

УДК 612.13+615.821

© Е. В. Мельниченко, Н. Ю. Тарабрина, А. И. Пархоменко, 2010.

МИОВИСЦЕРАЛЬНАЯ РЕФЛЕКТОРНАЯ КОРРЕКЦИЯ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ

Е. В. Мельниченко, Н. Ю. Тарабрина, А. И. Пархоменко

Кафедра медико-биологических основ физической культуры (зав.-доц. Е.Ю. Грабовская) Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь.

Кафедра социально-экономических дисциплин (зав.-доц. Г.А. Гуцинский) Крымского юридического института Национальной юридической академии Украины им. Я. Мудрого, г. Симферополь.

Кафедра ЛФК, спортивной медицины и физиотерапии с курсом физического воспитания (зав.-доц. В. В. Васильева), Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского», г. Симферополь.

MIOVISCERAL REFLEXIVE CORRECTION OF VESTIBULAR REACTIONS OF SPORTSMEN'S CARDIOVASCULAR SYSTEM

E. Melnichenko, N. Tarabrina, A. Parkhomenko

SUMMARY

30 wrestlers were studied on the subject of influence of C3-Th8 segments muscle tone on the vestibular reactions of the cardiovascular system. It is shown that pre-start reduction of the muscle tone of the C3-Th8 reflexogenic zones decreases the evidence of the positive chronotropic effect of the vestibular load on the heart rate (according to ECG-analysis).

МІОВІСЦЕРАЛЬНА РЕФЛЕКТОРНА КОРЕКЦІЯ ВЕСТИБУЛЯРНИХ РЕАКЦІЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У СПОРТСМЕНІВ

О. В. Мельніченко, Н. Ю. Тарабріна, О. І. Пархоменко

РЕЗЮМЕ

У 30 єдиноборців вивчали вплив тону м'язів сегментів C₃-Th₈ на вестибулярні реакції серцево-судинної системи. Показано, що передстартове зниження тону м'язів рефлексогенних зон C₃-Th₈ зменшує виразність позитивного хронотропного ефекту вестибулярного навантаження на роботу серця (по даним ЕКГ).

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, вестибулярная нагрузка, мышечный тонус.

Повышение общей и специфической физической работоспособности в условиях спортивной деятельности относится к числу наиболее актуальных проблем современной спортивной физиологии и медицины.

Рядом работ показано, что в видах спорта, предъявляющих высокие требования к уровню координации движений и равновесию (например, борьба, бокс) множественные комбинированные вестибулярные нагрузки (ВН) оказывают интенсивное воздействие на афферентный аппарат вестибулярного анализатора, что может повлечь за собой развитие охранительного торможения в ЦНС и, как следствие, нарушение паттерна вестибуло-висцеральных реакций [3,4,8,10].

Такая мощная экстерорецепция приводит к дискоординации афферентных вестибулярных и центральных интегративных потоков, что формирует комплекс

разного рода дезадаптивных состояний висцерально-го и соматического характера. Показано, что при этом нарушаются срочные адаптивные реакции сердечно-сосудистой системы (ССС)[3], дыхательной системы[4], наблюдается общее торможение ЦНС[1,9] и ухудшение когнитивных функций мозга[6,9]. Функциональная несостоятельность вестибуло-вегетативных рефлексов обнаружена также у летчиков и космонавтов в период предстартовой подготовки[7].

Известно, что ВН нарушают не только висцеральные реакции, но и тонус постуральных корпусных и ведущих групп мышц у спортсменов[8].

В целом, эффекты от таких дезадаптивных состояний со стороны вегетативных и соматических систем суммируются, что приводит к снижению общей психофизической работоспособности организма при ВН. В этой связи целесообразным является поиск и разработка методов коррекции вестибулярных реак-

ций для повышения уровня работоспособности организма при ВН, в частности, у спортсменов, осуществляющих сложнокоординированные движения с быстрым изменением положения общего центра тяжести в гравитационном поле (в частности, у единоборцев).

Как известно, для реализации такой рефлекторной коррекции имеется анатомо-физиологическая база в виде вестибуло-соматических, и вестибуло-висцеральных безусловных рефлексов, опосредованных олигосинаптическими проекциями [6].

