

УДК 612.017.1:796

ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ПРОФИЛАКТИКЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ: ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

**В. В. Marinich, канд. мед. наук, доцент,
Н. Г. Кручинский, д-р мед. наук, доцент,**

Учреждение образования «Полесский государственный университет»

Аннотация

В представленной статье проведен анализ состояния иммунной системы (T- и B-клеточных звеньев иммунитета) у спортсменок в спортивных единоборствах в динамике годичного цикла подготовки в зависимости от характера и особенностей респираторной заболеваемости.

Ключевые слова: респираторные заболевания, спортсмены резерва, иммунитет.

PERSONALIZED APPROACH TO PREVENTING OVERTRAINING IN ATHLETES: FEATURES OF IMMUNE SYSTEM ASSESSMENT

V. V. Marinich, N. G. Kruchinsky,

Educational Institution «Polessky State University»

Abstract

The presented article analyzes the state of the immune system (T- and B- cell components of immune system) in female athletes in combat sports in the dynamics of the annual training cycle, depending on the character and features of respiratory diseases.

Keywords: respiratory diseases, reserve athletes, immunity.

Введение

В современной спортивной науке активно развивается новое высоко специфическое направление – спортивная иммунология. Сфера научных интересов спортивной иммунологии затрагивает не только состояние иммунной системы у спортсменов, уровень реактивности отдельных ее компонентов в различные периоды спортивной подготовки (годичного или сезонного циклов), но и направления профилактики перенапряжения, риска перетренированности, инструментом оценки которых является иммунитет.

Иммунная система спортсмена является не просто высокочувствительным сенсором самых разнообразных воздействий на организм, воспринимающим и преобразующим взаимодействие с антигенами внешней и внутренней среды, но и индикатором эффективности метаболических процессов, сочетаемых с эффективным преобразованием энергии и пластических ресурсов в режимах физической нагрузки высокой интенсивности.

Возникающее функциональное перенапряжение с условием преодоления создает конкуренцию за ресурсы и ставит иммунную систему, в особенности ее энергетический блок, в неоптимальный режим функционирования, это дает возможность антигенам вирусов и бактерий окружающей среды невероятный шанс на форсирование барьера иммунитета и создает потенциальное торможение обеспечения специфических иммунных реакций.

В то время как перетренированность, возможно, следует воспринимать как состояние высокого риска формирования вторичного комбинированного иммунодефицита, если уже не стадию его развития.

Заболеваемость юных спортсменов острыми респираторными заболеваниями, по нашим многолетним наблюдениям, отличается рядом специфических особенностей, не так часто распространенным в неспортивной популяции подростков. Течение респираторной инфекции приобретает затяжной характер, нередко сопровождается осложнениями, требует назначения антибактериальной терапии. Несмотря на интенсивную противовирусную и противовоспалительную терапию, контроль и управление состоянием не всегда адекватно отражает ожидаемые реакции на сезонный спектр патогенных микроорганизмов. Нужно отметить, что переезды к местам проведения тренировочных мероприятий, соревнований, неизбежно сочетаются со значительными контактами, длительным пребыванием в транспорте, при этом барьерные мероприятия профилактики доказали свою сомнительную эффективность в период эпидемии коронавирусной инфекции.

Таким образом, анализ респираторной заболеваемости спортсменов, состояния и активности различных звеньев иммунитета позволяет не просто динамически получать информацию о рисках противодействия инфекции, но и делать несомненный прогноз течения адаптационного процесса преодоления физической нагрузки, риска развития нефункционального перенапряжения и перетренированности.

Цель исследования

Проанализировать состояние иммунной системы (T- и B-клеточного звена иммунитета) у спортсменов резерва в различных периодах годичного макроцикла подготовки.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 20 спортсменок юниорского состава сборной команды по спортивным единоборствам в возрасте 16–18 лет в течение года подготовки (макроцикл), включающим 4 централизованных тренировочных сбора, из них 2 базовых и 2 – предсоревновательных.

Анализировалась респираторная заболеваемость, особенности течения эпизодов вирусных и бактериальных инфекций, наличие осложнений, применение антибактериальной терапии.

