

УДК 612.822:159:95

Исследование динамики внимания и умственной работоспособности студентов под воздействием различных музыкальных ритмов

**Э.А.Аветисян¹, С.А.Шогерян², А.А.Петросян¹,
Н.Э.Татевосян¹**

¹Институт физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА

*²Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна
0028, Ереван, ул. Бр. Орбели, 22*

Ключевые слова: внимание, умственная работоспособность, рок, классическая музыка, тест “Clocks Carrousel”

Одним из наиболее интересных аспектов исследования механизмов психофизиологических реакций (поведенческих, двигательных, сердечно-сосудистых, дыхательных и др.) является изучение влияния различных звуковых, в том числе музыкальных, воздействий на психоэмоциональное состояние человека [7, 14]. Динамика эмоциональных реакций приводит к дисбалансу деятельности корковых структур, регулирующих как висцеральные, так и соматические процессы, провоцируя нарушение внимания. Негативные изменения концентрации, устойчивости и избирательности при нарушении внимания могут привести к падению умственной работоспособности [9, 12, 16]. Произвольное внимание, т.е. умение сосредоточиться на конкретной деятельности, является сложным психическим процессом сознательной регуляции. Однако на концентрацию внимания и ее устойчивость влияют разного рода внешние воздействия, которые способны менять функциональное состояние мозговых систем, противодействуя тем самым нормальной реализации когнитивных процессов.

Имеющиеся в литературе данные о воздействии различных музыкальных стилей на когнитивные процессы весьма противоречивы [3, 5, 6]. Мало изучены межполовые особенности реализации когнитивных процессов при прослушивании различных музыкальных ритмов. Недостаточно выяснена динамика и зависимость умственной работоспособности и концентрации внимания при выполнении задач, требующих максимального психоэмоционального напряжения.

Исходя из вышеизложенного, в данном фрагменте наших исследований освещены некоторые аспекты устойчивости внимания и умственной

работоспособности студентов с оценкой межполовых когнитивных различий.

Материал и методы

Исследование внимания и когнитивных особенностей проведено на 75 практически здоровых студентах обоих полов (46 студенток и 29 студентов) в возрасте 18-22 лет, не имеющих начального музыкального образования. При выборе данного контингента существенное значение придавалось мотивации участия испытуемых в эксперименте и их отношению к предъявляемым музыкальным жанрам. Перед началом эксперимента проводилось ознакомление с задачами и правилами выполнения тест-задания. Эксперимент с каждым участником проводился однократно в изолированной, бесшумной комнате в условиях комфортной температуры. Музыка прослушивалась бинаурально, с уровнем звукового давления 60-65 дБ. Частота звуков выбранной рок-музыки варьировала в диапазоне 15-30 Гц, в звуковом спектре классической музыки преобладали высокочастотные волны от 1000 до 5000 Гц. В качестве рок-музыки выбран тяжелый рок, "I killed you. Torture Killer" – 5 мин, после чего эксперимент проводился под воздействием классической музыки – Моцарт "Концерт Аллегро Модерато".

В качестве корректурной пробы применялся широко известный тест "Clocks Carrousel" из батареи компьютерных психофизиологических тестов "Psycho-physiological tests battery. Vigilance Research" для изучения процессов внимания и умственной работоспособности [4]. Тест выполнялся один раз с продолжительностью 10 мин. Испытуемым предлагалось по возможности быстро и безошибочно отмечать курсором заданные экспериментатором контрольные фигуры. Программа с учетом всех просмотренных, правильно и неправильно отмеченных, а также пропущенных фигур выдавала широкий спектр статистических функциональных показателей. В работе изучены следующие количественные показатели: анализируемых фигур (АФ), АФ за минуту (АФ/мин), ординарных фигур (ОФ), контрольных фигур (КФ), правильных ответов (ПО) из числа контрольных фигур (ПОКФ), пропусков и ошибочных ответов из числа контрольных фигур (ПООКФ), время принятия решений (ВПР), время после действия (ВПД) и скорость обработки фигур (СОФ).

