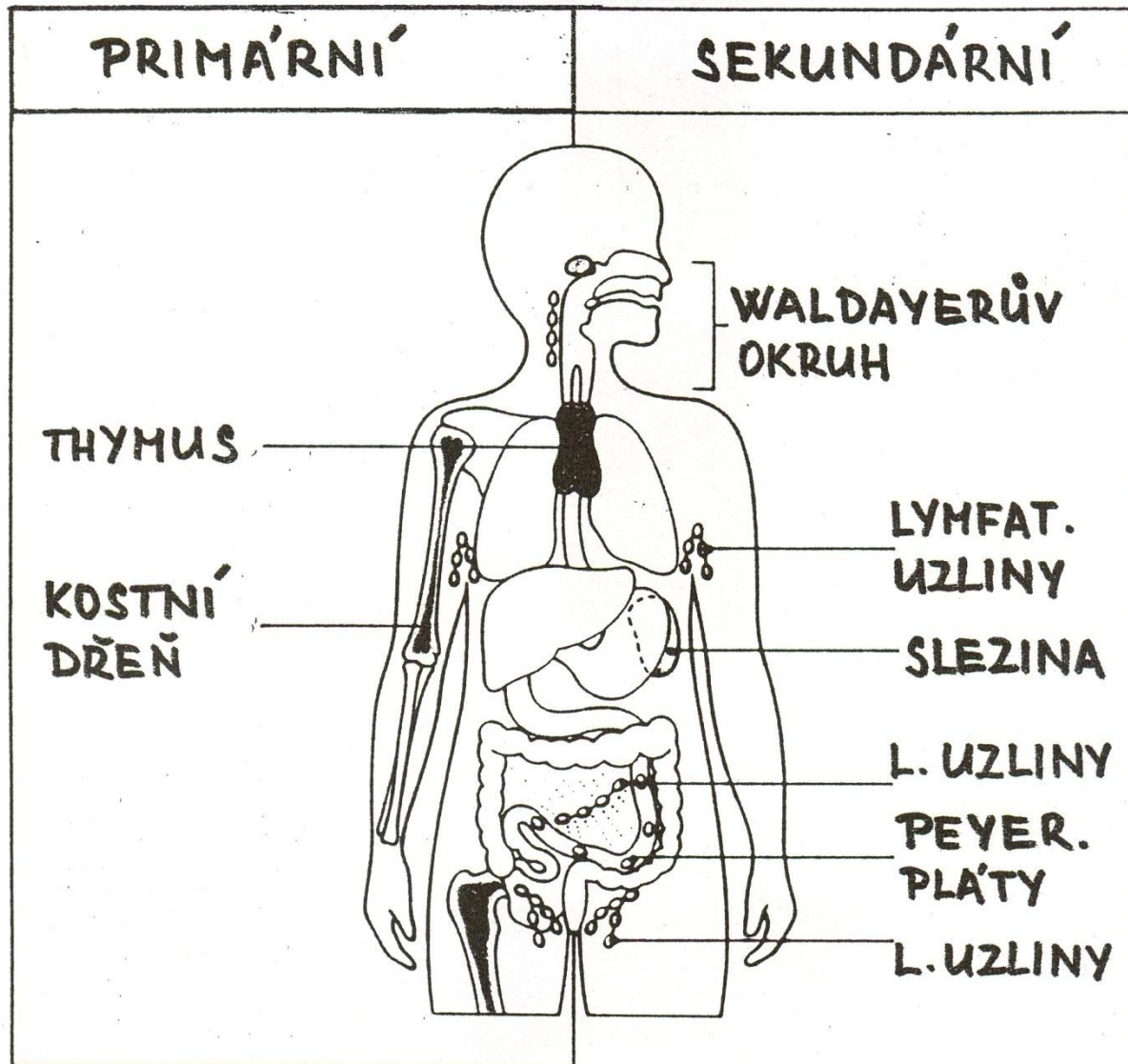
*eukaryontní paraziti*

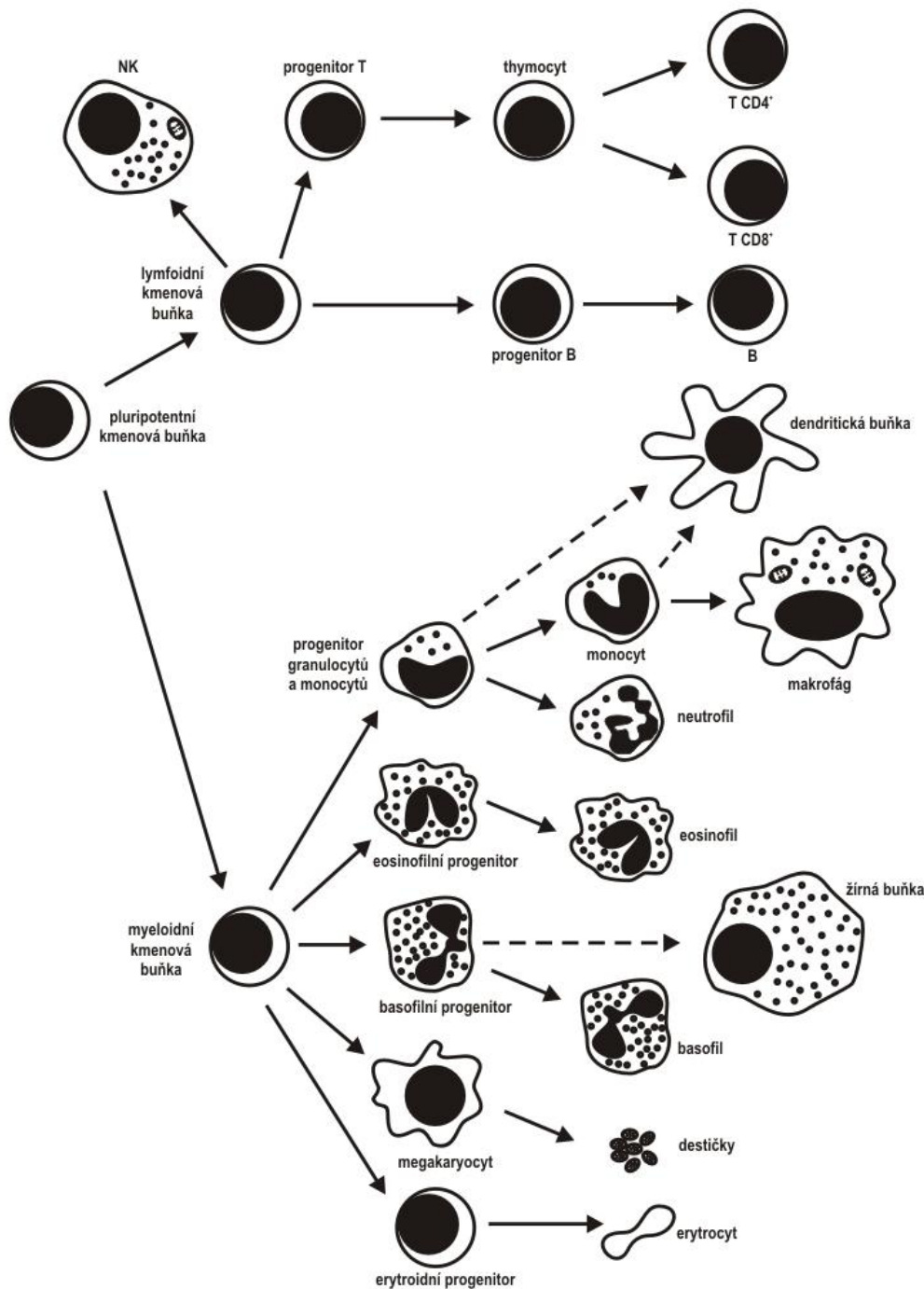
2. Neškodné cizí Ag: *Ag potravy*

3. „odcizené“ vlastní: *poškozené buňky*

*nádorové buňky*

# LYMFATICKÉ ORGÁNY





# buňky imunitního systému

+ epitel  
+ endotel

## Přirozená imunita

- fylogeneticky starší
- vrozená, pohotová
- hrubé rozlišování
  
- fagocyty
- NK buňky
- žírné buňky
- buňky předkládající Ag
- komplementový systém
- antibakteriální látky
- interferony (cytokiny)

## Adaptivní imunita

- fylogeneticky mladší
- adaptivní
- jemné rozlišování
- paměť

### lymfocyty

- B → tvorba protilátek
- T → buněčná imunita



## Imunologické rozpoznávání při reakcích přirozené imunity

- **PAMP** - pathogen-associated molecular pattern
- **PRR** - pattern-recognition receptors

