

REFERENCES

1. Kuznetsov, V.V., Petrovskiy, V.V. and Shustin, B.N. (1979), *Model characteristics of athletes*, Zdorovye, Kiev.
2. Khakimulina, D.R., Kashevarov, G.S., Khafizova, G.N., Gabdrakhmanova, L.D. and Akhmetov, I.I. (2015), "Model anthropometric and morphological characteristics of runners at various distances", *Science and sport: modern trends*, No 1 (6), pp. 92–96.
3. Shumailov, V.A., Matyukhov, D.M. and Makarova, N.V. (2017), "Model characteristics of the main components of sports skills of qualified pole vaulters based on the development of dynamometric profiles", *Problems of modern pedagogical education*, No. 55 (7), pp. 238–245.
4. Shustin, B.N. (1995), *Modeling in the sport of higher achievements*, Moscow.

Контактная информация: prim1207@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10.09.2021

УДК 371

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПАУЗЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Елена Владимировна Осолодкова, кандидат педагогических наук, доцент, Наталья Анатольевна Белоусова, доктор биологических наук, доцент, Юлия Валерьевна Корчемкина, старший преподаватель, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

Аннотация

Условия окружающей среды города вызывают адаптивные реакции организма человека, которые проявляются в напряжении регуляторных систем, изменения функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Нами проведено обследование состояния сердечно-сосудистой, дыхательной систем, и особенностей регуляции сердечного ритма у обучающихся старших классов, проживающих в промышленном городе. Для уменьшения напряжения регуляторных систем применена музыкальная терапия, что оказало положительное влияние на регуляторный механизм сердечного ритма, а также функционирования ведущих систем жизнеобеспечения. Проведенное исследование подтверждает напряжение адаптационных систем у обследованной популяции и эффективность использования музыкальной терапии в течение учебного дня с целью снятия нервного утомления.

Ключевые слова: здоровье, здоровьесберегающая образовательная среда, средняя школа, музыкальная терапия, регуляция сердечного ритма.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2021.9.p188-192

INFLUENCE OF MUSICAL PAUSE ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEMS IN STUDENTS OF THE OLDER CLASSES

Elena Vladimirovna Osolodkova, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Natalya Anatolyevna Belousova, the doctor of biological sciences, senior lecturer, Yulia Valeryevna Korchemkina, the senior teacher, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk

Abstract

The environmental conditions of the city cause adaptive reactions of the human body, which are manifested in the tension of the regulatory systems, changes in the functions of the cardiovascular and respiratory systems. We examined the state of the cardiovascular, respiratory systems, and the peculiarities of the regulation of the heart rate in senior students living in the industrial city. To reduce the tension of the regulatory systems, the music therapy was used, which had a positive effect on the regulatory mechanism

of the heart rate, as well as the functioning of the leading life support systems. The study confirms the tension of the adaptive systems in the surveyed population and the effectiveness of using music therapy during the school day in order to relieve nervous fatigue.

Keywords: health, health-saving educational environment, high school, music therapy, heart rate regulation.

ВВЕДЕНИЕ

В больших городах воздействие шума на организм человека уже давно стало актуальной проблемой. Постоянный шум воздействует не только на слух, но и поражает другие системы организма. Человеческий организм реагирует на шум как на опасность. Шум является вторым, после курения, фактором риска, вызывающим инфаркт миокарда. Отрицательное влияние на центральную нервную систему подростков оказывает современная музыка. Большая громкость и определенная эмоциональная направленность музыки вызывает генерализованное возбуждение центральной нервной системы с захватом глубоких структур мозга – лимбической системы, что приводит к сильному эмоциональному возбуждению и созданию наркотического эффекта. [4; 5].

В противоположность шуму, упорядоченные звуки в виде музыкальных мелодий оказывают положительное влияние на человека. Музыка выступает не как дезорганизующий фактор, а как организующий. Музыка создает определенное эмоциональное состояние, снимает невротические проявления, создает фоновое состояние для мыслительных ассоциативных процессов. Музыка может стимулировать этап вхождения в работу и способствовать восстановлению и расслаблению основных систем организма [5].

