

СЕЗОННЫЕ БИОРИТМЫ СИСТЕМЫ КРОВИ, ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ФУНКЦИЙ ЖЕЛУДКА И ПЕЧЕНОЧНЫХ ПРОБ У БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

В.В. Эрлих

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Согласно государственному проекту ПНГ-5 «Энергосбережение» проведены исследования функционального и метаболического состояния спортсменов сборных команд области и РФ в годовом цикле подготовки. Концептуальную и технологическую основу исследования составили биоэнергетические механизмы адаптации, выявления фазности этих процессов на фоне концентрированности развития локально-региональной мышечной выносливости, использование акклиматизации в среднегорье преимущественно в подготовительном и соревновательном периодах. Долгосрочная адаптация в мезо- и макроцикле подготовки включает поисковую, развивающую, формирующую и стабилизирующие фазы [4]. Выявлены индикаторы состояния, адекватные фазам адаптации, сильные и слабые звенья ключевых задач, стоящих перед подготовкой спортсменов, тренирующихся с большими тренировочными нагрузками (БТН), в том числе в 1/4 времени в условиях горной акклиматизации. Перспективы развития видов спорта, развивающих выносливость, лежат в интеграции теории адаптации с теорией спортивной подготовки. Без этого спортсменам наносится непоправимый вред функциональному, метаболическому состоянию и, в конечном звене, здоровью. Отсев спортсменов из спорта высоких достижений наблюдается в юношеско-молодежном возрасте, когда не соблюдается принцип индивидуализации, адекватности применяемых нагрузок состоянию спортсменов.

Ключевые слова: адаптация, фазы, акклиматизация, система крови, динамический гомеостаз, анаболические и катаболические процессы, энзимы, билирубин, гормоны, аминокислоты, интегративная деятельность организма, перераспределение, митоз.

Для диагностики состояния использовался неинвазивный «Анализатор крови и мочи» (Киев, Украина). Обследовались 15 бегунов 19–22 года спортивной квалификации КМС и МС, кандидатов и членов сборной РФ. В исследовании в микроциклах тренировки широко применялись совокупные средства восстановления, в том числе сауна, массаж, холодная проба, детензор-терапия.

Актуальность вызвана практической необходимостью получения срочной информации о состоянии спортсмена. Система «Анализатор» дает такую полифункциональную информацию в течение 10 минут. Изучение ритмичности процессов динамического гомеостаза исключительно важно с позиций обогащения теории физиологии двигательной активности и спорта.

В табл. 1 представлены результаты сезонных изменений в обеспечивающих системах организма в условиях больших тренировочных нагрузок, среднегорья и средств восстановления. Содержание гемоглобина находилось на высоком уровне зимой, вызванные ступенчатой акклиматизацией значения к весне достоверно снижались ($p < 0,01$), наблюдалось резкое увеличение летом в связи со сборами в верхнем среднегорье ($p < 0,01$) и снижалось осенью ($p < 0,05$). Аналогично изменялись значения эритроцитов: снижались от зимы к весне

($p < 0,01$), резко поднимались летом ($p < 0,01$) и немного снижались осенью. Вполне очевидно, сборы в горах активировали систему эритропоэтин – красная кровь. В летнее время возрастало число лейкоцитов по сравнению с весной ($p < 0,05$). Значения МСН (среднее содержание гемоглобина в эритроците) были стабильны в течение годового цикла исследований. Показатели МСV (средний корпускулярный объем) также были маловариативны, но снижались от зимы к весне и далее стабилизировались по сезонам года. Величина МСНС (средняя концентрация гемоглобина в эритроците) достоверно повышалась весной ($p < 0,05$), снижалась летом ($p < 0,05$) и относительно стабилизировалась осенью.