## Imunologické rozpoznávání při reakcích adaptivní imunity

Specifické receptory na povrchu lymfocytů

B a T (**TCR a BCR**)

# Funkce lymfocytů B – tvorba protilátek

## *Úloha protilátek*

- neutralizace virů a toxinů
- zábrana adherence mikrobů ke sliznicím
- opsonizace pro fagocytózu
- aktivace komplementu
- buněčná cytotoxicita závislá na protilátkách (ADCC)

# Funkce lymfocytů T

- Regulační funkce
  - *přímý kontakt*
  - *rozpuštěné mediátory*
- Efektorové funkce
  - *aktivace makrofágů*
  - *cytotoxicita*

# Funkce cytokinů

- regulace imunitní odpovědi
  - řízení tvorby protilátek*
  - ovlivnění cytotoxických reakcí*
  - působení na žírné buňky*
  - působení na fagocytózu*
  - aktivace makrofágů*
- růst a diferenciacie hematopoetických b.
- mediátory zánětu
- stimulace tvorby bílkovin akutní fáze
- působení na růst endotelu
- působení na růst fibroblastů
- působení na nervový systém
- působení na endokrinní systém

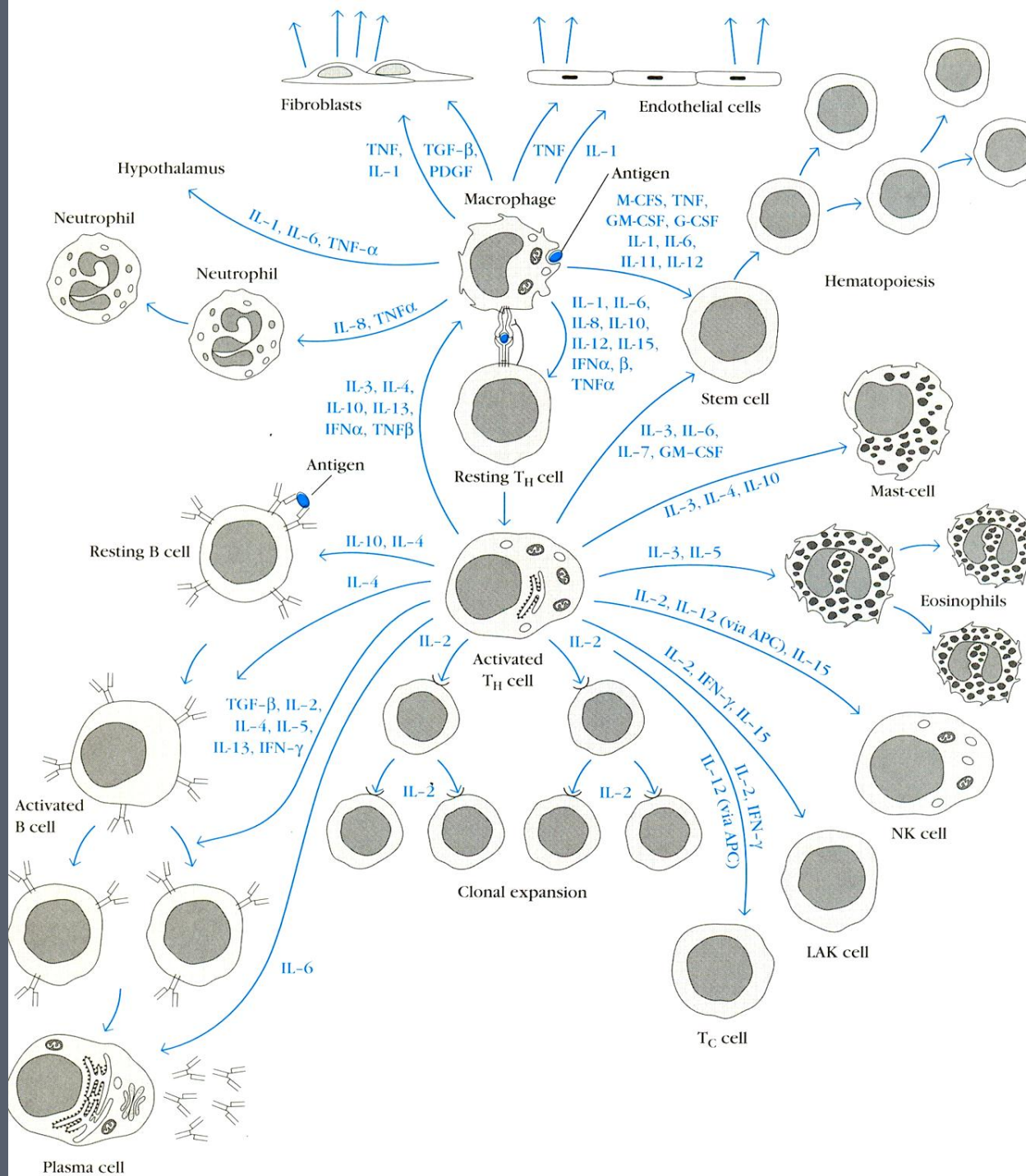
# Nutnost regulace imunitních reakcí

nedostatečná funkce →  
*infekce, nádory*

nepřiměřená funkce →  
*imunopatologické stavy*  
*(alergie, autoimunita)*

# Regulační působení na imunitní systém

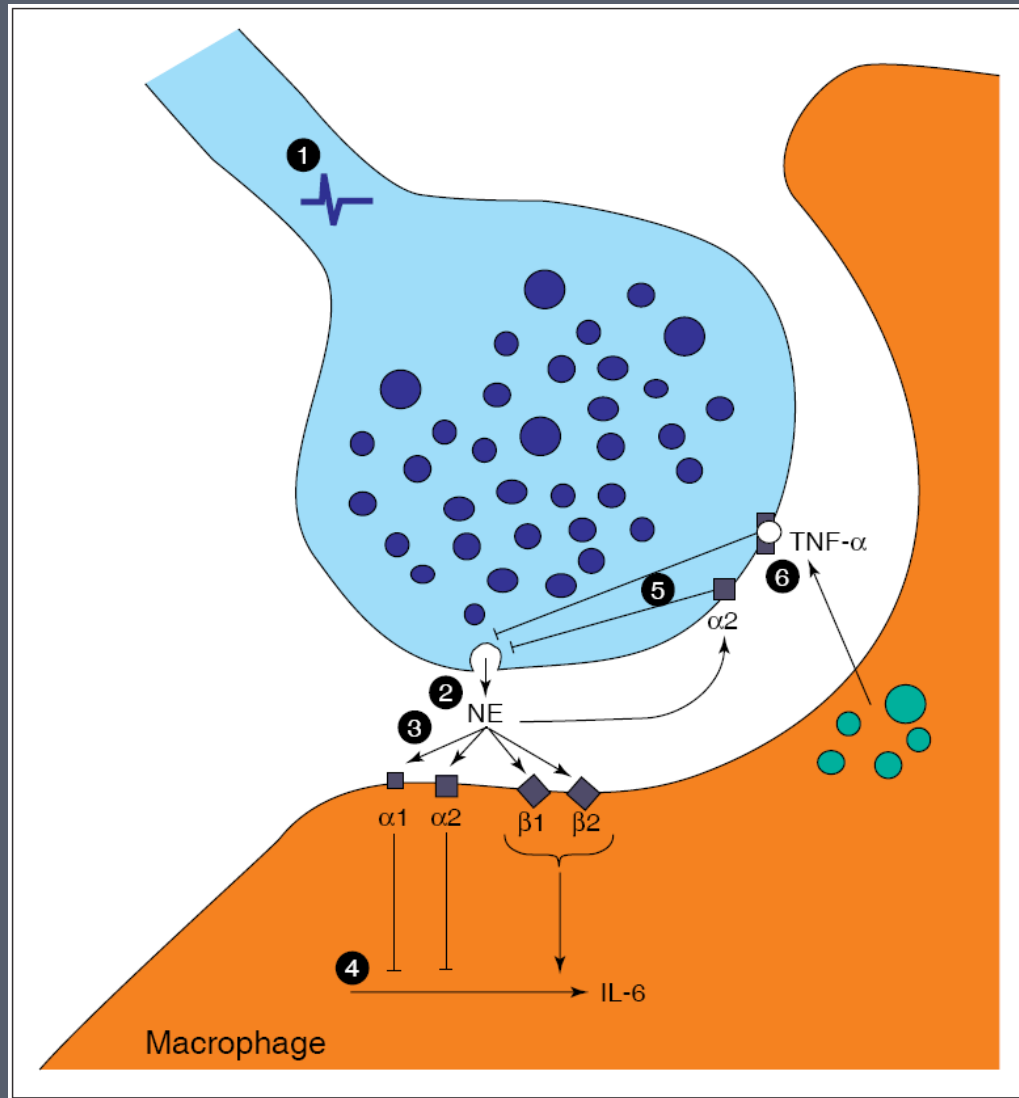
- vlastní regulace imunitního systému
  - kontakt buněk*
  - rozpuštěné mediátory (cytokiny)*
- hormony
- Neurotransmitery, neuropeptidy
- inervace lymfatických tkání
  - vegetativní (sympaticus, parasympaticus)*
  - periferní*



