

УДК 612.13 + 615.821

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ АЭРОБНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИ ТРАКЦИИ МЕЗОДЕРМАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ $C_3 - Th_8$

Мельниченко Е.В., Мишин Н.П., Снапков П.В., Пархоменко А.И., Ромашевский Д.В., Беликов В.И.

У 12 юношей с аэробным типом выносливости (группа-1) и 23 юношей, занимающихся анаэробными видами спорта, связанными с нагрузками на шейно-грудной отдел позвоночника (группа-2) изучали влияние сеанса пассивной тракции в зоне $C_3 - Th_8$ на показатели кардиогемодинамики. Обнаружено, что в группе-1 тракция мезодермальных образований $C_3 - Th_8$ приводит к снижению только показателей кровяного давления ($P < 0,001$), в то время как в группе-2 наблюдаются выраженные изменения электрохимических процессов в миокарде в виде снижения показателей ЧСС, АДс, АДд, ПД ($P < 0,05 - 0,001$), увеличения интервалов зубцов кардиограммы R - R, T, ($P < 0,01 - 0,001$), уменьшению градуса электрической оси сердца по зубцу Р ($P < 0,001$).

Ключевые слова: тракция, миорелаксация, сегментарно-рефлекторные зоны, центральная кардиогемодинамика, аэробная выносливость, ваготония, анаэробная выносливость, симпатикотония.

ВВЕДЕНИЕ

Долговременная адаптация кислородтранспортной системы к физическим нагрузкам аэробного характера приводит к значительным морфо-функциональным изменениям в кардиоваскулярной и респираторной системах, а также в системе крови [1]. Результатом такой специфической адаптации является повышение потребления кислорода тканями и физической работоспособности организма в целом [2 – 4].

К показателям аэробной выносливости относят также повышение эффективности и экономичности работы вегетативных систем обеспечения двигательных навыков, а также расширение резервных возможностей как нейро-регуляторного, так и эффекторного звеньев мно-висцеральных рефлексов [5]. В частности показано, что для стайеров характерны более высокие значения ПАНО, ВАП, повышен порог возбудимости симпатoadреналовой системы и рецептивных образований её органов-мишеней в связи с адаптивной ваготонией [6, 7], в том числе проявляющейся в характере сосудистой реактивности [8, 9].

Гемодинамические реакции на физическую нагрузку демонстрируют сложные взаимодействия симпатических и парасимпатических вегетативных влияний, которые обеспечивают специфический нейро-гуморальный профиль адаптации у спортсменов разных специализаций. В частности, у аэробников он носит преимущественно ваготонический характер, а у спортсменов-анаэробников доминирует симпатикотония [9].

С точки зрения организации симпатикотонической ангиорефлексии, наиболее интересны спортсмены, специализирующиеся в видах спорта с непродолжительными соревновательными нагрузками и имеющие функциональные нарушения в области $C_3 - Th_8$, которая, как известно, является сосудодвигательной рефлексогенной зоной с большим количеством биологически активных точек (БАТ) [10]. В связи со значительными нагрузками на шейный отдел позвоночника к ним относят борцов и боксеров, у которых как на фоне ортопедического вертеброгенного конфликта, так и в связи с рефлекторным гипертонусом мышц шеи наблюдаются ирритативно-компрессионные влияния на позвоночные артерии и вторичные вегетососудистые расстройства с участием гипоталамических структур [11]. Зачастую это приводит к т.н. «шейному симпатическому синдрому», проявляющемуся в цереброваскулярных расстройствах (артериальной гиперсимпатикотонии на фоне венозной гипосимпатикотонии), и явлениях вегетососудистой дистонии гипоталамического генеза, вентробазилярной недостаточности, кохлеовестибулярным и другим очаговым и стволовым симптомам [11].

Объективно это манифестируется в изменениях РЭГ [3], координации движений в фазе обострения и, как следствие, снижении специфической работоспособности [1, 2].

Логично предположить, что у этой группы спортсменов пороги возбудимости и резервные возможности гипоталамо-симпатоадреналовой регуляции кардиоваскулярных реакций будут снижены, а реактивность на воздействия в области сосудодвигательных рефлексогенных зон атипичной.

