

МИОРЕФЛЕКТОРНАЯ КОРРЕКЦИЯ ВЕСТИБУЛО-РЕСПИРАТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У СПОРТСМЕНОВ

А.И. Пархоменко, Е.В. Мельниченко, Н.Ю. Тарабрина, Р.В. Давиденко, О.В. Коркишко

Кафедра ЛФК, спортивной медицины, физиотерапии с курсом физического воспитания (зав.кафедрой - проф.Г.А. Мороз), Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского», г. Симферополь.

MIOREFLEX CORRECTION OF VESTIBULO-RESPIRATORY REACTIONS AT SPORTSMEN
A.I. Parhomenko, E.V. Melnichenko, N.Yu. Tarabrina, R.V. Davidenko, O.V. Korkishko

SUMMARY

Study investigates the clinical - diagnostic and therapeutic features of patients with gunshot wounds to the spine and spinal cord.

МИОРЕФЛЕКТОРНА КОРЕКЦІЯ ВЕСТИБУЛО-РЕСПИРАТОРНИХ РЕАКЦІЙ У СПОРТСМЕНІВ
О.І. Пархоменко, Е.В. Мельніченко, Н.Ю. Тарабрина, Р.В. Давіденко, О.В. Коркішко

РЕЗЮМЕ

При вивчені впливу обертання на тонус паравертебральних м'язів (ТПМ) показано, що вестибулярні навантаження викликають підвищення ТПМ і рефлекторне погіршення роботи респіраторної системи. Передстартове тракційне зниження ТПМ підвищує адаптацію дихальної системи до вестибулярних навантажень.

Ключевые слова: респираторная система, вестибулярные нагрузки, мышечный тонус.

Управление функциональным состоянием спортсменов на разных этапах спортивной подготовки, а также в разных фазах рабочего периода невозможно без системного подхода, основанного на анализе индивидуального вегетативного профиля спортсменов, который, в свою очередь, обуславливает типологические черты срочной и долговременной адаптации к специфическим физическим нагрузкам.

Как известно, немаловажную роль в реализации функционального тренировочного эффекта, аккумулярованного в подготовительном периоде на уровне висцеральных и исполнительных систем, играют реакции нейро-гуморального генеза [1].

При неадекватно высоком смещении профиля вегетативной активности в сторону как симпатикотонии, так и парасимпатикотонии, наблюдаются дезадаптивные состояния регулирующих систем, протекующих на органы кислородного каскада, ткани и мышцы, что приводит к снижению физической работоспособности [2]. Обнаружены и обратные проекционные функциональные связи от внутренних органов, приводящих к нарушениям со стороны мышечного аппарата в виде мышечных гипертонусов (МГ), миопатий, а также дисбаланса межмышечных координаций, ансамбль которых манифестируется в соотношении возбуждательных и тормозных кортикопеталярных влияний на центральные компоненты «рефлекторного кольца» мио-висцеральных рефлексов [10]. Таким образом, коррекция функционального состояния мезодермальных образований в соматических зонах, рефлекторно модулирующих

деятельность висцеральных систем, является одной из основных задач подготовки спортсмена к физическим нагрузкам. Наиболее выраженные нарушения мышечного тонуса в паравертебральных зонах С3-Th8 характерны для спортсменов-анаэробников, в частности единоборцев, что обусловлено спецификой их тренировок [6]. У них же обнаружена симпатикотония в виде проявления гипертензивных реакций в связи с высокой активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы [7]. Выявлена зависимость между функциональным состоянием паравертебральных мезодермальных образований и особенностями вегетативного профиля спортсменов, а также возможность коррекции показателей работы сердца при гармонизации мышечного тонуса (МГ) в проекционных соматических зонах [6,7].

