

где, У – количество регулярно занимающихся физической культурой и спортом, Х – величина финансирования в рублях.

Далее рассчитали необходимую величину финансирования отрасли для достижения главного результата. Этот прогнозируемый показатель к 2015 году должен быть на уровне 2221700 тыс. рублей, что в 6 раз больше, чем в настоящее время. То есть объем финансирования необходимо увеличить на 600 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующее заключение:

1. Результативность системы физической культуры и спорта в Волгоградской области сильно зависит от следующих условий: количества коллективов физической культуры, количества спортивных сооружений, количества физкультурных кадров, объема финансирования отрасли.

2. Для достижения ожидаемого результата «30 % населения, регулярно занимающегося физической культурой и спортом» в 2015 году в Волгоградской области в предстоящие 10 лет необходимо увеличить количество: коллективов физической культуры на 80 %; спортивных сооружений на 60 %; штатных физкультурных работников на 50 %; расходы на физическую культуру и спорт на 600 %.

3. Ни одно из перечисленных условий за 10 лет практически не может быть создано, а, следовательно, обозначенный целевой ориентир в Федеральной программе в Волгоградской области к 2015 году не будет достигнут.

4. Предложенный подход для анализа результативности системы физической культуры и спорта Волгоградской области может быть использован для оценки ситуации в сфере физической культуры и спорта в любом регионе и субъекте Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы». – Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 11 января 2006 г. № 7.

ХАРАКТЕРИСТИКИ Т-СИСТЕМЫ ЛИМФОЦИТОВ И УРОВЕНЬ КОРТИЗОЛА У СПОРТСМЕНОВ

И.А. Афанасьева

Состав и функциональная активность клеточной системы, определяющей иммунные функции организма, имеют большое значение для сохранения здоровья спортсменов (Пропастин Г.Н. и соавт.,1980; Бородин Ю.В. и соавт.,1984; Белов А.С., Малафеева Э.В., 1987; Иванова А.М. и соавт.,2003; Ibfelt T. et al., 2002). Полагают, что снижение показателей Т-системы иммунитета играет ведущую роль в иммунологической недостаточности у спортсменов (Футорный С.Б.,2004). Однако последние годы появились сведения об их отсутствии (Green K.J. et al.,2002) или даже о повышении количества Т- лимфоцитов в крови спортсменов (Насолодин В.В. и соавт.,2005).

Вопрос о состоянии Т-системы иммунитета у спортсменов и причинах ее

изменения требует дальнейшего изучения с проведением комплексных исследований различных показателей, характеризующих эту систему и сопоставления их с важным показателем наличия стресса – уровнем кортизола в крови.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 193 спортсмена высшей квалификации (кандидаты в мастера спорта и мастера спорта) и 32 человека не занимающихся спортом – контрольная группа.

В крови обследуемых определяли количество Т-лимфоцитов основных субпопуляций по выявлению дифференцирующих антигенов CD (Исхаков А.Т. и соавт., 1988):

- CD3⁺-лимфоциты – Т-клетки,
- CD4⁺-лимфоциты – Т-хелперы,
- CD8⁺-лимфоциты – Т-цитотоксические,
- CD25⁺-лимфоциты – носители рецепторов к ИЛ-2,
- CD95⁺-лимфоциты – индукторы апоптоза.

Определяли также «иммунорегуляторный индекс» – соотношение относительного числа (%) CD4⁺/CD8⁺-лимфоцитов.

Активность Т-лимфоцитов устанавливали в реакции бласт-трансформации – определяли включение радиоактивной метки в ДНК культивируемых *in vitro* клеток без дополнительной стимуляции и после стимуляции Т-митогеном - фитогемагглютинином (ФГА) (Назаров П.Г., Пуринь В.И., 1975).

Высчитывали индекс стимуляции Т-лимфоцитов путем деления уровня РБТЛ после стимуляции митогеном на показатель нестимулированных клеток.