При проведении обследования такие показатели, как средний корпускулярный объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, определяемые одновременно с общепринятым минимумом (гемоглобин и общее количество эритроцитов), позволяют быстро провести дифференциальный диагноз между разными типами анемий и указать на первопричину изменения важных для спортсмена показателей, влияющих на уровень спортивных достижений и выносливость. Так, даже при скрининговых формах обследования

Таблица 1

Сезонные биоритмы системы крови у бегунов на средние дистанции

Показатель	Контроль	Зима		Весна		Лето		Осень	
		М	± m	М	± m	М	± m	М	± m
Формула крови:									
Гемоглобин, г/л	120–160	161,29	3,26	145,64	2,52	162,22	3,14	150,21	2,95
Эритроциты 10 ¹² в 1 мм ³	3,4–5	5,23	0,12	4,73	0,09	5,36	0,26	5,30	0,12
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3,2–10,2	5,89	0,60	4,85	0,30	6,45	0,42	6,45	0,71
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	26–32	30,83	0,25	30,82	0,33	30,55	0,31	30,25	0,25
Средний корпускулярный объем, фл	81–94	89,00	1,20	87,00	1,03	87,30	1,27	87,50	1,17
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	310–350	348,14	2,58	354,36	3,08	345,75	2,26	347,75	2,58
СРВ (Цветовой показатель крови)	0,85–1,15	0,93	0,03	0,92	0,01	0,92	0,02	0,91	0,01
Лимфоциты, %	19–37	31,97	2,63	33,88	1,47	27,76	1,29	24,8	1,12
Н. сег.-ядерн., %	47–72	47,24	2,91	50,42	2,59	49,17	2,42	47,14	2,74
Эозинофилы, %	0,5–5,8	4,59	0,09	4,82	0,89	2,51	0,62	4,51	0,69
Моноциты, %	3–11	4,71	0,61	4,65	0,83	4,45	0,72	4,05	0,34
Н. палочко-ядерн., %	1–6	8,49	1,14	6,23	0,98	6,31	0,79	6,11	0,51
СОЭ, мм/г	3–10	8,78	0,76	7,10	0,47	8,96	0,79	7,46	0,86
Тромбоциты, X10 ⁹ /л	180–320	272,64	15,31	233,49	11,36	249,68	12,31	219,68	10,10
Фибриноген, г/л	2,0–3,5	2,64	0,15	2,66	0,13	3,40	0,19	3,19	0,21
Протромбиновый индекс, %	75–104	79,52	1,33	78,31	0,55	78,72	0,59	77,72	0,39
Гематокрит, %	35–49	46,40	0,98	44,12	0,70	45,61	0,89	46,61	0,70

можно выявить дефицит железа и витамина В₁₂ в организме, что позволяет быстро и эффективно выявить спортсмена с дисбалансом данных веществ, провести дообследование, чтобы исключить возможность заболеваний пищеварительной и кроветворной системы, в том числе с участием почечного фактора. Затем проводится коррекция дефицита необходимого вещества с помощью обогащенной диеты, при необходимости назначаются лекарственные препараты. Дополнительную информацию о работе почек можно получить, используя такие показатели, как клиренс эндогенного креатинина, расчетная скорость клубочковой фильтрации (СКФ), уровень цистатина С и азота мочевины.

Использование расчетного метода определения скорости клубочковой фильтрации (Кокрофт и Гоулт) позволяет учесть влияние на уровень креатинина в плазме крови массы тела, роста, пола и возраста. При этом важно помнить, что креатинин образуется в мышцах тела и его уровень будет существенно меняться в зависимости от развития мышечной массы. При СКФ менее 30 мл/мин правильно оценить функцию почек позволяет среднее значение одновременно определенных клиренсов креатинина и мочевины. Оба вещества свободно фильтруются, но креатинин секретрируется, а мочевина реабсорбируется в канальцах. Эти два процесса уравнивают друг друга, и средняя величина клиренсов креатинина и мочевины точнее отражает СКФ. Такой показатель, как азот мочевины позволяет рассчитать долю мочевины в суммарном уровне азотистых соединений в биологической среде. Таким образом, вышеперечисленные показатели дают ответ на вопрос: на каком уровне и в какой степени произошло нарушение фильтра-

ционной функции почек. Клиренс эндогенного креатинина до последних лет был самым широко распространенным методом определения СКФ. В настоящее время изучается эффективность определения СКФ по уровню сывороточного цистатина С – одного из ингибиторов протеаз, проводятся клинические исследования информативности нового метода.

