

**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА ЭНДОГЕННОЙ
ИНТОКСИКАЦИИ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ
ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА.
СООБЩЕНИЕ 2: ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИКИ И КОРРЕКЦИИ**

Н.Г. КРУЧИНСКИЙ¹, М.П. КОРОЛЕВИЧ², Е.А. СТАЦЕНКО³

*¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь*

*²Центральная больница Минского района,
г. Минск, Республика Беларусь*

*³Белорусская медицинская академия последипломного образования
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение. В предыдущей публикации [8] нами были рассмотрены вопросы разработки методики диагностического скрининга синдрома эндогенной интоксикации (СЭИ) у спортсменов циклических видов спорта для оптимизации тренировочного процесса и сохранения здоровья.

В настоящем сообщении мы сконцентрируемся на результатах использования предложенной программы профилактики (предупреждения) развития синдрома эндогенной интоксикации у спортсменов в виде комплекса мероприятий, включавший в себя использование биологически активных добавок, препаратов растительного происхождения, энтеросорбента и гемостагнитотерапии.

Решение проблемы поиска эффективных мер и способов профилактики и коррекции эндогенной интоксикации кроется в анализе патогенеза данного состояния как совокупности изменений, происходящих в организме спортсмена во время многократных или длительных тренировок, и причин развития отклонений от физиологического состояния [2, 17, 18, 20].

Ранее в ходе разработки методики скрининга эндогенной интоксикации в спорте высших достижений нами была показана наибольшая информативность такого показателя, как содержание среднемолекулярного (СМ) пула веществ, в который входят продукты конечного обмена в высоких концентрациях, промежуточного и измененного метаболизма. Поскольку СМ пептиды, как биохимический субстрат эндогенной интоксикации, являются промежуточными продуктами метаболизма, образующимися вследствие неполного окисления белковых молекул, наиболее вероятное решение проблемы эндогенной интоксикации в спорте высших достижений видится в анализе протекания окислительно-восстановительных реакций, причин и условий чрезмерной активации окислительных процессов в организме спортсмена в процессе тренировок [17, 19, 22].

Можно констатировать, что в физиологических условиях существует динамическое равновесие между образованием свободных радикалов и механизмами их нейтрализации, обозначаемое как прооксидантно-антиоксидантное равновесие, которое характеризуется сопряженностью восстановления кислорода в ферментативной электрон-транспортной редокс-цепи с образованием воды и макроэргов, которое в норме протекает без нарушения функциональной целостности внутриклеточного метаболического аппарата. Поддержание подобного состояния достигается во многом благодаря эффективной работе системы антиоксидантного действия, ограничивающей чрезмерную активацию свободно-радикальных реакций, приводящих к образованию супероксид-радикала O_2^- , радикала OH^- и являющихся главным фактором повреждения мембран и ферментов клетки [1,2,11,13,16].

Следовательно, для коррекции эндогенной интоксикации в спорте целесообразно назначение лекарственных средств, обладающих антиоксидантной активностью и препятствующих развитию окислительного стресса и процессов перекисного окисления липидов [4, 9, 10, 14, 21].

Методика и объекты исследования. Объектом исследования послужили спортсмены национальной команды Республики Беларусь по гребле академической (34 спортсмена) в годичном цикле подготовки к главному (чемпионат мира) старту сезона. Спортивная квалификация обследованных атлетов соответствовала почетным званиям от мастера спорта (МС) до мастера спорта международного класса (МСМК). Анализу подвергался тренировочный процесс, биохимические и гематологические показатели крови обследованных спортсменов [12].

Обследованные спортсмены подразделялись на 2 группы по 17 человек в каждой: контрольную и основную. Обе группы атлетов тренировались по единому плану. Основная группа тренирова-

лась и получала специальную фармакологическую и физиотерапевтическую поддержку, а контрольная тренировалась без таковой. С этических позиций в процессе исследования спортсмены контрольной группы были ротированы в основную группу, с получением соответствующей поддержки, а основная группа перешла в контрольную.

В качестве программы профилактики развития СЭИ нами предложен комплекс фармакологической (с учетом требований Всемирного антидопингового кодекса) и физиотерапевтической поддержки [5-8].

Общая характеристика профилактической программы.

Предлагаемая программа профилактики развития СЭИ у спортсменов циклических видов спорта включает в себя два компонента: физиотерапевтический и фармакологический.

Физиотерапевтический компонент – 10-дневный курс гемагнитотерапии (ГМТ) [7] с использованием аппарата «Униспок» (компания «Магномед», Беларусь) с индуктором «шайба» на область локтевого сгиба кратностью 2 сеанса (утром и после 2й тренировки) в день. Курс ГМТ проводился непосредственно на заключительном этапе подготовки к чемпионату мира.

