

УДК 615.5:616 — 057:613.72

© Пикалюк В.С., Пилипчук В.В., 2010

ИММУНОГРАММА СПОРТСМЕНОВ-СТАЙЕРОВ: КЛИНИЧЕСКИЕ СДВИГИ И МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ**Пикалюк В.С.* , Пилипчук В.В.*****Крымский государственный медицинский университет им. С.П. Георгиевского; Луцкий биотехнический институт Международного научно-технического университета***Пикалюк В.С., Пилипчук В.В.** Иммунограмма спортсменов-стайеров: клинические сдвиги и метаболическая коррекция // Украинський морфологічний альманах. – 2010. – Том 8, №2. – С. 140-143.

В статье проанализированы иммунологические сдвиги у высококвалифицированных легкоатлетов-стайеров (бег 5000 и 10000 м) на протяжении годового тренировочно-соревновательного макроцикла. С целью коррекции иммунобиологического статуса предложено курсовое применение фармакологических средств метаболического ряда: адаптогена спирулины, антиоксидантного комплекса „Три-Ви Плюс” и витаминно-минерального комплекса „Церта вите”.

Ключевые слова: иммунитет, метаболизм, фармакология, спорт.**Пикалюк В.С., Пилипчук В.В.** Імунограма спортсменів-стайерів: клінічні зрушення і метаболічна корекція // Український морфологічний альманах. – 2010. – Том 8, №2. – С. 140-143.

У статті проаналізовано імунологічні зрушення серед висококваліфікованих легкоатлетів-стайерів (біг 5000 і 10000 м) упродовж річного тренувально-змагального макроциклу. З метою корекції імунобіологічного статусу запропоновано курсове використання фармакологічних засобів метаболічного ряду: адаптогену спіруліни,

Ключові слова: імунітет, метаболізм, фармакологія, спорт.**Pikalyuk V.S., Pylipchuk V.V.** Immunogramme of long-distance athletes: clinic changes and metabolic correction // Український морфологічний альманах. – 2010. – Том 8, №2. – С. 140-143.

In the article immunology changes among high qualified long-distance athletes (running 5000 and 10000 m) in one year preparation and competition cycle was analyzed. Adaptogen spirulina, antioxydant complex „Tri-Vi Plus”, vitamin and mineral complex „Certa vite” in course employment for immunobiology status correction were offered.

Key words: immunity, metabolism, pharmacology, sports.

Специальные исследования, проведенные в различных лабораториях мира, убедительно показывают, что не существует таких видов профессиональной деятельности, которые по своим нагрузочным эффектам могли быть сопоставлены с тренировочно-соревновательными нагрузками современного спорта. Даже тяжелый физический труд на фоне экстремальных климатических условий не способен вызывать в организме человека такие адаптационные сдвиги, которые наблюдаются у спортсменов высокой квалификации [1-4, 8, 11]. Физические нагрузки как универсальный стрессогенный фактор влияют на функционально-биохимический статус практически всех органов и систем человека, в том числе на процессы иммунобиологической резистентности [5]. Последний факт клинически в спорте высоких достижений проявляется увеличением числа заболеваний бактериально-вирусной природы, аллергизацией организма, возникновением аутоиммунных процессов, нежелательным метаболическими сдвигами со стороны интегративных и жизнеобеспечивающих систем [7, 9]. Особенно важным это представляется в циклических видах спорта, развивающих аэробные механизмы энергообеспечения и тренирующих важнейшее физическое качество человека — общую выносливость, тесно связанной с соматическим здоровьем и адаптабельностью спортсмена [10, 12]. На сегодня отсутствуют полномасштабные исследования иммунограммы спортсменов-стайеров на этапе промежуточного отбора или специализированной базовой подготовки. Данный факт относится не только к вопросам мониторинга иммунобиологической резистентности, но и к исследованиям пролонгированного влияния препаратов метаболического ряда на ключевые показатели иммунограммы атлетов.

Цель работы — оценка иммунологических сдвигов в организме бегунов на длинные дистанции и их фармакологическая коррекция препаратами метаболического типа действия.

