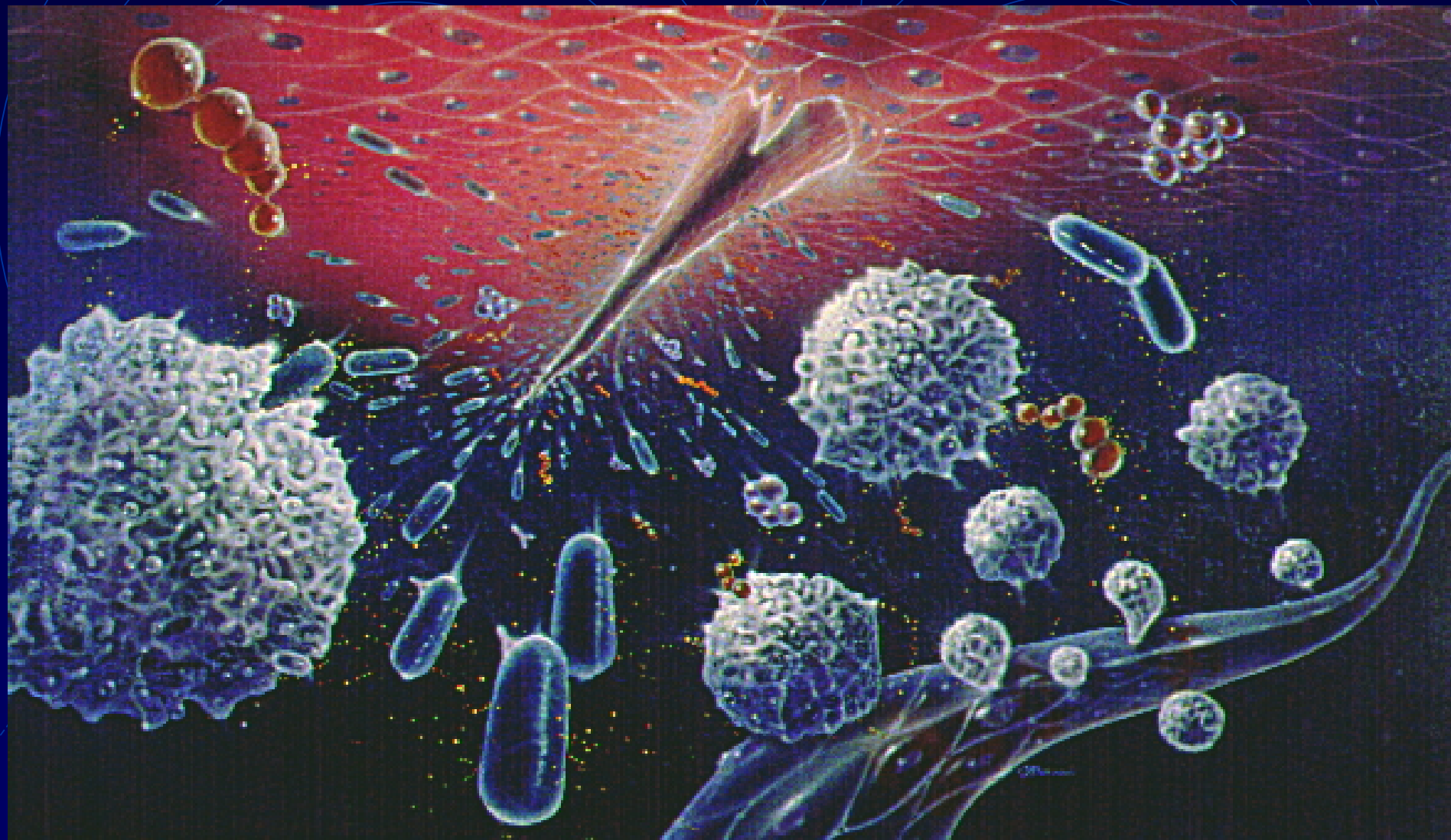


Imunitní systém - II

- zánět a primární imunitní odpověď

Jak I.S. reaguje na poškození těla ... *zánět*



Jak I.S. reaguje na poškození těla ... *zánět*

Souhrn imunitních a fyziologických reakcí na porušení rovnováhy v organismu, které vedou k lokalizaci poškození, ochraně poškozeného místa a jeho zhojení.

Vznik zánětu:

- nové antigeny v těle (infekční mikroorganismy)
- poranění tkání + chemické vlivy, fyzikální poškození zářením ...
- nedostatek kyslíku v tkáních (ischemie)

Typy zánětu:

- lokální (zčervená, otok, zvýšení teploty)
- systémový - septický šok NEBO anafylaktický šok
- akutní - zhojí se bez následků
- chronický - dlouhodobý, obtížně odstranitelný, patologie

Průběh zánětu (1/4)

PRVNÍ KROKY (+ při prvním setkání) - NESPECIFICKÁ IMUNITA
POZDĚJI - ANTIGENNĚ SPECIFICKÁ IMUNITA (T-bb., B-bb.)