В крови определяли уровень кортизола в ИФА соответственно официальной инструкции (Хабриев Р.У., 2000). Спортсмены были разделены на 4 группы в соответствии с уровнем кортизола в крови, отражающем силу стрессорной реакции (Суздальницкий Р.С., Левандо В.А., 2003).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В табл.1 представлены результаты обследования 193 спортсменов, разделенных на четыре группы по уровню кортизола в крови. К первой группе было отнесено 28 спортсменов с уровнем кортизола ≥ 800 нМоль/л. Вторую группу составили 91 спортсмен с умеренно повышенным уровнем кортизола – 500-800 нМоль/л. Эти группы включали соответственно 14,55% и 47,15% от всех обследованных спортсменов – всего 61,7%. Одновременно были рассмотрены еще 2 группы, в которых уровень кортизола соответствовал физиологической норме: у 34 спортсменов (17,6%) – 400-500 нМоль/л (3 группа) и у 40 человек (20,7%) этот показатель был ниже 400 нМоль/л (4 группа).

В группе контрольных лиц большинство обследованных – 24 человека (75,0%), имели уровень кортизола ниже 400 нМоль/л, у 5 человек (15,6%) он превышал 500 нМоль/л (максимально – 574 нМоль/л) и только в 3 случаях (9,4%) уровень кортизола составлял 400-500 нМоль/л.

Таблица 1

Содержание Т-лимфоцитов при разном уровне кортизола в 1мм³ крови

Группы	Кортизол, нМоль/л	N	Содержание Т-лимфоцитов (M±m)							
			CD3 ⁺	CD4 ⁺	CD8 ⁺	CD4 ⁺ /CD8 ⁺	CD4 ⁺ /CD8 ⁺ (<1,0)	CD25 ⁺	CD95 ⁺	
Спортсмены	1	≥ 800	28	1176,3± 81,47	630,1± 59,7 ○●	497,6± 37,0	1,31±0,07	6/28 21,4%	456,3± 41,5 ■	427,4± 28,8 ○ x
	2	500-800	91	1027,4± 39,4 x	505,1± 19,6 x	413,1± 25,2	1,38±0,13	41/91 48,35%	520,4± 44,1	539,9± 36,2 x
	3	400-500	34	1078,0± 63,7 x	565,0± 19,6 x	469,6± 36,2	1,54±0,2	17/34 50,0%	548,9± 59,9	541,5± 53,6 x
	4	<400	40	991,3± ±60,7 x	494,8± 38,7 x	407,7± 25,3	1,49±0,2	16/40 40,0%	413,1± 39,4	526,8± 45,5 x
	Всего		193	1043,4± 27,0 x	524,2± 38,6 x	434,2± 15,0	1,42±0,08	162/193 32,1%	493,6± 26,3	512,0± 21,6 x
Контроль		32	1297,0± 28,99	742,6± 20,7	449,6± 14,4	1,43±0,06	0/32	517,9± 27,4	309,5± 9,0	

Обозначения:

Статистическая достоверность отличий (p<0,01-0,05)

X – от контрольной группы

○ – 1 от 2

■ – 1 от 3

● – 1 от 4

В табл. 1 показано, что в крови спортсменов происходит снижение общего количество Т-лимфоцитов (CD3⁺) и Т-хелперов (CD4⁺), причем в группе с наиболее высоким уровнем кортизола (≥800 нМоль/л) это снижение менее выражено (статистически не отличается от контрольной группы). Иммунорегуляторный индекс (CD4⁺/CD8⁺) во всех группах спортсменов выявлен в пределах физиологической нормы (Лебедев К.А., Понякина И.Д.,2003). Вместе с тем необходимо отметить, что в 3 и 4 группах имеется тенденция к нарастанию этого показателя у спортсменов с нормальным уровнем кортизола (отсутствие хронического стресса). Следует также указать, что среди спортсменов 32,1% имеют иммунорегуляторный индекс ниже 1,0, что расценивается как дефект иммунорегуляции. При этом этот дефект у спортсменов с высоким уровнем кортизола (выше 800) встречался в 2 раза реже, чем в других группах. В контроле случаев снижения иммунорегуляторного индекса ниже 1,0 вообще не наблюдалось.

Уровень CD25⁺-лимфоцитов у спортсменов относительно контрольной группы не изменен. Однако в группе спортсменов существенно повышено число CD95⁺-лимфоцитов, связанных с физиологическим самоуничтожением клеток – апоптозом, являющемся механизмом поддержания клеточного гомеостаза в системе лимфоцитов и способствующем уничтожению аутореактивных в отношении собственных тканей клеток.

