А.В. Вознесенский,

педагог-организатор МАУДО «ДДюТ»

 г.Владимир

**Изменение иммунологической реактивности**

**и её взаимосвязь с регулярными занятиями спортом у спортсменов различного возраста**

Ученых всегда интересовал и интересует вопрос: почему в период повышенных требований к организму развивается вторичный иммунодефицит, в чем его биологическое значение?

Физические и психоэмоциональные перегрузки резко увеличили удельный вес иммунозависимых заболеваний у спортсменов. Возникла острая необходимость изучения и осмысления этого феномена в спорте. Иммунная система, как одна из ключевых интегральных и регуляторных систем человеческого организма, находится в последние годы в сфере интересов специалистов самых различных областей медицины и смежных специальностей.

**Иммунитет** – защитная реакция организма, которая выражается в способности распознавать генетически чужеродные тела и бороться с ними**.**

**Иммунологическая реактивность -** способность организма к развитию специфических и неспецифических иммунологических реакций в ответ на действие паразитов или веществ антигенной природы.

Иммунная система — достаточно сложная система, состоящая из тканей, органов, клеток, располагающихся по всему телу. В нее входят: костный мозг, тимус, миндалины, лимфатическая система, селезенка, лимфоциты. По сложности иммунная система немногим уступает нервной.

**Типы защитных механизмов:**

В основе работы иммунной системы лежит два типа защитных механизмов**.**

**Специфические защитные механизмы** основаны на строго избирательных химических реакциях – иммунных ответах. При контакте с определенным антигеном в организме вырабатываются специфические защитные вещества – антитела. Антитела *–* белки плазмы крови человека и теплокровных животных, образующиеся при попадании в организм различных антигенов. Антитела связываются с антигенами, и в результате этой реакции образуется комплекс антиген – антитело. В этом комплексе антиген теряет свои патогенные свойства. Роль антител выполняют комплекс белков плазмы (специфический гуморальный иммунитет), для защиты могут служить лимфоциты (специфический клеточный иммунитет).

В случае гуморального иммунного ответа, когда свободный антиген циркулирует в крови, реакцией на него является появление защитных антител, которые специфически распознают его, образуют с ним комплекс, обезвреживают, и выводят его из организма. При повторном попадании этого же антигена антитела накапливаются в сыворотке крови значительно быстрее и в большем количестве за счет сформировавшейся специфической памяти – одного из фундаментальных свойств иммунитета. Основными участниками в процессе продуцирования антител являются В-лимфоциты, Т-лимфоциты и макрофаги. Функция каждого типа клеток в гуморальном ответе точно определена, а их взаимодействие выглядит следующим образом: проникший в организм антиген захватывается макрофагом. После внутриклеточной переработки фрагменты антигена выводятся на клеточную поверхность в доступной для В- и Т-клеток форме. В-клетки распознают антиген на поверхности макрофага с помощью своих антигенраспознающих рецепторов и тем самым подготавливают себя к продукции антител. Одна из разновидностей Т-клеток – Т-хелперы также распознают этот антиген и становятся способными к оказанию помощи В-клеткам для полноценного развития последних в антителопродуценты - так называемые плазматические клетки.

Высокая специфичность связана с тем, что одна клетка синтезирует лишь один тип антител, которые локализуются на ее поверхности. Активированный лимфоцит вступает в деление. В результате из одной клетки возникает 500-1000 генетически идентичных клеток (клонов), синтезирующих один и тот же тип антител, способных специфически распознавать антиген и соединяться с ним. Дальнейшее развитие В-лимфоцита приводит к тому, что он превращается в плазматическую клетку, не только синтезирующую данное антитело, но и секретирующую его в окружающую среду.

Для образования клона клеток, продуцирующих антитела, необходимо участие специальных лимфоцитов – T-хелперов. Сами по себе они не способны вырабатывать антитела. Но, распознавая чужеродный антиген, они реагируют на него выработкой ростовых и дифференцировочных факторов, которые необходимы для размножения и созревания антителообразующих B-лимфоцитов.