- v místě poškození tkáně (event. vniknutí patogenů):

1) uvolnění mediátorů:

- : koagulace krve (tromboplastin ...)
+ souč. blok srážení mimo ránu (fibrinolýza)
- : rozšíření a zvýšení permeability cév (histamin ...)
-> voda do tkáně / otok
- : exprese adhezivních mk na cévách
(vnitřní strana = endotelium - proteiny integriny, ICAM, VCAM)
- : další zánětlivé mediátory
(cytokiny, deriváty kyseliny arachidové - bolest, zvýšení teploty...)
- : aktivace komplementu C
řada funkcí - opsonizace & likvidace patogenů
- mediátory chemotaxe

Průběh zánětu (2/4)

1) uvolnění mediátorů:

2) přestup z cév do tkáně:

(sérum s imunoglobuliny, komplementem ...)

buňky: diapedéza, chemotaxe

neutrofily, monocyty

později lymfocyty (T-buňky)

postup tkání: kolagenázy ...

viz VIDEO: 04-Diapedeza,chemotaxe.MOV

3) rozpoznání cizích struktur v tkáních:

- **antigeny patogenů:**

- konzervované struktury: např. lipopolysacharidy LPS

- „označení“ cizích struktur (opsonizace)

(komplement C3b, imunoglobuliny/protilátky Fc)

- **vlastní antigeny skryté I.S.** (např. buň. jádro)

(-> „autoimunitní reakce“ - viz dále)

viz VIDEO: 05-Complement.MOV

Monocyte binds adhesion molecules on vascular endothelium near sites of infection and gets chemokine signal

