

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Tvorba on-line výukových materiálů Katedry medicínské biologie PŘF JU

Výstup č. 1

Komentované powerpointové prezentace



Projekt NPO – komponenta 3.2.1

Specifický cíl – A2 Tvorba on-line výukových materiálů Katedry medicínské biologie PŘF JU

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Branišovská 1645/31a
370 05 České Budějovice
IČ: 60076658



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Národní
plán
obnovy



IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název dokumentu:	Komentované powerpointové prezentace Specifický cíl – Tvorba on-line výukových materiálů Katedry medicínské biologie PŘF JU
Vazba na cíl:	1, 2
Termín dosažení výstupu:	30. 6. 2024
Vydala:	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích 2024
Adresa:	Branišovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice IČ: 60076658 www.jcu.cz
Zpracoval:	prof. RNDr. Jan Kopecký, CSc.
Verze:	1
Přílohy:	
	 EVROPSKÁ UNIE Evropské strukturální a investiční fondy Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání  MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY  Národní plán obnovy
Licence:	 Tento výstup lze užit v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-SA 4.0 International (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode).



OBSAH

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	1
OBSAH	2
1 ÚVOD.....	3
2 POPIS VÝSTUPU	3
2.1 IMUNOLOGIE	3
2.2 MOLEKULÁRNÍ IMUNOLOGIE	13
2.3 ZÁVĚR	18
3 SEZNAM ZKRATEK.....	18



1 ÚVOD

V rámci projektu bylo vytvořeno 21 powerpointových prezentací, 11 prezentací k základní přednášce z Imunologie, 10 prezentací k přednášce z Molekulární imunologie v české a anglické verzi (celkem 20).

2 POPIS VÝSTUPU

2.1 Imunologie

Byly doplněny vysvětlující popisy k powerpointovým prezentacím jednotlivých přednášek (celkem 166 obrázků). Všechny 11 prezentací bylo namluveno zejména jako komentář k jednotlivým obrázkům. Délka jedné prezentace – cca jednu hodinu.

Konkrétně se jedná o tyto přednášky:

1. Imunita - přehled základních funkcí: úloha imunitního systému, přirozená a získaná imunita, regulace imunitního systému.

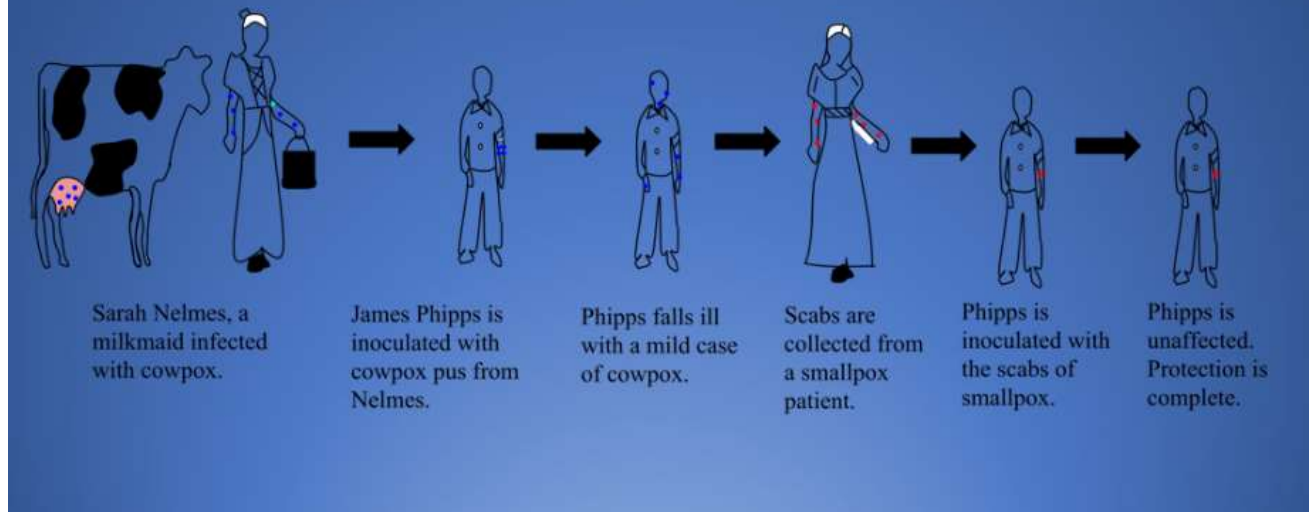
Lecture I

Immune system

(overview of basic functions)



Postup použitý Edwardem Jennerem při vakcinaci proti černým neštovicím



2. Experimentální systémy v imunologii. Buňky a orgány imunitního systému: lymfocyty, mononukleární fagocyty, granulocyty, primární a sekundární lymfoidní orgány, recirkulace lymfoidních buněk.