Известно, что целый ряд физиотерапевтических методов, основанных на использовании электромагнитного поля, энергии света, воды, тепла и др., обладают выраженным модифицирующим действием и могут успешно применяться для повышения спортивной работоспособности, стимуляции процессов восстановления и адаптации. Одним из перспективных направлений в этой области и является метод ГМТ – использование с лечебно-профилактической целью переменного магнитного поля низкой частоты и небольшой интенсивности (до 100 мТл). ГМТ оказывает комплексное общестимулирующее и модулирующее действие на организм: стимулирует иммунные процессы и кроветворение, снижает вязкость крови и перекисное окисление липидов, обладает детоксицирующим действием, улучшает психомоторные качества спортсменов. Физические факторы в восстановлении спортсменов во время учебно-тренировочного процесса приобретают все большее значение в современном спорте, поскольку совершенно очевидно, что в настоящее время достижение высоких спортивных результатов только за счет увеличения объема и интенсивности физических нагрузок практически невозможно [6].

Фармакологический компонент.

С целью профилактики эндогенной интоксикации, развивающейся вследствие физических нагрузок [1, 9, 10, 13, 18, 20-22], была разработана фармакологическая поддержка, которая состоит из комбинации биологически активной добавки к пище Кудесан, лекарственных средств Карсил, Полифепан и травы Пол-Пала.

Характеристика лекарственных средств, назначаемых с целью профилактики эндогенной интоксикации:

Кудесан – действующим веществом этой биологически активной добавки (БАД) является убидекаренон (коэнзим Q₁₀, убихинон) – природное вещество, представляющее собой витаминоподобный кофермент. Убидекаренон является эндогенным субстратом, принимает участие в переносе электронов в транспортной цепочке окислительно-восстановительных процессов, процессе обмена энергии, реакции окислительного фосфорилирования в дыхательной цепи митохондрий клеток. Участвует в процессах клеточного дыхания, увеличивая синтез АТФ. Оказывает клинически значимое антиоксидантное действие. Предохраняет липиды клеточных мембран от перекисного окисления. Сокращает зону повреждения миокарда в условиях ишемии и реперфузии. Убидекаренон препятствует удлинению интервала QT, улучшает переносимость физической нагрузки. За счет эндогенного синтеза 100-процентное удовлетворение потребности организма в коэнзиме Q₁₀ происходит только до 20-летнего возраста. Концентрация коэнзима Q₁₀ снижается у пациентов пожилого возраста, а также при различных заболеваниях как у взрослых, так и у детей. БАД назначается для улучшения адаптации к повышенным физическим нагрузкам у спортсменов.

Карсил – лекарственное средство, основным действующим веществом которого является экстракт плодов расторопши пятнистой. Фармакологическое действие – гепатопротективное. Взаимодействует со свободными радикалами в печени и снижает их токсичность. Прерывая процесс перекисного окисления липидов, препятствует дальнейшему разрушению клеточных структур. В поврежденных гепатоцитах стимулирует синтез структурных и функциональных белков и фосфолипидов (за счет специфической стимуляции РНК-полимеразы А), стабилизирует клеточные мембраны, предотвращает потерю клеточных компонентов и внутриклеточных (трансаминазы) ферментов, ускоряет регенерацию клеток печени. Тормозит проникновение в клетки некоторых гепатотоксических веществ (ядов гриба бледной поганки).

В клинической практике данное лекарственное средство улучшает общее состояние больных с заболеваниями печени, уменьшает субъективные жалобы, нормализует лабораторные показатели (активность трансаминаз, гамма-глутамилтрансферазы, ЩФ и уровень билирубина). Длительное применение достоверно увеличивает процент выживаемости больных, страдающих циррозом печени. Применение карсила у спортсменов обусловлено наличием у него собственной антиоксидантной активности, а также улучшением работы печени как естественного органа детоксикации, что улучшает переносимость физических нагрузок.

Трава пол-пала – является слабым растительным мочегонным средством, назначение которого, с одной стороны, не противоречит антидопинговой политике и не вызывает состояний выраженного обезвоживания, а с другой – способствует детоксикации за счет усиления выделительной функции почек. С целью поддержания водно-электролитного гомеостаза на фоне назначаемой фармакологической поддержки рекомендовано частое питье спортивных напитков небольшими порциями, осуществляемое до появления чувства жажды.

Полифепан – лекарственное средство, основным действующим веществом которого является лигнин гидролизный. Относится к лассу энтеросорбентов, по своему фармакологическому действию оказывает дезинтоксикационное, антидиарейное, антиоксидантное, комплексообразующее и гипополипидемическое действие. Адсорбирует в ЖКТ микроорганизмы, продукты их жизнедеятельности, экзогенные и эндогенные токсины, аллергены, ксенобиотики, тяжелые металлы, радиоактивные изотопы, аммиак, двухвалентные катионы. Компенсирует недостаток естественных пищевых волокон в пище человека, положительно влияет на микрофлору толстого кишечника и на неспецифический иммунитет. Экскретируется в неизменном виде через кишечник. Перечисленные свойства обуславливают применение препарата при интоксикации различного происхождения, печеночной и почечной недостаточностью, что также представляет интерес с позиции задач настоящего исследования.

