

жимого и недвижимого имущества, позволяющие вкладывать деньги в спортивные комплексы и поля, гостиницы, малые предприятия, торговые сети	решать эти вопросы
Существенную долю доходов национальные федерации получают от продажи собственного бренда	Такая возможность в РФС не используется

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, Н.А. Изучение личности современного менеджера в процессе профессионального отбора : автореф. дис. ... канд. психол. наук / Н.А. Зайцева. – М., 1995. – 16 с.
2. Талич, М. Маркетинг в спорте. Рынок и спортивные продукты / М. Талич. – М. : [б.и.], 2002. – 224 с.
3. Глухов, В.В. Менеджмент / В.В. Глухов. – СПб. : Питер, 1999. – 315 с.

ПОКАЗАТЕЛИ Т-СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА У СПОРТСМЕНОВ ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ТРЕНИРОВКАХ

И.А. Афанасьева

Уровень иммунокомпетентных клеток (лимфоцитов) в крови человека является одним из основных показателей состояния иммунной системы.

Среди популяций лимфоцитов ключевую роль играют Т-лимфоциты и их субпопуляции, осуществляющие, как эффекторные, так и регуляторные функции в организме (Лебедев К.А., Понякина И.Д., 2003).

Дефициты Т-системы лежат в основе ряда заболеваний (Лебедев К.А., Понякина И.Д., 2003). От состояния Т-системы зависят способности организма адаптироваться к условиям жизни. Определение количества и функциональной активности Т-лимфоцитов и их субпопуляций входит в систему иммунологического мониторинга.

В этой связи для оценки воздействия спортивных нагрузок на человека существенное значение имеет учет количественных и функциональных характеристик популяции клеток Т-системы.

В литературе имеются разноречивые данные о снижении содержания в крови спортсменов разной спортивной квалификации и специализации Т-лимфоцитов и их реакции на Т-митогены (Белов А.С., Малафеева Э.В., 1987; Бородин Ю.В., 1985). Однако в последние годы появились сведения об отсутствии таких изменений (Green K.J. et al., 2002) и повышении количества Т-лимфоцитов в крови спортсменов (Насолодин В.В. и соавт., 2005). Все вышесказанное позволяет заключить, что вопрос о состоянии у них Т-системы иммунитета требует дальнейшего изучения.

Цель настоящей работы – установить изменения, происходящие в клеточной Т-системе жизнеобеспечения организма под действием физических нагрузок, свойственных современному спорту.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено изучение широкого комплекса показателей, характеризующих состояние клеточного иммунитета у 207 спортсменов высокой квалифи-

кации – кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта и 32 человек, не занимавшихся спортом (контроль). Определяли содержание в крови Т-лимфоцитов: CD3⁺- клеток, CD4⁺-клеток (Т-хелперов), CD8⁺-клеток (Т-лимфоцитов с цитотоксическими свойствами), а также клеток, несущих активационные антигены – CD25⁺ (α-цепь рецептора интерлейкина-2), CD95⁺ (маркер апоптоза). Использовали микролимфоцитотоксический тест с использованием моноклональных антител к этим лейкоцитарным антигенам и меченные ФИТЦ антитела к IgG мыши (ООО «Медбиоспектр», Москва). Оценивался также иммунорегуляторный индекс – отношение CD4⁺/CD8⁺ -лимфоцитов (Исхаков А.Т. и соавт., 1988).

Функциональную активность лимфоцитов оценивали в реакции бласттрансформации по включению радиоактивной метки в ДНК культивируемых *in vitro* клеток (Назаров П.Г., Пуринь В.И., 1975).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сочетание гематологического и иммунологического обследования лиц основной (спортсмены) и контрольной групп дало возможность оценить не только относительное (процент популяции Т-лимфоцитов и субпопуляций этих клеток среди лимфоцитов крови), но и абсолютное (число клеток в 1 мм³ крови) их содержание.

Было установлено, что число лимфоцитов в крови спортсменов было снижено с 36,8±1,16% в контроле до 30,3±0,65% (p<0,01).

Как показано в табл.1 у спортсменов имеет место отчетливое статистически существенное снижение относительного и абсолютного содержания Т-лимфоцитов (CD3⁺). Снижено также число лимфоцитов-хелперов – CD4⁺, играющих ключевую роль в «запуске» иммунологических реакций. Уровень CD8⁺-лимфоцитов (цитотоксических) тоже снижен, но в меньшей степени.

Таблица 1

Содержание Т-лимфоцитов в крови спортсменов и лиц контрольной группы

Группы	CD3 ⁺		CD4 ⁺		CD8 ⁺		CD4 ⁺ /CD8 ⁺
	%	В 1мм ³ крови	%	В 1мм ³ крови	%	В 1мм ³ крови	
Спортсмены	55,1±0,9 х	1050,3±27,0 х	28,0±0,8 х	531,7±19,6 х	23,02±0,8 х	434,2±15,0 х	1,42± 0,06
Контроль	59,7±0,6	1297,1±28,9	34,2±0,4	742,6±30,8	24,5±1,7	533,0±15,0	1,43±0,02

Обозначения:

х – различия с контролем статистически достоверны, p<0,05-0,01.