В проводимом исследовании выявлена сезонная вариабельность фильтрационных процессов в почечной ткани (уровень СКФ при расчете по Cockcroft и Gault) и клиренса эндогенного креатинина с пиками активности при переходе от лета к осени и от зимы к весне, при этом клиренс эндогенного креатинина оказался выше референтных границ в осенний период, а расчетная скорость клубочковой фильтрации опускалась ниже референтных границ в зимний период.

Пики повышения креатинина плазмы у лыжников-гонщиков отмечены при переходе от весны к лету и от осени к зиме, и находились в обратно-пропорциональной зависимости от скорости фильтрационных процессов: при понижении скорости клубочковой фильтрации концентрация креатинина плазмы возрастала. При этом уровень азота мочевины нарастал от осени к зиме и далее от зимы к весне, достигая пика в начале весны. Затем происходило постепенное снижение этого показателя от весны к лету, достигая минимальных значений осенью. Такая динамика, вероятно, связана с сезонным изменением характера питания, увеличением объема животной пищи, богатой азотистыми соединениями. Изучаемый в настоящее время уровень сывороточного цистатина С показал сезонную вариабельность, синхронную с динамикой креатинина плазмы, и соответственно

Сезонные изменения обменных процессов в организме бегунов

Показатель	Контроль	Зима		Весна		Лето		Осень	
		М	± m	М	± m	М	± m	М	± m
Белковый обмен:									
Концентрация белка плазмы, г/л	60–85	71,25	1,46	75,05	1,29	73,46	1,09	72,64	0,87
Концентрация креатина, мкмоль/л	55–123	89,27	2,71	89,47	2,90	89,23	2,45	79,25	2,27
Дофамин-В-гидролаза, мкмоль/мл/мин	28–32,5	28,66	0,26	28,82	0,12	28,51	0,12	28,31	0,11
Концентрация мочевины, мкмоль/л	2,1–8,2	6,05	0,27	4,77	0,16	5,51	0,19	5,31	0,12
Электролитный обмен:									
Концентрация Са, ммоль/л	2,25–3	2,39	0,02	2,31	0,01	2,47	0,03	2,27	0,01
Концентрация Mg, ммоль/л	0,70–0,99	0,90	0,02	0,85	0,02	0,97	0,03	0,32	0,001
Концентрация К, ммоль/л	3,48–5,30	4,28	0,06	4,14	0,05	4,35	0,07	4,15	0,04
Концентрация Na, ммоль/л	130,5–156,6	140,48	1,22	140,19	1,03	140,64	0,99	141,64	0,88
Углеводный обмен:									
Концентрация молочной кислоты, ммоль/л	0,99–1,38	0,96	0,02	0,96	0,02	1,02	0,01	1,42	0,04
Концентрация глюкозы	3,9–6,2	4,77	0,11	4,69	0,18	4,98	0,21	4,79	0,13
Гликоген, мд%	11,7–20,6	14,81	0,04	14,81	0,05	14,84	0,06	14,81	0,03
Липидный обмен:									
Триглицериды, ммоль/л	0,55–1,85	1,17	0,06	0,98	0,08	0,96	0,06	0,95	0,10
Липопротеиды очень низкой плотности, ммоль/л	0,20–0,52	0,34	0,03	0,35	0,02	0,28	0,01	0,32	0,01
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	0,85–2,28	1,40	0,05	1,49	0,06	1,86	0,08	1,26	0,05
Холестерин общий, ммоль/л	3,11–6,48	4,61	0,18	4,69	0,13	4,52	0,12	4,47	0,08
В-липопротеиды, ммоль/л	17–55	35,18	1,40	35,82	0,98	35,27	0,69	35,07	0,59
В-липопротеиды, г/л	3–6	2,63	0,18	2,78	0,21	2,60		0,08	
Водный обмен:									
Клеточная вода, %	39–42	41,16	0,11	40,95	0,10	41,02	0,10	41,62	0,21
Общая вода, %	50–70	60,25	1,62	64,89	0,83	54,28	0,70	58,85	0,64
Внеклеточная вода, %	21–23	22,31	0,17	22,37	0,15	20,64	0,10	22,61	0,13

обратно-пропорциональные соотношения со скоростью клубочковой фильтрации и клиренсом эндогенного креатинина. Цветовой показатель крови был на уровне нормы и резко не изменился в макроцикле.