Целью настоящей работы являлся анализ реакций сердечно-сосудистой системы на тракцию зоны $C_3 - Th_8$ у спортсменов с аэробным типом выносливости (с адаптивным ваготоническим профилем вегетативной регуляции сосудистого тонуса) и спортсменов, занимающихся анаэробными видами спорта, специфика которых связана со значительными нагрузками на шейный отдел позвоночника (с вероятным симпатикотоническим профилем регуляции реакций сердца и сосудов).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании принимали участие 35 юношей в возрасте 17-19 лет, имеющих медицинский допуск к занятиям спортом. Обследуемые были разделены на две функциональные группы в соответствии с типом специфической выносливости (по признакам «спортивного сердца», объективизированным по ЭКГ).

К первой группе были отнесены 12 спортсменов (игровики, легкоатлеты, многоборцы), у которых были обнаружены адаптивные морфо-функциональные изменения в сердечно-сосудистой системе в виде соответствующих изменений Т – зубца ЭКГ или расщепления R – зубца ЭКГ. Как известно, это соответствует феномену гипертрофии миокарда в паттерне показателей аэробной выносливости у здоровых людей [1, 6].

Во вторую группу были включены 23 юноши, занимающихся не менее пяти лет борьбой, боксом, кикбоксингом и каратэ с соревновательными нагрузками

анаэробного и смешанного характера. По результатам электрокардиографического обследования, у этих спортсменов не было обнаружено признаков изменений в ЭКГ, свидетельствующих об аэробной тренированности.

Всем обследуемым выполняли пассивную тракцию в области $C_3 - Th_8$ [9], до и после которой проводили электрокардиографическое обследование с помощью компьютерного электрокардиографа «Сфера-4», по показателям ЧСС (уд/мин), АДс (мм рт. ст.), АДд (мм рт. ст.), интервалам зубцов кардиограммы (мс) R – R, P, QRS, T, P – Q, Q – T, QTс, а также расположению электрических осей сердца P_0 , QRS_0 , T_0 (град.).

Анализировали характер изменений показателей ЭКГ в ответ на тракцию мезодермальных образований $C_3 - Th_8$ у спортсменов с разным типом специфической выносливости.

Для оценки функционального состояния паравerteбральных мышц у всех спортсменов до и после сеанса трaкции исследовали мышечный тонус в зоне $C_3 - Th_8$. Это обследование позволяло выявить группу лиц с предрасположенностью к «шейному симпатическому синдрому» и соответствующему типу вегетативного доминирования в контроле кардиоваскулярной системы, а также объективизировать феномен миорелаксации в зоне сосудодвигательных БАТ после трaкции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным мионометрии, проведенной до сеанса шейно-грудной трaкции, исходный уровень мышечного тонуса паравerteбральных образований зоны $C_3 - Th_8$ составлял у обследуемых группы-1 $29,5 \pm 4,7$ ед., и $37,3 \pm 3,8$ ед. у обследуемых группы-2 ($P < 0,05$). Существенная разница в этих показателях, вероятно, обусловлена спецификой спортивных и тренировочных нагрузок в единоборствах и связанных с ними функциональных блоков в позвоночных двигательных сегментах $C_3 - Th_8$. Как свидетельствуют данные литературы, повышение мышечного тонуса в миотомах шеи и грудного отдела приводит к симпатическим синдромам сосудистой дистонии, тахикардии, изменениям возбудимости и рефрактерности кардиомиоцитов [11], а также процессов реполяризации в миокарде [1]. Этот факт подтверждается сравнительным анализом данных (табл. 1), касающихся исходных значений ЧСС и R – R, в первой и второй группах спортсменов, равных соответственно: $60,1 \pm 3,0$ уд/мин против $67,0 \pm 2,2$ уд/мин и $999,1 \pm 47,2$ мс против $921,4 \pm 34,2$ мс, а также интервалов P – Q, составляющего $165,5 \pm 7,2$ мс против $160,9 \pm 2,7$ мс и Q – T $387,7 \pm 7,3$ мс против $373,1 \pm 6,5$ мс.