The monocyte migrates into the surrounding tissue

Monocyte differentiates into a macrophage and migrates to the site of infection

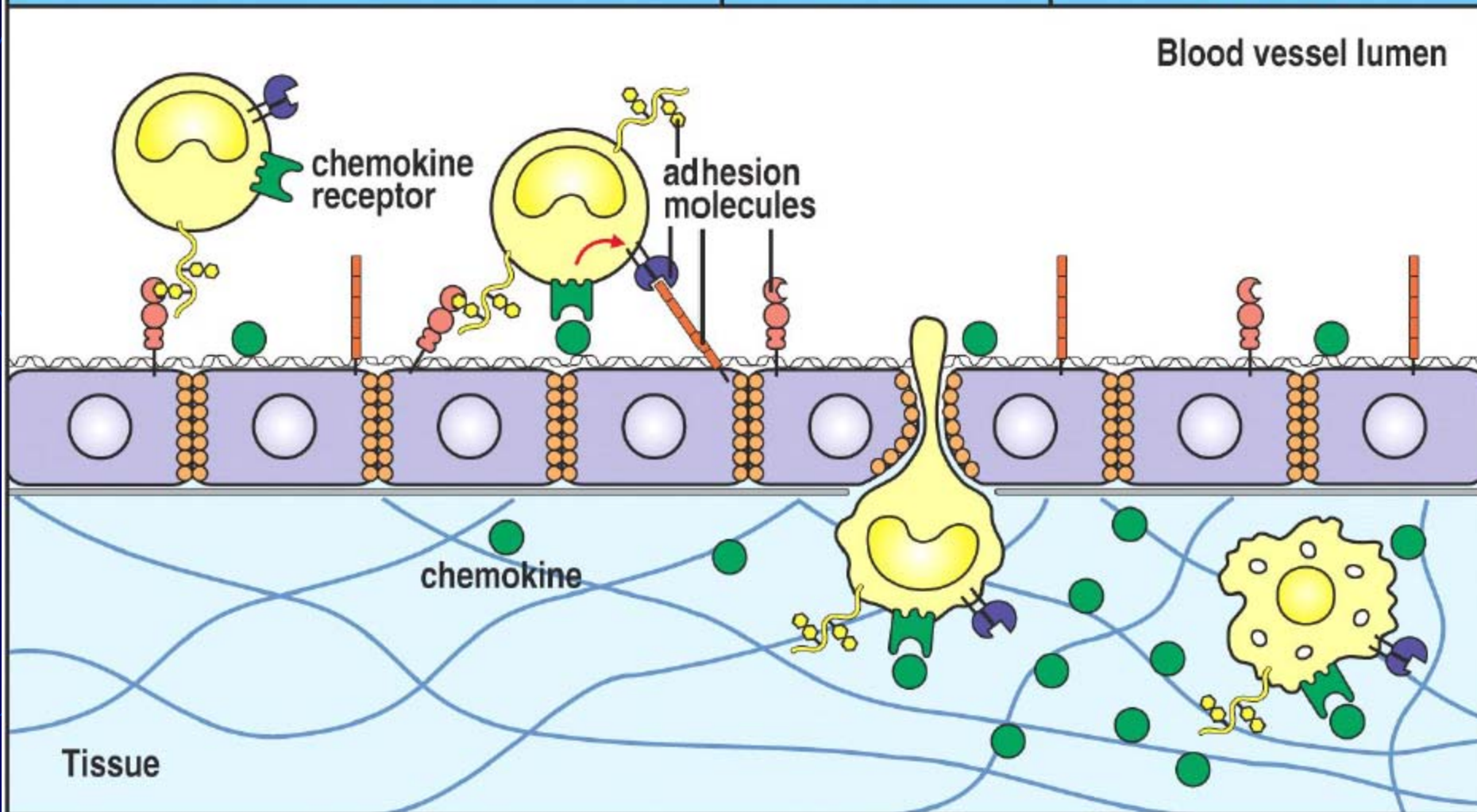


Figure 2-9 Immunobiology, 6/e. (© Garland Science 2005)

KOMPLEMENT (C)

System mnoha proteinů přítomných v krvi a tkáních

V přítomnosti patogenů

1) aktivace C - tři dráhy aktivace

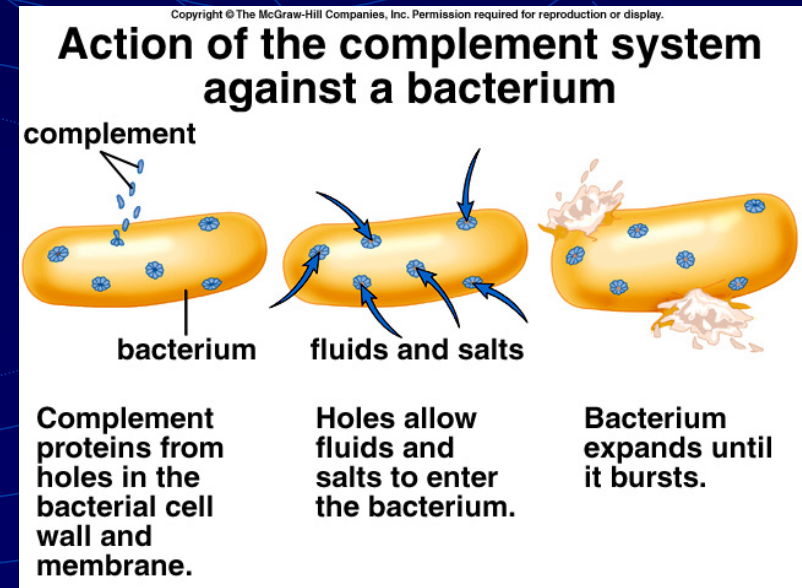
- alternativní (nespecifická) - přímá vazba C3 na patogena
- klasická - vazba C3 na protilátkou-označený Ag (opsonizace)
- lektinová

2) lyze patogena

Hlavní funkce komplementu

- opsonizace
(značení konzerv. struktur - C3b)
- chemotaxe (C3a a C5a)
- osmotická lyza patogena
(MAC-membrane attack complex)
také při lyze nekompatibilních červených krvinek

viz VIDEO: 05-Complement.MOV



Průběh zánětu (3/4)

- 1) uvolnění mediátorů:
- 2) přestup z cév do tkáně:
- 3) rozpoznání cizích struktur v tkáních:

4) fagocytóza:

- **destrukce** patogenů (neutrofily)
- **destrukce a prezentace antigenů** T-buňkám (makrofágy)