Иммунологические методы исследования включали:

– оценку T-клеточного звена иммунитета проводили путем определения общего количества T-лимфоцитов и их субпопуляционного состава (CD3, CD4, CD8) методом непрямой иммунофлюоресценции с помощью панели моноклональных антител производства «Сорбент» (Россия);

– оценку B-клеточного звена иммунитета проводили путем определения общего количества B-лимфоцитов (CD-19, CD-20, CD23) методом непрямой иммунофлюоресценции с помощью панели моноклональных антител производства «Сорбент» (Россия).

Результаты исследования

В группе наблюдаемых спортсменов резерва учитывали частоту встречаемости и продолжительность эпизода респираторной инфекции в течение микроциклов подготовки в зависимости от их направленности – базовой и соревновательной (рисунок 1).

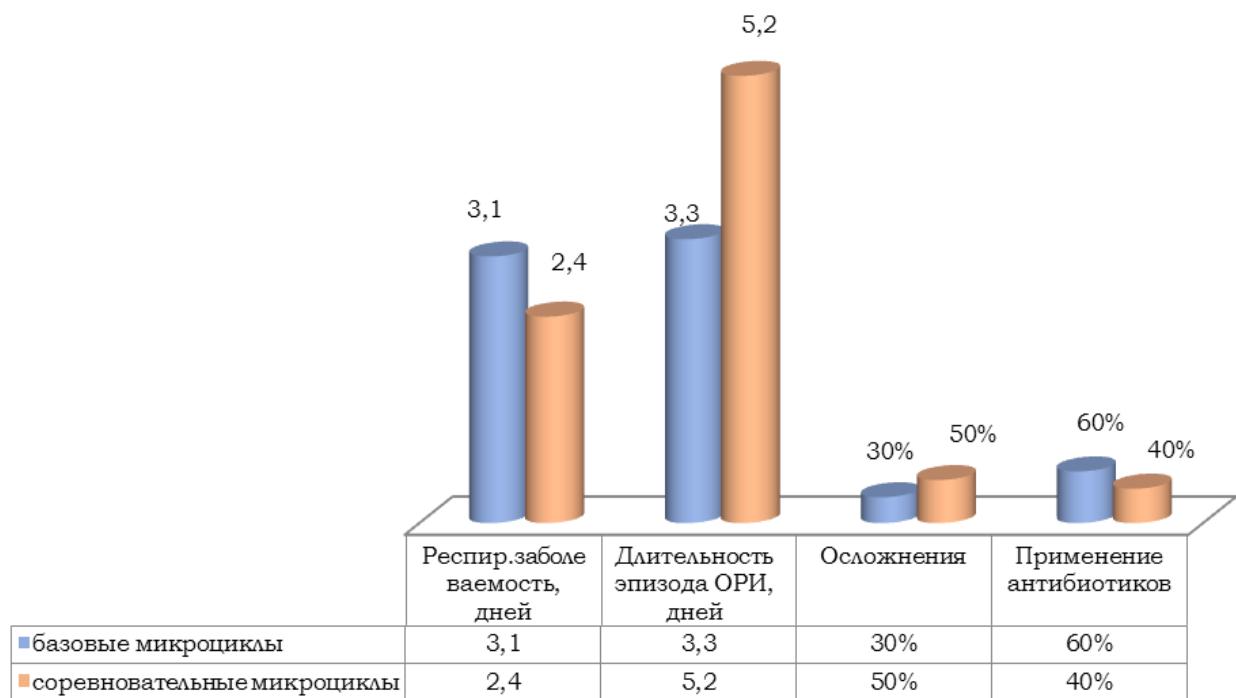


Рисунок 1 – Респираторная заболеваемость спортсменов резерва

Как видно из представленных данных, отмечается рост длительности эпизода респираторной инфекции в соревновательном микроцикле, осложнения наблюдаются чаще, при этом наблюдается осторожность при применении антбактериальных препаратов.

С учетом полученных нами клинических данных о респираторной заболеваемости спортсменов резерва в спортивных единоборствах, исследовано состояние Т- и В-клеточного звеньев иммунитета (таблица 1). В ходе проведенных исследований нами не было получено достоверной разницы в показателях, характеризующих состояние Т-клеточного звена иммунитета у спортсменов в базовых микроциклах подготовки.

Вместе с тем, в ходе исследований было установлено повышение количества В-лимфоцитов, несущих рецепторы к иммуноглобулину Е (CD23) у спортсменов в предсоревновательном периоде подготовки.