***Неспецифические защитные механизмы .***

Неспецифические гуморальные иммунные реакции обусловлены наличием так называемых «естественных» антител. Раньше полагали, что эти антитела образуются в организме без контакта с антигеном; отсюда их название. В настоящее время все большим признанием пользуется точка зрения, согласно которой истинных «естественных» антител не существует, и эти антитела возникают в результате контакта организма с облигатной кишечной флорой.

**Неспецифический клеточный иммунитет** обусловлен главным образом наличием в крови лейкоцитов и их фагоцитарной активностью. Способностью к фагоцитозу инородных тел обладают нейтрофилы, моноциты и лимфоциты. Фагоцитарная активность более всего выражена у моноцитов: эти клетки содержат большое количество лизосомных ферментов, расщепляющих захваченные частицы.

Различают четыре стадии фагоцитоза.

Первая стадия — **стадия сближения**. Фагоцит сближается с объектом фагоцитоза. Вторая стадия — **стадия прилипания**. Коснувшись объекта, фагоцит прикрепляется к нему. Лейкоциты, прилипшие в очаге воспаления к стенке сосуда, не отрываются даже при большой скорости кровотока. Третья стадия — **стадия поглощения**. Оболочка фагоцита в месте контакта с объектом втягивается и объект, прикрепленный к этому участку оболочки, втягивается в клетку, а свободные края мембраны смыкаются над объектом. Образуется обособленная от наружной мембраны и от окружающей цитоплазмы вакуоль, содержащая фагоцитированную частицу. Четвертая стадия — **стадия внутриклеточного переваривания**. К вакуоли, содержащей фагоцитированный объект, присоединяются лизосомы и содержащиеся в них неактивные ферменты, активируясь, изливаются в вакуоли. Образуется пищеварительная вакуоль.

Плавно перейдем к влиянию систематических физических нагрузок на иммунитет взрослых и юных спортсменов. О влиянии физических нагрузок на неспецифический иммунитет можно судить по состоянию фагоцитарной реакции нейтрофилов крови спортсменов. Это не удивительно, поскольку нейтрофилы крови составляют примерно 60 % всех циркулирующих лейкоцитов и активно реагируют на стресс, являющийся характерной особенностью состояния спортсменов при эмоциональных и физических перегрузках.

В таблице приведены данные о количестве участвующих в фагоцитозе нейтрофилов у 250 лыжников различного пола. Данные свидетельствуют о том, что у спортсменов процент фагоцитоза был ниже, чем в контрольной группе. Этот показатель существенно зависит от уровня физической нагрузки. Та же ситуация наблюдается и среди юных спортсменов.

Что касается изменений в специфическом иммунитете, то здесь существенный интерес представляют исследования В.Н.Волкова, 2001 наблюдавшим за содержанием Т- лимфоцитов в крови спортсменов- легкоатлетов. Похожие исследования, проводимые среди юных спортсменов показали аналогичную картину.

Как видно из двух приведенных таблиц, после физических нагрузок отчетливо снижалось общее содержание Т-лимфоцитов и Т-лимфоцитов-хелперов, а также обнаружена тенденция к снижению Т-лимфоцитов-супрессоров.

Перегрузки при занятиях спортом повышают риск возникновения иммунозависимых заболеваний. Исследование М. Ф. Елисеевой,2005 показало, что до 76% всех случаев воспалительных процессов у спортсменов составляют заболевания респираторного тракта. Чаще всего у спортсменов встречаются тонзиллит, холецистит и кариес. Аналогичная картина наблюдается и среди юных спортсменов. Анализ динамики инфекционной заболеваемости (грипп, ОРЗ, ангина, отит, бронхит, пневмония и др.) у юных спортсменов показал, что повышенная заболеваемость регистрируется большую часть года, за исключением июля—сентября. В исследованиях Г.Д. Адексанянца,1999 была проанализирована заболеваемость 411 спортсменов 10 – 16 лет, а также 604 подростков того же возраста и пола, но не занимавшихся спортом, за 1997 – 1999 гг. Из данных, приведенных в таблице видно, что случаи пневмонии были зарегистрированы лишь в группах спортсменов. У спортсменов обеих возрастных групп десятикратно возросла заболеваемость отитом. Весьма выражено число заболеваний отитом. Что касается ОРЗ, ангины, инфекционных заболеваний, то 2-3 кратное увеличение случаев заболеваемости отмечалось лишь у спортсменов 15 -16 лет.

