

Учебно-методическая разработка «Иммунитет - структурно-функциональная система восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания»

Елисеев Георгий Евгеньевич

КТТТ им. А.Т. Карпова

преподаватель основ безопасности жизнедеятельности

Черняев Сергей Иванович

КТТТ им. А.Т. Карпова

преподаватель спецдисциплин, д.т.н., профессор

Аннотация

Механизмы, с помощью которых иммунная система отвечает на инфекции, зависят от сложного взаимодействия элементов врожденного и приобретенного иммунитета. Сделана попытка объяснить обучающимся механизмы действия иммунитета человеческого организма. Рассмотрена схема расположения центральных и периферических органов иммунной системы и её составляющие, виды иммунитета, типы иммунных ответов, процессы фагоцитоза, функциональное взаимодействие Т- и В- лимфоцитов.

Ключевые слова: иммунитет, иммунная система, фагоцитоз, антигены.

Educational-methodical development "The Immune system - the structural-functional system of perception and compensation by the human body to changes of environmental factors»

Eliseev Georgy Evgenievich

KTTC named after A.T. Karpov

Teacher of the basics of life safety

Chernyaev Sergey Ivanovich

KTTC named after A.T. Karpov

doctor of technical sciences, professor, teacher

Abstract

The mechanisms by which the immune system responds to infections depend on the complex interaction of elements of innate and acquired immunity. An attempt is made to explain to students the mechanisms of action of the immune system of the human body. The scheme of the Central and peripheral organs of the immune system and its components, types of immunity, types of immune responses, processes of phagocytosis, functional interaction of T-and B- lymphocytes is considered.

Keywords: immunity, immune system, phagocytosis, antigens

В человеческом организме имеется в наличии несколько систем безопасности, одной из которых является иммунитет. Он выступает в качестве биологического барьера, позволяющего противостоять инфекциям.

Иммунитет - природный биологический барьер, состоящий из органов и тканей (рис. 1 и 2), купирующих деструктивное действие, оказываемое, попадающими в организм из внешней среды, недружественными агентами различного происхождения. Круглосуточно он борется с патогенными микробами и вирусами, уничтожая их, а также выводя, продуцируемые ими яды. Замечательным свойством иммунитета является его способность к расширенному воспроизводству врожденных защитных факторов за счет присоединения к ним, новых, дополнительно приобретаемых, в ходе борьбы, защитных свойств. То есть, организм находится в перманентной готовности нейтрализовать «знакомые» ему патогенные микроорганизмы при повторной «встрече». Тем не менее, сложившийся иммуносистемный гомеостаз, подвержен разрушению, вследствие изменяющегося экологического статуса и недостаточного поступления в организм микронутриентов [3; 5; 7; 8; 9].



Рисунок 1 - Составляющие иммунной системы [4; 9; 11]

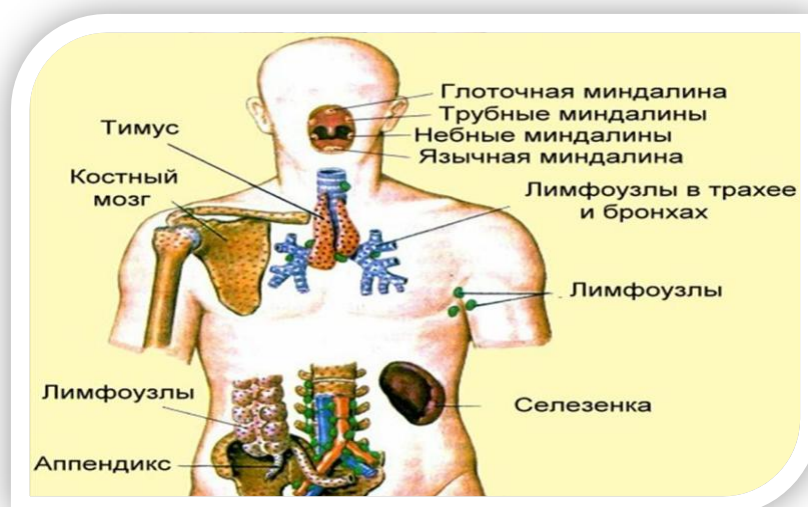


Рисунок 2 - Схема расположения центральных и периферических органов иммунной системы человека [6]

Механизм иммунитета обусловлен деятельностью лейкоцитов: лимфоцитов и фагоцитов [4; 9; 10]. Существуют два основных типа иммунных ответов – клеточный (неспецифический) и гуморальный (специфический) (рис. 3).