Полученные данные указывают на нарушение клеточного обеспечения иммунной системы у спортсменов высокой квалификации (снижение общего количества Т-лимфоцитов и в частности Т-лимфоцитов хелперов).

Таблица 2

Уровень CD25⁺ и CD95⁺

Группы обследованных	CD25 ⁺		CD95 ⁺	
	%	в 1мм ³ крови	%	в 1мм ³ крови
Спортсмены	26,02±0,8 х	493,6±26,3 х	27,3±0,76 х	520,8±21,6 х
Контроль	23,7±0,9	517,9±27,4	14,3±0,29	309,6±9,0

Обозначения те же, что в табл. 1

В табл.2 приведены результаты определения CD25⁺ и CD95⁺-лимфоцитов. Как известно, молекула CD25⁺ – компонент рецептора интерлейкина-2, способствующего контакту ИЛ-2 с лимфоцитами, их активации и пролиферации. У спортсменов не обнаружено достоверных изменений количества CD25⁺-лимфоцитов. Вместе с тем у них существенно повышен уровень CD95⁺-лимфоцитов, связанных с физиологическим самоуничтожением клеток – апоптозом, их запрограммированной гибели. Этот механизм поддерживает клеточный гомеостаз в системе лимфоцитов и способствует уничтожению аутореактивных в отношении собственных тканей клеток.

Существенный интерес представляют данные о функциональной активности Т-лимфоцитов.

Функциональная активность Т-лимфоцитов была оценена по уровню включения радиоактивной метки в ДНК лимфоцитов *in vitro*. Синтез ДНК сопровождается делением клеток, проходящих стадию бластов.

В табл.3 показано, что активность культивируемых клеток лимфоцитов спортсменов значительно выше активности клеток контрольных лиц. При культивировании с митогеном активность лимфоцитов обеих обследуемых групп возрасла, достигая в группе спортсменов больших показателей, чем в контрольной группе (46211,0±3357,6 имп/мин против 30273,5±1191,1 имп/мин). Соответственно индекс стимуляции Т-лимфоцитов спортсменов был также выше, чем у лиц контрольной группы и составил 33,39±3,67 против 26,04±0,52 (p<0,05).

Проведенный расчет показывает, что удельная активность стимулированных клеток у спортсменов составляет 45,0±4,0 имп/мин на 1 клетку в мм³ крови, а во второй (контрольной) группе – лишь 22,9±1,1 имп/мин на 1 клетку в мм³.

Таблица 3

Показатели активности Т-лимфоцитов

Группы	Активность			
	Спонтанная (имп/мин)	Стимулированная с ФГА (имп/мин)	Индекс стимуляции	Удельная активность (имп/мин)
Спортсмены	1934,0±369,4 х	46211,0±3357,6 х	33,39±3,6	45,0±4,0 х
Контроль	1193,1±24,58	30273,5±1191,1	26,04±0,52	22,9±1,1

Обозначения те же, что в табл. 1.

Таким образом, показано, что лимфоциты в крови спортсменов обладают большими резервными возможностями, чем лимфоциты контрольных лиц, так как под воздействием митогена активируются почти в 2 раза сильнее.

Нами было проведено сопоставление изменений клеточных факторов иммунитета у мужчин и женщин – кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта. Результаты такого сопоставления Т-лимфоцитов и их субпопуляций представлены на табл.4.

Таблица 4

Уровень Т-лимфоцитов у спортсменов – мужчин и женщин

Группы	Показатель (M±m)						CD4 ⁺ /CD8 ⁺
	CD3 ⁺		CD4 ⁺		CD8 ⁺		
	%	в 1мм ³ крови	%	в 1мм ³ крови	%	в 1мм ³ крови	
Женщины (71 чел.)	55,4± 1,5	1065± 43,0	27,02± 1,1	507,3± 24,1	23,9± 0,99	445,5± 29,4	1,31±0,07
Мужчины (120 чел.)	54,6± 1,4	1029± 35,7	28,5± 7,2	538,9± 22,9	22,5± 0,7	424,9± 18,3	1,48±0,11

Различия в относительном (%) и абсолютном (число клеток в 1 мм³ крови) содержании общего числа Т-лимфоцитов (CD3⁺-клеток) и их субпопуляций (CD4⁺, CD8⁺) отсутствуют (p>0,1). Нет различий и в индексе регуляции, который составляет у женщин и мужчин соответственно 1,31 и 1,48 (p>0,1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги проведенным исследованиям, следует отметить, что установлено снижение относительного и абсолютного содержания Т-лимфоцитов (CD3⁺-клетки) и их субпопуляции – Т-хелперов (CD4⁺-лимфоцитов) в крови спортсменов высокой квалификации. Содержание в крови CD8⁺-лимфоцитов снижается в меньшей степени и только при определении их абсолютного числа. Иммунорегуляторный индекс CD4⁺/CD8⁺ находится в пределах физиологической нормы. Одновременно отмечается увеличение в крови CD95⁺-лимфоцитов, которые несут на своей поверхности особые активационные маркеры для запрограммированной гибели клетки (апоптоза: физиологического самоуничтожения). Это может иметь значение для поддержания клеточного гомеостаза и своевременного удаления потенциально патогенных клеток.

