



Санкт-Петербургская общественная
научно-исследовательская организация
«Общественная академия акмеологических наук»

АКМЕОЛОГИЯ

2017

Методологические
и методические проблемы

ВЫПУСК ТРИДЦАТЫЙ

Санкт-Петербург
2017

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ

Для ранней диагностики перетренированности, скрытой фазы утомления используется контроль функционального состояния иммунной системы. Иммунологический контроль позволяет предотвратить срыв адаптационных механизмов, спортивные иммунодефициты и развитие инфекционных заболеваний спортсменов высокой квалификации в период подготовки к ответственным соревнованиям. Спортивные перегрузки сопровождаются гормональными и биохимическими сдвигами, которые потенциально могут влиять и на функции иммунной системы.

Нами была проведена оценка количественного и функционального состояния Т- и В-системы иммунитета у 18 девушек (КМС, МС) 16-19 лет, специализирующихся в групповых упражнениях художественной гимнастики на общеподготовительном этапе и в третьем контрольном предсоревновательном мезоцикле (табл. 1).

Таблица 1

Динамика количественных и функциональных показателей Т- и В-системы иммунитета у гимнасток на этапах исследования ($M \pm m$)

Показатели	Контроль (n = 23)	Этапы исследования		Достоверность различий (t Стьюд.)
		1 (n = 18)	2 (n = 18)	
CD3 ⁺ (%)	59,4 ± 1,0	71,1 ± 1,6***	72,9 ± 1,7***	p > 0,05 (0,8)
CD4 ⁺ (%)	34,8 ± 0,7	27,8 ± 2,2**	40,8 ± 3,1*	p ≤ 0,01 (3,42)
CD8 ⁺ (%)	23,9 ± 0,5	17,7 ± 2,8*	24,4 ± 1,8	p ≤ 0,05 (2,0)
ИИ (y.e.) CD4 ⁺ / CD8 ⁺	1,47 ± 0,08	1,8 ± 0,2	1,64 ± 0,1	p > 0,05 (0,7)
CD16 ⁺ (%)	22,5 ± 0,5	12,9 ± 1,16**	25,3 ± 1,4*	p ≤ 0,001 (6,8)
CD20 ⁺ (%)	20,5 ± 1,15	19,4 ± 0,8	21,1 ± 1,0	p > 0,05 (1,33)
CD25 ⁺ (%) с рецпт. к ИЛ-2	23,9 ± 1,7	15,35 ± 2,5**	33,8 ± 3,4**	p ≤ 0,001 (4,37)

CD95 ⁺ (%)	13,5 ± 0,5	39,8 ± 1,3***	43,6 ± 1,1***	p ≤ 0,05 (2,23)
РБТЛ спонтанная (имп/мин)	1155,7 ± 42,1	1492 ± 47,8**	1669 ± 111,0**	p > 0,05 (1,46)
РБТЛ с ФГА (имп/мин)	30274 ± 2041	31412 ± 1678	39298 ± 1390**	p ≤ 0,01 (3,62)
ИС ФГА (у.е.)	26,1 ± 0,9	21,8 ± 0,5**	24,6 ± 1,2	p ≤ 0,05 (2,15)
РБТЛ с PWM (имп/мин)	16507 ± 1484	19688 ± 121	23060 ± 648**	p ≤ 0,001 (5,12)
ИС PWM (у.е.)	14,0 ± 0,8	13,5 ± 0,9	14,65 ± 1,3	p > 0,05 (0,7)

Примечание: * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001 при сравнении с контролем различия статистически достоверны.

В наших исследованиях у гимнасток установлено повышение по сравнению с девушками, не занимающимися спортом, относительного числа Т-лимфоцитов (до 71,1 ± 1,6 и 72,9 ± 1,7 против 59,4 ± 1,0%, при p ≤ 0,001).