Рисунок 3 – Типы иммунитета и иммунного ответа

Ответ первого типа - клеточный, состоит в образовании Т-лимфоцитов, распознающих тип чужеродного тела и подающих сигналы о типе «чужака» другим клеткам - В-лимфоцитам и фагоцитам. Эта разновидность Т-лимфоцитов получила название «хелперы» (рис. 4).



Рисунок 4 - Общее содержание функционирования Т-лимфоцитов

Т-лимфоциты – «киллеры» - обладают способностью уничтожать при помощи особых веществ, называемых перфоридами, зараженные микробами клетки. После сигнала, который Т-лимфоциты отправляют В-лимфоцитам, последние начинают продуцировать конкретные антитела, необходимые для уничтожения распознанных антигенов. Это называется гуморальным ответом (рис. 5). [2; 5].

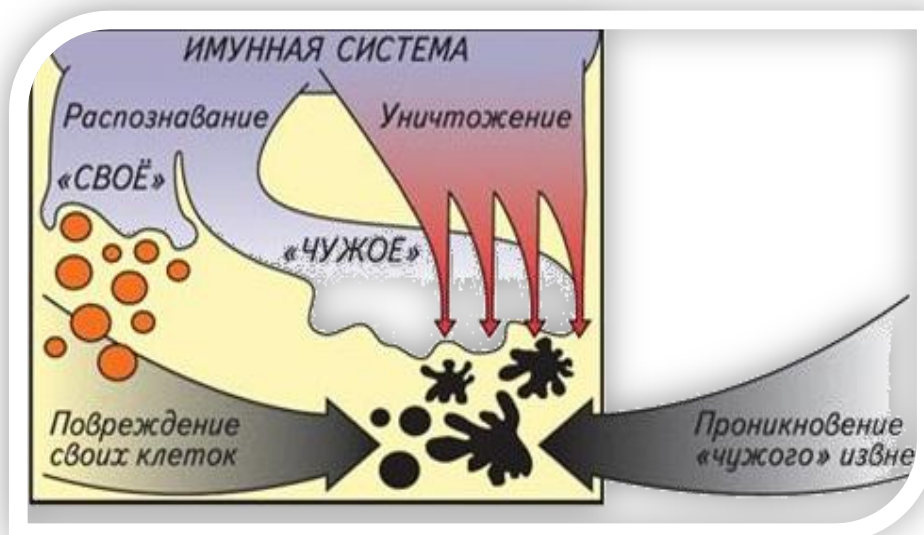


Рисунок 5 - Работа иммунной системы [5]

Клеточный иммунитет обеспечивается за счет фагоцитоза (пожирания «чужих» клеток). Фагоциты, благодаря уникальной способности к проникновению сквозь стенки кровеносных сосудов, максимально быстро достигают места поражённых участков (рис. 6), где они активно и эффективно, переваривают и поглощают инородные частицы и микроорганизмы.

Действие лимфоцитов обусловлено тем, что они имеют на поверхности клеток рецепторы, способные распознавать чужеродные соединения – антигены (бактерии, вирусы или их токсины (яды), а также переродившиеся клетки организма).



Рисунок 6 - Фагоцитоз

При обнаружении антигена лимфоциты начинают вырабатывать специальные белки, синтезируемые в ответ на присутствие антигена – антитела (каждое антитело распознаёт свой антиген), способные обезвреживать антигены (гуморальный иммунитет) (рис. 7) [6; 12; 13].