Таблица 1 – Количество Т- и В-лимфоцитов у спортсменов в различные периоды подготовки

Периоды подготовки	Количество клеток, (%)				
	CD 3	CD 4	CD 8	CD 20	CD 23
Базовый период подготовки (n=20)	61,4±0,34	36,41±0,29	28,76±0,53	15,71±0,37	5,72±0,41
Предсоревновательный период подготовки (n=18)	61,71±1,12	36,8±0,68	32,18±1,11	18,1±0,78	7,16±0,51*
Базовый послесоревновательный период подготовки (n=18)	62,16±1,55	36,15±1,24	30,23±1,47	15,81±0,85	6,46±1,16

Примечание : * – достоверность различий ($p<0,05$).

Изучение показателей активности Т- и В-клеточного звеньев иммунитета у спортсменов резерва в зависимости от особенностей течения респираторных инфекций спортсменов в различные периоды подготовки представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Количество Т- и В-лимфоцитов в зависимости от особенностей течения респираторных инфекций спортсменов в различные периоды подготовки

Базовый период подготовки (n=20)		
(%)	Редкие эпизоды респираторных инфекций, отсутствие осложнений (n=16)	Повторные эпизоды респираторных инфекций, наличие осложнений, применение антибактериальных препаратов (n=4)
CD3	60,09±2,35	61,0±1,8
CD4	38,5±1,16	36,8±1,03
CD8	29,22±1,44	33,1±2,07
CD20	20,18±1,57	17,2±1,52
CD23	6,36±1,05	6,15±0,62
Предсоревновательный период подготовки (n=18)		
(%)	(n=12)	(n=6)
CD3	63,19±1,75	56,25±5,06*
CD4	37,55±1,24	35,88±3,56
CD8	31,33±1,87	25,14±2,15*
CD20	17,79±0,85	14,57±1,21*
CD23	7,56±0,54	4,29±1,38*
Базовый послесоревновательный период подготовки (n=18)		
(%)	(n=10)	(n=8)
CD3	69,9±1,19	54,47±1,75**
CD4	36,18±1,42	37,9±0,93
CD8	30,73±1,12	31,44±1,19
CD20	14,18±1,07	22,75±1,43*
CD23	5,36±1,61	9,3±0,34**

Анализ иммунологических параметров у обследованных спортсменов с учетом периода подготовки и особенностей течения респираторных инфекций позволил установить отсутствие достоверной разницы в иммунологических показателях в базовом периоде подготовки при наблюдении атлетов, независимо от частоты эпизодов переносимых ими инфекций.

Это отражает компенсаторный характер реакций трансформации и созревания субпопуляций клеток иммунной системы, наличия резерва адаптации иммунитета, приводящего к более редкой респираторной патологии.

Изучение состояния Т- и В-клеточного звеньев иммунитета у спортсменов резерва в спортивных единоборствах в предсоревновательных микроциклах подготовки с различным характером респираторной заболеваемости показало, что у спортсменов с повторными эпизодами ОРИ или при наличии осложнений, потребовавших назначения антибактериальной терапии, отмечались изменения активности Т- В-клеток, повышение содержания супрессорных Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов (CD23), несущих низкоаффинные рецепторы к IgE (таблица 2).

Следует отметить, что после соревновательных микроциклов при изучении активности иммунной системы отмечается сохранение тенденции к активации Т-звена иммунитета и росту субпопуляции В-лимфоцитов (CD23) у спортсменов, переносивших ОРИ в период подготовки к соревнованию или сразу после завершения выступления.

Заключение

Ведущим моментом перетренированности является «длительная неадекватная дезадаптация» не только отдельных систем организма спортсмена, но и, прежде всего, гормональных, нейрохимических и иммунологических механизмов регуляции.

Функциональное перенапряжение – это краткосрочное снижение результативности атleta с физиологическими и психологическими признаками и симптомами дезадаптации спортсмена, при которых восстановление его тренировочного

потенциала (функционального состояния) происходит в период от нескольких дней до нескольких недель.

Различия между функциональным перенапряжением на грани преодоления и состоянием настоящей (истинной) перетренированности имеют достаточно тонкую грань: у спортсмена присутствуют схожие клинические, гормональные и другие изменения и симптомы.

Успешная тренировка может и должна характеризоваться значительной нагрузкой, но важно исключать сочетание чрезмерной нагрузки наряду с неадекватным восстановительным периодом.