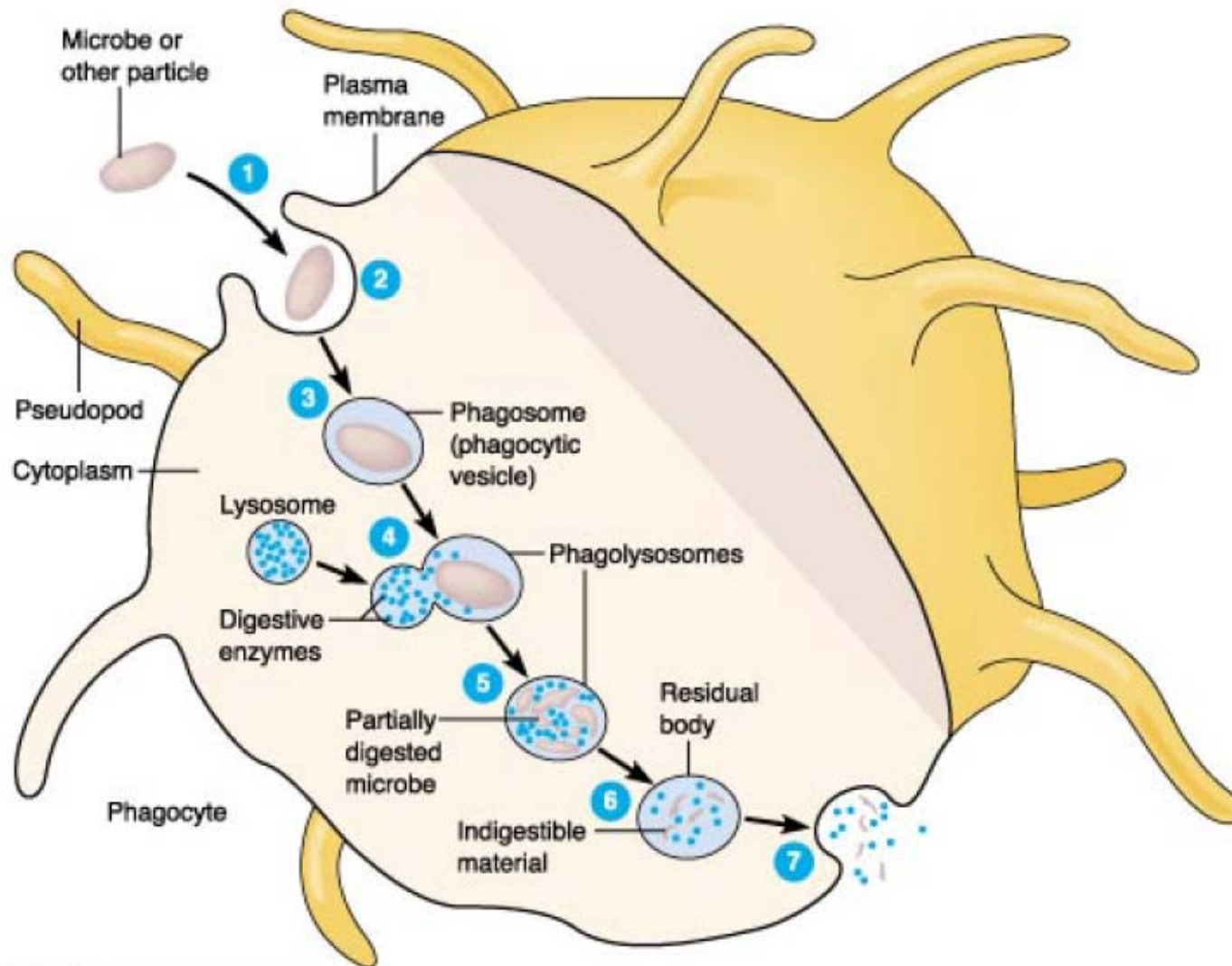
Zničení obsahu - fagozom fuzuje s lysozomem:

změny pH, produkce superoxidu, NADPH oxidázy, peptidy, myeloperoxidázy, reaktivní NOx (induc. syntéza oxidu dusnatého)

viz VIDEO: 06-PhagocytosisMOV

5) tlumení zánětu

neutrofily odumírají, likvidace makrofágy, tvoří „hnis“
inhibice makrofágů (silné reakce -> poškození tkání:
imunopatologie - *viz dále*)



- 1 Chemotaxis and adherence of microbe to phagocyte.
- 2 Ingestion of microbe by phagocyte.
- 3 Formation of a phagosome.
- 4 Fusion of the phagosome with a lysosome to form a phagolysosome.
- 5 Digestion of ingested microbe by enzymes.
- 6 Formation of residual body containing indigestible material.
- 7 Discharge of waste materials.

(a) Phases of phagocytosis

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Průběh zánětu (4/4)

- 1) uvolnění mediátorů:
- 2) přestup z cév do tkáně:
- 3) rozpoznání cizích struktur v tkáních:
- 4) fagocytóza:
- 5) tlumení zánětu
- 6) další funkce imunitního systému - **viz dále**
 - prezentace Ag a vytváření imunitní paměti
 - realizace Ag-specifických imunitních reakcí (T-b., Ig)

Pro připomenutí - molekuly I.S.

- Ag-specifické receptory na povrchu T- a B- buněk (TCR/BCR)
- Protilátky (Ab) / Imunoglobuliny (Ig)
- Receptory pro Fc fragmenty Ig
- produkce B-b.
- různé buňky (bb)

- ✓ Cytokiny
- ✓ Receptory pro cytokiny
- ✓
- ✓ Glykoproteiny MHC I a II tříd (= HLA u lidí)
Major Histocompatibility Complex, Human Leukocyte Antigens
- ✓ Komplement (C) & receptory pro C (různé bb.)
- ✓ Adhezivní molekuly
- ✓ Kostimulační molekuly
- různé bb, vč. IS
- různé bb, vč. IS