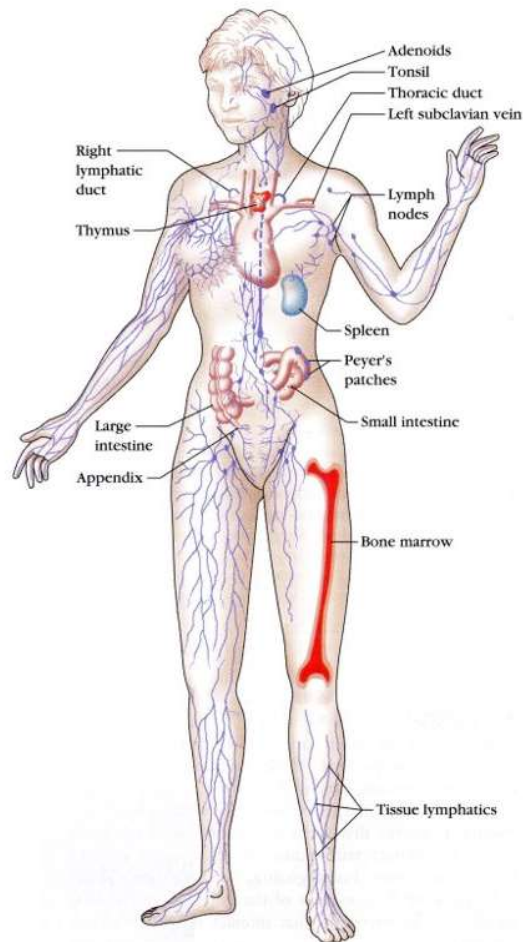
Lecture II

Experimental systems in immunology

Cells and organs of the immune system

FIGURE 3-16

The human lymphoid system. The primary organs (bone marrow and thymus) are shown in red; secondary organs and tissues, in blue. These structurally and functionally diverse lymphoid organs and tissues are interconnected by the blood vessels (not shown) and lymphatic vessels (purple) through which lymphocytes circulate. Only one bone is shown, but all major bones contain marrow and thus are part of the lymphoid system. [Adapted from Harvey Lodish et al., 1995, *Molecular Cell Biology*, 3rd ed., Scientific American Books.]



3. Antigeny: chemické a biologické vlastnosti, adjuvancia, hapteny, virové a bakteriální antigeny, mitogeny. Struktura a funkce imunoglobulinů: antigenní determinanty na imunoglobulinech, vlastnosti a funkce imunoglobulinových tříd.

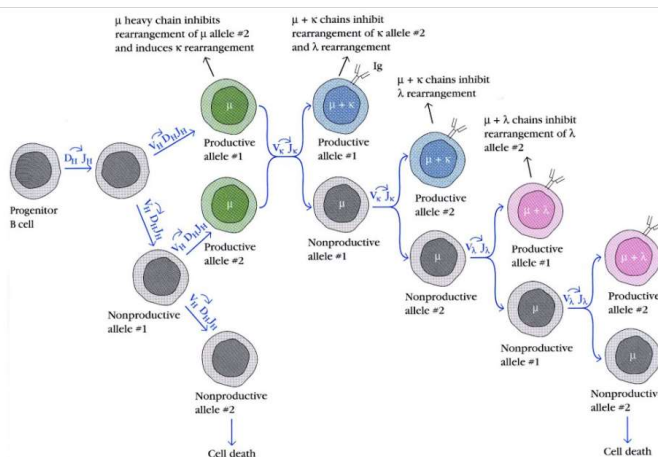


FIGURE 7-13

Model to account for allelic exclusion. Heavy-chain genes rearrange first, and once a productive heavy-chain gene rearrangement occurs, the μ protein product prevents rearrangement of the other heavy-chain allele and initiates light-chain gene rearrangement. In the mouse, rearrangement of κ light-chain genes precedes rearrangement of the λ genes, as shown here. In humans, however, either κ or λ rearrangement can proceed once a productive heavy-chain rearrangement has occurred. Formation of a complete immunoglobulin inhibits further light-chain gene rearrangement. If a nonproductive rearrangement occurs for one allele, then the cell attempts rearrangement of the other allele. [Adapted from G. D. Yancopoulos and F. W. Alt, 1986, *Annu. Rev. Immunol.* 4:339.]