Результаты и обсуждение

Сравнительное исследование результатов количественного анализа данных тестирования выявило достоверные различия между изучаемыми показателями при прослушивании рока и классической музыки. Так, при воздействии классической музыки наблюдается значительное превали-

рование правильных ответов (86%) у обеих групп испытуемых (рис. 1). Тем не менее подробное рассмотрение процентного соотношения правильных ответов из числа проанализированных фигур (ПОКФ) и количества пропусков и ошибочных ответов из числа контрольных фигур (ПООКФ) выявило межполовое различие при выполнении коррективного теста под воздействием различных музыкальных жанров.

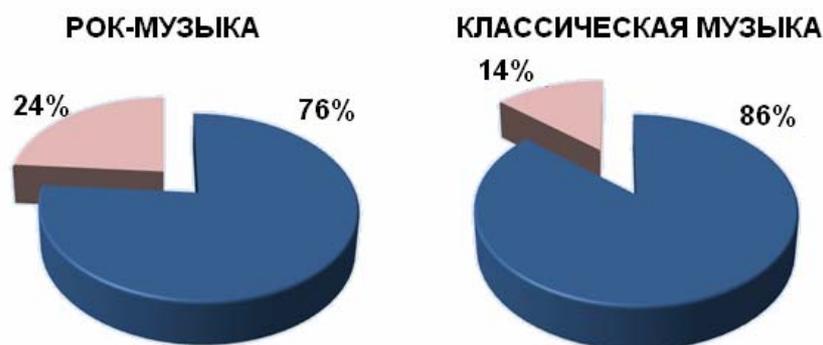


Рис.1. Диаграмма процентного соотношения правильных (ПОКФ) и ошибочных (ПООКФ) ответов по тесту “Clocks Carrousel” у всех испытуемых

Такое различие наблюдается и по всем остальным проанализированным количественным показателям. Как видно из диаграммы, эффективность выполнения теста у студенток выше, чем у студентов. Однако общее количество тест-ответов на фоне рок-музыки выше у студентов (рис. 2).

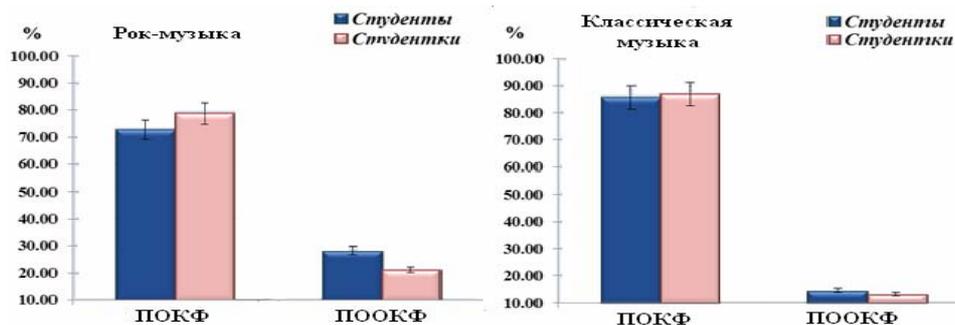


Рис.2. Диаграмма процентного соотношения правильных (ПОКФ) и ошибочных (ПООКФ) ответов из контрольных фигур по тесту на внимание “Clocks Carrousel” между группами студентов и студенток. Линии погрешности с 5% значимостью

Достоверные различия ряда показателей при выполнении коррективного теста у всех испытуемых и по исследованным группам при прослушивании рока и классической музыки представлены в таблице.