После сеанса шейно-грудной трaкции в зоне $C_3 - Th_8$ мышечный тонус снизился как в первой, так и во второй группах обследованных (до $25,2 \pm 5,8$ ед. и $27,9 \pm 4,0$ ед., соответственно, без выраженных различий, $P < 0,05$). Можно полагать, что сеанс трaкции нормализовал тонус мышц шеи и грудного отдела в зонах функциональных «спортивных» гипертонусов у спортсменов группы-2 путем рефлекторной миорелаксации, обнаруженной у всех спортсменов.

Выявленные изменения мышечного тонуса в биологически активной сосудодвигательной зоне $C_3 - Th_8$ привели к соответствующим сдвигам в

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ

показателях ЭКГ (табл. 1). При этом обследуемые группы-1 и группы-2 отреагировали на это воздействие по-разному.

Так, у спортсменов с аэробным типом выносливости (группа-1) после сеанса тракции существенно снизились только показатели кровяного давления: АДс от $107,9 \pm 1,1$ до $91,6 \pm 2,0$ мм рт. ст. ($P = 0,001$), АДд от $67,0 \pm 1,7$ до $56,6 \pm 0,9$ мм рт. ст. ($P = 0,001$), ПД от $40,8 \pm 1,3$ до $35,0 \pm 1,7$ мм рт. ст. ($P = 0,003$), а параметры ЭКГ были стабильны. Такой эффект, как известно, обусловлен незначительной сосудистой ваготонией [9] и манифестирует высокий уровень адаптивной резистентности сердечной деятельности у спортсменов-аэробников к такого рода воздействиям.

У спортсменов группы-2, снижение тонуса мышц в зоне $C_3 - Th_8$ до значений, близких к таковым в группе-1, привело к выраженным изменениям в состоянии сердца и сосудов. Так, значения ЧСС уменьшились с $67,0 \pm 2,2$ уд/мин до $63,3 \pm 1,8$ уд/мин ($P = 0,004$), АДс с $108,6 \pm 1,3$ мм рт. ст. до $95,0 \pm 1,7$ мм рт. ст. ($P = 0,001$), АДд с $67,3 \pm 1,2$ мм рт. ст. до $59,7 \pm 1,6$ мм рт. ст. ($P = 0,001$) а значения интервалов зубцов кардиограммы R – R и T увеличились с $921,4 \pm 34,2$ мс до $967,1 \pm 29,1$ мс ($P = 0,018$) и с $215,3 \pm 6,5$ мс до $224,4 \pm 6,1$ мс ($P = 0,001$) угол электрической оси сердца уменьшился с $48,1 \pm 4,9$ град. до $40,5 \pm 5,4$ град ($P = 0,001$). Обнаружена выраженная тенденция к уменьшению длительности QRS с $97,0 \pm 1,7$ мс до $94,7 \pm 1,2$ мс ($P = 0,064$) в группе-2, в то время как у спортсменов группы-1 QRS незначительно увеличился с $96,6 \pm 2,1$ мс до $98,0 \pm 2,4$ мс ($P = 0,355$).

Таблица 1.
Реакции кардиоваскулярной системы спортсменов-аэробников (группа-1) и анаэробников (группа-2) на тракцию в области мезодермальных зон $C_3 - Th_8$

