

УДК: 612.766.1-615.322

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ У ФУТБОЛИСТОВ ПОДРОСТКОВО-ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА



Ярмухамедова Наргиза Анваровна, Ризаев Жасур Алимжанович
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

ЎСМИР ЁШИДАГИ ФУТБОЛЧИЛАРДА ИККИЛАМЧИ ИММУНОТАНҚИСЛИКНИНГ ПРОФИЛАКТИКАСИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ-МЕТОДОЛОГИК ЎРГАНИШ

Ярмухамедова Наргиза Анваровна, Ризаев Жасур Алимжанович
Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

EXPERIMENTAL AND METHODOLOGICAL STUDY OF PREVENTION AND CORRECTION OF SECONDARY IMMUNODEFICIENCY IN YOUTH FOOTBALL PLAYERS

Yarmukhamedova Nargiza Anvarovna, Rizaev Jasur Alimjanovich
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: info@sammu.uz

Резюме. Иммуניתнинг ҳужайравий ва гуморал бўғинлари кўрсаткичларини лаборатория усулларидан фойдаланиш орқали аниқлаш иммун тизимининг ҳолати ва фаолиятига баҳо беради. Тадқиқотимиздан мақсад ўсмир ёшидаги футболчи-спортчиларининг иммун тизимининг функционал ҳолатини ўрганиш бўлди. Тадқиқотда 128 футболчини жисмоний юк даражасига қараб, машғулот макроциклларига мувофиқ иммунологик кўрикдан ўтказиш натижалари тақдим этилди. Кўриб чиқилган барча спортчилар икки гуруҳга бўлиниб, барчасига иккиламчи иммун танқислиги таъхиси қўйилди. I-чи (асосий гуруҳ) - $n = 66$; II-чи (назорат гуруҳи) - $n = 62$. Тадқиқот гуруҳларига рандомизация қилиш антропометрик, функционал ва малака белгилари бўйича амалга оширилди, бу борада гуруҳлар бир-бирига статистик жиҳатдан тўғри келди. Тадқиқотлар йилнинг ҳар бир мавсумида ўтказилди. Тадқиқотларимиз машғулот жараёнига ўзгартиришлар киритиш зарурлигини кўрсатмоқда, улар натижасида спортчиларнинг умумий ва махсус иш қувватини тиклаш, бузилган адаптация жараёнларини тиклаш мақсадга мувофиқ. Бунга фақат организмнинг функционал фаол тизимларининг ишини тиклайдиган махсус ишлаб чиқилган витамин-минерал аралашмаларни қўллаб-қувватлаш шарти билан эришиш мумкин.

Калит сўзлар: ҳужайравий иммунитет, гуморал иммунитет, спортчилар, футболчилар, ўсмирлар.

Abstract. The determination of the cellular and humoral elements of immunity using laboratory methods provides an objective assessment of the state and functioning of the immune system. The purpose of our study was to study the functional state of the immune system in athletes of football players of adolescence and youth. The study presents the results of an immunological examination of 128 football players depending on the degree of physical activity, according to training macrocycles. All examined athletes were divided into two groups, with all diagnosed with secondary immunodeficiency. In the I-th (main group) - $n = 66$; II (control group) - $n = 62$. Randomization to the study groups was based on anthropometric, functional, and qualification features, with the groups statistically comparable to each other. Surveys were conducted in each season of the year. Our study points to the need to make changes in the training process, thanks to which it will be possible to restore the general and special performance of athletes, disrupted adaptation processes, reduce the frequency of viral diseases caused by the development of secondary immunodeficiency, which directly affect the quality of the training period or competition. This can be achieved only if corrective support is used using specially developed vitamin-mineral mixtures that restore the operation of functionally active body systems.

Keywords: cellular immunity, humoral immunity, athletes, football players, adolescents.

Закономерности функционирования иммунной системы, механизмов ее нарушения и разработка методов коррекции являются приоритетными направлениями фундаментальной и

спортивной медицины. Иммунная система, является одной из интегральных и регуляторных систем организма, которая в последнее время привлекает большинство специалистов, а также спор-

тивной медицины. Это обусловлено, возникающими изменениями в системе иммунитета, которые представляют достаточно серьёзную проблему, обуславливая срыв адаптационных систем организма спортсменов, возникновением серьёзных проблем со здоровьем и отстранением от тренировочного процесса с дальнейшим подрывом роста спортивной карьеры и достижения высоких спортивных результатов.