Показано, что вестибулярные ядра связаны с ядрами блуждающего нерва, и этим вестибуло-вегетативным путем осуществляются хронотропные и инотропные влияния на структуры ССС при действии ускорений [4]. Такие реакции инициируются в рецепторах вестибулярного аппарата и по афферентным проекциям достигают вестибулярных ядер (Бехтерева и Швальбе), от них передаются в сосудодвигательный центр продолговатого мозга и вегетативные центры гипоталамической области. Афферентные импульсы от этих центров, в свою очередь, модулируют работу проводящей системы сердца, вовлекая в рефлекторные контуры миокард и сосуды [3,10]. В то же время, на профиль вегетативной иннервации триггерных зон миокарда влияют импульсы проприоцептивной модальности от рефлексогенных (проекционных) мезодермальных образований, в частности сегментов C_3 - Th_8 [5].

Так, выявлена зависимость между тонусом паравертебральных мышц шейно-грудной области и функциональными показателями кардио-респираторной системы при физических нагрузках [1,5].

Логично предположить, что при сочетании вестибулярной и проприоцептивной афферентаций создаются условия для интегративного взаимодействия этих потоков на разных уровнях центральных и вегетативных проекций на проводящую систему сердца. Гармонизация тонуса мышц в области сердечно-сосудистых рефлексогенных зон сегментов C_3 - Th_8 может оказаться корригирующим фактором, минимизирующим выраженность дезадаптивных влияний ВН на состояние кардио-васкулярной системы.

Исходя из вышеизложенного, целью работы является изучение влияния вестибулярной нагрузки на сердечно-сосудистую систему в условиях предстартовой коррекции миотонуса сегментов C_3 - Th_8 у спортсменов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обследовании принимали участие 30 спортсменов-единоборцев, имеющих квалификацию от 1 разряда до МСМК в возрасте 18-23 лет. У всех обследуемых в покое измеряли тонус мышц в симметричных паравертебральных точках VG15 – «я-мэнь», TR15 – «тянь-ляо», V46 – «гэ-гуань» при помощи электромионометра, а затем спортсмены выполняли ВН в двух экспериментальных парадигмах (серия-1 и се-

рия-2). В первой серии обследований юноши выполняли ВН на кресле Барани по методике Воячка [2]. Во второй серии обследований перед ВН юноши выполняли комплекс физических упражнений, направленных на активную тракционно-ротационную миорелаксацию (АТРМ) мышц сегментов C_3 - Th_8 (Заявка на изобретение № 200908521 от 13.08.2009. «Засіб зв'язання координаційних здібностей у спортсменів в умовах вестибулярних навантажень»), продолжительностью 10-15 минут. Эффект изменения тонуса паравертебральных мышц шейно-грудного отдела объективизировали измерением миотонуса до и после нагрузок. В обеих сериях обследований с помощью медицинского диагностического комплекса «Сфера-4» регистрировали функциональные показатели ССС. По результатам измерения ЧСС и АД рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИ). Проводили сравнительный анализ результатов, полученных в обследованиях серии-1 и серии-2 для выявления влияния предстартового комплекса АТРМ на вестибулярные реакции миокарда.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В серии-1 обследований у 30 единоборцев изучали миотонус мышц шейно-грудного отдела и показатели ЭКГ до и после ВН. По данным электромионометрии, тонус мышц в точках VG15, TR15 и V46, составляющий до ВН 26,6-41,7 ед., после ВН повысился на 23,6-45,8% ($p < 0,01$).

Как свидетельствуют данные табл.1, ВН оказывает выраженный положительный хронотропный эффект, что проявляется в соответствующем укорочении межимпульсных интервалов R-R ($p < 0,001$), P-Q ($p < 0,05$) и Q-T ($p < 0,001$), а также продолжительности зубцов ЭКГ ($p < 0,001-0,05$). При этом ВИ, составляющий в интактном состоянии - $29,9 \pm 4,0$ ед., после выполнения спортсменами ВН сместился до значений $-11,5 \pm 3,6$ ед. ($p < 0,001$), т.е. в сторону симпатикотонии [2], что может быть также связано с повышением тонуса мышц воротниковой зоны [3,5]. Таким образом, характер изменений показателей ЭКГ и ВИ отражает усиление симпатических влияний на деятельность кардио-васкулярной системы, что находит свое подтверждение в работах ряда авторов [1,3,4,8].