№ п/п	Показатели	Группа-1			Группа-2		
		X±Sx		P	X±Sx		P
		до	после		до	после	
1	ЧСС (уд/мин)	$60,1 \pm 3,0$	$59,0 \pm 2,4$	0,485	$67,0 \pm 2,2$	$63,3 \pm 1,8$	0,004
2	АДс (мм рт. ст.)	$107,9 \pm 1,1$	$91,6 \pm 2,0$	0,001	$108,6 \pm 1,3$	$95,0 \pm 1,7$	0,001
3	АДд (мм рт. ст.)	$67,0 \pm 1,7$	$56,6 \pm 0,9$	0,001	$67,3 \pm 1,2$	$59,7 \pm 1,6$	0,001
4	ПД (мм рт. ст.)	$40,8 \pm 1,3$	$35,0 \pm 1,7$	0,003	$41,3 \pm 1,3$	$35,2 \pm 1,1$	0,001
5	R-R (мс)	$999,1 \pm 47,2$	$1010,0 \pm 40,4$	0,648	$921,4 \pm 34,2$	$967,1 \pm 29,1$	0,018
6	P (мс)	$101,2 \pm 9,5$	$109,1 \pm 3,1$	0,437	$107,8 \pm 1,3$	$109,9 \pm 2,3$	0,416
7	QRS (мс)	$96,6 \pm 2,1$	$98,0 \pm 2,4$	0,355	$97,0 \pm 1,7$	$94,7 \pm 1,2$	0,064
8	T (мс)	$229,3 \pm 9,1$	$230,1 \pm 9,3$	0,808	$215,3 \pm 6,5$	$224,4 \pm 6,1$	0,001
9	P-Q (мс)	$165,5 \pm 7,2$	$163,7 \pm 5,5$	0,583	$160,9 \pm 2,7$	$163,2 \pm 4,0$	0,354
10	Q-T (мс)	$385,5 \pm 8,7$	$388,7 \pm 8,5$	0,281	$373,1 \pm 6,5$	$527,0 \pm 147,7$	0,309
11	QTc (мс)	$387,7 \pm 7,3$	$388,0 \pm 6,5$	0,923	$390,4 \pm 3,7$	$386,7 \pm 3,6$	0,173
12	Po (град.)	$33,5 \pm 7,3$	$36,9 \pm 7,6$	0,409	$48,1 \pm 4,9$	$40,5 \pm 5,4$	0,001
13	QRSo (град.)	$69,6 \pm 3,6$	$68,6 \pm 3,4$	0,15	$64,8 \pm 6,5$	$63,9 \pm 6,7$	0,286
14	To (град.)	$48,0 \pm 4,0$	$47,4 \pm 3,7$	0,760	$42,9 \pm 3,7$	$43,7 \pm 3,5$	0,440

Примечание: жирным выделены достоверные значения ($P < 0,05$) по t-критерию Стьюдента.

Вероятно, такой паттерн реактивности сердечной деятельности вызван снижением атипичных симпатикотонических влияний на центры регуляции кардиоваскулярной системы. В условиях гармонизации мышечного тонуса в области рефлексогенных сосудодвигательных зон нормализовалось соотношение активности разных отделов вегетативной нервной системы с последующими выраженными изменениями в ЭКГ, в том числе проявляющихся в оптимизации процессов реполяризации миокарда (увеличился Т-зубец ЭКГ, $P = 0,001$).

В этой связи обращает на себя внимание тот факт, что у обследуемых разных групп продолжительность зубца QRS в ответ на тракцию $C_3 - Th_8$ изменялась неодинаково. Так, у спортсменов группы-1 продолжительность желудочкового комплекса и интервала Q – Т практически не изменилась.

Во второй группе спортсменов обнаружена выраженная тенденция к укорочению времени возбуждения миокарда желудочков ($P = 0,064$) на фоне возрастания времени его реполяризации: интервал Q – Т увеличился от $373,1 \pm 6,5$ мс до $527,0 \pm 147,7$ мс и длительность зубца – Т возросла от $215,3 \pm 6,5$ мс до $224,4 \pm 6,1$ мс, ($P = 0,001$). такой симптомокомплекс свидетельствует об увеличении выраженности фазовой структуры сердечного сокращения, что характерно для «фазового синдрома гиподинамии миокарда» [12]. Синдром проявляется в удлинении фазы изометрического сокращения, выраженном укорочении периода изгнания и некоторым укорочением механической систолы, уменьшением механического коэффициента, замедлением начальной скорости повышения внутрижелудочкового давления, а так же в увеличении индекса напряжения миокарда. По мнению ряда авторов, это указывает на экономизацию сердечного сокращения в связи со снижением адренореактивности сердца и усилением вагусных инотропных эффектов [1, 5, 12]. Это подтверждает обнаруженная нами высокая вариабельность показателя интервала Q-T (табл. 1), трактуемая в литературе как изменение регуляции тонуса сосудов в сторону преобладания парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [1].

Таким образом, в реакциях сердечно-сосудистой системы на тракцию зоны $C_3 - Th_8$ у спортсменов с аэробным типом долговременной адаптации (группа-1) и без морфофункциональных изменений в миокарде (группа-2) обнаружены различия (табл. 2). Наибольших значений эти различия достигли по показателям Т – зубца ($P = 0,001$) и P_0 ($P = 0,001$).