Одной из специфических особенностей единоборств являются значительные симпатические реакции при вестибулярных нагрузках [9]. Как известно, реакции вестибулярного анализатора, учитывая его сопряженность со всеми висцеральными системами, могут являться «датчиком» функционального состояния вегетативных систем и организма в целом [1]. Анализ вестибуло-респираторных динамических взаимоотношений, таким образом, позволяет дать оценку вегетативного профиля регулирующих систем на уровне функциональных проявлений со стороны респираторной системы в связи с состоянием паравертебральных мышц рефлексогенных зон С3-Th8. На основании вышеизложенного,

целью настоящей работы являлось изучение влияния миорелаксации в зоне С3-Т8 на вестибуло-респираторные реакции у единоборцев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В обследовании принимали участие 115 юношей 19-23-летнего возраста, имеющие медицинский допуск к занятиям физической культурой и спортом. Все обследуемые были разделены на две функциональные группы. Контрольную группу составляли 21 человек, не занимающихся спортом, а в экспериментальную группу входили 94 спортсмена-единоборца (от 1 разряда до МСМК).

Со всеми обследуемыми было проведено две серии тестирования. В первой серии (серия-1) юноши выполняли вестибулярную нагрузку (ВН) на кресле Барани по методике Воячека [1]. Во второй серии обследований (серия-2) перед ВН юноши выполняли комплекс физических упражнений, заключающийся в активной тракционно-ротационной миорелаксации (АТРМ) мышц сегментов С3-Т8 (патент UA 69237, А61Н 9/00 от 25.04.2012. Мельниченко О.В., Грабовська О.В., Тарабрина Н.Ю., Пархоменко О.І «Спосіб підвищення аеробної працездатності»).

Эффект снижения тонуса паравертебральных мышц шейно-грудного отдела объективизировали при помощи электротонометра. Измеряли миотонус (МТ) до и после АТРМ в симметричных точках С3-Т8.

В обеих сериях обследований до и после нагрузок (в серии-1 до и после ВН, а в серии-2 до и после ВН+АТРМ) с помощью медицинского диагностического комплекса «Сфера-4» регистрировали функциональные показатели респираторной системы.

Влияние ВН и комплекса ВН+АТРМ на дыхательную систему у обследуемых контрольной и экспериментальной групп оценивали по изменениям регистрируемых показателей, вычисляемых по формуле $\Delta = X_{\text{после нагрузки}} - X_{\text{до нагрузки}}$. Проводили сравнительный анализ расчетных Δ в группах обследуемых по методу Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У обследуемых контрольной группы в интактном состоянии тонус паравертебральных мышц в зоне С3-Т8 составлял $46,7 \pm 1,5$ ед., а после ВН увеличивался до $63,4 \pm 0,8$ ед. ($p < 0,05$). Комплекс АТРМ приводил к снижению миотонуса в паравертебральных точках на 10,4% ($p < 0,05$). У единоборцев исходный тонус мышц шейно-грудного отдела был несколько выше и составлял $54,3 \pm 2,3$ ед. Однако, ВН в меньшей степени увеличивала МТ до $61,8 \pm 1,1$ ед. Комплекс АТРМ также снижал мышечный тонус перед ВН на 12,6% ($p < 0,05$).

Как показано в табл.1, у обследуемых контрольной группы основные функциональные константы системы внешнего дыхания снизились в фор-

ме незначительного уменьшения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), некоторого повышения минутного объема дыхания (МОД) за счет увеличения частоты дыхания (ЧД), уменьшения дыхательного объема (ДО) без существенного изменения максимальной вентиляции легких (МВЛ). Такая динамика свидетельствует о снижении эффективности и экономичности респирации, а также о повышении ее кислородной стоимости, что не может расцениваться как эффективный адаптивный ответ организма.

При этом меняется соотношение резервных объемов вдоха и выдоха (Ровд и Ровыд, соответственно), что отражается на газовом составе альвеолярного воздуха в сторону некоторой гипоксии.

По данным таблицы 1, у нетренированных юношей вестибулярная нагрузка привела к значительному уменьшению объемных скоростей форсированного выдоха, как пикового (ПОС) и среднего (СОС), а также мгновенных в указанных временных интервалах (МОС и ОФВ), что свидетельствует о нарушении координационных взаимодействий на уровне дыхательного центра и дыхательной мускулатуры. Это подтверждается некоторым снижением резервного объема дыхания (Рез.дых.) и пробой Тиффно (пр. Тиффно).

В целом ответ респираторной системы на вестибулярную нагрузку у обследованных контрольной группы носит выраженный дезадаптивный характер, свидетельствующий о снижении функциональных резервов респираторной системы.