Определение показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета с помощью использования лабораторных методов даёт объективную оценку состояния и функционирования иммунной системы. Исследователи, занимающиеся рассмотрением интенсивных и длительных спортивных нагрузок как мощный стрессовый фактор, указывают на развитие негативных изменений в системе иммунитета, считая, что их возникновение связано с формированием нервно-психических и гуморальных нарушений, сдвигами, что составляет основу клинической картины синдрома перетренированности [1,2]. В.А. Колупаев (2019) считает, что изменения иммунного статуса тесно взаимосвязаны с характером энергообеспечения мышечной деятельности атлетов [3,4], а, по нашему мнению, не столько абсолютная интенсивность нагрузок, сколько их индивидуальная переносимость (определяемая прежде всего функциональными особенностями костно-мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем), оказывающих наибольшее влияние на состояние иммунного статуса спортсменов. Усугубляют иммунодефицит и глубокие метаболические сдвиги, сопровождающиеся выраженным дисбалансом нейроэндокринной регуляции. Важнейшим признаком развития вторичного иммунодефицита или синдрома перетренированности является депрессия клеточного и гуморального иммунитета со снижением уровня иммуноглобулинов, прежде всего секреторного Ig A. Спортивные нагрузки способствуют развитию Т-клеточной лимфопении и нейтропении, выражающихся уменьшением числа иммунокомпетентных клеток (ИКК), обусловленных повышением выброса гормонов стресса, в частности кортизола, который оказывает непосредственное действие при развитии синдрома перетренированности [5]. Дальнейший каскад реакций дисрегуляции ИС характеризуется угнетением Т-клеточного иммунитета, активацией В-системы гуморальной регуляции с последующим развитием аутоиммунитации [6].

Цель: изучить функциональное состояние иммунной системы у спортсменов футболистов подростково-юношеского возраста.

Материалы и методы: В исследовании представлены результаты иммунологического

обследования 128 футболистов в зависимости от степени физической нагрузки, согласно тренировочным макроциклам. Все обследованные спортсмены были разделены на две группы, при этом у всех диагностирован вторичный иммунодефицит. В I-ю (основная группа) - n=66; II-ю (контрольная группа) – n=62. Рандомизация в группы исследования проводилась по антропометрическим, функциональным и квалификационным признакам, при этом группы были статистически сопоставимы друг с другом. Обследования проводили в каждом сезоне года, что соответствовало периодам тренировочных макроциклов (базовый (апрель), предсоревновательный (июль), соревновательный (октябрь) и восстановительный (январь). Постановка спонтанного и стимулированного теста восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) заключается в образовании нерастворимых окрашенных зёрен формазана при восстановлении НСТ супероксидным радикалом. Исследование энзимной активности нейтрофилов может помочь в определении степени интоксикации у спортсменов, связанных с явлениями перекисидации крови и увеличением активности развивающегося окислительного стресса, обусловленных формированием вторичного иммунодефицита.

Результаты и их обсуждение: Согласно проведённым исследованиям по изучению функционального состояния фагоцитарного звена ИС у спортсменов основной группы (ОГ) в сравнении с контрольной группой (КГ) выявили улучшение поглотительной и переваривающей способности фагоцитов, что характеризовалось увеличением фагоцитарного числа (ФЧ) и показателями захвата фагоцитов (ПЗФ), а в контрольной группе сохранялась в пределах физиологической нормы и значимо не изменялась.

НСТ тест позволяет выявить возникающего «метаболического взрыва», который связан с активацией в нейтрофилах процесса фагоцитоза. Повышение способности фагоцитов восстанавливать НСТ является свидетельством напряжённости метаболических процессов, что соответственно и отражается на уровне показателей в тестах.

Бактерицидная активность нейтрофилов по данным НСТ-теста у футболистов основной и контрольной групп, не различалась и находилась в пределах физиологической нормы, что может свидетельствовать о нормальном функционировании кислород-зависимых антимикробных систем фагоцитоза. В свою очередь активность кислород-независимых систем бактерицидности фагоцитов у футболистов основной группы была ниже физиологической нормы и значений группы контроля во все периоды макроциклов, за исключением самого минимального по нагрузкам - восстановительного периода (январь).