Представленные данные показывают специфический характер срочной адаптации сердечно-сосудистой системы на ограничение симпатической импульсации и возрастание вагусных влияний на центры гемодинамики у первой и второй групп обследуемых. Вероятно, это обусловлено наличием «системного структурного следа» в кардиоваскулярной системе у спортсменов-аэробников, связанного с долговременной адаптацией к физическим нагрузкам и устойчивой ваготонией как в покое, так и при разного рода воздействиях [1]. Как известно такая адаптация системы кровообращения к нагрузкам характеризуется увеличением функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, т.е. способностью широко изменять интенсивность функционирования для достижения оптимального и максимального уровней [4, 7, 12].

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ

Таблица 2.

Сравнительный анализ изменений показателей в ответ на тракцию мезодермальных зон С₃ – Th₈ у спортсменов-аэробников (группа-1) и анаэробников (группа-2)

№ п/п	Показатели	Группа-1		Группа-2		Р
		X	Sx	X	Sx	
1	ЧСС (уд/мин)	1,16	1,61	3,78	1,21	0,339
2	АДс (мм рт. ст.)	16,25	2,14	13,69	1,69	0,444
3	АДд (мм рт. ст.)	10,41	2,08	7,60	1,12	0,313
4	ПД (мм рт. ст.)	5,83	1,60	6,08	1,47	0,889
5	R-R (мс)	-10,83	23,14	-45,65	17,95	0,348
6	P (мс)	-7,91	9,81	-2,13	2,57	0,487
7	QRS (мс)	-1,41	1,46	2,30	1,18	0,210
8	T (мс)	-0,83	3,36	-9,04	1,93	0,027
9	P-Q (мс)	1,83	3,24	-2,30	2,43	0,626
10	Q-T (мс)	-3,16	2,79	-153,91	148,01	0,198
11	QTc (мс)	-0,33	3,37	3,73	2,65	0,348
12	Po (град.)	-3,33	3,89	7,60	2,13	0,042
13	QRSo (град.)	1,00	0,65	0,91	0,83	0,702
14	To (град.)	0,66	2,12	-0,82	1,05	0,198

Примечание: жирным выделены достоверные значения ($P < 0,05$) по U-критерию Манна-Уитни.

Для системы кровообращения функциональный резерв представляется как соотношение её максимальной производительности к уровню относительного физиологического покоя [1]. Расширение функциональных резервов, достигающееся у спортсменов-аэробников с соответствующими изменениями ЭКГ, идет по двум направлениям и обеспечивается за счет экономизации функции системы в условиях покоя и при умеренных нагрузках, а также максимальной производительности при выполнении предельных нагрузок [5]. Эти феномены становятся возможными благодаря межуровневому морфо-функциональному перестройкам всех звеньев регуляции её функций, в т.ч. затрагивающих таламические структуры, вегетативные центры, периферические рефлексогенные образования, вплоть до электрохимических процессов в триггерных зонах и волокнах проводящей системы сердца.

По характеру воздействия на центры регуляции гемодинамики, тракционную миорелаксацию следует отнести к области умеренных нагрузок, где адаптированные спортсмены группы-1 демонстрируют высокую резистентность к афферентным раздражениям от БАТ и высокий порог миовисцеральной рефлексии, вероятно, связанный с устойчивой адаптивной ваготонией [1]. У спортсменов группы-2, не имеющих признаков долговременной адаптации на уровне функционального состояния миокарда, в условиях рефлекторного ограничения симпатикотонии, ответом на умеренную нагрузку в форме тракции С₃ – Th₈ являются выраженные изменения электрохимических изменений в сердце. Характер

этих изменений свидетельствует о снижении адренореактивности сердца и увеличении мощности механизмов, ответственных за транспорт ионов калия и рефрактерность сердечной мышцы. Как известно, такой эффект способствует повышению эффективности энергообеспечения и использования кислорода в миокарде, а также экономизации функций кардиомиоцитов в состоянии покоя [1].