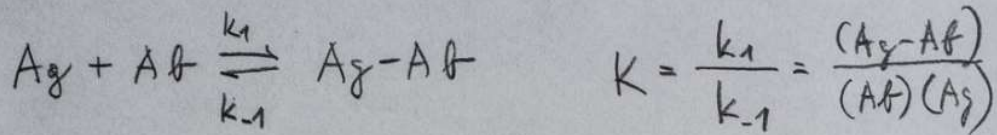
4. Interakce antigenu s protilátkou: afinita, avidita, zkřížená imunologická reaktivita. Imunochemické reakce.

Monoklonální protilátky.

Lecture IV

Antigen – antibody interactions

Monoclonal antibodies



$$K = \frac{(Ag-Ab)}{(Ab)(Ag)} = \frac{r}{(n-r)(c)}$$

$$\frac{r}{c} = K_m - K_r \quad \text{Santchardova rovnice}$$

5. Organizace a exprese imunoglobulinových genů: vývoj protilátkové diverzity.



Lecture V

Organization and expression of immunoglobulin genes



6. Hlavní histokompatibilitní komplex: struktura a funkce MHC molekul.

T-receptor: vývoj TCR diverzity, MHC restrikce, vývoj T buněk.

Lecture VI

Major histocompatibility complex

T-cell receptor



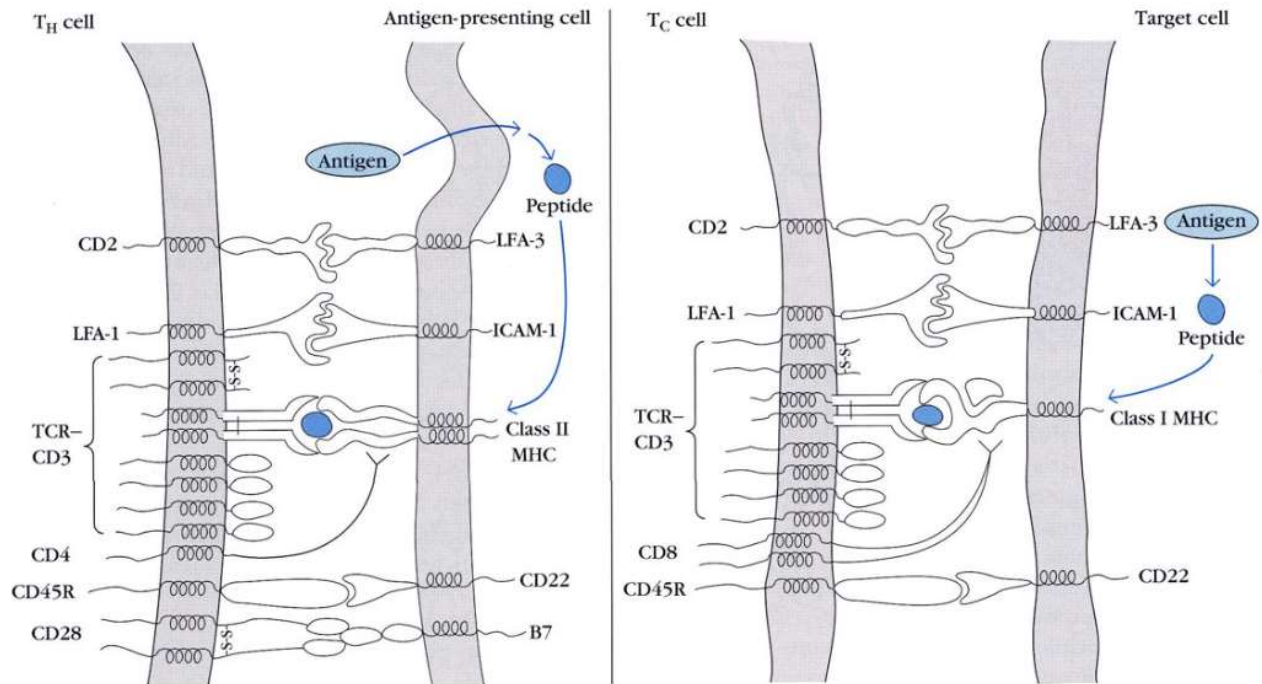


FIGURE 11-14

Schematic diagram of the interactions between the T-cell receptor and various accessory molecules with their ligands on an antigen-presenting cell (*left*) or target cell (*right*). Binding of the coreceptors,

CD4 and CD8, and the other accessory molecules to their ligands strengthens the association between the interacting cells and/or aids in the signal transduction leading to T-cell activation.