Материалы и методы. В исследованиях добровольно приняли участие спортсмены мужского пола 18-23 лет, которые в течение последних 3-х лет занимались стайерским бегом (5000 и 10000 м) и имели высокую спортивную квалификацию (1-й разряд).

Легкоатлеты были разделены на четыре группы: I — лица, которые курсовым методом (3 курса на год, каждый из которых — 4 недели) использовали один из исследуемых препаратов (антиоксидантный комплекс „Три-Ви Плюс” адаптоген спирулину, витаминно-минеральный комплекс „Церта вите”) в среднетерапевтических дозах — 2 таблетки на один прием во время основного приема пищи) или их комбинацию (всего 4 экспериментальных подгруппы); II — лица, которым назначалось плацебо (прессованная глина) по аналогичной схеме (группа сопоставления); III — атлеты, которые не использовали фармакокорректирующих средств (контрольная группа); IV — интактная группа (здоровые мужчины аналогичного возраста, не занимающиеся спортом профессионально). Всего обследовано 120 человек (90 атлетов-стайеров и 30 неспортсменов).

Наблюдение было разделено на 4 этапа контроля, которые соответствуют началу или завершению соответствующих мезоциклов подготовки спортсменов в течение годового макроцикла: I — первичное обследование до начала годового сезона, II, III, IV — этапный контроль после завершения осенне-зимнего, весеннего подготовительных и летнего соревновательного мезоциклов. На данных этапах контроля у исследуемых проводился забор венозной крови (5 мл) с последующим определением иммунограммы на многофункциональном комплексе „Weston Dickinson” (США). Изучали следующие иммунологические показатели: IgA, IgM, IgG, IgD, IgE, CD-3⁺, CD-19(22)⁺, CD-4⁺, CD-8⁺, CD-16(56)⁺, CD-3⁺/HLA-DR⁺, CD-3⁺/HLA-DR⁺, а также содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и фагоцитарный индекс.

Полученные цифровые данные обрабатывали на персональном компьютере с помощью критериев Стьюдента, Уилкоксона, Спирмена, используя программу STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение. Биохимическое исследование содержания иммуноглобулинов в плазме крови легкоатлетов-стайеров показало, что в течение годового тренировочно-соревновательного макроцикла концентрация IgA, IgM, IgG, IgD практически не изменяется во всех исследуемых

групах и остается в пределах нормальных величин. Исходя из этого, можно констатировать факт того, что В-система иммунитета, опосредованная вышеупомянутыми классами антител, является достаточно стабильной и практически слабоизменяемой на фоне регулярных и интенсивных физических нагрузок аэробного характера, что в целом не противоречит ранее установленным данным [5, 7, 10, 15, 16].

Иная картина наблюдается со стороны IgE, который на протяжении годового макроцикла достоверно увеличивается среди спортсменов контрольной группы, группы, принимающей плацебо, а также в группах монотерапии по сравнению с интактной группой. При этом введение спиролины хотя и со-

провождается возрастанием плазменного IgE, однако такое увеличение остается достоверно меньшими относительно контрольной группы и группы плацебо. Минимальная степень увеличения IgE зафиксирована на фоне спиролины, а наибольшая — в группе „Церта вите“. Назначение комбинации исследуемых средств сопровождается стабильными показателями содержания IgE в плазме крови легкоатлетов, которые практически не отличаются от параметров интактной группы. Таким образом, курсовое комбинированное использование спиролины, „Церта вите“ и „Три-Ви Плюс“ является наиболее предпочтительным для стабилизации содержания иммуноглобулинов среди легкоатлетов-стайеров (табл. 1).