Воздействие музыки следует учитывать при интенсивном умственном труде: она не показана, когда требуется значительная концентрация внимания. В период отдыха любимые мелодии активизируют или успокаивают центральную нервную систему. В ряде исследований показано, что эмоциональные реакции на музыку сопровождаются изменениями в вегетативной сфере, проявляющимися в сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринной системах [5]. Эффект от прослушивания музыкального произведения определяется не только присущими ему средствами музыкальной выразительности, но и исходным типом вегетативной регуляции.

В школах наибольшие нагрузки приходятся на обучающихся старших классов, возраст которых является критическим вследствие гормональной перестройки организма [2]. В этих условиях возникают психоэмоциональные и психофизические перегрузки, которые вызывают переутомление обучающихся. Перед специалистами встают задачи по оптимизации учебного процесса и снижению перенапряжения учащихся.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – изучение влияния музыкальных мелодий, состоящих из естественных звуков, на состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем обучающихся старших классов и решение проблемы создания комфортных условий с помощью мелодий, оказывающих успокаивающее влияние на сердечно-сосудистую и дыхательную системы обучающихся.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие обучающиеся школ г. Челябинска, 29 девушек и 29 юношей в возрасте 15-16 лет. С целью снятия утомления у учащихся в конце учебного дня проводилась музыкальная пауза длительностью 15–20 минут. Установлено, что произведения с различными музыкально-акустическими характеристиками вызывают однонаправленные сдвиги в вегетативной регуляции независимо от пола обследуемых [4]. Исполнялось музыкальное произведение «Флейтовый рай». Данное музыкальное произведение включало в себя мелодии, встречающиеся в естественных условиях живой природы. Классическая музыка приводит к уравниванию контуров вегетативной регуля-

ции, а тяжелый рок усиливает исходный тип, проявляется так называемый «эффект Моцарта» [5].

До и после звучания музыкальной мелодии исследовались частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыхания (ЧД) и межсистемный коэффициент Хильдебранта (Q). Использовалась методика анализа сердечного ритма по Р. М. Баевскому [1]. Анализ сердечного ритма производился по записи 100 кардиоциклов ЭКГ на портативном электрокардиографе после клинического обследования (анамнез, измерение АД, регистрация 12 отведений ЭКГ) до и после музыкальной паузы. С этой целью ЭКГ регистрировалась в положении лежа в любом отведении при лентопротяжке 25 мм/с. Измерение проводилось 5 минут, обработано 100 кардиоциклов, что является достаточным для временного анализа, определялось значение показателей: Мо (мода), АМо (амплитуда моды), ΔRR (дельта RR), ИН (индекс напряжения) [1]. Величина Мо говорит об активности гуморального канала регуляции ритма сердца. АМо дает представление об активности симпатической регуляции ритма сердца. Вариационный размах обозначает активность вагусной регуляции ритма сердца. ИН выявляет степень напряжения регуляторных механизмов ритма сердца. При психоэмоциональном напряжении ИН увеличивается у подростков до 100. Использовалась методика статистической обработки по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ средних результатов исследования ЧСС до и после музыкальной паузы показал существенное уменьшение ЧСС у обучающихся примерно на 7 ударов в минуту (таблица 1). Средняя ЧД у обучающихся юношей не изменилась (17 дыхательных движений в минуту до и после); у девушек она уменьшилась с 20 до 18. Данный факт подтверждает результаты гендерной реакции сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной системы (ДС) на музыкальную паузу.

Таблица 1 – Результаты реакции ССС и ДС на музыкальную паузу у обучающихся

Показатели	ЧСС (уд./мин.)		ЧД (число/мин.)		Q (усл. ед.)	
	до	после	до	после	до	после
Юноши (N=29)	82,8±8,2	75,2±6,1	17,1±2,6	17,2±1,3	4,8±0,36	4,42±0,46
Девушки (N=27)	83,9±10,3	77,2±9,1	20,1±4,1	18±1,8	4,17±0,73	4,28±0,22

В норме коэффициент Хильдебранта составляет 2,8–4,9 условных единицы. Изменение коэффициента Хильдебранта свидетельствует о сдвигах в уровне вегетативной регуляции, соответственно при снижении – парасимпатикотония, повышении – симпатикотония. Активность парасимпатического звена связывают с активностью адаптационных процессов. У обучающихся коэффициент Хильдебранта находился в зоне номотонии, что свидетельствует о сбалансированности процессов вегетативной регуляции. После прослушивания музыки наблюдалось недостоверное смещение регуляторных процессов в сторону парасимпатикотонии, что свидетельствует о разнородности реакции в выборке обучающихся.