Таблица

*Результаты количественного анализа показателей теста “Clocks Carrousel”
у всех испытуемых и в исследованных группах (M±Sd)*

Тест “Clocks Carrousel”, вариант с прогнозированием действия				
Показатели	все испытуемые (n=75)	студенты (n=29)	студентки (n=46)	T-тест
В условиях прослушивания рок-музыки				
АФ	658,1±139,1	672,2±155,5	649,7±129,4	*
АФ/мин	66,4±13,9	67,8±15,5	65,6±13,0	
ОФ	394,9±83,5	403,3±93,3	389,8±77,6	**
КФ	263,5±55,6	268,9±62,2	259,9±51,7	
ПОКФ	198,2±55,9	188,2±62,7	204,5±50,1	***
ПООКФ	61,4±37,0	71,1±33,3	55,4±38,2	***
ПОКФ (%)	76,3±12,6	72,7±10,5	79,2±13,2	**
ПООКФ (%)	23,3±12,6	27,3±10,5	20,8±13,2	**
В условиях прослушивания классической музыки				
АФ	766,4±167,5	758,6±182,8	771,1±159,6	**
АФ/мин	77,2±16,8	76,3±18,3	77,7±16,0	
ОФ	459,8±100,5	455,1±109,6	462,6±95,7	
КФ	306,6±67,0	303,4±73,1	308,4±63,8	
ПОКФ	264,2±60,7	260,4±63,4	266,5±59,6	
ПООКФ	42,4±34,5	43,1±26,0	55,6±38,2	
ПОКФ (%)	86,5±9,3	86,0±7,1	86,8±10,5	
ПООКФ (%)	13,5±9,3	14,0±7,1	13,2±10,5	

Примечание. М – среднее значение показателей, ±Sd – стандартное отклонение; *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001, достоверность различия по t-критерию Стьюдента определена между группами студентов и студенток. Расшифровку аббревиатур см. в разделе «Материал и методы»

Количество проанализированных (КАФ) и контрольных фигур (ККФ) из общего количества предъявляемых фигур увеличивается, также повышается количество таковых за минуту (КАФ/мин), что свидетельствует о повышении продуктивности выполнения теста. Однако, наряду с этим, увеличивается количество ошибочных и пропущенных ответов из общего числа контрольных предъявлений (ККФ). При воздействии рок-музыки количество неправильных ответов гораздо больше в обеих группах. Судя по изученным показателям, классическая музыка благотворно влияет на сосредоточенность внимания и повышает результативность действий. В исследовании степени устойчивости внимания, кроме учета количества правильных и ошибочных ответов и пропусков контрольных фигур, учитывались и временные показатели совершения действия. Определенные изменения наблюдались в показателях ВПР, то есть скорости реагирования на правильные фигуры, и ВПД. На фоне классической музыки ВПР укорачивается на 21,6%, а ВПД – на 9,8%. Сравнительный анализ динамики межгрупповых различий тех же показателей выявил достоверное удлинение времени принятия решения и времени последствия у студенток, что, на наш взгляд, связано с более выраженной эмоциональной реакцией студенток. На рис.3 представлены временные показатели выполнения корректурного теста “Clock Carrousel” студентами и студентками при воздействии рока и классической музыки.

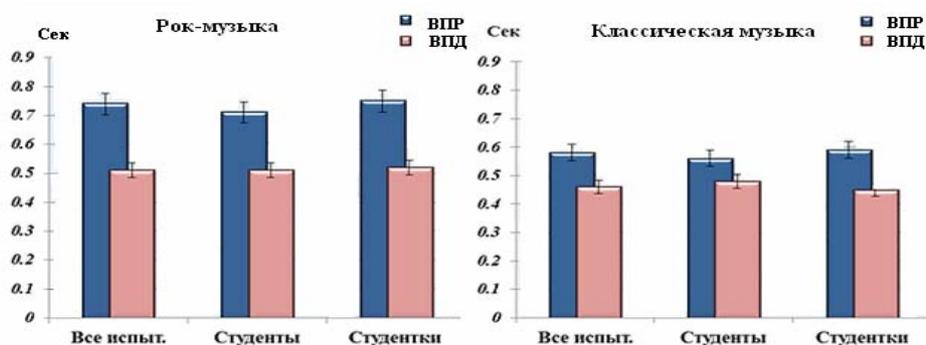


Рис. 3. Диаграмма временных показателей теста “Clocks Carrousel” ВПР и ВПД в исследованных группах

Для выявления концентрации и устойчивости внимания немаловажное значение имеет СОФ. При обработке данных нами выявлено укорочение СОФ при прослушивании классической музыки как у всех испытуемых (укорочение времени на 16,2%), так и в выделенных группах (12,4% и 19,3% у студентов и студенток соответственно).