Таблица 1. Содержание иммуноглобулинов А, М, G, D (мкМ/л), Е (нМ/л) в плазме крови легкоатлетов на фоне фармакокорректирующих влияний

Опытные группы	Ig	Этапы наблюдений			
		I	II	III	IV
„Три-Ви Плюс“	A	14,3±1,2	14,6±1,1	15,3±0,2	12,3±1,1
	M	1,7±0,2	1,8±0,3	1,9±0,9	1,8±0,5
	G	75,3±3,1	71,7±4,2	80,7±7,2	77,7±9,5
	D	0,27±0,05	0,26±0,03	0,26±0,09	0,27±0,02
	E	15,2±1,7	30,2±2,2∇	35,2±4,4∇	40,5±5,1∇
Спиролина	A	15,3±1,0	14,4±1,6	12,3±1,2	16,3±1,2
	M	1,5±0,2	1,9±0,4	1,5±0,1	1,8±0,2
	G	72,3±8,1	81,7±9,2	82,7±9,2	85,7±5,5
	D	0,27±0,05	0,26±0,07	0,27±0,01	0,27±0,03
	E	15,3±1,2	21,2±2,2*#∇	30,2±4,1*#∇	35,5±5,1*#∇
„Церта вите“	A	16,3±1,7	14,3±1,8	17,3±1,2	19,3±2,2
	M	1,6±0,2	1,7±0,4	1,8±0,3	1,9±0,2
	G	65,3±12,1	78,7±7,2	81,7±6,2	76,7±8,1
	D	0,27±0,01	0,26±0,09	0,26±0,06	0,27±0,02
	E	15,3±1,1	29,2±2,2∇	38,2±4,4∇	45,5±5,1∇
Комбинация	A	14,3±1,2	14,3±1,2	14,3±1,0	12,3±1,6
	M	1,7±0,2	1,7±0,2	1,7±0,2	1,7±0,2
	G	73,7±4,1	77,7±3,2	80,5±3,3	85,7±5,1
	D	0,26±0,04	0,27±0,06	0,27±0,01	0,26±0,05
	E	15,6±1,8	17,2±2,4*#	18,2±4,4*#	18,5±4,98*#
Плацебо	A	15,3±1,1	14,6±1,7	14,3±1,2	14,3±1,3
	M	1,6±0,2	1,8±0,3	2,0±0,2	2,1±0,7
	G	75,3±3,1	71,7±4,2	80,7±7,2	77,7±9,5
	D	0,26±0,04	0,27±0,04	0,27±0,07	0,27±0,07
	E	15,2±1,4	34,2±1,2∇	45,2±3,3∇	50,2±4,4∇
Контроль	A	15,3±1,8	17,2±1,2	17,3±1,2	20,3±1,0
	M	1,8±0,1	1,6±0,1	1,7±0,9	1,6±0,5
	G	75,3±3,1	71,7±4,2	80,8±7,2	76,7±1,5
	D	0,26±0,09	0,26±0,03	0,24±0,08	0,28±0,02
	E	15,2±1,4	35,2±2,2∇	55,2±3,7∇	69,2±3,8∇
Интактная группа	A	14,3±1,4	14,3±1,5	10,4±2,2	11,1±1,1
	M	1,4±0,4	1,7±0,2	1,9±0,2	1,3±0,8
	G	75,3±3,1	71,7±4,2	80,7±7,2	77,7±9,5
	D	0,25±0,02	0,27±0,06	0,27±0,07	0,26±0,08
	E	15,5±1,5	17,8±1,4	16,2±1,8	16,6±1,2

Примечание: достоверное отличие от соответствующего показателя - 1) ∇ — интактной группы, 2) * — контрольной группы, 3) # — группы плацебо.

Регулярные и интенсивные нагрузки аэробной направленности, характерных для современного легкоатлетического стайерского бега на 5000 и 10000 м, способны вызывать изменения концентрации в плазме „кластеров дифференцировки — CD“, которые отражают содержание субпопуляций лимфоцитов и других иммунокомпетентных клеток.

Так, в группе контроля в течение годового макроцикла наблюдается увеличенное содержание Т-супрессоров (CD-8⁺), естественных киллеров CD-16(56)⁺ при достоверном снижении уровня Т-лимфоцитов-хелперов (CD-4⁺). Данные сдвиги в научной литературе характеризуются как напряжение адаптационных механизмов, имеющих отношение к иммунологической резистентности организма [4, 14, 16, 17].