В обследованиях серии-2 те же спортсмены перед ВН выполняли комплекс АТРМ, направленный на снижение тонуса паравертебральных мышц в сосудистой рефлексогенной зоне шейно-грудного отдела позвоночника.

Следует отметить, что у единоборцев в связи с характером тренировочных и соревновательных нагрузок и частыми спортивными травмами наблюдаются разного рода функциональные нарушения позвоночных двигательных сегментов и аппарата их нейро-вегетативного обеспечения в форме нестабильности, дегенеративных изменений паравертебральных тканей и компенсаторных шинирующих локальных мышечных гипертонусов (ЛМГ) [5].

Таблица 1

Динамика основных показателей электрической активности сердца при воздействии вестибулярной нагрузки

Показатели	До ВН	После ВН	?	?%	P
R-R, мс	1010,2±29,7	907,5±24,4	-102,6±9,6	-9,9±0,9	<0,001
P, мс	112,3±2,7	109,5±2,6	-2,7±2,1	-1,9±1,8	>0,05
QRS, мс	99,4±1,7	101,4±1,6	1,9±1,5	2,2±1,5	>0,05
T, мс	222,5±5,7	209,0±5,5	-13,5±2,6	-5,9±1,1	<0,001
PQ, мс	165,9±4,2	158,7±2,9	-13,5 ±7,1	-6,5±3,6	<0,05
QTс, мс	382,6±3,7	390,4±3,5	7,8±2,4	2,1±0,6	<0,01
QT, с	382±5,4	370,5±5,6	-12,1±2,2	-3,1±0,5	<0,001

Можно полагать, что нормализация тонуса мышц (или снижение выраженности ЛМГ) манифестируется в минимизации отрицательных рефлекторных влияний проприорецепторов проекционных соматических зон на внутренние органы по путям мио-висцеральных рефлексов.

В соответствии с результатами электромионометрии, после АТРМ тонус мышц в точках VG15, TR15, V46, снизился с 26,6±3,1 ед. до 19,8±2,4 ед., с 33,4±1,3 ед. до 25,6±0,9 ед., с 41,7±1,4 ед. до 32,7±1,3 ед.

соответственно ($p < 0,005$). Как показано в таблице 2, снижение МТ после АТРМ существенно повлияло на характер адаптации ССС к ВН.

Это отразилось на показателях работы сердца в виде отрицательных хронотропных эффектов на продолжительность интервалов и зубцов ЭКГ ($0,001 < p < 0,005$).

Наряду с этим обнаружено снижение ВИС - 20,6±2,9 ед. до -31,9±3,9 ед. ($p < 0,001$), характеризующее выраженную парасимпатикотонию[2].

Таблица 2

Динамика основных показателей электрической активности сердца при воздействии комплексной нагрузки (АТРМ+ВН)

Показатели	До АТРМ+ВН	После АТРМ+ ВН	?	?%	P
R-R, мс	954,3±27,4	1017,2±29,4	62,8±14,0	6,8±1,4	<0,001
P, мс	114,2±2,4	110,6±2,5	-3,6±2,2	-2,7±2,0	<0,05
QRS, мс	102,1 ±1,8	100,1±1,7	-2,0±1,6	-1,5±1,5	>0,05
T, мс	215,3±5,1	220,6±5,3	5,3±2,2	2,5±1,0	<0,05
PQ, мс	162,8±3,3	163,8±3,8	0,96±3,6	1,1±2,4	>0,05
QT, с	377,9 ±5,2	382,4±4,9	4,5±2,4	1,2±0,6	>0,05
QTс, мс	388,8 ±4,0	381,1±3,7	-7,6±3,1	-1,8±0,9	<0,05

Сравнительный анализ изменений показателей ЭКГ при ВН в серии-1 и серии-2 обследований свидетельствует, что предстартовое выполнение активной тракции мезодермальных образований шейно-грудного отдела, направленной на снижение тонуса мышц рефлексогенных зон, изменяет вегетативный профиль иннервации ССС с преимущественной симпатикотонии на парасимпатикотонию.