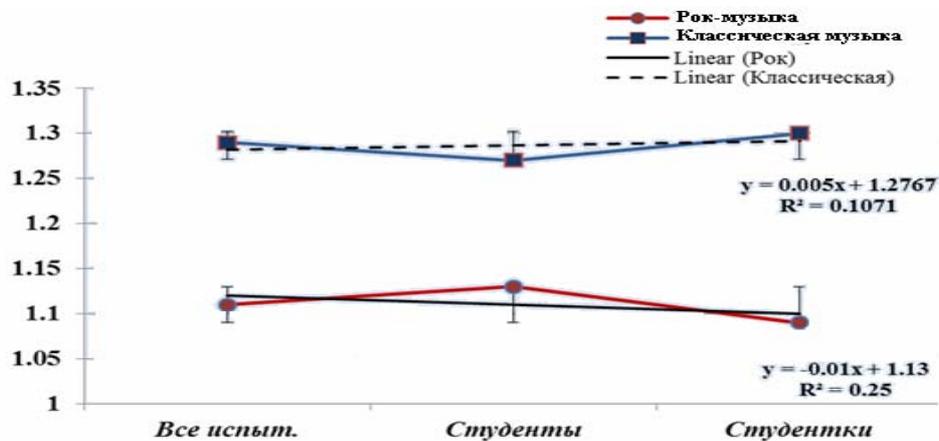


Рис. 4. Линейная диаграмма показателя СОФ у всех испытуемых и в каждой из групп. По оси ординат – время в секундах. Линии соответствуют трендам линейной регрессии. Представлены уравнения линейной регрессии и коэффициенты детерминации (R^2). Значимость представлена с 5% погрешностью

Из данного рисунка явствует положительная направленность трендов линейной регрессии, указывающая на ускорение обработки информации при предъявлении классической музыки. Однако между группами по показателю СОФ различия недостоверны, о чем свидетельствует коэффициент детерминации R^2 , указывающий на низкий уровень согласованности.

Тем не менее необходимо отметить, что благотворное влияние классической музыки на улучшение процесса обработки при выполнении корректурного теста “Clocks Carrousel”, возможно, обусловлено ритмологическими особенностями подключенного сенсорного раздражителя. Так, при воздействии низкочастотных и повторяющихся монотонных тонов (рок-музыка), совпадающих с частотным спектром колебаний корковых структур, происходит подавление процессов обработки информационного сигнала. При воздействии высокочастотной классической музыки происходит десинхронизация и укорочение ВПР, ВПД и увеличивается СОФ.

Из литературы известно, что эти показатели по существу являются параметрами, выражающими функциональное состояние мозговых систем, обеспечивающих реализацию когнитивных процессов, для осуществления которых вовлекаются психологические процессы, связанные с восприятием, опознанием, интегрированием полученной информации и последующей двигательной реакцией [2, 11, 17]. При воздействии информационных нагрузок в процессе принятия решения затрагивается и вегетативная сфера (сердечно-сосудистая, дыхательная и др.), в результате чего происходит нарушение симпато-парасимпатического баланса в сторону

симпатизации и эмоционального напряжения. Подключение классической музыки способствует восстановлению дисбаланса и тем самым нормализации функционирования мозговых систем, участвующих в процессах концентрации и устойчивости внимания [1, 8, 10, 13, 15].