Респираторные инфекции становятся клиническим маркером перенапряжения иммунологического контура преодоления и регуляции ответа систем организма на нагрузку.

Оценка динамики содержания различных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в крови у спортсменов, особенно в динамике предсоревновательной подготовки, позволяет более тонко и точно прогнозировать не только особенности иммунологических реакций, ответа на течение эпизода ОРИ, но и прогнозировать риски перенапряжения.

В случае нарушения баланса между нагрузкой тренировки и периодом восстановления может иметь место аномальный ответ на ход тренировочного процесса и возникновение «непреодоления». Возникает цепь непредсказуемых и необратимых морфологических изменений в том числе и в иммунной системе.

Мероприятия профилактики развития нефункционального перенапряжения и перетренированности без учета оценки функционального состояния иммунной системы.

- Фиксация дозировки физической нагрузки.
- Персонификация средств восстановления.
- Контроль мотивационной составляющей как одного из первых (психологических) симптомов непреодоления нагрузки.
- Контроль энергетической ценности пищевого рациона как конкурентного фона и одного из ведущих этиологических факторов запуска процессов иммунодефицита и перенапряжения. При этом дополнительная углеводная нагрузка не должна проводиться за счет снижения потребления белка.
- Регистрация показателей функционального состояния (результативности) во время тренировок и соревнований.
- Фиксация снижения функционального состояния спортсмена объективными методами.
- Мероприятия снижения монотонности тренировок.

Мероприятия профилактики развития нефункционального перенапряжения и перетренированности с учетом оценки и коррекции функционального состояния иммунной системы.

- Персонифицированная оценка встречаемости нарушений адаптации иммунологических реакций у спортсменов резерва при перенесении ОРИ в процессе предсоревновательной подготовки.
- В качестве рабочего алгоритма диагностики и мониторинга функционального состояния спортсмена резерва для снижения риска формирования перенапряжения и перетренированности в период предсоревновательной подготовки рекомендуется проводить оценку субпопуляций Т- и В-лимфоцитов, особенно при наличии интеркуррентной вирусной или бактериальной инфекции, сопровождающейся осложнениями и применением антибактериальной терапии.
- Необходимо предложить использование препаратов, модулирующих активность иммунитета в профилактических схемах (препараторы человеческого рекомбинантного интерферона, индукторы интерфероногенеза), как персонифицированный подход в профилактике нарушений адаптации (в ассоциации с периодами нефункционального перенапряжения).
- Необходимо включение сочетания оценки снижения функционального состояния спортсмена с диагностикой состояния иммунитета в период предсоревновательной подготовки для спортсменов резерва как важного элемента программы профилактики перенапряжения и перетренированности.

Список использованных источников

1. Гаврилова, Е. А. О синдроме перетренированности / Е. А. Гаврилова // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2009. – № 2. – С. 25–27.
2. Иорданская, Ф. А. Особенности современной адаптации при перелетах на восток и запад, средства коррекции и профилактики десинхроноза / Ф. А. Иорданская // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 3. – С. 9–15.
3. Куллененков, О. С. Фармакология спорта в таблицах и схемах / О. С. Куллененков. – 2-е изд. – М. : Спорт, 2015. – 176 с.
4. Кашкин, К. П. Цитокины иммунной системы: основные свойства и иммунобиологическая активность (лекция) // Клиническая лабораторная диагностика. – 1998. – № 11. – С. 21–34.
5. Матвеев, Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – 5-е изд. – М. : Советский спорт, 2010. – 340 с.
6. Мизерницкий, Ю. Л. Применение инновационного отечественного индуктора интерферона для профилактики и лечения острых респираторных вирусных инфекций у детей / Ю. Л. Мизерницкий // Медицинский совет. – 2016. – № 1. – С. 50–53.
7. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение: учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
8. Платонов, В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2013. – 624 с.
9. Цитокиновый баланс в патогенезе системного воспалительного ответа: новая мишень иммунотерапевтических воздействий при лечении сепсиса / Е. Р. Черных, О. Ю. Леплина, М. А. Тихонова [и др.] // Медицинская иммунология. – 2001. – № 3. – С. 415–429.
10. Холландер, Д. Б. Психологические факторы перетренированности: юношеский спорт / Д. Б. Холландер, М. Мейерс, А. Ле Ун // Информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 7. – С. 236–253.

26.10.2025