Таблица 1. Показатели неспецифического звена иммунной системы футболистов основной группы, (n=66)

Периоды наблюдения	Показатели неспецифического звена иммунной системы					
	ФП, %	ФЧ, абс.	ПЗФ, %	НСТ баз., у.е.	НСТ стим., у.е.	ЛКТ, у.е.
Январь, 2022	66,6±1,63*	16,5±0,93*	1,8±2,32*	0,13±0,005	0,96±0,07	1,38±0,04*
Апрель, 2022	65,6±1,27*	16,1±0,87*	51,2±2,12*	0,13±0,005	0,97±0,09	1,44±0,04*
Июль, 2022	66,6±1,45*	16,2±0,76*	52,0±1,89*	0,14±0,004	0,90±0,04	1,62±0,03*
Октябрь, 2022	66,3±1,08*	15,9±0,60*	49,2±1,92*	0,16±0,027	0,98±0,07	1,48±0,02*

Примечание: * - p < 0,05 - достоверность между сезонами года

Таблица 2. Показатели неспецифического звена иммунной системы контрольной группы, n=62

Периоды наблюдения	Показатели неспецифического звена иммунной системы					
	ФП, %	ФЧ, абс.	ПЗФ, %	НСТ баз., у.е.	НСТ стим., у.е.	ЛКТ, у.е.
Январь, 2022	85,06±1,35	14,88±0,64	30,56±1,51	0,14±0,01	1,02±0,04	1,32±0,04
Апрель, 2022	84,03±1,55*	14,32±0,47	29,32±1,48*	0,13±0,02*	1,08±0,06	1,78±0,05
Июль, 2022	85,12±1,76	13,18±0,65*	30,12±1,42	0,14±0,18	1,03±0,02	1,25±0,07
Октябрь, 2022	86,04±1,28	15,67±0,71	31,36±1,11	0,15±0,22	1,12±0,09	1,95±0,08*

Примечание: * - p < 0,05 - достоверность между сезонами года

Таблица 3. Показатели уровней ЦИК у футболистов основной группы, (n=66)

Периоды наблюдения	Уровни ЦИК, отн. ед.		
	Высокомолекулярные	Среднемолекулярные	Низкомолекулярные
Январь, 2022	54,7±2,78*	77,7±3,68	205,6±8,39*
Апрель, 2022	52,8±2,2*	76,6±3,6	198,7±5,53*
Июль, 2022	53,3±2,27*	72,4±4,25	177,9±6,91*
Октябрь, 2022	53,3±1,76*	75,0±3,36	195,9±4,74*

Таблица 4. Показатели уровней ЦИК у футболистов контрольной группы, (n=62)

Периоды наблюдения	Уровни ЦИК, отн. ед.		
	Высокомолекулярные	Среднемолекулярные	Низкомолекулярные
Январь, 2022	53,6±2,18	76,8±3,25	204,3±8,27
Апрель, 2022	56,3±2,22	76,7±3,15	199,3±5,13
Июль, 2022	55,4±2,67	73,5±4,13	179,8±6,42
Октябрь, 2022	55,7±1,27	75,9±3,46	193,8±4,36

Таблица 5. Показатели уровней иммуноглобулинов у футболистов

Уровень Ig, г/л	год и месяц	Группы	
		контрольная	основная
IgM	Январь, 2022	1,13±0,06	1,0±0,14
	Апрель, 2022	1,2±0,19	1,2±0,16
	Июль, 2022	1,3±0,77*	1,9±0,17*
	Октябрь, 2022	1,2 ±0,28	1,1 ±0,08
IgG	Январь, 2022	9,48±0,23	8,2±0,39
	Апрель, 2022	9,0±0,48	8,0±0,26
	Июль, 2022	12,7±0,18*	13,8±0,28*
	Октябрь, 2022	9,1±0,32	8,2±0,58
IgA	Январь, 2022	1,79±0,07	1,7±0,28
	Апрель, 2022	1,11±0,42	1,9±0,11
	Июль, 2022	2,7±0,29*	2,5±0,18*
	Октябрь, 2022	1,29±0,21	1,38±0,14