При анализе качественной реакции ССС и ДС на музыкальную паузу получены разнонаправленные реакции систем: улучшение, остались без изменения, ухудшение (таблица 2). Анализ показывает, что как уменьшение ЧСС после музыкальной паузы наблюдалось у 62,0–65,5% обучающихся, что свидетельствует об улучшении функции ССС за счет уменьшения влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы. Ухудшение состояния ССС в виде увеличения ЧСС на музыкальную паузу наблюдалось у 20,7% обучающихся. По гендерному признаку реакция на прослушивание музыкального произведения имеет однонаправленный характер. Уменьшение ЧД после музыкальной паузы, что расценивалось как улучшение функции внешнего дыхания, наблюдалось у 51,7%; увеличение ЧД наблюдалось у 27,6 % обучающихся. Изменение коэффициент Хильдебранта в зависимости от исходной величины до музыкальной паузы, наблюдалось, у одинакового числа 48,3% девушек и юношей, что свидетельствует о процессе адапта-

ции к психоэмоциональной нагрузке. Коэффициент Хильдебранта оставался без изменения у 27,6% школьников.

Таблица 2 – Варианты реакции ССС и ДС на музыкальную паузу

Показатели	ЧСС (уд./мин.)			ЧД (число/мин.)			Q (усл. ед.)		
	Уменьшилась	Без изменения	Увеличилась	Уменьшилась	Без изменения	Увеличилась	Уменьшилась	Без изменения	Увеличилась
Качественная реакция	65,5%	13,8%	20,7%	51,7%	20,7%	27,6%	48,3%	24,1%	27,6%
девушки									
юноши	62,0%	17,3%	20,7%	51,7%	20,7%	27,6%	48,3%	24,1%	27,6%

Имеет место общая тенденция близких значений, не изменившихся ЧСС, ЧД, и коэффициента Хильдебранта. У 13,8–17,3% обследуемых ЧСС осталась без изменений, ЧД не изменилась у 20,7% обследуемых. Можно предположить, что музыкальное произведение оказывает нейтральное влияние примерно на пятую часть обучающихся, коэффициент Хильдебранта не изменился у четверти как юношей, так и девушек. Анализ результатов сердечного ритма до и после музыкальной паузы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ результатов сердечного ритма до и после музыкальной паузы

Момент исследования	Мода, Мо, мс	ΔRR , мс	Амплитуда моды, АМо, %	Индекс напряжения, усл. ед
До	750±13,2	210±11,5	34	121,2
После	790±20,3	250±5,1	29,6	80,1

Полученные данные лежат в области нормостенических значений и позволяют объективно оценить вегетативный гомеостаз, активность автономного и центрального контуров управления ритмом сердца. [2; 4; 5]. Согласно данным таблицы 3, наблюдается увеличение моды (Мо) с 750 до 790 мс ($p < 0,01$). Вариационный размах увеличился (ΔRR) с 210 до 250 мс ($p < 0,01$), амплитуда моды (АМо) уменьшилась с 34 до 29,6% ($p < 0,001$). Отмечено снижение индекса напряжения с 121,2 до 80 ед. (при $p < 0,05$).

Показатель индекса напряжения (ИН) изменяется статистически достоверно. Данный показатель свидетельствует о преобладающей активности симпатического или парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и отражает степень напряжения регуляторных механизмов. Если показатели ИН ниже 80 у.е., то проявляется активность парасимпатических влияний, свыше 150 у.е. – наблюдается преобладание симпатической регуляции [1]. Снижение показателя индекса напряжения свидетельствует о снижении вовлеченности корково-лимбических структур в регуляцию сердечного ритма [2].