Спортсменам основной группы на время исследования (20 дней) предлагаемая комбинация фармакологической поддержки назначалась следующим образом:

- 1 Кудесан по 1 таблетке утром во время еды;
- 2 Карсил по 2 драже 3 раза в день перед едой;
- 3 Трава «Пол-пала» – 1 столовая ложка травы, заварить 1 стаканом (200 мл) кипятка, настоять, принимать по 1/3 стакана 3 раза в день за 15–20 минут до еды;
- 4 Энтеросорбент «Полифепан» – 1 столовая ложка порошка в 1/2 стакана воды, разболтать и выпить однократно вечером, через 2 часа после еды.

За дни, прошедшие с момента начала исследования, никаких жалоб, указывающих на побочное действие примененной комбинации БАД и лекарственных средств, ни у одного из спортсменов выявлено не было.

Для оценки эффективности предлагаемой программы профилактики развития СЭИ у спортсменов, отбор проб крови для гематологического и биохимического анализов проводился до и после ее окончания в основной и контрольной группах наблюдения.

Результаты и их обсуждение. Для некоторого упрощения восприятия полученных результатов мы распределили их на две составляющие.

Оценка эффективности физических способов профилактики и коррекции эндогенной интоксикации (таблица 1). Как следует из представленной таблицы, до начала курса ГМТ достоверные различия между показателями гемограммы ($p < 0,05$) спортсменов основной и контрольной групп были отмечены только для значений МСН, МСНС и цветового показателя, которые были выше у спортсменов контрольной группы.

Воздействие низкочастотного магнитного поля на кровь у спортсменов основной группы сопровождалось улучшением кислородтранспортной функции крови в виде повышения уровня гемоглобина (с $147,57 \pm 6,70$ до $159,43 \pm 9,43$ г/л, $p < 0,05$), гематокрита (с $45,98 \pm 2,20$ до $50,00 \pm 3,00$ %, $p < 0,05$) и среднего содержания гемоглобина в эритроцитах (с $29,23 \pm 1,20$ до $29,84 \pm 1,37$ пг/эр, $p < 0,05$). Также наблюдалась тенденция к увеличению количества эритроцитов в единице объема крови (с $5,08 \pm 0,32$ до $5,36 \pm 0,42 \times 10^{12}$ /л, $p > 0,05$). У спортсменов контрольной группы изменения гематологических показателей носили аналогичный характер, однако они были менее выражены и их изменения не были достоверными.

Таблица 1 – Динамика гематологических показателей ($M \pm m$) у спортсменов-гребцов до и после проведения курса гемагнитотерапии

Показатель, ед. измерения	Контрольная группа (n=17)		P ₁₋₂	Основная группа (n=17)		P ₃₋₄	P ₁₋₃	P ₂₋₄
	до курса ГМТ	после курса ГМТ		до курса ГМТ	после курса ГМТ			
WBC, $\times 10^9/\text{л}$	5,90 \pm 2,10	6,04 \pm 1,76	p>0,05	4,67 \pm 0,64	5,30 \pm 0,86	p<0,05	p>0,05	p>0,05
RBC, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,97 \pm 0,35	5,00 \pm 0,20	p>0,05	5,08 \pm 0,32	5,36 \pm 0,42	p>0,05	p>0,05	p>0,05
HGB, г/л	155,14 \pm 12,54	160,28 \pm 6,07	p>0,05	147,57 \pm 6,7	159,43 \pm 9,43	p<0,05	p>0,05	p>0,05
HCT, %	46,34 \pm 3,48	48,68 \pm 1,80	p>0,05	45,98 \pm 2,20	50,00 \pm 3,00	p<0,05	p>0,05	p>0,05
ЦП	0,94 \pm 0,03	0,96 \pm 0,02	p>0,05	0,86 \pm 0,05	0,89 \pm 0,04	p>0,05	p<0,05	p<0,05
MCV, фл.	93,43 \pm 2,22	97,14 \pm 1,68	p<0,05	90,86 \pm 3,76	93,14 \pm 2,67	p>0,05	p>0,05	p<0,05
MCH, пг/эр	31,21 \pm 1,16	32,04 \pm 0,73	p>0,05	29,23 \pm 1,20	29,84 \pm 1,37	p<0,05	p<0,05	p<0,05
MCHC, г/л	334,86 \pm 7,10	329,43 \pm 7,76	p>0,05	321,71 \pm 6,26	319,71 \pm 7,27	p>0,05	p<0,05	p<0,05
PLT, $\times 10^9/\text{л}$	237,14 \pm 58,04	235,14 \pm 22,97	p>0,05	208,57 \pm 23,78	204,00 \pm 44,80	p>0,05	p>0,05	p>0,05
EOS, %	2,57 \pm 1,40	2,28 \pm 1,80	p>0,05	4,57 \pm 4,04	3,57 \pm 4,54	p>0,05	p>0,05	p>0,05
BAS, %	0,43 \pm 0,79	0,43 \pm 0,53	p>0,05	0,43 \pm 0,43	0,71 \pm 0,76	p>0,05	p>0,05	p>0,05
MONO, %	6,00 \pm 1,63	5,57 \pm 2,37	p>0,05	5,86 \pm 1,07	4,57 \pm 3,51	p>0,05	p>0,05	p>0,05
LYMPH, %	29,86 \pm 7,40	38,28 \pm 9,59	p>0,05	31,71 \pm 5,22	33,29 \pm 8,50	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Сегм, %	58,86 \pm 8,13	47,86 \pm 10,04	p>0,05	55,14 \pm 7,86	52,14 \pm 6,47	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Пал, %	2,28 \pm 0,76	5,57 \pm 2,99	p>0,05	2,28 \pm 0,76	5,86 \pm 2,85	p<0,05	p>0,05	p>0,05