Если заболеваемость у спортсменов в тренировочном периоде при относительно мягких тренировочных нагрузках принять за единицу, то в соревновательном периоде, в связи с интенсификацией тренировок, она увеличивается в 5-10 раз, а перед соревнованиями - до 25 раз. Известно, что накануне и в период многих крупных соревнований до 40 % спортсменов имели те или иные инфекционные заболевания, что, естественно, снижает их спортивный потенциал и возможность достижения наилучшего результата.

Поэтому существует острая потребность в строгом контроле состояния здоровья и это никогда не следует оставлять без внимания.

Список литературы:

1. Першин Б.Б., Гелиев А.Б., Толстов Д.В. и др. Реакции иммунной системы на физические нагрузки // Russ. J. Immunol. 2002. № 1.
2. Першин Б.Б., Гелиев А.Б. Толстов Д.В., Чуракова Г.Г. и др. Физические нагрузки и иммунологическая реактивность // Аллергология и иммунология. 2003. № 3.
3. Суздальницкий Р.С., Левандо В.А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека // Теория и практика физической культуры. 1998. № 10.
4. Shephard R.J., Kavanagh T., Mertens D.J. et al. Personal health benefits of Masters athletics competition // Br. J. Sports. Med. 1995. V.29.
5. Nieman D.C., Nehlsen-Cannarella S.L., Henson D.A. et al. Immune response to exercise training and/or energy restriction in obese women // Med. Sci. Sports Exerc. 1998. V.30.
6. Nieman D.C., Nehlsen-Cannarella S.L., Fagoaga O.R. Effects of mode and carbohydrate on the granulocyte and monocyte response to intensive prolonged exercise // J. Appl. Physiol. 1998. V.84.
7. Суздальницкий Р.С., Левандо В.А. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека // Теория и практика физической культуры. 1998. № 10.
8. Сашенков С.Л., Исаев А.П., Волчегорский И.А. и др. Проблемы и критерии адаптации спортсменов к экстремальным физическим нагрузкам в динамике тренировочно-соревновательного цикла подготовки // Теория и практика физической культуры. 1995. №10.
9. Shephard R.J., and Shek P.N. Heavy exercise, nutrition and immune function: Is there a connection? // Int. J. Sports. Med. 1995.  V.16.
10. Nieman D.C. Immune response to heavy exertion // J. Appl. Physiol. 1997. V.82.
11. Nieman D.C., Fagoaga O.R., Butterworth D.E. et al. Carbohydrate supplementation affects blood granulocyte and monocyte trafficking but not function following 2.5 hours of running // Am. J. Clin. Nutr.  1997.  V.66.
12. Овсянникова И.Г. Разработка иммуноферментных тест-систем для исследования общего и специфического иммуноглобулина Е человека // Автореф. дисс….канд. биол. наук.  М. 1985.
13. Mackinnon L.T., Ginn E.M., Seymour G.J. Temporal relationship between decreased salivary IgA and URTI in elite athletes // Aust. J. Sci. Med. Sport. 1993. V. 25.
14. Mackinnon L.T., Hooper S.L. Plasma glutamine and URTI during intensified training in swimmers // Med. Sci. Sports Exerc. 1996.  V. 28.
15. Першин Б.Б., Емельянов Б.А., Соколов Я.А. и др. Изучение механизма феномена исчезающих иммуноглобулинов при стрессе в эксперименте // Патологическая  физиология и экспериментальная терапия.  1987.  № 5.
16. Hoffman-Goetz L., Pedersen B.K. Exercise and the immune system: a model of the stress response? // Immunol. Today.  1994. V. 15.
17. Nehlsen-Cannarella S.L., Fagoaga O.R., Nieman D.C. et al. Carbohydrate and the cytokine response to 2.5 hours of running // J. Appl. Physiol.  1997. V. 82.
18. Bruunsgaard H., Hartkopp A., Mohr T. et al. In vivo cell-mediated immunity and vaccination response following prolonged, intense exercise // Med. Sci. Sports Exerc. 1997. V.29.