Содержание лимфоцитов снижалось летом ($p < 0,001$) и осенью ($p < 0,01$) по сравнению с значениями весны и зимы. Показатель нейтрофилов сегментоядерных изменялось вариативно, но недостоверно. Индекс адаптивного напряжения соответственно составил по сезонам года: 0,98; 0,67; 0,56; 0,53 у. е. Следовательно, система крови находилась в фазах спокойной активации и реакции тренировки. Содержание эозинофилов зимой и весной косвенно свидетельствовало о нормальной региональной активности, а к лету наблюдалось достоверное снижение показателя ($p < 0,01$), позволяющее говорить о напряжении в системе крови с участием в главных стартах года. Осенью вновь произошли существенные повышения значений эозинофилов ($p < 0,05$), вероятно, благодаря снижению гормональной активности (Р.А. Тигра-нян, 1988). Показатели лимфоцитов были маловариативны в течение года и не выходили за границы контроля. Палочкоядерные нейтрофилы зимой превосходили референтные границы, затем снижались весной и летом ($p < 0,05$) и еще более осенью ($p < 0,01$). Параметры СОЭ находились на высоком уровне зимой, снижались весной ($p < 0,05$) и

затем последовательно повышались летом ($p < 0,05$) и осенью ($p < 0,05$) относительно значений весны. Значения тромбоцитов уменьшались весной ($p < 0,05$), несколько увеличивались летом и достоверно снижались осенью по сравнению с зимой ($p < 0,01$). Свертываемая система крови реагировала на нагрузки совокупно спектру действия достоверным увеличением фибриногена летом ($p < 0,05$) и снижением показателей осенью. На этом фоне протромбиновый индекс оказался маловариативным. Значения гематокрита существенно снижались весной ($p < 0,05$) и несколько повышались летом и осенью достоверно по сравнению с весенними данными ($p < 0,05$). В табл. 2 представлены сезонные изменения обменных процессов в организме бегунов.

Комментируя табл. 2, следует сказать, что концентрация белка плазмы статистически значимо увеличивалась от зимы к весне ($p < 0,05$), затем снизилась летом и осенью. Концентрация креатина была стабильной зимой и весной и затем достоверно снизилась летом и осенью ($p < 0,05$). Значения дофамин-В-гидролаза были маловариативны в макроцикле подготовки. Концентрация мочевины снижалась от зимы к весне ($p < 0,01$), повышалась летом и осенью ($p < 0,05$) относительно весны. Концентрация мочевины снижалась достоверно от зимы к весне ($p < 0,05$), несколько повышалась летом ($p < 0,01$) и сохранялась на высоком уровне

осенью ($p < 0,05$). Концентрация кальция существенно повышалась от весны к лету ($p < 0,01$) и снижалась осенью. Концентрация магния снижалась от зимы к весне, достоверно повышалась летом ($p < 0,01$) и снижалась осенью ($p < 0,05$). Концентрация калия изменялась аналогично сдвигам калия. Концентрация натрия была относительно стабильна по сезонам года.

Концентрация молочной кислоты была стабильна зимой и весной достоверно повышалась летом и осенью ($p < 0,05$). Концентрация глюкозы была вариативна в макроцикле: несколько снижалась весной, повышалась летом и приблизилась к зимним показателям осенью. Значения гликогена были маловариативны в течение годовых исследований.

Итак, углеводный обмен энергообеспечения в сезонных значениях был на должном уровне адекватном БТН и соревновательной деятельности. Значения триглицеридов последовательно снижались по сезонам года, но недостоверно. Липопротеиды низкой плотности снижались от зимы к весне, лету ($p < 0,05$) и осенью ($p < 0,05$). Аналогично изменялись ЛПОНП: оставались стабильными зимой и весной и резко снизились летом ($p < 0,05$) и повысились вновь осенью. Липопротеиды высокой плотности последовательно повышались от зимы к весне, лету ($p < 0,05$) и осенью приближались к весенним данным. Показатели холестерина были маловариативны зимой и весной, снижались к лету ($p < 0,05$) и вновь повышались осенью. Значения В-липопротеидов были маловариативны в течении макроциклов. Значения клеточной воды были маловариативны во все сезоны, а общей воды от зимы к весне повышались ($p < 0,05$), снижались к лету ($p < 0,01$) и сохранялось почти на одинаковом уровне осенью. Показатели внеклеточной воды были маловариативны зимой и весной, снижались летом до уровня ниже нормы ($p < 0,01$) и вновь повышались осенью.