Отмеченные сдвиги в гематологическом анализе крови спортсменов обеих групп свидетельствуют об адекватности выполняемых ими тренировочных нагрузок аэробного характера, повышении аэробной производительности, правильном формировании механизмов адаптации и восстановления за счет более быстрого возмещения кислородного долга и удаления лактата из тканей после физической нагрузки. В то же время, дополнительное применение физического фактора восстановления привело к более выраженным положительным изменениям кислородтранспортной функции крови и, следовательно, способствовало ускорению процесса восстановления спортсменов после окончания соревновательного периода.

Следовательно, результаты проведения курса ГМТ показали, что воздействие низкочастотного магнитного поля на кровь спортсменов циклических видов спорта в период непосредственной интенсивной подготовки к соревнованиям привело к достоверному улучшению гематологических (гемоглобин, гематокрит, среднее содержание гемоглобина в эритроците) показателей. Применение метода ГМТ у спортсменов является целесообразным для улучшения кислородтранспортной функции крови, повышения аэробной производительности и ускорения восстановления после физических нагрузок.

В таблице 2 представлены изменения биохимических показателей у обследованных гребцов в результате курса ГМТ.

Таблица 2 –Динамика биохимических показателей ($M \pm m$) у спортсменов-гребцов до и после проведения курса гемостагнотерапии

Показатель, ед. измерения	Контрольная группа (n=17)		P ₁₋₂	Основная группа (n=17)		P ₃₋₄	P ₁₋₃	P ₂₋₄
	до курса ГМТ	после курса ГМТ		до курса ГМТ	после курса ГМТ			
АЛТ, Е/л	28,51±2,91	27,09±1,83	>0,05	29,82±1,67	25,73±2,35	>0,05	>0,05	>0,05
АСТ, Е/л	30,93±3,37	29,82±2,08	>0,05	29,27±1,91	26,57±1,23	>0,05	>0,05	>0,05
Холестерин, ммоль/л	5,21±0,39	4,40±0,41	>0,05	5,24±0,42	4,89±0,37	>0,05	>0,05	>0,05
КК, Е/л	426,68±108,62	396,80±59,52	>0,05	448,48±72,49	389,14±57,53	>0,05	>0,05	>0,05
Креатинин, ммоль/л	85,78±2,72	94,57±2,35	<0,05	82,53±3,24	90,51±2,35	>0,05	>0,05	>0,05
Глюкоза, ммоль/л	4,60±0,25	4,73±0,10	>0,05	4,75±0,22	4,50±0,17	>0,05	>0,05	>0,05
Общий белок, г/л	76,58±0,55	76,02±0,98	>0,05	74,85±1,53	77,20±0,97	>0,05	>0,05	>0,05
Билирубин, ммоль/л	6,74±0,55	8,58±0,77	>0,05	7,47±1,12	10,87±1,03	>0,05	>0,05	>0,05
ТГ, ммоль/л	1,32±0,18	0,80±0,07	<0,05	1,26±0,21	0,82±0,09	>0,05	>0,05	>0,05
Мочевина, ммоль/л	6,54±0,31	6,48±0,51	>0,05	6,12±0,30	6,00±0,53	>0,05	>0,05	>0,05
ТТГ, мЕ/л	1,60±0,35	1,84±0,32	>0,05	1,21±0,23	1,30±0,17	>0,05	>0,05	>0,05
Кортизол, нг/мл	138,50±21,17	271,30±25,07	<0,05	149,00±20,63	270,60±20,47	<0,05	>0,05	>0,05
Тестостерон, нг/мл	3,43±0,32	5,38±0,48	<0,05	3,34±0,37	6,64±0,70	<0,05	>0,05	>0,05
МСМ, г/л	0,54±0,04	0,61±0,03	>0,05	0,54±0,04	0,67±0,04	>0,05	>0,05	>0,05