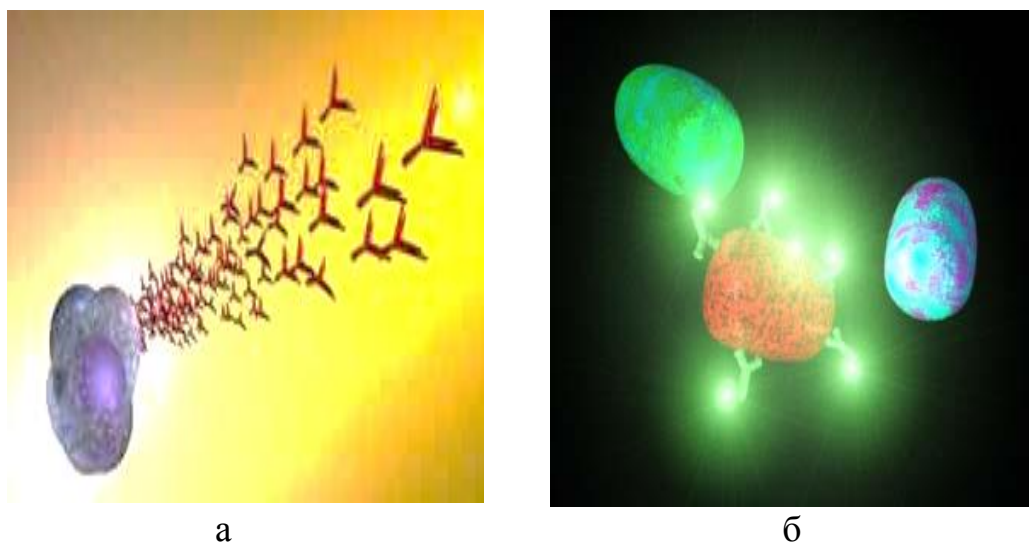


Рисунок 7 - Лимфоцит вырабатывает антитела (а), которые «нападают» на бактерию (б)

Иммунитет принято подразделять на естественный (врождённый и приобретённый) и искусственный (пассивный и активный) (рис. 8).

Естественный врожденный иммунитет - это невосприимчивость ко многим болезням, данная человеку от рождения.

Естественный приобретенный иммунитет вырабатывается в результате перенесенных болезней и люди больше не болевают этими болезнями.



Рисунок 8 - Виды иммунитета

Искусственный активный иммунитет вырабатывается в результате введения в организм очень ослабленных возбудителей болезни в форме вакцины и организм обретает собственные антитела против данной инфекции.

Искусственный пассивный иммунитет вырабатывается благодаря введению готовых антител, заболевшему человеку вводят целебную

сыворотку, сделанную из плазмы крови другого человека или животного, ранее уже перенесших это заболевание.

В заключение следует отметить, что в организме человека иммунитет вырабатывается не ко всем инфекционным болезням. Некоторыми из них можно болеть много раз в жизни [1; 2; 5].

Библиографический список

1. Галимова Н.М. Иммунитет // Сайт «Инфоурок». URL: <https://infourok.ru/material.html?mid=18941> (дата обращения: 3.12.2018).
2. Горанская С.В. Иммунная система человека – презентация // Сайт проекта «MyShared» URL: <http://www.myshared.ru/slide/335689/>(дата обращения: 3.12.2018).
3. Новиков В.Н., Башкиров А.А., Черняев С.И. Основы безопасности жизнедеятельности: учебно-энциклопедическое пособие. Калуга: Манускрипт, 2005. 496 с.
4. Определение иммунитета, его виды. Факторы, оказывающие влияние на иммунитет человека // Сайт «Биология и медицина» URL: <http://medbiol.ru/medbiol/anatomia/00098849.htm> (дата обращения: 5.12.2018).
5. Салпагарова Л.А. Открытый урок «Иммунитет» // Сайт «Инфоурок». URL: <https://infourok.ru/user/salpagarova-leyla-aslanbekovna> (дата обращения: 6.12.2018).
6. Сидорова Е.Н. Иммунитет // Сайт «Инфоурок». URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-biologii-immunitet-398947.html> (дата обращения: 6.12.2018).
7. Тимофеева С.А. Сильный иммунитет: Иммунная система. СПб.: ЗАО «Торгово-издательский дом «Амфора». 2015. 62с.
8. Удалова В.А. Битва за иммунитет // Здоровье школьника. 2008. № 11. С. 120-121.
9. Черняев С.И. Аспекты микробной экологии человека. В кн. Экология человека и технологий под ред. акад. МАНЭБ Гринина А.С., «Облиздат», г. Калуга, 1999, с 206-256.
10. Шаймухаметова М.А. Иммунитет. Виды иммунитета // Сайт «Present5». URL: <http://present5.com/immunitet-vidy-immuniteta-avtor-prezentacii-shajmuxametova/> (дата обращения: 5.12.2018).
11. Coico R., Sunshine G. Immunology: A Short Course - New York : Wiley, 2015. 433 p.
12. Fairchild P.J. (Ed.) The Immunological Barriers to Regenerative Medicine, Humana Press, 2013. 333 p.
13. Orange J.S. Natural killer cell deficiency // J. Allergy. Clin. Immunol. 2013. Vol. 132(3). P. 515–526.