7. Cytokiny: struktura a funkce cytokinů a jejich receptorů.

Vývoj humorální imunitní odpovědi: primární a sekundární odpověď, prezentace antigenu, úloha cytokinů.

Lecture VII

Cytokines

Development of humoral immune response

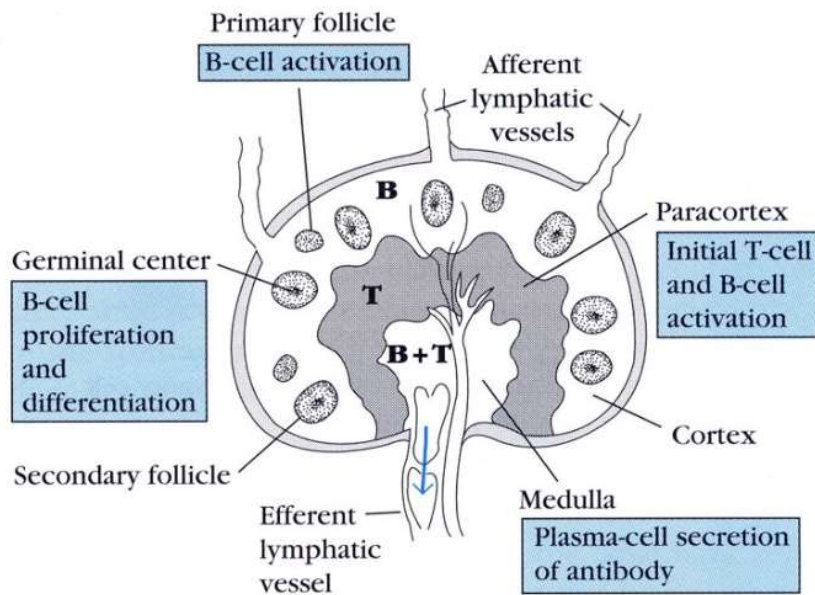


FIGURE 8-15

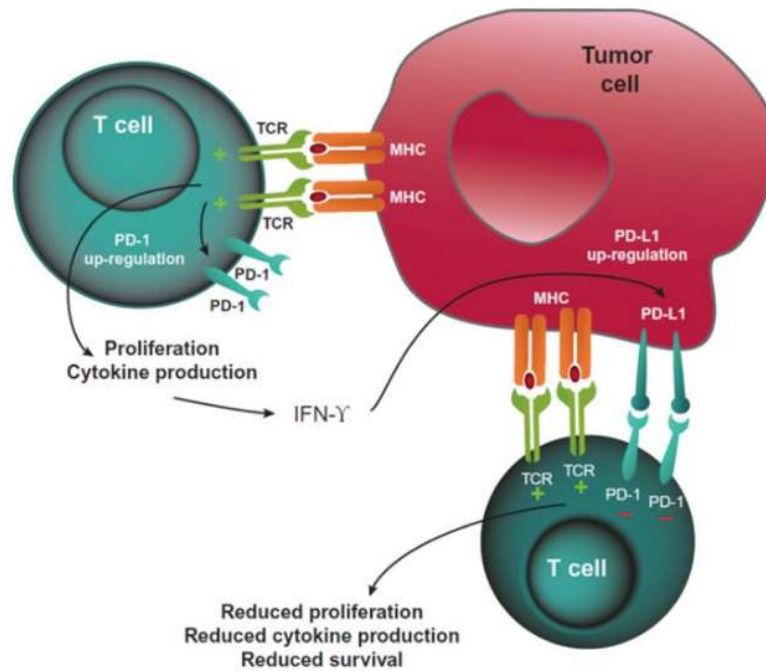
Schematic diagram of a peripheral lymph node showing anatomic sites at which various steps in B-cell activation, proliferation, and differentiation occur. The cortex is rich in B cells, and the paracortex in T cells; both B and T cells are present in the large numbers in the medulla. A secondary follicle comprises the follicular mantle and germinal center, which contains three distinct zones.