В табл. 3 представлены сезонные значения функций желудка, печени, гормонов, кислот, ферментативной активности и митоза клеток. Концентрация желудочного сока была маловариативной в макроцикле подготовки. Значения SH (группа белков в париетальных клетках желудка) повышались от зимы к весне ($p < 0,01$), несколько снижались летом, но были выше значения зон контроля и вновь увеличивались осенью. Базальное давление сфинктера Одди повышалось от зимы к весне ($p < 0,05$), затем оставалось маловариативно летом и вновь увеличивалось зимой ($p < 0,05$).

Значение энзима AST последовательно повышалось по сезонам года, но недостоверно. Показатели ALT существенно снижались от зимы к весне ($p < 0,05$), повышались летом ($p < 0,05$) и осенью ($p < 0,05$). Энзимы играют большую роль в обменных процессах организма. Значения AST последовательно увеличивались по сезонам мезоцикла. Достоверные изменения были летом и осенью от-

носительно зимних и весенних ($p < 0,05$). Показатели энзима ALT от весны к зиме снижались статистически значимо ($p < 0,05$), а затем к лету и осени существенно повышались ($p < 0,05$). Содержание AST u/l последовательно повышалось по сезонам года, но недостоверно.

Значения ALT u/l существенно снижались от зимы к весне ($p < 0,05$), затем повышались достоверно к лету ($p < 0,05$) и несколько снизились к осени. Можно полагать, что вклад аспаратаминотрансферазы (AST) и аланинаминотрансферазы в энергообеспечении бегунов различен.

Отношение AST/ALT также последовательно повышались в макроцикле от зимы к лету и несколько снизились осенью. Можно полагать, что ферментативная активность была симватна БТН спортсменов мезоциклах тренировки. Активность AST изменялась незначительно по сравнению с ALT.

Содержание билирубина общего от зимы к весне снижалось ($p < 0,01$), достоверно повышалось к лету ($p < 0,01$) и сохранялось на высоком уровне осенью. Билирубин прямой снижался от зимы к весне ($p < 0,05$), резко увеличивался летом ($p < 0,05$) и сохранялся на высоком уровне осенью. Билирубин непрямой выходил зимой за границы контроля и резко снижался весной ($p < 0,05$), затем вновь повышался летом и сохранялся на высоком уровне осенью по сравнению с содержанием билирубина весной ($p < 0,05$). Высокие значения билирубина свидетельствуют о низком транспорте в комплексе с альбумином, повышенном с биоэлементами, аминокислотами и другими малыми молекулами. Исходя из вышеуказанных данных следует, что печень бегунов, особенно в период напряженных стартов функционировала напряженно и чтобы избежать нарушений требовались фармакологические поддержки. Фермент амилаза был относительно стабилен от зимы к лету и затем достоверно снижался осенью ($p < 0,01$). Она гидролизует крахмал, гликоген и олигосахариды, с высвобождением продуктов расщепления, имеющих L-конфигурацию [3]. Следовательно, велика роль энзима амилазы в интегральной деятельности обеспечивающих систем организма бегунов. Содержание ацетилхолинэстеразы эритроцитов от зимы к весне ($p < 0,05$), лету ($p < 0,01$) снижалось и к осени достоверно возрастало ($p < 0,05$). Значения тирозиновой кислоты были в границах контроля. Её значения последовательно недостоверно повышались по сезонам года. Показатели активности СК-ММ (изофермент в скелетных мышцах) также увеличивались по мезоциклам тренировки достоверно от зимы и весны к лету ($p < 0,01$), и осенью приближались к значениям зимне-весенним. Значения СК-МВ (изофермент в сердечной мышце) последовательно повышались по сезонам года, достигая достоверных различий летом относительно зимне-весенних ($p < 0,05$). Осенью показатель снизился до зимнего уровня. Активность

Таблица 3

Функциональные показатели работы желудка, печени, гормональной, кислотной и ферментативной активности