При исследовании биохимических изменений в результате применения курса ГМТ было выявлено достоверное возрастание содержания одного из продуктов белкового катаболизма – креатинина – у спортсменов контрольной группы (с 85,78±2,72 до 94,57±2,35 ммоль/л, $p < 0,05$). В основной группе спортсменов изменения данного показателя носило недостоверных характер (82,53±3,24 и 90,51±2,35 ммоль/л, $p > 0,05$) и существенно не изменилось, несмотря на активный период подготовки к соревнованиям.

Оценка эффективности фармакологических способов профилактики и коррекции эндогенной интоксикации

Предварительное обследование показало, что значение большинства гомеостатических констант, характеризующих состояние здоровья и переносимость физических нагрузок, находилось у большинства обследованных спортсменов в пределах нормы.

Выявленные незначительные отклонения у 3 пловцов в виде умеренного повышения активности креатинкиназы были характерны для нормального протекания процесса адаптации к спортивной деятельности. Средние значения оцениваемых биохимических показателей по группе гребцов приведены в таблицах 3 и 4.

В начале исследования никаких достоверных отличий в значениях основных биохимических показателей не обнаружено. За время исследования у спортсменов основной группы достоверно уменьшилось содержание креатинина (74,12±1,16 и 64,80±2,96 ммоль/л, $p < 0,05$). На момент окончания исследования у спортсменов контрольной группы, в сравнении с основной, отмечены достоверно большая активность креатинкиназы (207,70±37,76 и 117,57±11,44 Е/л, $p < 0,05$), что указывает на напряженность в функционировании системы энергообеспечения двигательной активности, и большее содержание креатинина в сыворотке крови (76,82±3,61 и 64,80±2,96 ммоль/л, $p < 0,05$). Концентрация молекул средней массы на момент начала исследования у спортсменов обеих групп была в пределах референтной нормы (0,53±0,02 г/л) и достоверно не изменилась.

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей ($M \pm m$) у спортсменов-гребцов до и после проведения курса фармакологической поддержки

Показатель, ед. измерения	Контрольная группа (n=17)		p ₁₋₂	Основная группа (n=17)		p ₃₋₄	p ₁₋₃	p ₂₋₄
	до курса	после курса		до курса	после курса			
АЛТ, Е/л	22,92±1,98	25,07±3,41	>0,05	28,41±1,98	26,14±5,31	>0,05	>0,05	>0,05
ЩФ, Е/л	129,35±12,98	–	>0,05	159,43±18,61	–	>0,05	>0,05	>0,05
АСТ, Е/л	23,87±2,57	23,12±2,08	>0,05	24,95±1,56	22,25±1,52	>0,05	>0,05	>0,05
Холестерин, ммоль/л	3,96±0,32	4,39±0,31	>0,05	4,17±0,23	4,73±0,20	>0,05	>0,05	>0,05
КК, Е/л	184,97±28,88	207,70±37,76	>0,05	128,28±18,02	117,57±11,44	>0,05	>0,05	<0,05
Креатинин, ммоль/л	73,39±2,03	76,82±3,61	>0,05	74,12±1,16	64,80±2,96	<0,05	>0,05	<0,05
Глюкоза, ммоль/л	4,84±0,08	4,22±0,23	<0,05	5,01±0,11	4,94±0,23	>0,05	>0,05	>0,05
Общий белок, г/л	74,04±1,29	71,97±0,54	>0,05	74,52±2,01	72,63±1,47	>0,05	>0,05	>0,05
Билирубин, ммоль/л	8,30±0,68	6,67±0,59	>0,05	7,04±0,88	6,33±0,67	>0,05	>0,05	>0,05
ТГ, ммоль/л	0,42±0,04	0,71±0,09	>0,05	0,69±0,10	0,85±0,14	>0,05	<0,05	>0,05
Мочевина, ммоль/л	4,51±0,47	4,23±0,57	>0,05	5,94±0,45	5,07±0,59	>0,05	>0,05	>0,05
ТТГ, мЕ/л	0,95±0,19	1,18±0,20	>0,05	1,35±0,31	1,15±0,32	>0,05	>0,05	>0,05
Кортизол, нг/мл	196,20±7,57	216,67±10,85	>0,05	269,29±31,73	221,83±25,45	>0,05	>0,05	>0,05
Тестостерон, нг/мл	0,24±0,03	0,39±0,05	>0,05	0,29±0,04	0,59±0,07	<0,05	>0,05	>0,05
МСМ, г/л	0,37±0,02	0,40±0,01	>0,05	0,42±0,02	0,43±0,03	>0,05	>0,05	>0,05

В таблице 4 приведены изменения значений гематологических параметров у спортсменов основной и контрольной групп при применении предложенной фармакологической поддержки. Следует отметить, что в отличие от курса ГМТ изменений при фармакологической поддержки между группами практически не наблюдалось. Это свидетельствует о менее выраженном и более неспецифическом действии лекарственных средств непосредственно на показатели гемограммы, чем при практически прямом воздействии метода ГМТ.