8. Buněčná imunita: T buněčná cytotoxicita, na protilátkách závislá buněčná cytotoxicita, oddálená přecitlivělost. Regulace imunity, imunologická tolerance.

Lecture VIII

Cell-mediated immunity

Regulation of the immune response



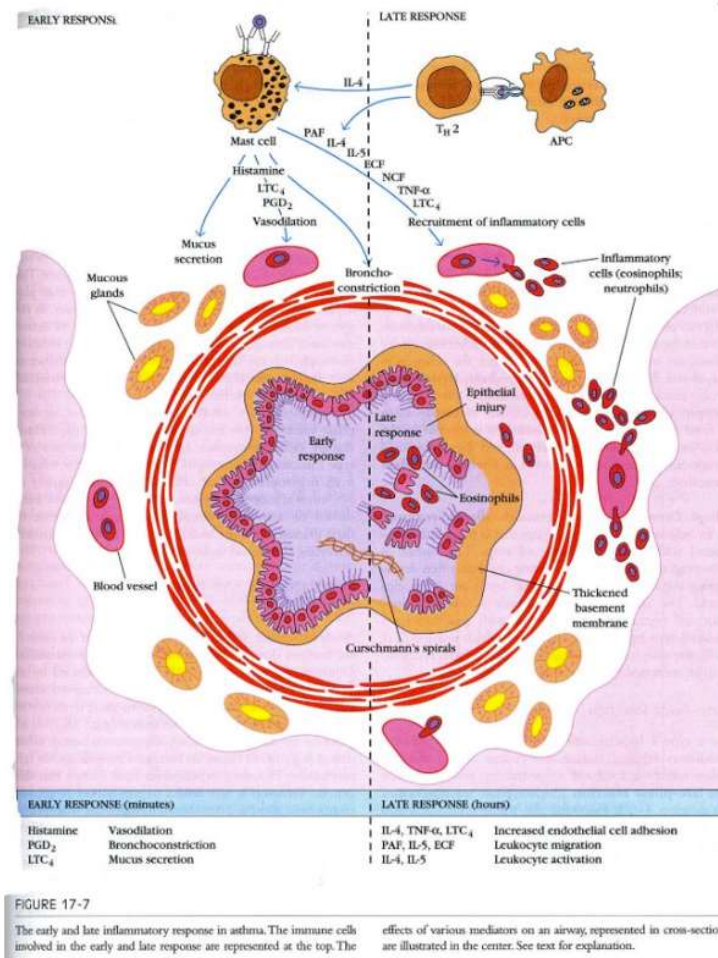
PD-1-mediated inhibition of T cells. T cells recognizing tumor antigens can be activated to proliferate, secrete inflammatory cytokines, and resist cell death. Prolonged TCR stimulation during an ongoing immune response can cause upregulated PD-1 expression. Tumor cells can express PD-L1 (and PD-L2, not shown) as a consequence of inflammatory cytokines and/or oncogenic signaling pathways. PD-1:PD-L1 binding inhibits TCR-mediated positive signaling, leading to reduced proliferation, reduced cytokine secretion, and reduced survival. IFN-γ indicates interferon-γ; MHC, major histocompatibility complex; PD-1, programmed death protein 1; PD-L1, programmed death ligand 1; PD-L2, programmed death ligand 2; TCR, T-cell receptor.

9. Komplementový systém: klasická, alternativní a lektinová dráha aktivace komplementu, regulace. Hypersensitivita: časná a oddálená přecitlivělost, anafylaxe, hypersensitivita z imunních komplexů.

Lecture IX

Complement

Hypersensitivity



10. Vakcíny: inaktivované, atenuované, subjednotkové, rekombinantní, vektorové.
Imunitní odpověď na infekci: virové, bakteriální a parazitické infekce.