При этом общее содержание Т- и В-лимфоцитов (CD-3⁺ и CD-19(22)⁺) остается без достоверных изменений во всех группах наблюдения. Использование плацебо не способно существенно

повлиять на содержание всех вышеупомянутых факторов иммунной системы в плазме крови бегунов на длинные дистанции.

Курсовое монотерапевтическое введение „Три-Ви Плюс“ с антиоксидантными свойствами и витаминно-минерального комплекса „Церта вите“ в течение годового макроцикла несколько стабилизируют содержание в крови атлетов Т-хелперов, Т-супрессоров и естественных киллеров, однако их концентрация все же остается достоверно выше относительно интактных показателей и приближается, скорее, к параметрам группы плацебо.

Монотерапевтическое использование адаптогена спиролины вызывает снижение концентрации в плазме Т-супрессоров и естественных киллеров при одновременном увеличении Т-хелперов. Такая же картина имеет место при комбинированном введении исследуемых препаратов, при этом выраженность вышеуказанных сдвигов является большей.

Необходимо подчеркнуть, что нормализационные изменения на фоне спиролины и комбинации исследуемых средств появляются уже после заверше-

ния осенне-зимнего подготовительного периода и носят достоверный характер на всех этапах наблюдения (табл. 2).

Таблица 2. Параметры CD-3⁺, CD-19(22)⁺, CD-4⁺, CD-8⁺, CD-16(56)⁺ (10⁹/л) в плазме крови легкоатлетов на фоне фармакокорректирующих влияний

Опытные группы	CD	Этапы наблюдений			
		I	II	III	IV
„Три-Ви Плюс“	CD-3 ⁺	1,02±0,05	1,19±,0,07	1,11±0,03	1,20±0,12
	CD-19(22) ⁺	0,19±0,04	0,27±0,02	0,19±0,05	0,17±0,10
	CD-4 ⁺	1,22±0,04	0,63±0,05V	0,67±0,04V	0,60±0,05V
	CD-8 ⁺	0,33±0,03	0,40±0,05V	0,42±0,07V	0,42±0,02V
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,02	0,18±0,02V	0,18±0,01V	0,19±0,01V
Спиролина	CD-3 ⁺	1,05±0,07	1,14±,0,18	1,12±0,09	1,19±0,02
	CD-19(22) ⁺	0,19±0,04	0,19±0,08	0,29±0,02	0,18±0,08
	CD-4 ⁺	1,27±0,05	1,07±0,05*#	0,89±0,02*#	0,88±0,02*#
	CD-8 ⁺	0,35±0,06	0,52±0,02*#	0,54±0,05*#	0,53±0,05*#
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,03	0,16±0,02*#	0,16±0,01*#	0,17±0,01*#
„Церта вите“	CD-3 ⁺	0,99±0,06	1,20±,0,08	1,01±0,09	1,19±0,06
	CD-19(22) ⁺	0,09±0,05	0,25±0,03	0,20±0,07	0,18±0,09
	CD-4 ⁺	1,20±0,04	0,53±0,05V	0,51±0,01V	0,52±0,01V
	CD-8 ⁺	0,35±0,06	0,50±0,02V	0,49±0,04V	0,49±0,04V
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,02	0,18±0,01V	0,20±0,01V	0,20±0,04V
Комбинация	CD-3 ⁺	1,06±0,01	1,20±,0,02	1,09±0,06	1,22±0,11
	CD-19(22) ⁺	0,16±0,06	0,24±0,02	0,22±0,04	0,19±0,07
	CD-4 ⁺	1,28±0,05	1,08±0,04*#	0,90±0,04*#	0,91±0,02*#
	CD-8 ⁺	0,34±0,05	0,38±0,05*#	0,37±0,07*#	0,39±0,06*#
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,01	0,15±0,01*#	0,15±0,02*#	0,15±0,05*#
Плацебо	CD-3 ⁺	0,98±0,07	1,07±0,09	1,20±0,04	1,21±0,15
	CD-19(22) ⁺	0,11±0,07	0,19±0,09	0,19±0,07	0,19±0,01
	CD-4 ⁺	1,25±0,04	0,43±0,05V	0,21±0,04V	0,22±0,01V
	CD-8 ⁺	0,35±0,06	0,62±0,01V	0,64±0,06V	0,63±0,05V
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,02	0,18±0,01V	0,20±0,01V	0,20±0,04V
Контроль	CD-3 ⁺	1,03±0,04	1,11±0,17	1,10±0,13	1,22±0,13
	CD-19(22) ⁺	0,10±0,11	0,11±0,08	0,19±0,04	0,30±0,15
	CD-4 ⁺	1,24±0,04	0,42±0,04V	0,11±0,03V	0,12±0,01V
	CD-8 ⁺	0,34±0,05	0,72±0,02V	0,74±0,04V	0,73±0,06V
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,01	0,19±0,01V	0,21±0,02V	0,22±0,05V
Интактная группа	CD-3 ⁺	0,99±0,04	1,01±0,07	1,11±0,08	1,22±0,03
	CD-19(22) ⁺	0,11±0,04	0,21±0,08	0,09±0,04	0,10±0,05
	CD-4 ⁺	1,30±0,05	1,12±0,09	0,91±0,05	0,92±0,06
	CD-8 ⁺	0,33±0,06	0,35±0,05	0,44±0,08	0,43±0,06
	CD-16(56) ⁺	0,12±0,02	0,13±0,01	0,13±0,02	0,13±0,05

