

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
Լ.Ա.ՕՐԲԵԼՈՒ ԱՆՎԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ՄԻՐԻՆԵ ԱՐՄԵՆԻ ՇՈՂԵՐՅԱՆ

ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԻՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ
ԾԱՆՐԱԲԵՌՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԵՐԱԺՇՏԱԿԱՆ ՏԱՐԲԵՐ
ԺԱՆՐԵՐԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Գ.00.09 – «Մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիա» մասնագիտությամբ
կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման
ատենախոսություն

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2014

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ ИМЕНИ Л.А. ОРБЕЛИ

ШОГЕРЯН СИРИНЕ АРМЕНОВНА

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЗГА ПРИ ИНФОРМАЦИОННЫХ
НАГРУЗКАХ И ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МУЗЫКАЛЬНЫХ ЖАНРОВ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.00.09 – «Физиология человека и животных»

ЕРЕВАН- 2014

Ատենախոսության թեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա.Օրբելու անվան Ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում:

Գիտական ղեկավար՝ կ.գ.թ. Է.Ա. Ավետիսյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ կ.գ.դ., պրոֆեսոր Վ.Հ. Սարգսյան
կ.գ.թ. Ն.Է. Թադևոսյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ ԱՆ Ակուստիկայի գիտական կենտրոն

Ատենախոսության պաշտպանությունը կկայանա 2014թ. դեկտեմբերի 19-ին ժամը 14:00-ին ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա. Օրբելու անվան Ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում, Փոքրձարարական կենսաբանություն 042 մասնագիտական խորհրդի նիստում (0028, Երևան, Օրբելի եղբ. փող. 22):

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Լ.Ա. Օրբելու անվան Ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի գրադարանում և www.molbiol.sci.am կայքում:

Սեղմագիրն առաքվել է 2014թ. նոյեմբերի 19-ին:

042 մասնագիտական խորհրդի գիտքարտուղար, կ.գ.թ.



Գ.Ս. Մկրտչյան

Тема диссертации утверждена в Институте физиологии имени Л. А. Орбели НАН РА.

Научный руководитель: кандидат биол. наук. Э.А.Аветисян

Официальные оппоненты: доктор биол. наук, проф. В.А. Саркисян
кандидат биол. наук Н.Э. Тадевосян

Ведущая организация: Акустический Научный центр МЗ РА

Защита диссертации состоится 19-ого декабря 2014г. в 14⁰⁰ часов на заседании специализированного совета 042 по Экспериментальной биологии в Институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА (0028, Ереван, ул. Бр. Орбели 22).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА и на сайте www.molbiol.sci.am

Автореферат разослан 19-ого ноября 2014 г.

Ученый секретарь специализированного совета 042,
кандидат биол. наук



Г.М. Мкртчян

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

В настоящее время приоритетное место занимает исследование функционального состояния (ФС) организма (Н.П. Бехтерева, 1980; Н.М. Ливанов и др. 1988; В.И. Медведев, 1988; Н.Н. Василевский, 1994; А.Н. Аракелян, 2001; Ю.В.Щербатых, 2001; Н.Н. Данилова, 2001; Р.М. Баевский, 2002; С.А. Котельников и др., 2002; Sommer et al, 2004). ФС определяется многими факторами, воздействующими на организм человека. Внимание исследователей различных областей науки (медицины, физиологии, психологии и др.) обращено к разработке новых подходов и методов для изучения динамики регуляторных механизмов центральной нервной системы (ЦНС) и ФС организма в целом. В связи с тотальными изменениями темпа жизни, возрастающими социальными, антропогенными, информационными нагрузками все чаще и чаще наблюдаются психофизиологические расстройства, приводящие к патологическим изменениям ФС организма. Сенсорная информация, поступающая в мозговые структуры из внешних и внутренних источников, способна коренным образом менять ФС и вегетативный гомеостаз в зависимости от силы и интенсивности воздействия.

Однако, несмотря на многочисленные исследования в данной области, до сих пор нет унифицированной методики и четких критерий для качественной оценки функционирования организма.