Lecture X

Immunity against infection

Vaccines

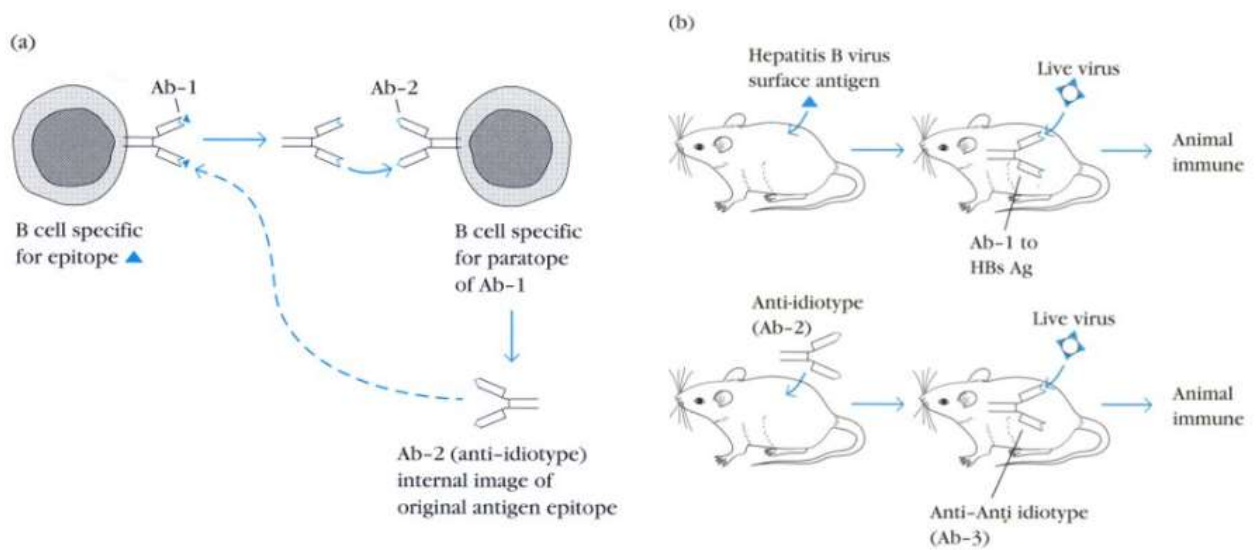


FIGURE 18-6

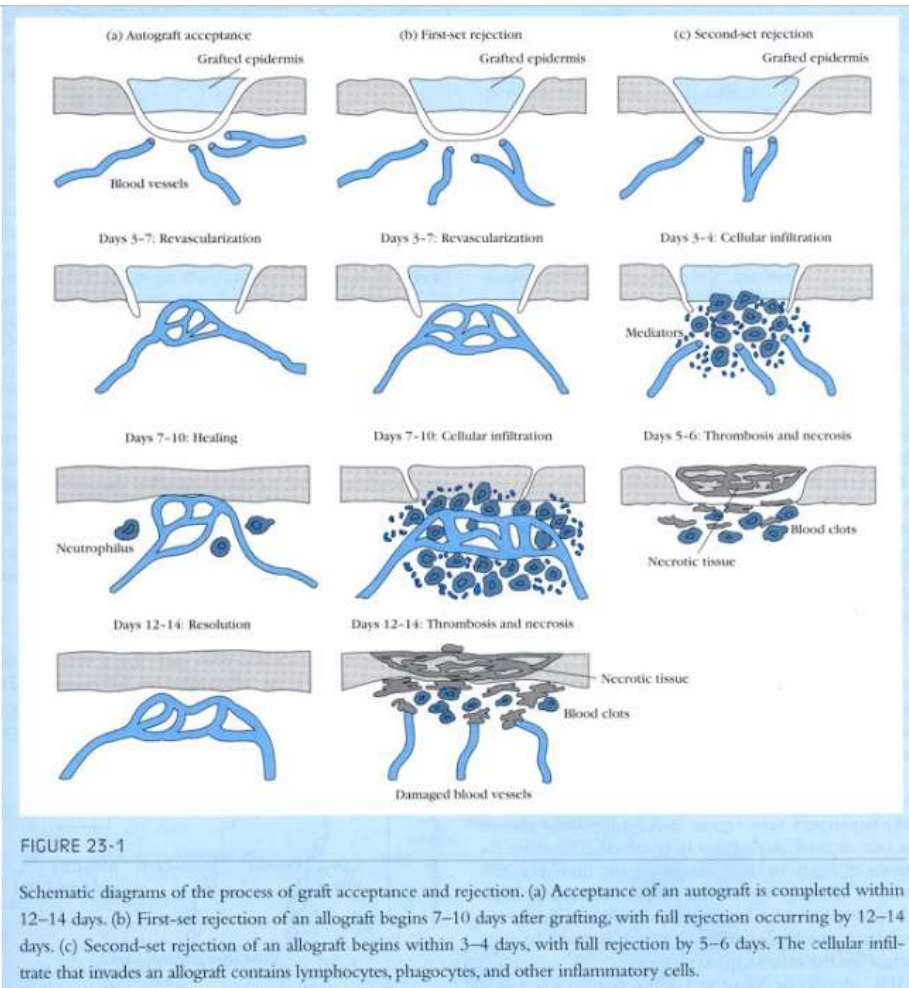
Use of anti-idiotypic antibody as a vaccine. (a) The binding site on some anti-idiotypic antibodies (Ab-2) resembles the structure of the epitope on the original antigen. Such anti-paratope antibody can interact with B cells specific for the original antigen, thus inducing production of more antibody against the antigen. (b) Immunization with anti-idiotypic antibody has been shown experimentally to protect mice against hepatitis B virus without exposing the animal to the virus. HBsAg = hepatitis B surface antigen.