Показатель	Норма	Зима		Весна		Лето		Осень	
		М	± m	М	± m	М	± m	М	± m
Функциональные показатели работы желудка:									
Концентрация H ₂ желудочного сока	1,2–1,7	1,33	0,02	1,33	0,02	1,34	0,03	1,35	0,03
SH	7,32–7,40	6,07	0,13	6,71	0,24	6,54	0,21	6,64	0,25
Базальное давление сфинктера Одди,	39–41	39,38	0,22	40,39	0,33	41,28	0,31	41,25	0,32
Печеночные пробы:									
AST, ммоль/л	0,10–0,45	0,32	0,01	0,33	0,02	0,38	0,03	0,39	0,04
ALT, ммоль/л	0,10–0,68	1,09	0,09	0,82	0,07	1,10	0,09	1,13	0,08
AST, и/л	8–40	15,17	0,44	15,79	0,80	17,59	0,32	17,89	0,97
ALT, и/л	5–30	52,95	2,87	39,02	2,52	53,84	2,96	51,84	2,74
AST/ALT	0,8–1,2	0,47	0,09	0,58	0,08	0,62		0,60	0,08
Билирубин общий, мкмоль/л	8,6–20,5	14,86	0,77	10,83	0,48	14,96	0,82	14,66	0,76
Билирубин прямой, мкмоль/л	2,2–6,1	3,50	0,32	2,51	0,30	3,76	0,42	3,70	0,32
Билирубин не прямой, мкмоль/л	1,7–10,2	11,36	0,93	8,32	0,57	10,96	0,87	10,2	0,85
Гормоны:									
Тестостерон мочи, мкмоль/24 hours	2,77–10,4	12,67	0,41	14,84	0,60	14,25	0,52	14,65	0,58
Эстрогены общие мочи, мкмоль/24 hours	78,98–376,95	24,14	0,92	21,00	0,76	21,25	0,79	22,25	0,84
Тирозин T4, мкмоль/л	71–142	78,68	1,44	87,15	2,23	86,73	2,99	86,14	2,05
Ферменты:									
Амилаза (W.T. Caraway)	12–32	14,57	0,50	14,33	0,48	14,31	0,46	11,31	0,30
Ацетилхолин, мкт/мл	81,1–92,1	81,69	0,96	81,29	0,63	79,60		0,26	
Ацетилхолинэстераза эритроцитов, мкмоль/л	220–278	262,61	1,02	260,74	1,11	254,68	1,02	257,68	0,92
Тирозиновая кислота, mg*% [Zbarskiy B.I., 1972]	1,4–1,8	1,42	0,03	1,45	0,05	1,54	0,06	1,57	0,07
Креатенинкиназа мышц СК-ММ, мкмоль/мин/кг	473–483	474,84	0,26	475,07	0,26	478,64	0,27	475,64	0,22
Креатенинкиназа сердца СК-МВ, мкмоль/мин/кг	35,1–38,1	36,90	0,26	37,03	0,32	37,93	0,41	36,73	0,38
Регуляция митоза клетки:									
Фактор регуляции митоза клетки	3,7828–3,9372	4,31	0,08	4,09	0,06	4,18	0,07	4,17	0,07

СК-ММ и СК-МВ служит индикатором состояния миокарда [1, 5].

Роль гормонов в интегральной деятельности функциональных и метаболических процессов в организме спортсменов велика. Более 100 гормонов и нейромедиаторов обеспечивают системообразующую деятельность организма при БТН. Значения тестостерона находилось в диапазоне, выходящем за референтные границы от зимы к весне, повышались ($p < 0,05$) и сохранялись летом и осенью с небольшими изменениями. Значения эстрогенов снизились достоверно от зимы к остальным сезонам года ($p < 0,05–0,01$). Показатели тирозина достоверно не различались за время исследования летом и осенью, но резко повышались от зимы к весне ($p < 0,05$). Гормон повышает концентрацию ЦАМФ в щитовидной железе, ускоряет биосинтез и фосфорилирование клеточных мембран. Он связан с глобулинами и преальбуминами в плазме крови [5]. Эти белки

имеют большое сродство к этому гормону, чем к другим [2, 3].