Примечание: * - p < 0,05 - достоверность между показателями контрольной группы и группы футболистов

Таблица 6. Показатели клеточного звена иммунной системы футболистов

месяц и гол	Т-лимфоциты (CD3+)		Т-лимфоциты-хелперы CD 3+ CD 4+		Т-лимфоциты-цитотоксические (супрессоры) CD 3+ CD 8+	
	контроль	основная	контроль	основная	контроль	основная
Январь, 2022	68,1±1,3	71,6±1,11	37,4±1,3	40,6±0,99*	25,0±0,86	31,2±1,62*
Апрель, 2022	69,7±1,15	71,8±1,05*	39,4± 1,08	40,6±1,03*	29,9±1,53	30,9±1,65*
Июль, 2022	71,9±1,04	72,5±1,09*	40,1± 1,31	41,6±1,03*	28,5±1,09	31,9±1,59*
Октябрь, 2022	70,2±0,48	72,2±0,83*	41,5±0,51	40,6±0,95*	30,9±1,28	31,6±1,30*
	CD 3+ CD 25+		CD 3+ HLA DR+		CD 3 CD 95+	
Январь, 2022	12,1 ±0,46	14,9±0,79*	2,7±0,18	3,5±0,23*	5,4±0,66	8,8±0,19*
Апрель, 2022	14,0±0,38	14,9±0,84*	2,5±1,19	3,5±0,23*	6,6±0,33	8,7±0,19*
Июль, 2022	13,9±0,37	14,7±0,70*	3,5±1,29	3,9±0,06*	5,6±0,32	5,4±0,26
Октябрь, 2022	14,2±0,40	14,7±0,83*	3,4±1,00	3,3±0,24*	9,6±0,32	8,9±0,19*
	CD 19+		CD 19 CD 95+		CD 95	
Январь, 2022	9,5±0,52	8,5±0,54	0,4±0,09	0,8±0,02*	7,4±0,09	7,9±0,09*
Апрель, 2022	8,9±0,84	8,5±0,48	0,5±0,23	0,8±0,02*	7,4±0,06	78,1±0,12*
Июль, 2022	9,7±0,70	8,4±0,56	0,9±0,06	0,5±0,05	7,9±0,16	7,9±0,59*
Октябрь, 2022	8,7±0,83	8,4±0,45	0,6±0,24	0,8±0,02*	7,1±0,15	7,6±0,18*
	CD 3+ CD 16+ CD 56+		CD3- CD 16+ CD 56+		CD 3- CD 8+	
Январь, 2022	4,4±0,35	4,0±0,38	12,7±0,79	14,9±1,39	7,32±0,45	8,6±0,33*
Апрель, 2022	4,1±0,84	4,0±0,38	43,5±0,23	14,5±1,19	7,9±0,78	8,6±0,33*
Июль, 2022	4,1±0,70	3,9±0,37	43,9±0,06	13,5±1,29	7,7±0,23	8,6±0,32*
Октябрь, 2022	4,4±0,83	4,2±0,40	13,9±0,24	14,4±1,00	8,1±0,44	8,6±0,32

Примечание: * - $p < 0,05$ - достоверность между показателями контрольной группы и группы футболистов

При изучении уровней высоко- и низкомолекулярных ЦИК в двух групп исследования они были практически идентичны.

Уровни иммуноглобулинов всех исследованных классов не выходили за пределы физиологической нормы. Концентрация IgM, G и A у футболистов во все периоды, кроме восстановительного не отличалась от значений контрольной группы, а в восстановительном периоде они были достоверно выше, чем у футболистов группы контроля.

Результаты исследования клеточного звена иммунной системы показали, что общее количе-

ство Т-лимфоцитов (CD3+) у футболистов основной группы было достоверно выше в сравнении с контрольной группой.

Измерение субпопуляций Т-лимфоцитов хелперов/индукторов (CD3+CD4+), цитотоксических (CD3+CD8+) выявило увеличение этих показателей у спортсменов основной группы в сравнении с контролем, при этом средние значения цитотоксических Т-лимфоцитов (ЦТЛ) CD3+CD8+ во все периоды превышали физиологическую норму.