11. Transplantační imunologie: transplantační antigeny, mechanismus odhojení štěpu, imunosuprese.
Protinádorová imunita: maligní transformace buněk, nádorové antigeny, imunoterapie nádorů.

Lecture XI

Transplantation immunology

Cancer immunology



2.2 Molekulární imunologie

Bylo připraveno 10 powerpointových prezentací. Každá prezentace byla namluvena v češtině a v angličtině, celkem bylo tedy připraveno 20 namluvených powerpointových prezentací. Popis obrázků k jednotlivým přednáškám byl připraven rovněž jak v českém, tak v anglickém jazyce.

Konkrétně se jedná o následující přednášky:

1. Zahájení imunitní reakce, úloha PAMPů a DAMPů CZ
2. Fagocyty a fagocytóza CZ
3. Přenos signálu z receptorů v imunitních buňkách CZ
4. Receptory rozeznávající molekulární vzory (Toll-like receptory) CZ
5. Receptory rozeznávající molekulární vzory (NLR, RLR a CLR) CZ
6. Dendritické buňky a prezentace antigenu, MHC třída I a II CZ
7. Antigenně specifické receptory na T buňkách a B buňkách, jejich signalizace a kostimulační molekuly CZ
8. Organizace a exprese imunoglobulinových genů CZ
9. Cytokiny, cytokinové receptory a jejich signalizace CZ
10. Cytokinová polarizace imunitní odpovědi CZ

1. Initiation of the immune response, role of PAMPs and DAMPs EN

1. Initiation of immune response, PAMPs and DAMPs

2. Requirements for students to pass

3. Content of this course

4. Full immune response

5. Initiation of immune system

Initiation of immune response, PAMPs and DAMPs

Doc. Mgr. Jaroslava Lieskovská, PhD.
Department of Medical Biology, Faculty of Science
University of South Bohemia in České Budějovice

Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

2. Phagocytes and phagocytosis EN

1. Phagocytes and phagocytosis

2. Elie Metchnikoff

3. Basic endocytic pathway

4. Phagocytosis

5. Phagocytic synapse

- Elie Metchnikoff (1845~1916) converted his discoveries of phagocytosis into a doctrine that gained many disciples from his coterie of students. He shared the Nobel Prize with Ehrlich in 1908.

3. Signal transduction from receptors in immune cells EN

1: ★ Transfer of signal from receptors of immune cells – basic principles of signal transduction

2: ★ Signaling pathway

3: ★ Activation of transcription programme

4: ★ Signaling pathways

5: ★ Communication between signaling components

Activation of transcription programme

Transcriptional factors:

- **AP-1** – Activator protein -1 (Ras-MAPK pathway)
- **IRF** - Interferon regulatory factor (JAK-STAT-IRF)
- **NFκB** - Nuclear factor kappa-light chain enhancer in B cells
- **NFAT** - Nuclear factor of activated T cells

4. Molecular pattern recognition receptors (Toll-like receptors) EN

1: ★ Pattern recognition receptors (PRR)

2: ★ Soluble vs. membrane pattern receptors? Methods and their localization

3: ★

4: ★ Soluble PRRs examples

5: ★ Cell associated PRR

Pattern recognition receptors (PRR)

Jaroslava Lieskovská

Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Národní
plán
obnovy

5. Molecular pattern recognition receptors (NLR, RLR and CLR) EN

1: ★ Pattern recognition receptors

2: ★

3: ★

4: ★

5: ★

Pattern-recognition receptors

Nucleotid oligomerization domain (NOD)-like receptors (NLR)

Key sensors for inflammation

Jaroslava Lieskovská

Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU

MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Národní
plán
obnovy

6. Dendritic cells and antigen presentation, MHC class I and II EN

- 1: ★ Dendritic cells and antigen presentation by MHC molecules
- 2: ★ Dendritic cells antigen presenting cells
- 3: ★ Who discovered DC?
- 4: ★ Why are dendritic cells so important?
- 5: ★ What happens when DC sense intruders or danger?