Другим показателем состояния Т-популяции лимфоцитов является уровень их активности. Состояние функциональной активности этой популяции

определяли по способности Т-клеток формировать ДНК (этап бласт-трансформации) при культивировании *in vitro* без дополнительной стимуляции и после стимуляции Т-митогеном – ФГА.

Как показано в табл.2 средний уровень спонтанной активности лимфоцитов спортсменов на 60% выше активности клеток контрольных лиц и составляет $1934,5 \pm 364,4$ имп/мин против $1192,97 \pm 24,58$ имп/мин ($p < 0,05$).

Второй показатель это резерв активности – подъем синтеза ДНК под воздействием Т-митогена. Как средний показатель резерва активности лимфоцитов всей группы спортсменов, так и показатели отдельных групп, за исключением группы с самым низким уровнем кортизола, были выше контрольных величин. При этом наиболее активны лимфоциты спортсменов с самым высоким уровнем кортизола. Соответственно и индексы активации клеток всей группы спортсменов ($33,4 \pm 3,6$) были выше показателя контрольной группы ($26,0 \pm 0,5$).

Таблица 2

Уровень активности Т-лимфоцитов спортсменов при разных уровнях кортизола в крови

Группы	Уровень кортизола (нМоль/л)	Число случаев	Активность Т-лимфоцитов					
			Спонтанная (имп/мин)	Стимулированная ФГА (имп/мин)	Индекс стимуляции	Удельная активность, имп/мин		
Спортсмены	1	≥ 800	11	$2350,45 \pm 811,2$ x	$60228,27 \pm 7211,0$ x○■●	$43,1 \pm 9,2$ x○■	$56 \pm 8,0$ x	$36,7 \pm 5,9$ x
	2	500-800	19	$1842,05 \pm 215,2$ x□	$43164,1 \pm 5240,7$ x	$27,7 \pm 3,2$ x□	$44 \pm 6,1$ x	
	3	400-500	7	$2294,6 \pm 397,0$ x■	$36161,3 \pm 7241,7$ ■	$18,6 \pm 4,0$ ■	$31 \pm 7,3$	
	4	<400	6	$1040,2 \pm 142,1$	$41888,5 \pm 6561,3$ x	$50,8 \pm 11,0$ x	$48 \pm 7,8$ x	
	Всего		43	$1934,5 \pm 369,4$ x	$46211,2 \pm 3357,0$ x	$33,4 \pm 3,6$ x	$45 \pm 4,0$ x	
Контроль		32	$1192,97 \pm 24,58$	$30273,5 \pm 1191,1$	$26,0 \pm 0,5$	$22,9 \pm 1,1$		

Обозначения:

Статистическая достоверность отличий ($p < 0,01-0,05$)

X – от контрольной группы ● – 1 от 4

□ – 2 от 3 ○ – 1 от 2

■ – 2 от 4 ■ – 1 от 3

Для того, чтобы оценить удельную активность клеток был проведен пересчет показателя уровня активации на одинаковое количество клеток в каждой группе. Для этого показатель прироста активности клеток после стимуляции митогеном был разделен на число Т-лимфоцитов в 1 мм^3 крови. Как показано в табл.2 удельная активность лимфоцитов спортсменов в два раза выше, чем у лиц контрольной группы. Средний показатель удельной активности

лимфоцитов всей группы спортсменов составил $45,0 \pm 4,0$ имп/мин против $22,9 \pm 1,1$ имп/мин в контроле ($p < 0,001$). Следовательно, высокий уровень активации Т-лимфоцитов спортсменов обусловлен истинным повышением активности имеющихся Т-лимфоцитов, уровень которых как было показано в табл.1 у спортсменов снижен.

В задачу нашей работы входило также определение корреляции между уровнем кортизола и показателями, характеризующими Т-систему иммунитета спортсменов.