Уровень хелперов (CD4⁺) и цитотоксических (CD8⁺) лимфоцитов, сниженный относительно контроля при первом обследовании, статистически значимо повысился к заключительному (с 27,8 ± 2,2 до 40,8 ± 3,1% и с 17,7 ± 2,8 до 24,4 ± 1,8%, при p ≤ 0,01–0,05) при этом иммунорегуляторный индекс (ИИ) статистически значимой динамики не имел.

Уровень естественных киллеров (CD16⁺) у гимнасток на общеподготовительном этапе был существенно снижен относительно референтного интервала и составляет 12,9 ± 1,16% при референтном интервале 18–25%. В дальнейшем установлено их повышение (25,3 ± 1,4%) до верхней границы физиологической нормы.

Уровень CD95⁺-лимфоцитов индукторов апоптоза у гимнасток существенно повышен на всех этапах исследования относительно физиологической нормы (10–15%). Причем наибольшее повышение определяется в конце подготовительного периода (39,8 ± 1,3 и 43,6 ± 1,1 против 13,5 ± 0,5% в контроле).

Уровень CD25⁺-лимфоцитов, снижен при исследовании на общеподготовительном периоде, в дальнейшем установлено их повышение (до 33,8 ± 3,4 против 15,35 ± 2,5%, что выше референтного интервала (20–26%).

Общая функциональная активность Т- и В-лимфоцитов в спонтанной РБТЛ находится у гимнасток на высоком уровне 1492 ± 47,8 и 1669 ± 111,0 против 1155,7 ± 42,1 имп/мин, при p ≤ 0,01).

Резервная активность Т-лимфоцитов у гимнасток, определяемая в РБТЛ по ИС с ФГА, в начале подготовительного периода находится на уровне контрольной группы, повышаясь к заключительному исследованию (21,8 ± 0,5 против 24,6 ± 1,2 у. е., при p ≤ 0,05).

Резервная активность В-лимфоцитов в РБТЛ, по ИС с PWM, отличий по средним значениям в зависимости от этапа исследований у гимнасток не имеет.

Состояние гуморального иммунитета у гимнасток определялось при определении иммуноглобулинов сыворотки крови. Уровень иммуноглобулинов имел свои особенности в зависимости от этапа исследования. Ig G у гимнасток оказался наиболее низким при обследовании на общеподготовительном этапе. При заключительном обследовании установлено его статистически значимое повышение (с $17,7 \pm 2,0$ до $25,3 \pm 3,3$ г/л, при $p \leq 0,05$). Уровень Ig A к концу подготовительного периода снижается (с $4,04 \pm 0,4$ до $3,0 \pm 0,2$ г/л, при $p \leq 0,05$). Ig M статистически значимой динамики на этапах исследования не имел (табл. 2).

Таблица 2

Динамика уровня иммуноглобулинов крови на этапах исследования ($M \pm m$)

Этапы исследования	Имуноглобулины (г/л)		
	Ig G	Ig A	Ig M
1 (n = 18)	$17,7 \pm 2,0^*$	$4,04 \pm 0,4^{**}$	$4,0 \pm 0,5^{**}$
2 (n = 18)	$25,3 \pm 3,1^*$	$3,0 \pm 0,2^{**}$	$4,75 \pm 0,4^{**}$
Достоверность различий (t Стьюдента)	$p \leq 0,05$ (2,06)	$p \leq 0,05$ (2,32)	$p > 0,05$ (1,17)
Контроль (n = 23)	$13,2 \pm 0,8$	$1,5 \pm 0,1$	$1,87 \pm 0,25$

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ при сравнении с контролем различия статистически достоверны.

Таким образом, изучение иммунологического статуса гимнасток в начале и конце учебно-тренировочного года показало, прежде всего, более высокие, чем в контроле и стабильные показатели относительного числа Т-лимфоцитов на фоне не изменившегося относительно контрольной группы уровня В-лимфоцитов, что свидетельствует об адекватном функционировании иммунной системы гимнасток. Изучение относительного количества субпопуляций Т-лимфоцитов показало, что $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$ и $CD25^+$ в начале исследования снижены, а в дальнейшем с повышением интенсивности нагрузок и ростом тренированности их число увеличивается, что также является свидетельством хорошего функционирования иммунной системы и опровергает возможность спортивного иммунодефицита у спортсменов.