Оценивая влияние гормонов и аминокислот на биохимические изменения в организме бегунов, следует отметить повышенные значения тестостерона в период воздействия БТН социально-значимых стартов, оказывающих мощное анаболическое действие, детерминирующего синтез белка в теле. Выявлены низкие значения креатенинкиназы мышц, которые загружены в летнем соревновательном периоде. Наблюдался ускоренный фактор регуляции митоза в зимнее время, который уменьшался весной ($p < 0,05$) и несколько повышался летом и осенью. Вероятно, что этот процесс зависит от объема физических нагрузок. Отсутствие глутаминовой кислоты снижает баланс окислительно-восстановительного статуса нуклеотидов, что отмечалось нами в исследованиях, проводимых на лыжниках-гонщиках [4]. Интегративная деятельность организма обеспечивается своевременными перестрой-

ками, перераспределениями кровообращения, взаимозаменяемостью функций, созданием нового спортивного физиологического потенциала [1]. Своевременное выявление слабых звеньев функционального и метаболического состояния позволяет корректировать биоуправление и напряженность тренировочного процесса варьированием различных нагрузок и применением совокупных средств восстановления бегунов. Применение модернизированных технологий подготовки приносят прогрессивные результаты и спортивную результативность. Два спортсмена вошли в сборную РФ, а трое являются кандидатами в состав команды. У мастера спорта Л.А. наблюдался лучший результат в мире в беге на 1000 м.

Литература

1. Бышевский, А.Ш. Биохимические сдвиги и их оценка в диагностике патологических состояний / А.Ш. Бышевский, С.А. Галян, В.А. Терсенов. – М.: Мед. кн., 2002. – 320 с.

2. Гайтон, А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж.Э. Холл. – М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

3. Исаев, А.П. Полифункциональная и метаболическая оценка лыжников-гонщиков высокой и высшей квалификации – участников чемпионата России / А.П. Исаев, А.А. Кравченко, В.В. Эрлих // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – Вып. 32. – № 28 (287). – С. 27–31.

4. Исаев, А.П. Стратегии формирования адаптационных реакций у спортсменов. Основы теории адаптации и закономерности её формирования в спорте высоких и высших достижений / А.П. Исаев, В.В. Рыбаков, В.В. Эрлих // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – Вып. 31. – № 21 (280). – С. 46–56.

5. Клиническая биохимия / под ред. В.А. Ткачука. – М.: ГЭ ОТАР-МЕД, 2001. – 306 с.

Эрлих В.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), tmfcs@mail.ru.

SEASONAL BIORHYTHMS OF SYSTEM OF BLOOD, EXCHANGE PROCESSES, FUNCTIONS OF THE STOMACH AND HEPATIC TESTS AT RUNNERS ON AVERAGE DISTANCES

V.V. Ehrlich

According to the state Energy saving PDD-5 project researches of a functional and metabolic condition of athletes of national teams of area and the Russian Federation in an annual cycle of preparation are conducted. Conceptual and technological basis of research biopower mechanisms of adaptation, detection of staging of these processes against a concentration of development of local and regional muscular endurance made, acclimatization use in middle mountains mainly in the preparatory and competitive periods. Long-term adaptation in meso- and a macrocycle of preparation includes search, developing, forming and stabilizing phases. Identification of indicators of a condition adequate to adaptation phases, identification of strong and weak links the key tasks facing preparation of athletes, training with big training loadings, including in 1/4 times in the conditions of mountain acclimatization. Prospects of development of the sports developing endurance lie in integration of the theory of adaptation into the theory of sports preparation. Without it to athletes irreparable harm is done to a functional, metabolic condition and, in a final link, to health. Elimination of athletes from sports of high achievements is observed in youthful youth age when the principle of an individualization, adequacy of applicability of loadings to a condition of athletes isn't observed.

Keywords: adaptation, phases, acclimatization, blood system, dynamic homeostasis, anabolic and catabolic processes, enzymes, bilirubin, hormones, amino acids, integrative activity of an organism, redistribution, mitosis.

Ehrlich V.V., Candidate of Biological Sciences (PhD), Associate Professor of the Department of Theory and a Technique of Physical Training and Sports, South Ural State University (Chelyabinsk), mfc@mail.ru.

Поступила в редакцию 24 марта 2013 г.