Как показано в табл.1 содержание в крови спортсменов двух основных популяций Т-лимфоцитов: $CD3^+$ и $CD4^+$ было снижено по сравнению с показателями контрольной группы. Однако первая группа спортсменов с наиболее высоким уровнем кортизола отличалась меньшим снижением уровня этих клеток по сравнению с контролем. Иммунорегуляторный индекс ($CD4^+/CD8^+$) во всех группах спортсменов в пределах физиологической нормы, однако наиболее высок он в 3 и 4 группах у спортсменов с нормальным уровнем кортизола (отсутствие хронического стресса).

Заслуживают внимания показатели активности Т-лимфоцитов *in vitro*. Было обнаружено, что «спонтанная» и «стимулированная» активность клеток спортсменов с высокими показателями уровня кортизола была выше, чем у контрольных лиц, но и выше, чем у спортсменов других групп. Этот эффект был обусловлен более высокой удельной активностью клеток. На одинаковое число клеток показатель активности лимфоцитов спортсменов с высоким уровнем кортизола был выше, чем в контроле в 2,2 раза, и выше чем в группах спортсменов с меньшими показателями содержания кортизола в 1,2-1,5 раза.

Уровень $CD95^+$ -лимфоцитов у спортсменов увеличен, однако в группе с наиболее высоким уровнем кортизола (признак хронического стресса) его повышение менее выражено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показывают, что при интенсивных занятиях спортом в крови снижается уровень Т-лимфоцитов и их субпопуляций – Т-хелперов ($CD4^+$). Иммунорегуляторный индекс ($CD4^+/CD8^+$) во всех группах спортсменов в пределах физиологической нормы. Однако подсчет случаев снижения индекса ниже 1,0 показал, что среди спортсменов он встречается в 32,0% случаев. При этом в случаях с высоким уровнем кортизола индекс снижен реже, чем в других группах спортсменов. Нами было отмечено повышение содержания в крови $CD95^+$ -лимфоцитов, принимающих участие в осуществлении «физиологической» гибели клеток иммунной системы. Повышение уровня $CD95^+$ -лимфоцитов может рассматриваться как мера повышения устойчивости организма к иммунопатологическим процессам.

Наряду со снижением числа Т-лимфоцитов в крови было отмечено повышение активности этих клеток в спонтанной и индуцируемой РБТЛ. **Впервые** установлено, что у спортсменов удельная активность $CD3^+$ -лимфоцитов повышается на 75% по сравнению с контролем. Это можно рассматривать как реакцию организма на снижение числа клеток, способствующую поддержанию иммунорезистентности организма на достаточном уровне.

Основным вопросом этой работы была оценка роли кортизола – стрессорного гормона. Полученные нами результаты соответствуют данным других

исследователей о повышении уровня кортизола в крови спортсменов. Поскольку нас интересовало воздействие на иммунную систему длительного стресса, мы оценивали уровень кортизола не ранее, чем через 24 часа после завершения физической нагрузки. Таким образом, острая стрессорная реакция, свойственная любому стрессу исключалась. Было показано, что в условиях нашего наблюдения явления хронического стресса встречаются примерно у 2/3 обследованных спортсменов.

Установлено, что у спортсменов с повышенным и высоким уровнем кортизола не было больших отличий от спортсменов с более низкими его значениями. При высоком уровне кортизола показатели дефицита CD3⁺- и CD4⁺-лимфоцитов и повышенный уровень CD95⁺-клеток был выражен меньше, чем в других группах. Вместе с этим в этой группе спортсменов были отмечены более высокие показатели активности Т-лимфоцитов. По критерию удельной активности этих клеток группа с высоким уровнем кортизола превышала другие группы.

Полученные материалы не опровергают существующего представления об иммунодепрессивном эффекте кортизола. **Можно вместе с этим полагать, что явления длительной стрессорной реакции, о которой судят по уровню кортизола, являются проявлениями способа адаптации организма к физическим и психологическим нагрузкам.**

ВЫВОДЫ

1. У спортсменов высокой квалификации в ходе интенсивных тренировок в 61,7% случаев уровень кортизола в крови превышает 500 нМоль/л, в том числе в 14,5% случаев он выше 800 нМоль/л. Это расценивается как проявления хронического стресса.

2. В крови спортсменов снижено содержание лимфоцитов CD3⁺ и CD4⁺, и повышено содержание CD95⁺-лимфоцитов.