$CD95^+$ -лимфоциты – индукторы апоптоза, у спортсменок повышены на всех этапах исследования. Это повышение особенно выражено при последнем обследовании, что указывает на активацию апоптоза в связи с высоким уровнем метаболизма, обусловленным большими физическими нагрузками. Повышение уровня $CD95^+$ -лимфоцитов является адаптационной реакцией в ответ на спортивные нагрузки.

Исследование функциональной активности Т- и В-лимфоцитов уже при первом обследовании выявило ее повышение, сохранившееся до кон-

ца учебно-тренировочного года. Что же касается резервной активности Т-лимфоцитов, то она определяется повышенной при последнем обследовании. Ig G и Ig M увеличиваются к заключительному обследованию. Некоторое снижение Ig A не имеет принципиального значения, так как и в этом случае, его показатели значительно превосходят аналогичные в контрольной группе. Таким образом, нарушений иммунной системы в соответствии с определяемыми показателями у 18 спортсменок художественной гимнастики нами не установлено. Повышение индукторов апоптоза CD95⁺ – является адаптационной реакцией в ответ на регулярные физические нагрузки. Данные о снижении иммунного статуса у спортсменов и спортивных иммунодефицитах скорее всего связаны с изучением иммунного статуса у спортсменов циклических видов спорта.

В последние годы исследователи уделяют особое внимание разработке и внедрению в практику физической культуры и спорта доступных и информативных методов оценки функционального состояния систем жизнеобеспечения человека, прогнозирования работоспособности людей и их достижений в различных видах спорта. По результатам проведенных исследований был разработан алгоритм иммунологического контроля как составной части комплексного этапного и оперативного контроля у спортсменок в групповых упражнениях художественной гимнастики. Отобраны наиболее информативные показатели и разработана их трактовка для оценки уровня тренированности гимнасток и нарушений адаптации к тренировочным нагрузкам в рамках этапного и оперативного контроля.

Имунологический контроль на этапах тренировочного цикла должен включать изучение состояния клеточного и гуморального звеньев иммунитета (табл. 3, 4).

Таблица 3

КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ											
Относительное количество субпопуляций Т-лимфоцитов					Функц. активность Т-лимфоцитов						
CD4 ⁺	CD8 ⁺	CD16 ⁺	CD25 ⁺	CD95 ⁺	ИС ФГА						
микролимфоцитотоксический тест с моноклональными антителами					ИС = РБТЛинд/РБТЛсп						
27,8 ± 2,2 %	↑	17,7 ± 2,8 %	↑	12,9 ± 1,16 %	↑	15,35 ± 2,5 %	↑	39,8 ± 1,3 %	↑	21,8 ± 0,5 у.е.	↑

Таблица 4

ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ					
Функциональная активность В-лимфоцитов					
Ig M		Ig A		Ig G	
иммуноферментный метод					
4,0 ± 0,5 г/л	↑	4,04 ± 0,4 г/л	↓	17,7 ± 2,0 г/л	↑

Наиболее информативными показателями клеточного иммунитета для гимнасток являются: $CD4^+$ (хелперы); $CD8^+$ (цитотоксические); $CD95^+$ (индукторы апоптоза); $CD25^+$ (рецепторы к ИЛ-2); $CD16^+$ (естественные киллеры); ИС ФГА (функциональное состояние Т-лимфоцитов) – значения этих показателей с ростом тренированности снижаются. При изучении гуморального звена иммунитета установлено, что повышение уровня тренированности сопровождается повышением содержания в крови Ig G и Ig M при снижении Ig A (не выходит за пределы референтного интервала).