Dendritic cells-antigen presenting cells

Figure 1-22 Immunobiology, 7ed

7. Antigen-specific receptors on T cells and B cells, their signaling and costimulatory molecules EN

- 1: ★ Antigen specific receptors on T and B lymphocytes (TCR and BCR)
- 2: ★ Differences Between B-Cells and T-Cells
- 3: ★ Innate and adaptive immunity
- 4: ★ How do they differ?
- 5: ★ Constitutively expressed BCR coreceptor complex

Differences Between B-Cells and T-Cells

I attack invaders **outside** the cells.

B-Cells

I attack invaders **inside** the cells.

T-Cells

+ Difference in the recognition of antigen

8. Organization and expression of immunoglobulin genes EN

- 1 Organization and expression of immunoglobulin genes
- 2
- 3
- 4
- 5

FIGURE 7-2

Experimental demonstration that genes encoding κ light chains are rearranged during B-cell development. (a) DNA from embryonic cells and myeloma cells (equivalent to differentiated plasma cells) was digested with several restriction endonucleases, and the digests were subjected to agarose gel electrophoresis. After the gels were cut into slices and eluted, the eluted samples were treated to denature the double-stranded DNA fragments into single-stranded DNA, and then incubated with ^{32}P -labeled mRNA encoding κ light chains. The mRNA probe hybridized with two bands from the germ-line embryonic DNA but with only a single band from the differentiated myeloma DNA. (b) Structure of embryonic and myeloma κ light-chain DNA compatible with the experimental results supports the Dryer and Bennett two-gene model. During development of B cells, κ exons (V_κ and C_κ) are brought closer together and the restriction-endonuclease (RE) site between them is eliminated.

9. Cytokines, cytokine receptors and their signaling EN

- 5 Diversity of 4-helical folds
- 6 Cytokine receptors
- 7 Cytokine receptors and their signalization
- 8 Cytokine Signaling
- 9 NF- κ B Signaling
- 10 Cytokine Receptor for IL-4

Diversity of 4-helical folds

IL4 (4-helical)

IL10 (4-helical)

IFN- β (4-helical)

IFN- γ (4-helical)

10. Cytokine polarization of immune response EN

3. DC, when interacting with CD4+ T cells, induce their differentiation into different T helper (Th) subsets

4. Polarizing role of cytokines

5. IL-2, IL-4, TGF-β, IL-23 and IL-35 regulate Th1, Th2 and Th17

6. Central autocrine role of IL-2

7. Development of Th17 cells

Patente et al, 2019

2.3 Závěr

Powerpointové prezentace včetně podrobných popisů jednotlivých obrázků a namluvených komentářů výrazně usnadní studentům přípravu na zkoušky. Uplatní se zejména v případě, že se student nemůže zúčastnit přednášky prezenčně a samozřejmě v případě nařízené online výuky z důvodu epidemie.

Prezentace a videa jsou neveřejná, přístupná pouze studentům daných oborů. V materiálech jsou uvedeny zejména obrázky či schémata z odborné literatury, ke kterým nemáme licenci k šíření, tzn. mohlo by dojít k porušení šíření autorských práv třetích stran. Vzhledem k velkému množství obrázků je nemožné licence získat.

3 SEZNAM ZKRATEK

MHC	Hlavní histokompatibilní komplex
TCR	T buněčný receptor
PAMPs	Molekulové vzory spojené s patogeny (pathogen-associated molecular patterns)
DAMPs	Molekulové vzory spojené s poškozením (damage-associated molecular patterns)
TLR	Toll-like receptors
NLR	Nucleotide-binding oligomerization domain-like receptors
RLR	RIG-I-like receptors
CLR	Lektinové receptory typu C (C-type lectin receptor)
PRR	Receptory rozpoznávající PAMPs nebo DAMPs (pattern recognition receptors)