При улучшении функционального состояния сердечно-сосудистой системы происходят закономерные изменения показателей вариационной пульсометрии, отражающие рост преобладания парасимпатических влияний на сердце: увеличивается Мо и ΔRR ; уменьшается АМо и ИН. Эти данные при динамических наблюдениях за сердечным ритмом позволяют осуществлять эффективный контроль и делать выводы о направленности влияния такого воздействия, как использование музыкальных пауз [4; 5]. Полученные данные свидетельствуют об усилении влияния на регуляцию сердечного ритма парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что характерно при снижении психоэмоционального стресса.

ВЫВОДЫ

Реакция сердечно-сосудистой системы и дыхательной системы на музыкальную паузу наблюдалась в различных проявлениях, что можно объяснить исходным функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также индивидуальным отношением к музыке учащихся. У половины обучающихся наблюдалась положительная динамика соотношения показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, связанная с нормализацией функций вследствие снижения напряжения центральной нервной системы и симпатического отдела вегетативной нервной системы. Уменьшается индекс напряжения, а, следовательно, и напряженность регуляции, поэтому на уровне

тенденции можно говорить о положительном влиянии музыкальной паузы на регуляторный механизм сердечного ритма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Москва : Медицина, 1997. – 236 с.
2. Ванюшин Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук / Ванюшин Юрий Сергеевич. – Казань, 2001. – 40 с.
3. Немиров А.Д. Информативность параметров variability СР у спортсменов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Немиров Александр Дмитриевич. – Ярославль, 2004. – 25 с.
4. Петрова Е.В. Изменение характеристик сердечно-сосудистой системы в зависимости от типа вегетативной регуляции при различных музыкально-акустических воздействиях / Е.В. Петрова, А.С. Соболева, М.В. Лебедева // *Innova*. – 2016. – № 3 (4). – С. 10–12.
5. Федотчев А.И. Музыкальная терапия и «музыка мозга»: состояние, проблемы и перспективы исследования / А.И. Федотчев, Г.С. Радченко // *Успехи физиологических наук*. – 2013. – Т. 44, № 4. – С. 35–50.

REFERENCES

1. Baevsky R.M. and Berseneva A.P. (1997), *Assessment of the body's adaptive capabilities and the risk of developing diseases*, Medicina, Moscow.
2. Vanyushin, Yu.S. (2001), *Compensatory-adaptive reactions of the cardiorespiratory system*, dissertation, Kazan.
3. Nemirov A.D. (2004), *Informative value of HR variability parameters in athletes*, dissertation, Yaroslavl.
4. Petrova E.V., Soboleva A.S. and Lebedeva M.V. (2016), "Changes in the characteristics of the cardiovascular system depending on the type of autonomic regulation under various musical and acoustic influences", *Innova*, No. 3 (4), pp. 10–12.
5. Fedotchev A.I., Radchenko G.S. (2013), "Music therapy and "music of the brain": state, problems and research prospects", *Advances in physiological sciences*, Vol. 44, No. 4, pp. 35–50.

Контактная информация: kjv_intser@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.09.2021

УДК 797.21

КОНТРОЛЬ ТРЕНИРОВОЧНОЙ НАГРУЗКИ У ПЛОВЦОВ ГРУПП ВЫСШЕГО СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД С УЧЕТОМ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРС

Дмитрий Анатольевич Панков, аспирант, Дмитрий Николаевич Черногоров, кандидат педагогических наук, доцент, Московский государственный педагогический университет

Аннотация

Контроль за адекватностью реакции на физическую нагрузку у спортсменов позволяет управлять тренировочным процессом в рамках решаемых задач. На подготовительном этапе наличие объективных маркеров оценки протекающей функциональной адаптации помогает корректировать тренировки в микроциклах. Проблемой является применение инструментов измерений, а также возможность сбора данных у одной экспериментальной группы в течение длительного периода. В статье представлен анализ использования интегрального показателя активности регуляторных систем организма ПАРС среди пловцов высокой квалификации. Методом измерения аппаратным комплексом ВАРИКАРД, методами моделирования, сравнения и эксперимента исследовались темы контроля спортивной подготовки.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, ПАРС, функциональная адаптация, методы контроля.