# Vlastní regulace imunitního systému

cytokiny  
 ↓  
 receptory pro cytokiny

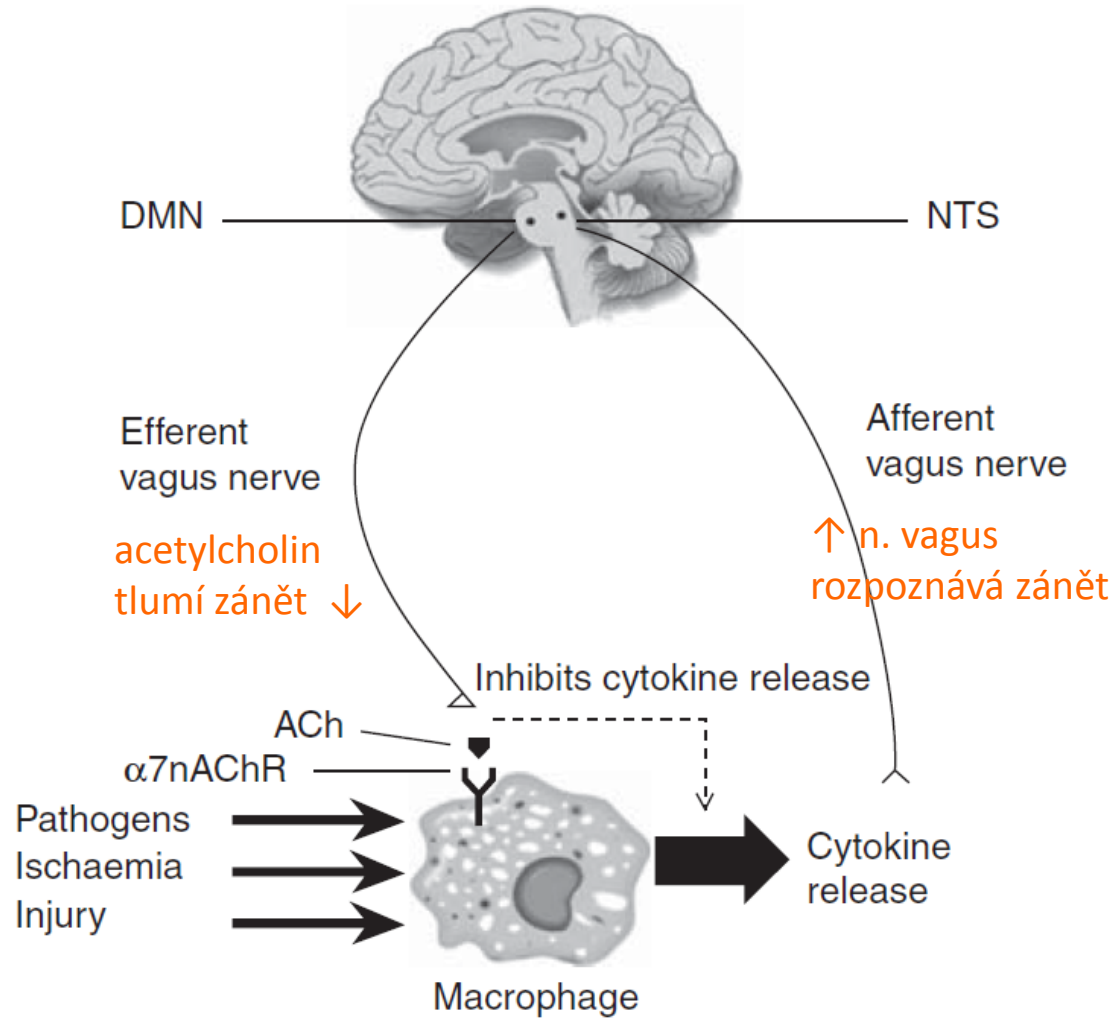
# Dialog mezi nervovým zakončením a makrofágem