Итак, в наших исследованиях при предъявлении музыки различных жанров в сочетании с информационной нагрузкой обнаружено значительное снижение уровня когнитивных возможностей под воздействием рока и увеличение их у испытуемых под влиянием классической музыки. Межполовые различия выявлены нами лишь в скорости обработки фигур, где обнаружено некоторое отставание во времени принятия решения и времени последствия у испытуемых женского пола, связанное, по всей вероятности, с психоэмоциональными особенностями и превалированием симпатических эффектов у студенток.

Поступила 10.03.16

**Երաժշտական տարբեր դիթմերի ազդեցության
ուսումնասիրությունը ուսանողների ուշադրության և մտավոր
աշխատունակության դինամիկ փոփոխությունների վրա**

**Է.Ա. Ավետիսյան, Ս.Ա. Շողերյան, Ա.Ա. Պետրոսյան,
Ն.Է. Թադևոսյան**

Ժամանակակից հասարակության տարբեր սթրեսաձին գործոններից (սոցիալական, անթրոպոգեն, բնության) առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում ձայնայինը, որն իր ֆիզիկական հատկությունների շնորհիվ (այլքային բնույթ) կարող է արմատապես փոխել ոչ միայն տարբեր օրգան համակարգերի (սիրտ-անոթային, շնչառական և այլն) գործունեությունը, այլ նաև ուղեղային կառույցների ֆունկցիոնալ վիճակը, դրանով իսկ ազդելով հոգեֆիզիոլոգիական այնպիսի գործառույթների վրա, ինչպիսիք են՝ ուշադրությունը, հիշողությունը, մտածողությունը և այլն:

Տվյալ աշխատանքում ուսումնասիրվել է երաժշտական տարբեր ժանրերի (ռոք և դասական) ազդեցությունը գործնականորեն առողջ ուսանողների ուշադրության և մտավոր աշխատունակության վրա: Հետազոտվել են 18-22 տարեկան առանց երաժշտական նախասիրության 29 արական և 46 իգական սեռի ուսանողներ: Մտավոր աշխատունակությունը և ուշադրության կենտրոնացումը բնութագրող ցուցանիշների վերլուծությունը իրականացվել է հայտնի Clocks Carrousel կոռեկտուրային թեստի միջոցով: Տվյալների վերծանման ժամանակ բոլոր

փորձարկվողների մոտ դիտվել են ուշադրության մակարդակի որոշակի շեղումներ ինչպես ոռք, այնպես էլ դասական երաժշտության ունկնդրման ներքո: Այսպես կոռեկտուրային թեստի կատարման արագացմանը զուգընթաց նվազել է կատարման ճշգրտությունը և մեծացել է սխալ նշումների քանակը: Ռոքի ներքո ճիշտ պատասխանների տոկոսը կազմում է 76, իսկ դասականի՝ 86: Որոշակի ժամանակային փոփոխություն է նկատվել որոշում կայացնելու, այսինքն ճիշտ նշումներ կատարելու, և հետգործընթացային ժամանակի արագացում դասական երաժշտության ներքո՝ բոլոր փորձարկվողների մոտ: Սակայն միջսեռային համեմատական վերլուծության ընթացքում պարզվել է, որ արական սեռի մոտ որոշում կայացնելու և հետգործընթացային ժամանակը զգալիորեն ավել է իգական սեռի հետազոտվողների նկատմամբ, որն ըստ երևույթին պայմանավորված է վերջիններիս էմոցիոնալ ռեակցիաների գերակայմամբ, այսինքն սիմպաթիկ համակարգի լարվածությամբ:

Investigation of the dynamics of attention and mental performance of students under different musical rhythms

E.A. Avetisyan, S.A. Shogheryan, A.A. Petrosyan, N.E. Tadevosyan

Among different stressor factors (anthropogenic, natural, social) of modern society sound takes a considerable place because of its physical properties (wave pattern). It can radically change not only various organ systems (cardiovascular, respiratory, etc.) activities, but also functional state of the brain structures, thus influencing the psycho-physiological functions, such as attention, memory, thinking, etc.