Во второй серии обследований выполнение комплекса АТРМ в предстартовом периоде (перед ВН) привело к существенным различиям по 12 из 16 регистрируемых показателей реактивности респираторной системы на вращательную нагрузку.

Так, в сравнении с интактным функциональным фоном после комплекса ВН+АТРМ существенно повысились константы респираторной системы: ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОД (при снижении ЧД и увеличении ДО), что свидетельствует о повышении экономичности и эффективности дыхания в условиях вестибулярных нагрузок ($p < 0,00006-0,03$). Объемные скорости форсированного выдоха возросли ($p < 0,00005-0,032$), вероятно как результат снижения спазма дыхательной мускулатуры и гармонизации реципрокных отношений мышц-антагонистов, принимающих участие в респирации. Улучшились также показатели Рез.дых. ($p < 0,021$) и пр. Тиффно.

Как показано рядом работ, адаптивная ритмическая функция внешнего дыхания обеспечивается множественными механизмами при непосредственном участии обоих отделов вегетативной нервной системы, рефлексов от прессорных и хеморецептивных сосудистых рефлексогенных зон, а также мио-висцеральных рефлексов, инициируемых проприо-

рецепторами дыхательной мускулатуры [5]. Вращательные нагрузки активируют симпатический компонент этих сложных регуляторных проекций [10], что приводит к развитию дезадаптивных состояний и форсирует дыхание. Как известно, при форсированном дыхании импульсация из дыхательного цен-

тра распространяется более широко, охватывая мотонейроны мышц шеи и плечевого пояса, что повышает их тонус [9]. Это вероятно, нарушает реципрокный баланс между мышцами-антагонистами в актах инспирации и экспирации, что снижает некоторые респираторные константы.

Таблица 1

Влияние предстартового комплекса АТРМ на функциональные показатели респираторной системы при вестибулярных нагрузках

Показатели	Контрольная гр. (n=21)		P	Экспериментальная гр.(n=94)		P
	Δ. 1 серия	Δ. 2 серия		Δ. 1 серия	Δ. 2 серия	
ЖЕЛ (мл)	-141,85±86,62	363,04±70,87	0,001	-114,69±41,74	297,26±43,38	0,0007
ФЖЕЛ (мл)	-224,57±63,05	291,19±95,03	0,0006	-243,27±114,04	293,8±72,9	0,0198
МОД (мл/мин)	787,28±398,91	-929,09±586,3	0,03	1151,89±480,6	-407,22±391,64	0,036
ЧД (вд./мин)	3,11±0,56	-2,68±0,44	0,00006	-4,92±0,27	-3,97±0,32	0,000001
ДО (мл)	-39,71±21,31	72,71±23,97	0,001	-42,01±19,39	209,74±0,32	0,0000001
МВЛ (л/мин)	0,38±7,21	7,42±5,08	0,149179	-15,75±3,63	41,36±4,38	0,01
РОВд (мл)	167,19±90,28	-44,04±107,56	0,230	18,02±44,41	50,28±45,31	0,015
Ровьд (мл)	-151,14±76,86	191±62,33	0,009	-61,73±31,45	75,51±28,71	0,001
ПОС (мл/с)	-506,66±323,53	1128,52±406,48	0,008	-248,74±138,71	325,02±145,69	0,012
СОС25-75(мл/с)	-333,52±245,03	511,09±226,65	0,032	-190,05±122,95	-125,41±105,63	0,123
МОС25(мл/с)	-428,80±282,72	1090,76±378,96	0,003	-82,1±146,64	153,11±142,03	0,3311
МОС50(мл/с)	-373,95±297,14	-894±496,44	0,005	261,46±538,61	106,62±123,86	0,161
МОС75(мл/с)	-194,90±169,50	-0,17±149,23	0,237	-84,19±93,38	55,19±74,85	0,601
ОФВ1(мл)	-215,85±72,72	290,28±82,28	0,0005	-51,10±122,95	204,62±59,81	0,007
Рез.дых(%)	-6,14±3,86	9,33±3,85	0,021	-8,41±1,53	12,71±1,81	0,0064
Пр.Тиффно(%)	-0,95±2,97	-1,47±2,79	0,138	0,25±1,71	-1±1,43	0,138

При предстартовом выполнении комплекса АТРМ происходит снижение тонуса мышц шейно-грудных сегментов, симпатические влияния вестибулярного генеза минимизируются, что повышает экономичность и эффективность дыхания в условиях вестибулярных нагрузок.