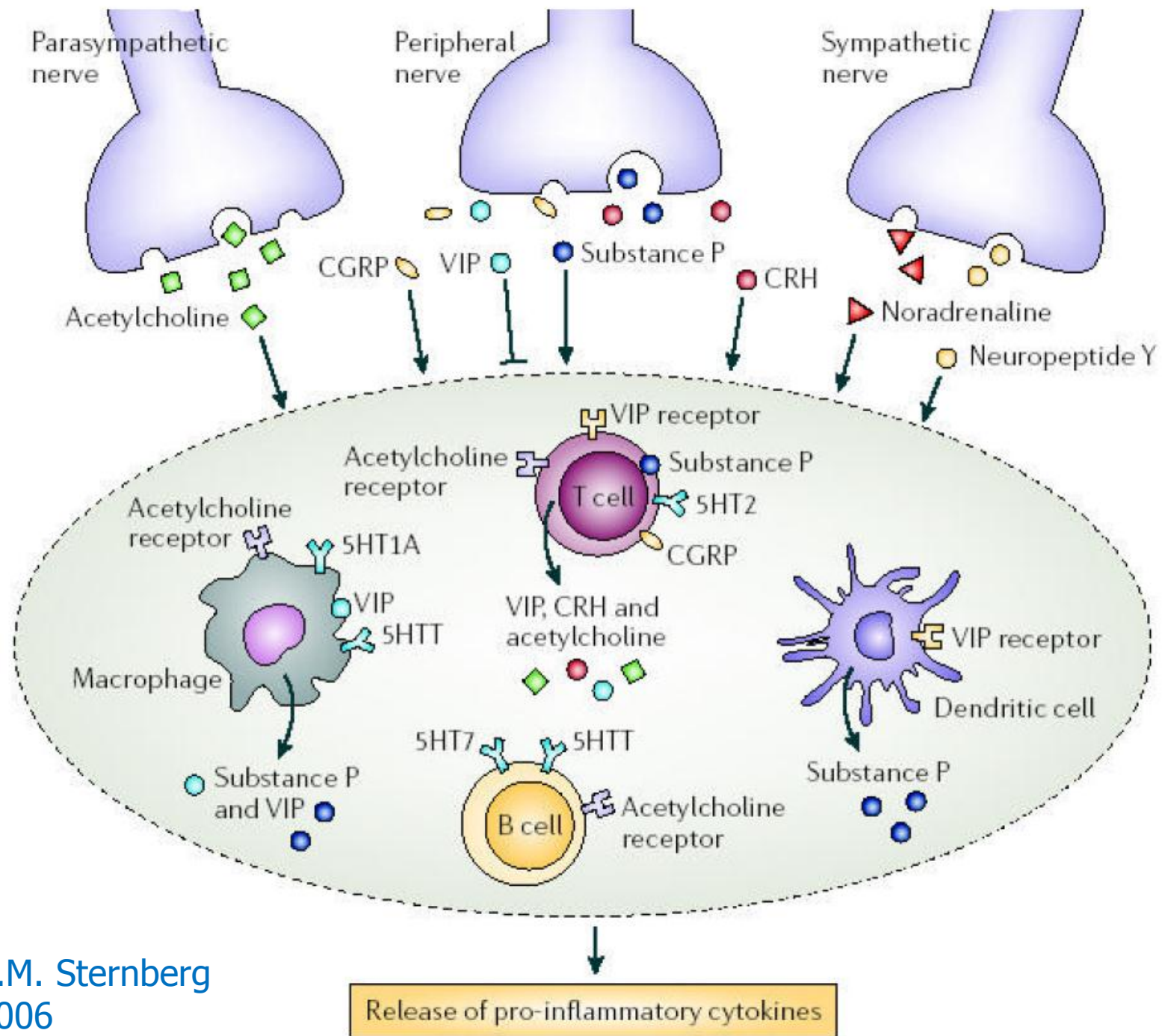
R.H. Straub,  
J. Westermann,  
J.Schoelmerich,  
W. Falk  
1998