На этом основании возникает вопрос о целесообразности применения АТРМ перед нагрузками, связанными с ВН, для повышения физической работоспособности у спортсменов с разными типологическими особенностями паттерна вегетативных регуляций. Как известно, соревнование высокого уровня являются мощным стрессовым фактором, активирующим, прежде всего, гипоталамо-гипофизарно-адреналовую систему организма [4,7,8]. Предстартовая симпатикотония (в форме неадекватных состояний «предстартовой лихорадки» и т.п.) может усиливаться действием ВН, что снижает экономичность и эффективность работы ведущих систем, формирующих специфическую работоспособность спортсменов [10]. Поэтому у спортсменов высокого класса долговременная адаптация регулирующих систем формирует доминирование парасимпатической активности в профиле вегетативных регуляций [8], а также значительное снижение симпатикотонии [1] и чувствительности органов-мишеней к катехоламинам [3], что расценивается как долговременный «тренировочный эффект» [2].

У спортсменов с предстартовыми проявлениями неадекватной симпатической активности (тахикардия, тремор, одышка, гипертонус мышц воротниковой зоны и т.д.) повышение уровня парасимпатикотонии, в частности, ваготонии (или снижение симпатикотонии) с использованием различных предстартовых реабилитационных мероприятий способствует экономизации работы ССС [1,4] что, с учетом индивидуальных особенностей вида спорта и самого спортсмена, ведет к повышению физической работоспособности [1,8]. Можно полагать, что предстартовое выполнение АТРМ снизит риск дезадаптивной симпатикотонии и ее проявлений со стороны ССС в условиях ВН у единоборцев, специфически отличающихся от спортсменов других видов спорта «спортивными» и травматическими ЛМГ шейно-грудного отдела [5], а также гипертонией и тахикардией как частными проявлениями фоновой симпатикотонией [8].

ВЫВОДЫ

1. Вестибулярная нагрузка оказывает симпатикотонический ($p < 0,001$) положительный хронотропный эффект на работу сердца ($0,001 < p < 0,05$).

2. Предстартовое снижение тонуса мышц рефлексогенных зон сегментов C_3 - Th_8 перед ВН изменяет вестибуло-кардио-васкулярную реакцию в сторону проявления отрицательных хронотропных эффек-

тов на миокард ($0,001 < p < 0,05$) и смещает вегетативный индекс в сторону выраженной ваготонии ($p < 0,001$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Высочин Ю.В. Активная миорелаксация и саморегуляция в спорте. - Л.: СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. - 85с.
2. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. М.: ФиС, 1988. - 208 с.
3. Кирьяланис П., Лапаридис К., Софиадис Н. Реакция сердечно – сосудистой системы на раздражение вестибулярного аппарата у представителей спортивной гимнастики. // Теория и практика физической культуры. – 2002. - № 6. – С. 20-24.
4. Курашвили А.Е., Бабияк В.И. Некоторые вопросы физиологии вестибулярного аппарата. // Вестник оториноларингологии, 1973, №2. - с. 3-10.
5. Мельниченко Е.В., Ефименко А.М., Мишин Н.П., Снапков П.В., Пархоменко А.И. Электрокардиографические и гемодинамические реакции у спортсменов при тракции мезодермальных образований C_3 - Th_8 // Сб. науч. труд. «Вопросы физической культуры, спорта, рекреации». - Симферополь: 2007, т.3. – С. 60-64.
6. Пальчун В.Т., Кунельская Н.Л., Ротермель Е.В. Диагностика и лечение доброкачественного пароксизмального позиционного головокружения // Вестник оториноларингологии. – 2007, №1. - С.4-7.
7. Смирнов В.В. Концептуальные основы и технология специальной физической тренировки для повышения вестибулярной устойчивости военных летчиков / Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Малаховка, 2007. – 24с.
8. Сышко Д.В. Вестибулярные реакции у спортсменов. – Симферополь: Феникс, 2005. – 248 с.
9. Теплов С.И. Нейрогенная регуляция кровоснабжения сердца и головного мозга. - Л., 1980. - 226с.
10. Хуснуллина И.Р. Влияние вестибулярной нагрузки на сердечно-сосудистую систему и двигательные реакции детей и подростков, занимающихся прыжками на лыжах с трамплина / Дисс. канд. биол. наук. - Казань, 2008. - с.47.