Таблица 7. Показатели уровней цитокинов у футболистов двух групп исследования

Уровни цитокинов, пг/мл	контрольная	основная
IL-1/3	61,1±0,91	62,2± 1,81
IL- 4	170,3±1,74	173,8±2,04
IL- 6	39,4±0,97	35,8±1,19
IL-10	817,8±1,88	869,4±27,06
TNF- α	1333±0,55	132,6±3,36
IFN - α	9,8±0,94	6,7±0,17
IFN - 7	28,3±0,96	26,1±0,35

Примечание: * - $p < 0,05$ - достоверность между показателями контрольной группы и группы футболистов

Количество активированных Т-лимфоцитов CD3+CD25+, CD3+HLA DR и CD3+CD95+ у футболистов основной группы в сравнении с контрольной было практически одинаковым во все периоды тренировочно-соревновательной деятельности за исключением CD3+CD95+ - в восстановительном периоде. Уровни CD3+CD25+ и CD3+CD95+ (кроме восстановительного периода) у всех спортсменов превышали значения физиологической нормы. Это указывает на активацию процессов апоптоза, что является ответной реакцией на развитие вторичного иммунодефицита и ответ иммунной системы на повышенные физические нагрузки (запредельные), отсутствие правильной методологии проведения тренировочного процесса, его организации, согласно разработанным планам годовых макроциклов, что естественно сказывается и на результатах физической активности.

Общее количество В-лимфоцитов (CD19+) у футболистов основной группы во все периоды макроцикла не отличалось от контроля и сохранялось в пределах физиологической нормы. Количество активированных В-лимфоцитов (CD19+CD95+) у футболистов в сравнении с контролем было выше, следует отметить, что их число восстанавливалось только лишь в восстановительном периоде.

Уровни естественных киллерных клеток ЕКК (CD3-CD16+CD56+) и Т- киллеров (CD3+CD16+CD56+) во все периоды макроцикла также достоверно не отличались от аналогичных показателей группы контроля. В свою очередь величины показателя натуральных киллеров, экспрессирующих антиген CD8 (CD3-CD8+) во все периоды больше в сравнении с контрольной группой.

Уровни CD95+- активированных Т-, В-лимфоцитов и NK-клеток, экспрессирующих АРО-1 FAS-антиген, опосредующий апоптоз, у всех футболистов во все периоды спортивной деятельности превышают значения CD95+.

Таким образом, изменения в клеточном звене иммунной системы у футболистов двух групп исследования представлены повышением общего количества Т-лимфоцитов (CD3+) и их субпопу-

ляций - Т хелперов/индукторов (CD3+CD4+) и Т цитотоксических (CD3+CD8+), увеличением численности активированных Т-лимфоцитов - CD3+CD25+, CD3+HLA DR+ и CD3+CD95+, а также активированных В- лимфоцитов (CD19+CD95+).

Исследование уровней цитокинов у футболистов двух групп выявило увеличение концентраций провоспалительных TNF-α, IL-1 и противоспалительных IL-4 и IL-10. Величины IFN- α, IFN-7 и IL-6 не выходили за пределы физиологических норм. По уровням всех цитокинов обе группы футболистов достоверно не отличались, в отношении IFN-α в сторону уменьшения его концентрации, а в отношении всех остальных в сторону их увеличения.

Выводы: Таким образом, наше исследование указывает на необходимость внесения изменений в тренировочный процесс, благодаря которым появится возможность восстановления общей и специальной работоспособности спортсменов, нарушенных процессов адаптации, снижения частоты возникновения вирусных заболеваний, обусловленных развитием вторичного иммунодефицита, непосредственно оказывающих влияние на качество тренировочного периода или соревнований. Этого можно добиться только при условии применения корректирующей поддержки с применением специально разработанных витаминно-минеральных смесей, восстанавливающих работу функционально активных систем организма.