# zánětový reflex (vagový imunitní reflex)

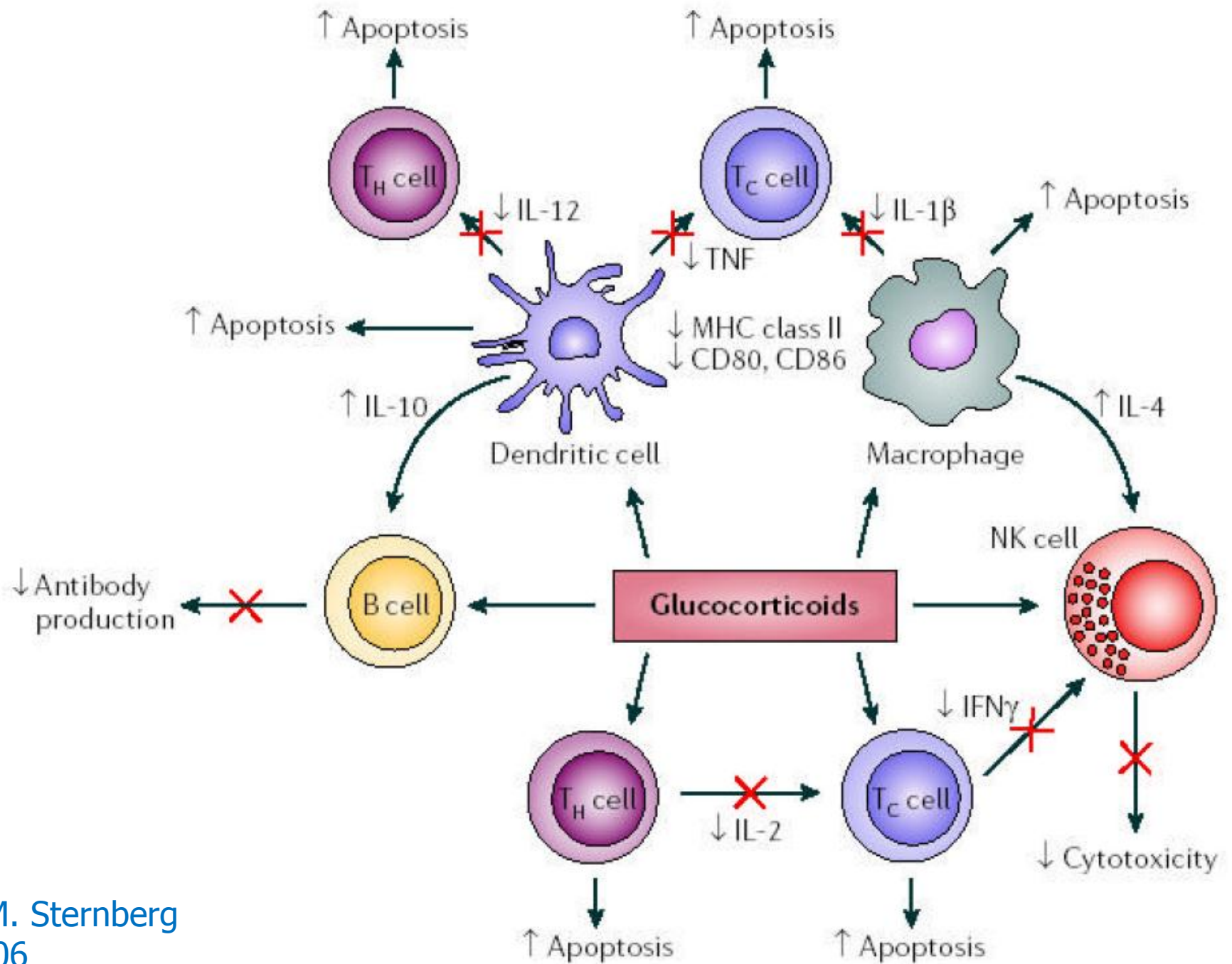


G.R. Johnston,  
N.R. Webster  
2009



# Neuroendokrinní faktory s imunomodulačními vlastnostmi

- katecholaminy (noradrenalin a adrenalin) -/+
- acetylcholin -/+
- endorfiny, enkefaliny +/-
- melatonin +
- ACTH +/-
- TSH +
- prolaktin +
- růstový hormon +
- VIP (vasoaktivní intestinální peptid) -/+
- glukokortikoidy (hydrokortison) -
- pohlavní hormony -/+