Примечание: достоверное отличие от соответствующего показателя - 1) V — интактной группы, 2) * — контрольной группы, 3) # — группы плацебо.

В течение годичного макроцикла среди спортсменов контрольной группы происходит постепенное увеличение числа активированных В-лимфоцитов, фагоцитарного индекса, а также содержание ЦИК (табл. 3).

Необходимо подчеркнуть, что обозначенные сдвиги носят достоверный характер начиная со второго этапа контроля, то есть после завершения осенне-зимнего подготовительного периода. При этом количество Т-лимфоцитов остается практически стабильным на всех этапах наблюдения.

Данные показатели свидетельствуют о том, что регулярная физическая работа аэробного характера вызывает увеличение антигенной нагрузки на организм. При этом Т-система иммунитета реагирует возрастанием супрессорной активности лимфоцитов при снижении хелперной. Общее количество В-лимфоцитов (как и Т) статистически не изменяется, однако в течение годичного макроцикла увеличивается число активированных В-лимфоцитарных форм, которые способны к иммуноглобулиновой трансформации преимущественно за счет Ig E. Последний факт может свидетельствовать об аутоиммунной природе увеличения антигенной нагрузки на организм спортсменов, что не противоречит ранее установленным данным [1-4, 8, 13, 14]. На это косвенно указывает проградентно возрастающая персистенция в плазме ЦИК, естественных клеток-киллеров (CD-16(56)⁺), а также показатели фагоцитарного индекса.

Использование плацебо несколько снижает средние значения исследуемых показателей, однако такие сдвиги являются статистически недостоверными ($p > 0,05$).

Монотерапевтическое использование „Три-Ви Плюс“ и „Церта вите“ способны стабилизировать большинство параметров иммунограммы и в течение годичного макроцикла они остаются лучше относительно контрольной группы и группы плацебо, хотя и статистически отличаются от аналогичных показателей интактной группы.

Введение спиролины достоверно нормализует содержание активированных форм В-лимфоцитов, ЦИК, фагоцитарного индекса особенно на последних этапах годичного макроцикла.

Комбинированное использование исследуемых препаратов вызывает максимальное число положительных эффектов со стороны систем Т-, В-иммунитета, а также факторов неспецифической защиты организма спортсменов.

Выводы:

1. Интенсивная физическая работа аэробного характера увеличивает антигенную нагрузку на организм спортсменов, что приводит к активации В-лимфоцитов, к возрастанию содержания в плазме крови Т-супрессоров, естественных киллеров, ЦИК, Ig E, фагоцитарного индекса при одновременном снижении Т-хелперной активности. Данные сдвиги носят преимущественно аутоиммунный характер.