В ходе проведенных исследований отмечена хорошая переносимость как самой схемы фармакологической поддержки (побочных эффектов не отмечено), так и физических нагрузок на фоне ее приема.

Следовательно, разработанная схема фармакологической поддержки может использоваться с целью профилактики СЭИ в период повышенных объемов и/или интенсивности физических нагрузок с целью увеличения их переносимости.

Таблица 4 – Динамика гематологических показателей ($M \pm m$) у спортсменов-гребцов до и после проведения курса фармакологической поддержки

Показатель, ед. измерения	Контрольная группа (n=17)		p ₁₋₂	Основная группа (n=17)		p ₃₋₄	p ₁₋₃	p ₂₋₄
	до курса	после курса		до курса	после курса			
WBC, $\times 10^9/\text{л}$	5,18 \pm 0,46	5,43 \pm 0,14	>0,05	6,44 \pm 0,53	5,75 \pm 0,42	>0,05	>0,05	>0,05
RBC, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,32 \pm 0,04	4,21 \pm 0,09	>0,05	4,45 \pm 0,25	4,37 \pm 0,16	>0,05	>0,05	>0,05
HGB, г/л	133,00 \pm 1,71	131,00 \pm 3,00	>0,05	139,67 \pm 7,03	137,17 \pm 4,42	>0,05	>0,05	>0,05
HCT, %	38,20 \pm 0,55	38,22 \pm 0,84	>0,05	40,12 \pm 1,80	39,73 \pm 1,04	>0,05	>0,05	>0,05
MCV, фл	88,53 \pm 0,90	90,78 \pm 0,50	>0,05	90,33 \pm 1,25	91,08 \pm 1,07	>0,05	>0,05	>0,05
MCH, пг	30,83 \pm 0,28	31,10 \pm 0,17	>0,05	31,43 \pm 0,36	31,43 \pm 0,48	>0,05	>0,05	>0,05
PLT, $\times 10^9/\text{л}$	240,83 \pm 12,77	227,20 \pm 13,83	>0,05	211,33 \pm 22,49	228,00 \pm 15,22	>0,05	>0,05	>0,05
MCHC, г/л	34,83 \pm 0,26	34,30 \pm 0,14	>0,05	34,77 \pm 0,25	34,50 \pm 0,35	>0,05	>0,05	>0,05
RDW-SD	40,15 \pm 0,72	41,06 \pm 0,62	>0,05	41,57 \pm 1,07	40,77 \pm 1,07	>0,05	>0,05	>0,05
RDW-CV	12,68 \pm 0,14	12,66 \pm 0,15	>0,05	12,90 \pm 0,38	12,50 \pm 0,36	>0,05	>0,05	>0,05
PDW	12,73 \pm 0,79	12,82 \pm 0,62	>0,05	15,27 \pm 1,29	14,27 \pm 1,02	>0,05	>0,05	>0,05
MPV	10,32 \pm 0,42	10,56 \pm 0,34	>0,05	11,38 \pm 0,46	11,10 \pm 0,40	>0,05	>0,05	>0,05
P-LCR	28,05 \pm 2,95	29,98 \pm 2,50	>0,05	35,97 \pm 3,54	34,10 \pm 3,13	>0,05	>0,05	>0,05
PCT	0,25 \pm 0,01	0,24 \pm 0,01	>0,05	0,24 \pm 0,02	0,25 \pm 0,01	>0,05	>0,05	>0,05
NEUT, %	2,77 \pm 0,47	2,85 \pm 0,17	>0,05	3,88 \pm 0,59	3,04 \pm 0,23	>0,05	>0,05	>0,05
LYMPH	1,73 \pm 0,05	1,88 \pm 0,05	>0,05	1,79 \pm 0,20	1,97 \pm 0,17	>0,05	>0,05	>0,05
MONO, %	0,46 \pm 0,02	0,50 \pm 0,03	>0,05	0,57 \pm 0,05	0,54 \pm 0,04	>0,05	>0,05	>0,05
Ео, %	0,18 \pm 0,02	0,15 \pm 0,04	>0,05	0,18 \pm 0,07	0,18 \pm 0,08	>0,05	>0,05	>0,05
BASO, %	0,04 \pm 0,01	0,05 \pm 0,02	>0,05	0,03 \pm 0,01	0,03 \pm 0,00	>0,05	>0,05	>0,05
IG, $\times 10^9/\text{л}$	0,01 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	>0,05	0,01 \pm 0,00	0,01 \pm 0,00	>0,05	>0,05	>0,05
RET, %	1,07 \pm 0,14	0,86 \pm 0,09	>0,05	1,18 \pm 0,12	1,09 \pm 0,15	>0,05	>0,05	>0,05
RET, абс.	0,05 \pm 0,01	0,04 \pm 0,00	>0,05	0,05 \pm 0,01	0,05 \pm 0,01	>0,05	>0,05	>0,05
IRF, %	5,55 \pm 1,27	2,10 \pm 0,45	<0,05	6,63 \pm 1,41	3,03 \pm 0,60	<0,05	>0,05	>0,05
LFR, %	94,45 \pm 1,27	97,90 \pm 0,45	<0,05	93,37 \pm 1,41	96,97 \pm 0,60	<0,05	>0,05	>0,05
MFR, %	5,08 \pm 1,15	1,90 \pm 0,35	<0,05	6,45 \pm 1,33	2,87 \pm 0,55	<0,05	>0,05	>0,05
HFR, %	0,47 \pm 0,19	0,20 \pm 0,13	>0,05	0,18 \pm 0,12	0,17 \pm 0,08	>0,05	>0,05	>0,05
СОЭ, мм/ч	5,17 \pm 0,87	34,72 \pm 1,79	>0,05	3,33 \pm 0,49	3,83 \pm 0,48	>0,05	>0,05	>0,05