Литература:

- Hottz E.D., Quirino-Teixeira A.C., Merij L.B., Pinheiro M.B.M., Rozini S.V., Bozza F.A., Bozza P.T. Plateletleukocyte interactions in the pathogenesis of viral infections. *Platelets*, 2022, Vol. 33, no. 2, pp. 200-207.
- Kürhade G. Effect of martial arts training on IL-6 and other immunological 12 parameters among Trinidadian subjects // *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. - 2018. - Vol. 58, № 7-8. - P. 1110-1115.
- Sellami M.; Elrayess, M.A.; Puce, L.; Bragazzi, N.L. *Molecular Big Data in Sports Sciences: State-of-*

Art and Future Prospects of OMICS-Based Sports Sciences. Front. Mol. Biosci. 2022, 8, 815410.

4. Simpson R.J. Cellular Regulation of Adaptation to Exercise // Progress in Molecular Biology and Translational Science. - 2015. - Vol. 135. - P. 355-380.

5. Stefan L, Sporis G, Samija K. Organism adaptations on resistance training – systematic review // Sport Science. 2015. Vol. 8, Suppl 1. P. 15-9.

6. Tomasi. T.B. Immune parameters in athletes before and after strenuous exercise. // J. Clin. Immunol. - 2022. - № 2. - P. 173-178.

7. Rizaev J. A., Khaidarov N. K., Abdullaev S. Y. Current approach to the diagnosis and treatment of glossalgia (literature review) //World Bulletin of Public Health. – 2021. – Т. 4. – С. 96-98.

8. Rizaev J. A., Rizaev E. A., Akhmadaliev N. N. Current View of the Problem: A New Approach to Covid-19 Treatment //Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology. – 2020. – Т. 14. – №. 4.

9. Yarmukhamedova N. A. et al. Functional changes in the cardiovascular system in patients with chronic forms of brucellosis." //Achievements of science and education. – 2020. – №. 4. – С. 58.

10. Yarmukhamedova N. A., Yakubova N. S., Djuraeva K. S. Polyfocal parameters of patients with chronic brucellosis //Журнал Биомедицины и практики. – 2021. – Т. 6. – №. 6. – С. 296-305.

11. Yarmukhamedova N. A. et al. Samarkand viloyati khududida bolalar va ўsmirlarda parotitli infeksiya kechishining klinik-epidemiologik xususiyatlari //Problemy biologii i meditsiny.–2018. – 2018. – Т. 2. – С. 152-154.

12. Yarmukhamedova M. Q., Yakubova N. S., Juraeva K. S. Main modern aspects of neurobrucellosis according to the materials of the regional infectious clinical hospital of Samarkand city //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 2. – С. 509-515.

13. Yarmukhamedova N. A. et al. Clinical and epidemiological aspects of neurobrucellosis according to the information of Samarkand municipal infectious diseases hospital // Інфекційні хвороби. – №. 3. – С.

60-65.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ ВТОРИЧНЫХ ИММУНОДЕФИЦИТОВ У ФУТБОЛИСТОВ ПОДРОСТКОВО-ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Ярмухамедова Н.А., Ризаев Ж.А.

Резюме. *Определение показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета с помощью использования лабораторных методов дает объективную оценку состояния и функционирования иммунной системы. Целью нашего исследования явилось изучение функционального состояния иммунной системы у спортсменов футболистов подростково-юношеского возраста. В исследовании представлены результаты иммунологического обследования 128 футболистов в зависимости от степени физической нагрузки, согласно тренировочным макроциклам. Все обследованные спортсмены были разделены на две группы, при этом у всех диагностирован вторичный иммунодефицит. В I-ю (основная группа) - n=66; II-ю (контрольная группа) – n=62. Рандомизация в группы исследования проводилась по антропометрическим, функциональным и квалификационным признакам, при этом группы были статистически сопоставимы друг с другом. Обследования проводили в каждом сезоне года. Наше исследование указывает на необходимость внесения изменений в тренировочный процесс, благодаря которым появится возможность восстановления общей и специальной работоспособности спортсменов, нарушенных процессов адаптации, снижения частоты возникновения вирусных заболеваний, обусловленных развитием вторичного иммунодефицита, непосредственно оказывающих влияние на качество тренировочного периода или соревнований. Этого можно добиться только при условии применения корригирующей поддержки с применением специально разработанных витаминно-минеральных смесей, восстанавливающих работу функционально активных систем организма.*

Ключевые слова: *клеточный иммунитет, гуморальный иммунитет, спортсмены, футболисты, подростки.*