Таблиця 3. Показатели CD-3+/HLA-DR+, CD-3+/HLA-DR+, фагоцитарного індекса (ФІ) [%], содержание циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) [усл. ед.] в плазме крови легкоатлетів на фоні метаболічної фармакотерапії

Опытные группы	Показатели	Этапы наблюдений			
		I	II	III	IV
„Три-Ви Плюс“	CD-3+/HLA-DR+	14,0±0,3	17,1±1,1	18,1±1,1	18,2±1,2
	CD-3+/HLA-DR+	10,0±2,4	18,1±3,3	17,0±3,1	18,1±3,2
	ФІ	80,1±3,1	88,3±7,1	98,1±4,7	105,5±4,5V
	ЦІК	60,9±6,8	68,8±6,6	74,1±3,3*#	85,2±5,4V*
Спиринулина	CD-3+/HLA-DR+	15,0±1,0	17,8±1,9	18,7±2,2	17,1±1,0*#
	CD-3+/HLA-DR+	11,1±2,9	18,1±3,3	17,0±3,1	18,1±3,2
	ФІ	76,2±2,2	86,3±6,2	91,3±3,1*#	95,5±9,2*#
	ЦІК	60,1±4,4	69,0±6,1	72,2±6,0*#	81,1±4,4V*#
„Церта вите“	CD-3+/HLA-DR+	14,1±0,2	17,5±2,1	18,0±0,1	19,1±1,7
	CD-3+/HLA-DR+	10,2±2,9	17,1±3,8	16,1±3,0	19,1±3,2
	ФІ	81,1±5,5	87,3±4,2	97,0±4,1	109,5±4,5V
	ЦІК	62,5±3,1	71,8±5,9	87,0±3,3V	89,2±4,1V
Комбинация	CD-3+/HLA-DR+	15,0±1,0	15,8±1,0*	16,7±2,0*	14,1±1,0*#
	CD-3+/HLA-DR+	10,2±2,8	17,1±2,7	17,1±2,7	18,1±2,0
	ФІ	78,6±1,2	82,4±7,2	89,3±4,6*#	89,5±7,2*#
	ЦІК	62,4±3,8	66,0±5,0	68,2±6,6*#	75,1±7,1*#
Плацебо	CD-3+/HLA-DR+	14,2±0,2	18,1±1,1	20,1±1,2V	25,2±1,1V
	CD-3+/HLA-DR+	11,3±2,8	12,2±1,9	18,1±3,5	20,1±3,1
	ФІ	79,0±5,1	93,3±2,1V	102,1±4,7V	115,5±4,4V
	ЦІК	61,0±3,9	72,8±6,5	88,1±3,1V	95,2±9,0V
Контроль	CD-3+/HLA-DR+	14,2±0,1	19,2±1,0V	26,1±1,3V	34,2±2,1V
	CD-3+/HLA-DR+	11,1±2,7	12,2±1,9	18,1±3,5	24,1±3,1
	ФІ	78,3±6,4	98,3±3,1V	119,2±8,6V	135,5±7,2V
	ЦІК	60,2±4,1	78,8±5,5V	92,2±4,4V	102,3±7,1V
Интактная группа	CD-3+/HLA-DR+	14,1±1,1	15,2±1,1	16,1±1,2	14,2±2,0
	CD-3+/HLA-DR+	13,1±2,1	10,2±3,0	17,1±1,4	17,2±2,1
	ФІ	78,4±5,2	80,4±4,2	84,3±6,6	85,5±8,3
	ЦІК	60,2±4,1	61,0±5,3	64,2±3,3	63,2±2,2

Примечание: достоверное отличие от соответствующего показателя - 1) ∇ — интактной группы, 2) * — контрольной группы, 3) # — группы плацебо

2. Монотерапевтическое использование „Три-Ви Плюс“ и „Церта вите“ способны стабилизировать большинство параметров иммунограммы в течение годового макроцикла, однако данные сдвиги статистически отличаются от аналогичных показателей интактной группы.