Заключение. Таким образом, проведенное исследование показало высокую вероятность развития у спортсменов циклических видов спорта синдрома эндогенной интоксикации на фоне физических нагрузок высокой интенсивности.

Выявлена достаточно высокая информативность гематологических маркеров эндогенной интоксикации и неполного восстановления после физических нагрузок:

коэффициент нейтрофилы/лимфоциты (отношение клеток неспецифической и специфической защиты; в норме равен 2; увеличение коэффициента до 4,0 и более свидетельствует о нарастании тяжелой интоксикации);

лейкоцитоз (увеличение количества лейкоцитов в венозной крови более $10-10^9/\text{л}$);

биохимических маркеров: концентрация МСМ, общего белка, билирубина, мочевины, креатинина, соотношения *тестостерон/кортизол* в сочетании с токсической энзимопатией (АЛТ, АСТ и ЛДГ).

Индивидуальность ответных адаптивных реакций, большое разнообразие накапливающихся в организме соединений и их сочетаний затрудняют выработку диагностических критериев и не позволяют выделить единый надежный маркер СЭИ. Результаты исследований последних лет позволили сформировать понятие о биохимическом субстрате этого синдрома, в качестве которого выступает среднемолекулярный пул веществ, в который входят продукты конечного обмена в высоких концентрациях, промежуточного и измененного метаболизма.

В предсоревновательном периоде подготовки к главному старту сезона отчетливо прослеживается тенденция к достоверному росту концентрации молекул средней массы – среднемолекулярных пептидов в сыворотке крови по мере приближения соревнований. Так, если в подготовительном периоде концентрация МСМ находилась в пределах диапазона референтных значений ($0,53 \pm 0,02$ г/л), то в предсоревновательном ($0,79 \pm 0,04$ г/л) и соревновательном ($0,9 \pm 0,03$ г/л) периодах отмечен достоверный рост значений указанного показателя в сравнении с подготовительным периодом ($p_{1-2} < 0,05$, $p_{1-3} < 0,05$) и превышение верхней границы нормы.

Сопоставление характеристики тренировочных нагрузок в годовом цикле подготовки спортсменов с выраженностью основных гематологических и биохимических маркеров эндогенной интоксикации указывает на большую напряженность в функционировании органов естественной детоксикации при увеличении доли анаэробных нагрузок и специально-физических упражнений скоростно-силовой направленности. Выявленные изменения указывают на необходимость контроля биохимических маркеров эндогенной интоксикации у высококвалифицированных спортсменов национальных команд в динамике годичного цикла подготовки, актуальность чего возрастает по мере приближения главного старта года.

Разработанная комплексная программа профилактики развития СЭИ у высококвалифицированных спортсменов, включающая физиотерапевтический и фармакологический компоненты, показала свою эффективность, что проявляется в достоверном улучшении гематологических (гемоглобин, гематокрит, среднее содержание гемоглобина в эритроците) и биохимических показателей. При этом более выраженные изменения происходят при применении курса ГМТ, что является патогенетически целесообразным для улучшения кислородтранспортной функции крови, повышения аэробной производительности и ускорения восстановления после физических нагрузок.