Как известно, у спортсменов аэробная адаптация кардиоваскулярной системы с «фазовым синдромом регулируемой гиподинамии миокарда» в условиях нагрузки может реализоваться двумя путями: компенсированным (с параллельным увеличением объема сердца и уровня максимальной аэробной производительности) и декомпенсированным (с нарушением оптимального соотношения между величиной объема сердца и максимальной аэробной производительностью) [12].

Показано, что декомпенсированное состояние кардиоваскулярной системы является следствием уменьшения коэффициентов, характеризующих взаимосвязь между величиной объема сердца и максимальной аэробной производительностью. Нарушения оптимального соотношения этих показателей, независимо от величины объема сердца, является предпатологическим состоянием в связи с нарушением регуляторных и трофических процессов на уровне миокарда. В этих случаях рекомендуют отстранения спортсменов от тренировок с предоставлением временного отдыха, либо соответствующего курса лечения [12]. Однако, использование долгосрочных реабилитационных мероприятий не всегда возможно в условиях жестких графиков соревновательного и тренировочного процессов.

В настоящем исследовании показано, что декомпенсированные состояния, связанные с симпатикотонией могут быть достаточно быстро и эффективно устранены при помощи тракционной миорелаксации зоны C₃ – Th₈, нормализующей работу сердца и повышающей максимальную аэробную производительность, что отмечено в предыдущих исследованиях [9, 13, 14].

На основании полученных данных можно рекомендовать тракционную миорелаксацию зоны C₃ – Th₈ (по методике [9]) как способ коррекции неадекватных предстартовых состояний типа «предстартовой лихорадки» у спортсменов с признаками симпатикотонии, а также в восстановительном периоде для эффективного ограничения адренореактивности вегетативных систем, обеспечивающих адаптацию к физическим нагрузкам.

ВЫВОДЫ

1. Тракционная миорелаксация зон C₃ – Th₈ изменяет функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в зависимости от типа её специфической адаптации к физическим нагрузкам.
2. У спортсменов с аэробным типом долговременной адаптации, проявляющемся в соответствующих изменениях R- и T-зубцов ЭКГ (группа-1), тракция мезодермальных образований C₃ – Th₈ вызывает существенное снижение только показателей кровяного давления ($P = 0,001 - 0,003$).
3. У спортсменов, занимающихся анаэробными видами спорта, связанными со значительными нагрузками на шейно-грудной отдел позвоночника (группа-2), тракция C₃ – Th₈ привела к гипотоническому синдрому ($P = 0,001$),

- выраженному снижению хронотропных эффектов на миокард ($P = 0,004 - 0,018$) и усилению инотропных влияний на показатели Т и P_0 ($P = 0,01$).
4. Характер реакции сердечно-сосудистой системы на тракцию зоны $C_3 - Th_8$ свидетельствует о выраженном ограничении симпатической импульсации на центры регуляции кардиогемодинамики у спортсменов группы-2, а также незначительном возрастании вагусных влияний на кардиоваскулярную систему у обследуемых первой группы.