3. Снижение уровня Т-лимфоцитов в крови компенсируется общим повышением функциональной активности клеток, оцениваемой по интенсивности синтеза ДНК при стимуляции Т-митогеном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов А.С., Малафеева Э.В. Состояние иммунной системы у юных спортсменов.//Всесоюзн. съезд по лечебн. физкультуре и спортивной медицине. – Ростов н/Д, 1987.– С.19.

2. Бородин Ю.В., Саблина З.С., Шолохова Е.Н. Динамика функциональной активности Т-лимфоцитов у конькобежцев на протяжении подготовительного периода.//Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности: Тез. докл. 17 Всесоюзн. научн. конф., Ленинград, 17-19 сент., 1984.– М., 1984.– С.31-31.

3. Иванова А.М., Богословский М.М., Цыган В.Н. Марьянович А.Т. Нарушения в иммунной системе велосипедистов в ходе тренировок и соревнований.//1-й международ. конгресс «Спорт и здоровье». Т.1.– СПб, 2003.– С.42-43.

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

5. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунная недостаточность.//Москва:

Медицинская книга, Н.Новгород: Изд. НГМА. – 2003. – 443с.

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

7. Назаров П.Г., Пуринь В.И. Реакция бласттрансформации лимфоцитов в культурах цельной крови, количественная оценка с помощью сцинтилляционного счетчика.//Лаб. дело.–1975.–№4.– С.195-198.

8. Пропастин Г.Н., Белов А.С., Шкрабко А.Н. //В сб. «Изучение гуморального и клеточного иммунитета у здоровых лиц и больных».– Ярославль,1980.– С.8-10.

9. Суздальницкий Р.С.,Левандо В.А. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов.//Теория и практика физической культуры.– 2003.– №1.– С.18-22.

10. Футорный С.М. Иммунологическая реактивность спортсменов как одно из направлений современной спортивной медицины.//Теория и практика физической культуры.– 2004.– №1.– С.16-19. (Обзор-ВШ).

11. Хабриев Р.У. Инструкция по применению набора реагентов для иммуноферментного определения кортизола в сыворотке крови человека.//Комитет по новой медицинской технике МЗРМ, протокол №8 от 18.09.2000.

12. Green K.J., Rowbottom D.G., Mackinnon L.T. Exercise and T-lymphocyte function comparison of proliferation in PBMC and NK cell-depleted PBMC culture//J. Appl. Physiol.–2002.–V.92,N6.–P.2390-2395.

13. Ibfelt T., Petersen E.W., Bruunsgaard H., Sandmand M., Petersen B.K. Exercise-induced change in type 1 cytokine-producing CD8⁺ T cells is related to a decrease in memory T cells.//J.Appl.Physiol.2002 –V.93,N2. – P.645-648.

СОВРЕМЕННОЕ ТХЭКВОНДО КАК КОМПЛЕКСНОЕ ЕДИНОБОРСТВО

С.Е. Бакулев, А.В. Павленко, В.А. Чистяков

1. ПОНЯТИЕ «КОМПЛЕКСНЫЕ ЕДИНОБОРСТВА»

Сегодня в мире существует огромное количество стилей и направлений единоборств. Даже приблизительный подсчёт точного количества весьма затруднителен, однако большинство специалистов сходятся во мнении, что оно составляет несколько тысяч. Каждое единоборство имеет свою специфику технических приёмов, методику подготовки, но самое главное целевую направленность. В этой связи интересная классификация боевых единоборств (БЕ) была дана в 90-ые годы известным специалистом по рукопашному бою Тарасом А.Е. В частности им было предложено разделить все направления БЕ на четыре основных группы: военно-прикладные единоборства, спортивные, оздоровительные и показательные. Военно-прикладные соответственно своей целью ставят выживание в условиях реальных схваток; спортивные готовят занимающихся для выступления на соревнованиях по определённым правилам; показательные предназначены для выполнения различных трюков (к примеру, в киноиндустрии); оздоровительные в свою очередь применяются для укрепления здоровья занимающихся. Как правило, каждый вид единоборств в ходе своего развития претерпевал ряд изменений, которые и опреде-