У единоборцев выявлен тот же характер ответа на ВН по ряду показателей. Однако, обращает на себя внимание тот факт, что вестибуло-респираторные реакции спортсменов носят менее выраженный симпатикотонический профиль. В частности, ЧД после ВН уменьшилась, а показатели объемных скоростей более стабильны. Вероятно, этот эффект обусловлен повышением тонуса парасимпатических регуляций в паттерне активности вегетативной нервной системы в связи с т.н. «тренированностью», что является характерным для спортсменов высоких квалификаций [2,3]. Это приводит к повышению резистентности различных систем и организма в целом к действию различных экзогенных факторов, в том числе и ВН [1].

Этот факт подтверждается меньшей реактивностью респираторной системы единоборцев на выполнение предстартового комплекса АТРМ перед ВН: изменилось 7 из 16 регистрируемых показателей. В целом, характер их изменений сходен с неспортсменами и также свидетельствует о снижении симпатического и усилении парасимпатического компонента в комплексе механизмов респираторной регуляции.

Таким образом, на функциональной модели симпатической активации (в условиях ВН) и повышения тонуса мышц, иннервируемых плечевым сплетением, показано, что предстартовый комплекс АТРМ, приводящий к снижению тонуса мышц шейно-грудного отдела, снижает симпатические влияния на респираторную систему. Вероятно, снижение МТ в симпатических кардио-респираторных рефлексогенных зонах приводит к усилению ваготонии, как это было показано рядом работ [8,9], что повышает эффективность адаптации системы внешнего дыхания к вестибулярным нагрузкам.

ВЫВОДЫ

1. Вестибулярные нагрузки приводят к повышению тонуса мышц сегментов С3-Тh8, а также к снижению эффективности и экономичности системы

внешнего дыхания.

2. Выполнение комплекса тракционных упражнений, приводящих к снижению тонуса мышц в зоне С3-Тh8, существенно снижает негативное действие вестибулярных нагрузок на респираторные функции.

3. Спортсмены-единоборцы более устойчивы к действию вестибулярных и комплексных нагрузок в сравнении с неспортсменами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабияк В.И. Некоторые рефлексы вестибулярного анализатора применительно к профессиональному отбору на летную службу. Автореф. канд. дис. Л, 1966.-С.12-17

2. Бабский Е.Б. Физиология человека. М: «Медицина», 1986.-С163-165

3. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. М: «Физ-ра и спорт», 1982.-178 с.

4. Высочин Ю.В. Активная миорелаксация и саморегуляция в спорте. Л: «СПб ГАФК им. П.Ф. Лесгафта», 1997.-85 с.

5. Исаев Г.Г. Регуляция дыхания при мышечной работе. Физиология дыхания. СПб: «Наука», 1994.-С.37-38

6. Костюк П.Г. Физиология центральной нервной системы. К: «Вища школа», 1977.-С.190-192

7. 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 С3-Тh8//Сб. науч. Труд. «Вопросы физической культуры, спорта, рекреации». Симферополь, 2007.-Т.3.-С.60-64

8. Мельниченко Е.В., Мишин Н.П., Озерова Л.А., Снапков П.В., Ефименко А.М., Пархоменко А.И., Макарова Н.Л. Динамика показателей центральной кардиогемодинамики в условиях гравитационных и тракционных влияний//Молода спорти на наука України. Львів, 2006.-вип.10.-Т.4.-книга1.-С.321-326

9. Смирнов В.В. Концептуальные основы и технология специальной физической тренировки для повышения вестибулярной устойчивости военных летчиков. Автореф. канд. дисс. Малаховка, 2007.-24 с.

10. Сышко Д.В. Вестибулярные реакции у спортсменов. Монография. Симферополь: «Феникс», 2005.-248 с.