Список литературы

1. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: Руководство для врачей. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
2. Ванюшин Ю.С., Ситдинов Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности и состояние газообмена у спортсменов к физической нагрузке // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 4. – С. 69–73.
3. Викулов А.Д. Реологические свойства крови в системе комплексной оценки кровообращения у высококвалифицированных спортсменов // Теория и практика физ. культуры. – 1997. – № 4. – С. 5–8.
4. Елисеев Е.В. Сравнительная характеристика изменения фазовой структуры сердечного цикла при статической физической нагрузке // Проблемы и перспективы здравоохранения: Сб. науч. работ / Под ред. А.П. Исаева. – Челябинск: ЮУрГУ, 2000. – Вып. 2, с.178–184.
5. Меерсон Ф.З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. – М., 1975. – 263 с.
6. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: ФиС, 1982. – 135 с.
7. Тхоревский В.И. Двигательные функции и физическое здоровье / В.И. Тхоревский: – В кн.: Физиологические основы здоровья человека / Под ред. Б.И. Ткаченко. – СПб.; Архангельск: Издат. центр Северного ГМУ, 2001. – С. 13–32.
8. Абзалов Р.А., Абзалов Р.Р. Особенности экстракардиальной регуляции функций сердца в переходных периодах от физиологического покоя к мышечным нагрузкам // Теор. и практ. физ. культ. – 1998. – № 3. – С. 14–16.
9. Мельниченко Е.В., Снапков П.В., Мишин Н.П., Ефименко А.М., Озерова Л.А., Пархоменко А.И., Ромашевский Д.В., Мирная А.В., Макарова Н.А. Реакции центрального кровообращения в условиях тракционной миорелаксации в области мезодермальных зон $C_3 - Th_8$. // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского, сер. Биология, химия. – 2005 – Т. 18 (57), №3. – С. 76 – 80.
10. Гаваа Лувсан. Очерки методов восточной рефлексотерапии. – Новосибирск: Наука, 1991. – 431с.
11. Шток В.Н. Головная боль – М.: Медицина, 1988. – 304с.
12. Карпман В.Л., Хрущев С.В., Борисова Ю.А. Сердце и работоспособность спортсмена. – М., ФиС, 1978. – 120с.
13. Мельниченко Е.В., Дураков С.А., Озерова Л.А., Пархоменко А.И., Мишин Н.П. PWC_{170} – диагностика аэробной работоспособности спортсменов в условиях пластического массажа и аутоотракции // Крым: перспективы развития физической культуры, спорта туризма. – Симферополь, 2004. – С. 34 – 35.
14. Поборский А.Н. Динамика вработываемости и адаптации некоторых функциональных систем у студентов-первокурсников при регулярной физической нагрузке // ТПФК – 1997. – №8. – С. 26 – 30.

Мельніченко О.В., Мишин М.П., Снапков П.В., Пархоменко О.І., Ромашевський Д.В., Беліков В.І. Електрокардіографічні кореляти аеробної працездатності при тракцій мезодермальних утворень C_3-Th_8 // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2007. – Т. 20 (59). – № 3. – С. 42-50.

У 12 хлопців з типом аеробної витривалості (група-1) і 23 хлопців, що займаються анаеробними видами спорту, пов'язаними з навантаженнями на шийно-грудний відділ хребта (група-2) вивчали вплив сеансу пасивної тракції в зоні $C_3 - Th_8$ на показники кардіогемодинаміки. Знайдено, що в групі-1 тракція мезодермальних утворень $C_3 - Th_8$ приводить до зниження тільки показників кров'яного

тиску ($P<0,001$), тоді як в групі-2 спостерігаються виражені зміни електрохімічних процесів в міокарді у вигляді зниження показників ЧСС, АТс, АТд, ПТ ($P<0,05 - 0,001$), збільшення інтервалів зубців кардіограми R - R, T, ($P<0,01 - 0,001$), зменшенню градуса електричної осі серця по зубцю Р ($P<0,001$).

Ключові слова: тракція, міорелаксація, сегментарно-рефлекторні зони, центральна кардіогемодинаміка, аеробна витривалість, ваготонія, анаеробна витривалість, симпатикотонія.

Melnichenko E.V., Mishin N.P., Snapkov P.V., Parkhomenko A.I., Romashevsky D.V., Belikov V.I.
Electrocardiographic correlates of aerobic work capacity under traction of mesodermal structures C₃-Th₈ // *Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry»*. – 2007. – V.20 (59). – № 3. – P. 42-50.

Effects of passive traction session in the areas C₃-Th₈ on cardiodynamics indices in 12 youths with aerobic endurance type (group 1) and 23 youths practising anaerobic kinds of sport rendering load on neck-breast section of spinal cord (group 2) studied. Traction of mesodermal structures C₃-Th₈ in group 1 resulted in decrease of only blood pressure indices while in group 2 there were observed significant changes of electrochemical processes in myocardium such as decreased values of HF, APs, APd, PP ($P<0,05 - 0,001$), rise of cardiogram peak intervals R - R, T, ($P<0,01 - 0,001$), degree decrease of heart electric axis at peak P ($P<0,001$).

Keywords: traction, myorelaxation, segment-reflective areas, central cardiodynamics, aerobic endurance, vagotony, anaerobic endurance, simpaticotony.

Поступила в редакцію 20.10.2007 г.