3. Использование спиринулина и комбинации исследуемых препаратов вызывает максимальное число положительных эффектов со стороны систем Т-, В-иммунитета, а также факторов неспецифической защиты организма спортсменов.

4. Дальнейшие иммунологические исследования целесообразно сосредоточить на объективизации цитокинового (интерлейкинового) профиля спортсменов-стайеров в группах контроля и фармакокоррекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Биохимия мышечной деятельности: [монография] / Н.И.Волков, Э.Н.Несен, А.А.Осипенко, С.Н.Корсун. — К.: Олимп. лит-ра, 2000. — 504 с.
2. Волков Б.И. Проблемы и перспективы биоэнергетики спорта / Б.И.Волков // Теор. и практ. физ. культ. — 2009. — №1. — С.77-80.
3. Ивашенко С.Н. Методика определения у лиц молодого возраста скорости расходования и восстановления энергетических ресурсов организма / С.Н.Ивашенко // Врачеб. дело. — 2008. — №1/2. — С.93-96.
4. Коган О.С. Особенности иммунорезистентности организма представителей циклических видов спорта в различные периоды тренировочного процесса / О.С.Коган, В.В.Савельева // Теор. и практ. физ. культ. — 2009. — №1. — С.31-36.
5. Кольман Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем. / Я.Кольман, К.-Г.Рём — М.: Мир, 2000. — 469 с.
6. Комаров Ф.И. Биохимические исследования в клинике: [монография-справочник] / Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меншиков В.В. - М.: Джангар, 2001. — 216 с.
7. Коренберг В.Б. Спортивные способности и возможности / В.Б.Коренберг // Теор. и практ. физ. культ. — 2009. — №3. — С.3-9.

8. Корнякова В.В. Утомление после чрезмерных физических нагрузок / В.В.Корнякова, В.Д.Конвай, Б.А. Рейс // Теор. и практ. физ. культ. — 2009. — №3. — С.23-25.
9. Кулиненко О.С. Фармакология спорта: Клинико-фармакологический справочник спорта высших достижений: [монография] / Кулиненко О.С. — М.: Сов. спорт, 2001. — 200 с.
10. Макарова Г.А. Лабораторные показатели в практике спортивного врача: [справочное руководство] / Г.А.Макарова, Ю.А.Холяк — М. Сов. спорт, 2006. — 200 с.
11. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия: Пер. с англ. / Маршалл В.Дж. - М.: СПб.: Бинном, 2002. - 384 с.
12. Мовшович Б.Л. Клинический диагноз и лечение: возможности и пределы индивидуализации / Б.Л.Мовшович // Тер. арх. — 2009. — Т.87, №6. — С.70-73.
13. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности: Пер. с англ. / Р.Мохан, М.Глессон — К.: Олимп. лит-ра, 2001. — 280 с.
14. Пилипчук В.В. Організаційно-методичні та функціонально-метаболічні основи підготовки легкоатлетів-стайерів на етапі проміжного відбору: [монография] / Пилипчук В.В. — Луцьк: ЛДТУ, 2007. — 181, [3] с.
15. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: [монография] / Платонов В.Н. — К.: Олимп. лит-ра, 2004. — 808 с.
16. Роженцов В.В., Полевщиков М.М. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования: [монография] / В.В.Роженцов, М.М.Полевщиков — М.: Сов. спорт, 2006. — 280 с.
17. Рожковський Я.В. Патогенетичні механізми порушення імунологічної резистентності за умов формування стрес-синдрому та шляхи їх фармакологічної корекції: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.03.05 „Фармакологія“ / Я.В.Рожковський — Одеса, 2002. — 34 с.
18. Шепина Г.М. Оценка адаптационных возможностей спортсменов / Г.М.Шепина, Э.С.Горовиц, Т.И. Карпунина // Теор. и практ. физ. культ. — 2009. — №1. — С.27-30.