Изучение функциональной активности Т-клеток показало, что их активность у спортсменов в два раза выше, чем у контрольных лиц. Расчет удельной активности на одинаковое число Т-клеток показал, что у спортсменов Т-клетки активированы. Этот новый факт объясняется, по-видимому, тем, что в ходе интенсивных тренировок в организме спортсменов формируются эндогенные митогены, стимулирующие Т-лимфоциты. Можно полагать, что рассмотренные изменения имеют компенсаторное значение при общем снижении числа Т-клеток в крови.

Нами впервые предпринята попытка комплексной оценки состояния клеточного иммунитета у спортсменов высокой квалификации. Были выполнены не только стандартные исследования содержания CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺-лимфоцитов, дополненные изучением функции Т-лимфоцитов в РБТЛ с ФГА, но также проведено определение CD25⁺-активационного маркера и CD95⁺-клеток, характеризующих готовность к апоптозу. Обнаружено снижение в крови спортсменов CD3⁺, CD4⁺-клеток, что свидетельствует о нарушении уровня клеточной иммунной защиты. Вместе с тем у спортсменов происходит увеличение относительного и абсолютного числа CD95⁺-клеток, что указывает на повышение способности этих клеток к физиологическому запрограммированному самоуничтожению, апоптозу. Результаты РБТЛ показывают повышенные функциональные свойства Т-лимфоцитов у спортсменов высокой ква-

лификации. Установлено, что лимфоциты в крови спортсменов обладают большими резервными возможностями, чем у контрольных лиц, так как под воздействием митогена активируются почти в 2 раза сильнее.

Следовательно, результаты проведенных исследований говорят о нарушении клеточного иммунитета у спортсменов высокой квалификации при сохраненной способности к его активации.

ВЫВОДЫ

1. У спортсменов высокой квалификации в период интенсивных тренировок происходит снижение общего уровня Т-клеток ($CD3^+$) и лимфоцитов хелперов ($CD4^+$) при сохранении уровня супрессоров ($CD8^+$ -цитотоксических лимфоцитов).

2. Активность Т-лимфоцитов (синтез ДНК и реакция на Т-митоген) у спортсменов повышена, что может компенсировать снижение содержания в крови лимфоцитов этой популяции.

3. В крови спортсменов повышено содержание $CD95^+$ лимфоцитов, что может иметь значение для поддержания клеточного гомеостаза в системе лимфоцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, А.С. Состояние иммунной системы у юных спортсменов / А.С. Белов, Э.В. Малафеева // Всесоюзный съезд по лечебной физкультуре и спортивной медицине. – Ростов-на-Дону : [б.и.], 1987. – С. 19.

2. Бородин, Ю.В. Методы повышения устойчивости иммунной системы организма спортсменов в условиях современного высших достижений : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.В. Бородин. – М., 1985. – 23 с.

3. Комплементзависимый микроцитоз для количественного анализа субпопуляций лимфоцитов / А.Т. Исхаков, Л.П. Алексеев, П.С. Багурин, В.И. Яздовский // Иммунология. – 1988. – № 6. – С. 112-113.

4. Лебедев, К.А. Иммунная недостаточность / К.А. Лебедев, И.Д. Понякина. – М. : [б.и.], 2003. – 443 с.

5. Назаров, П.Г. Реакция бласттрансформации лимфоцитов в культурах цельной крови / П.Г. Назаров, В.И. Пуринь // Лаб. дело. – 1975. – № 4. – С. 195-198.

6. Насолодин, В.В. Обеспеченность железом и состояние иммунологической реактивности у студентов-спортсменов в разное время года / В.В. Насолодин, О.Н. Зайцев, И.П. Гладких // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 45-49.

7. Green, K.J. Exercise and T-lymphocyte function comparison of proliferation in PBMC and NK cell-depleted PBMC culture / K.J. Green, D.G. Rowbottom, L.T. Mackinnon // J. Appl. Physiol. – 2002. – V. 92. – N 6. – P. 2390-2395.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДОПРИЗЫВНОЙ МОЛОДЕЖИ

М.А. Бобела, А.В. Зюкин

Коренная ломка социально-экономических и политических устоев нашего государства в последнее десятилетие привела к тому, что здоровье человека