Предложенная схема фармакологической поддержки для профилактики появления СЭИ у спортсменов в ходе проведенных исследований продемонстрировала отсутствие побочных эффектов и может использоваться с целью профилактики ЭИ в период повышенных объемов и/или интенсивности физических нагрузок с целью увеличения их переносимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, В.М. Резервы спортсмена: метод. пособие / В.М. Волков, А.А. Семкин. – Минск, 1993. – 92 с.
2. Громашевская, Л. Л. Метаболическая интоксикация в патогенезе и диагностике патологических процессов / Л. Л. Громашевская // Лабораторная диагностика. – 2006. – № 1 (35). – С. 3–13.
3. Допинг и эргогенные средства в спорте / под ред. В.Н. Платонова. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 575 с.
4. Дранник, Г.Н. Иммуностропные препараты / Г.И. Дранник, Ю.А. Гриневич, Г.М. Дзизик. – Киев : «Здоров'я», 1994. – 28 с.
5. Зубовский, Д.К. Пути и методы использования лечебных физических факторов в восстановлении и повышении работоспособности спортсменов / Д.К. Зубовский, Н.Г. Кручинский, В.С. Улащик // Спортивная медицина : наука и практика. – 2012. – № 1. – С. 20–27.
6. Зубовский, Д.К. Физические средства в подготовке спортсменов: практ. пособие / Д.К. Зубовский, В.С. Улащик, Н.Г. Кручинский. – Минск : НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь, 2012. – 72 с.
7. Кручинский, Н.Г. Влияние метода гемоманнитотерапии на состояние системы гемостаза у спортсменов разной квалификации / Н.Г. Кручинский [и др.] // Эфферентная терапия. – 2006. – Т. 12. – № 4. – С. 56–61.
8. Кручинский, Н.Г. Клинико-лабораторные проявления синдрома эндогенной интоксикации у высококвалифицированных спортсменов циклических видов спорта. Сообщение 1: взаимосвязь с периодами годичного цикла подготовки / Н.Г. Кручинский, М.П. Королевич, Е.А. Стаценко // Здоровье для всех. – 2015. – № 1. – С. 11-17.

9. Майкели, Л. Энциклопедия спортивной медицины /Л. Майкели, М. Дженкинс. – С.-Пб.: Лань, 1997. – 400 с.
10. Макарова, Г.А. Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 160 с.
11. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
12. Нехвядович, А.И. Гематологический контроль в спорте : метод. рекомендации / А.И. Нехвядович. – Минск, 2000. – 40 с.
13. Новиков В.Е. Фармакология и биохимия гипоксии / В.Е. Новиков, Н.П. Катунина // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2002. – Т. 1. – С. 73–87.
14. Оковитый, С.В. Клиническая фармакология антигипоксантов и антиоксидантов /С.В. Оковитый, С.Н. Шуленин, А.В. Смирнов. – СПб.: ФАРМиндекс, 2005. – 72 с.
15. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.
16. Уилмор, Д. Физиология спорта / Д.Уилмор, Д.Костил. – Киев: Олимп. лит., 2001. – 504 с.
17. Уманский М.А. Синдром эндогенной интоксикации / М.А. Уманский, Л.Б. Пинчук, В.Г. Пинчук. – Киев: Наук. думка, 1979. – 204 с.
18. Ashton, T. Exercise-induced endotoxemia: the effect of ascorbic acid supplementation / T. Ashton [et al.] // Free Radic. Biol. Med. – 2003. – Vol. 35, № 3. – P. 284-291.
19. Camus, G. Mild endotoxaemia and the inflammatory response induced by a marathon race / G. Camus // Q.Y Clin Sci (Lond). – 1997. – Vol. 92, № 4. – P. 415–422.
20. Lim, C.L. The effects of increased endurance training load on biomarkers of heat intolerance during intense exercise in the heat / C.L. Lim [et al.] // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2009. – Vol. 34, № 4. – P. 616–624.
21. Main, L.C. Impact of training on changes in perceived stress and cytokine production / L.C. Main [et al.] // Res. Sports Med. – 2009. – Vol. 17, № 2. – P. 121–132.
22. Ng, Q.Y. Plasma endotoxin and immune responses during a 21-km road race under a warm and humid environment / Q.Y. Ng [et al.] // Ann. Acad. Med. Singapore. – 2008. – Vol. 37, № 4. – P. 307–314.

**CLINICAL AND LABORATORY MANIFESTATIONS OF THE SYNDROME
OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN ELITE CYCLIC SPORTS ATHLETES.
REPORT 2: PREVENTION AND CORRECTION PROGRAM**

N.G. KRUCHINSKY, M.P. KOROLEVICH, E.A. STATSENKO

Summary

The article discusses the development of methods of diagnostic screening of endogenous intoxication syndrome in athletes cyclic sports in order to optimize the training process and the preservation of health.

Статья поступила 14 апреля 2016г.