In was studied the influence of different musical rhythms (rock and classical) on the attention and mental capacity of practically healthy students. 18-22 years old 29 male and 46 female students without musical preferences, were investigated. Analysis of indicators of mental activity and concentration of the attention has been done by a well known test *Clocks Carrousel*. The results of investigations have shown, that the level of attention under the influence of both rock and classical music changed. Along with increase in the speed of the responding, the level of correct answers decreased. The percentage of correct answers under the rock was 76, and the classical music - 86. While listening to classical music decision-making time for the accuracy of the response became longer, and the time after action became shorter for all students. However, the intersexual comparative analysis showed that in male decision-making and post process time was much higher than in females due to their emotional reactions, which is probably connected with the tension of the sympathetic system.

Литература

1. *Аветисян Э.А., Шогерян С.А.* Изучение особенностей влияния классической музыки на физиологические характеристики функционального состояния мозга посредством МА ВСР. Вопросы теоретической и клинической медицины, 2014, т.17, 6(94), с.20-23.
2. *Анохин П.К.* Системные механизмы высшей нервной деятельности. М., 1979.
3. *Бочкарев Л.Л.* Проблема адекватности восприятия музыки. Музыкальная психология и психотерапия, 2007, 3, с.34-42.
4. *Геворкян Э.Г.* Создание методов компьютерной диагностики общего функционального состояния организма, подвергнутого стрессорным перегрузкам. В сб.: Современные аспекты радиационной медицины и ожогов. Ереван, 1995, с.8-11.
5. *Дворецкий Л.И.* Музыка и медицина: Размышление врача о музыке и музыкантах. М., 2002.
6. *Епифанов Е.Г., Шпагонова Н.Г.* Влияние музыки на эффективность решения когнитивной задачи. Психологический журнал, 2002, т.23, 3, с.105-113.
7. *Захарова Н.Н., Авдеев В.М.* Функциональные изменения центральной нервной системы при восприятии музыки. Журн. высш. нерв. деят., 1982, т.32, 5, с.915-929.
8. *Котельников С.А., Ноздрачев А.Д., Одинак М.М. и др.* Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах. Физиология человека, 2002, т.28, 1, с.130-143.
9. *Мачинская Р.И.* Функциональное созревание мозга и формирование нейрофизиологических механизмов избирательного произвольного внимания у детей младшего школьного возраста. Физиология человека, 2006, т.32, 1, с.26-32.
10. *Симонов П.В.* Эмоциональный мозг. М., 1981.
11. *Татевосян Н.Э., Геворкян Э.Г., Ваганян Л.Г., Татевосян И.Г., Костанян Э.Г., Малоян В.А.* Сравнительный анализ биоритмологических показателей внимания и зрительно-моторных реакций. Мед.наука Армении НАН РА, 2011, т.LI, 4, с.97-105.
12. *Шульговский В.В.* Основы нейрофизиологии. М., 2002.
13. *Шушарджан С.В.* Опыт применения вокалотерапии в клинике внутренних болезней. СПб., 1995.
14. *Шушарджан С.В.* Музыкалотерапия: история и перспективы. Клиническая медицина, 2000, 3, с.8.
15. *Caldwell G., Riby L.* The effect of music exposure and own genre preference on conscious and unconscious cognitive processes. A pilot ERP study. Glasgow, 2006.
16. *Cevese A., Gulli G., Polati E. et al.* Baroreflex and oscillation of heart period at 0.1 Hz studied by α -blockade and cross-spectral analysis in healthy humans. Journal of Physiology, 2001, vol.531, 1, p.235-244.
17. *Parsons Th. D., Larson P., Kratz K. et al.* Sex differences in mental rotation and spatial rotation in a virtual environment. Neuropsychology, 2004, vol.42, 4, p.555-562.