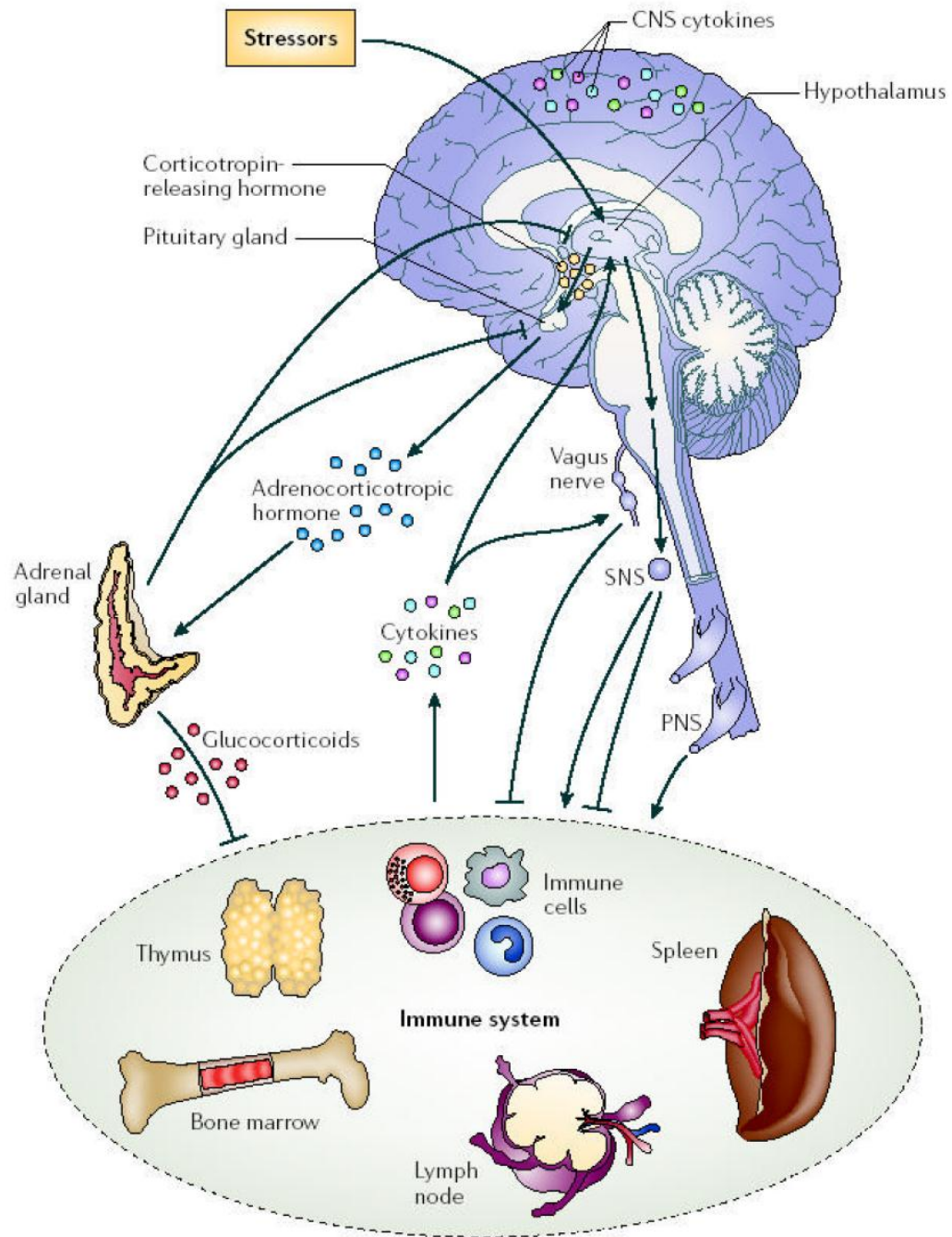
## Neuroendokrinní faktory produkované buňkami imunitního systému

- hormon regulující ACTH (CRH)
- somatostatin
- ACTH
- růstový hormon
- prolaktin
- tyreotropní hormon (TSH)
- endorfiny, enkefaliny
- substance P, VIP
- nervový růstový faktor (NGF)

## Buňky nervového systému produkující cytokiny charakteristické pro buňky imunitního systému:

- mikroglie
- astrocyty
- oligodendrocyty
- neurony
- endotelové buňky





E.M. Sternberg  
(2006)