В современных компьютерных технологиях диагностики ФС организма наиболее часто применяется метод математического анализа variability сердечного ритма (MA_VPC). Связано это с тем, что, во-первых, сердечный ритм является одним из наиболее удобных показателей как для регистрации, так и для анализа, и, во-вторых, позволяет получить ценную информацию не только о сердечно-сосудистой системе, но и о функциональном состоянии организма в целом (Р.М. Баевский и др., 1984; A.L.Goldberger et al., 1985; Heart rate variability 1996; Р.М. Баевский и др., 1999; А.Д.Ноздрачев и др.,2001; N. Montano et al., 2001; Л.Г.Ваганян и др., 2006; Н.Э.Татевосян, 2010, 2012). По этой причине особый интерес представляют данные по изучению показателей VPC, полученные на коротких 5-минутных записях. Широкий набор различных характеристик сердечного ритма полученный в результате непродолжительной процедуры съема показателей ритмограммы обеспечивает возможность для определения роли изменения соотношения низко- и высокочастотных колебаний в ритмограмме ЭКГ, указывающий на изменение уровня напряженности регуляторных систем мозга не только у больных, но и у здоровых лиц, для раскрытия определенных физиологических феноменов и раннего выявления патологических отклонений при разного рода воздействиях, и быстрого восстановления нарушенного симпато-парасимпатического баланса.

Принято считать, что восстановлению симпато-парасимпатического равновесия может способствовать и музыкотерапия, применяемая в медицине при нервных расстройствах психоэмоционального характера для повышения качества жизни индивидуумов. Наряду с эмоциональными переживаниями музыка способна вызвать глубокие изменения в физическом и психическом состоянии человека. В научной литературе нет достаточно обоснованных и подтвержденных экспериментально рекомендаций о характере влияния различных музыкальных ритмов для выбора наиболее оптимальных, способствующих восстановлению нормального функционирования мозговых систем регуляции, и тем самым улучшению качества

жизни (Н.Н. Захарова и др. 1982; В.С. Марахасин и др., 1987; Х. Зальцингер, 1993; С.В.Шушарджан 1998; Caldwell G. et al., 2006). Большинство исследований о влиянии музыки на ментальную активность и нейровегетативные процессы изучались одновременно и разными экспериментаторами, чем и можно объяснить разноречивость данных, имеющихся в литературе.

Цель и задачи исследования

Целью данного исследования явилось изучение совместного применения музыкальных ритмов и информационных нагрузок на сердечно-сосудистые реакции, характеризующие психофизиологическое состояние студентов, с учетом некоторых индивидуальных социально-психологических, эмоциональных и половых особенностей испытуемых (студентов и студенток).

В соответствии с целью исследования выдвинуты следующие задачи:

- Изучение функционального состояния регуляторных механизмов вегетативной нервной системы посредством методики математического анализа ВСР (вариабельности сердечного ритма) в состоянии покоя, на фоне классической либо рок музыки, во время выполнения корректурного теста ("Clocks Cartoussel") и в период посттестовой релаксации.
- Выявление уровня выраженности особенностей психического состояния испытуемых: психологической подавленности (депрессии), истощенности (астении) и состояние ипохондрии по опроснику "Пишо"
- Оценка физического здоровья, социально-психологического благосостояния и уровня приспособленности испытуемых по опроснику «Качество жизни SF-36»)
- Сравнительный анализ результатов влияния классической и рок музыки на психофизиологическую и вегетативную сферу организма испытуемых. Оценка ФС мозга с применением метода вариационной пульсометрии ВСР.
- Провести сравнительный анализ психофизиологических и функциональных особенностей двух исследуемых групп.
- Осуществить статистический, в том числе, многомерный анализ полученных данных с целью выяснения особенностей функциональных взаимоотношений между изученными показателями в исследуемых группах.

Научная новизна работы

1. Впервые проведено комплексное исследование психологических (опросники «САН», «ПИШО», «Качество жизни SF-36») психофизиологических (Clocks Cartoussel) и вегетативных (математический анализ ВСР) показателей при информационных нагрузках в сопровождении различных музыкальных направлений.
2. Показаны значительные изменения вегетативного статуса испытуемых при предъявлении информационных нагрузок требующих умственных и двигательных усилий. Выявлены значительное напряжение регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы и централизации процессов регуляции ВНС при информационной нагрузке.
3. Выявлено изменение уровня когнитивных процессов при музыкальном сопровождении. Показано снижение эффективности выполнения корректурной

- пробы под воздействием рок музыки и повышение результативности под воздействием классической музыки.
4. Впервые выявлены сдвиги вегетативного равновесия при сочетанном воздействии умственной нагрузки и музыки. Углубление напряженности и централизации вегетативных проявлений при предъявлении рок музыки и децентрализация процессов регуляции при воздействии классической музыки.
 5. Посредством применения МА_ВСП впервые обнаружено, что кратковременное музыкальное сопровождение при умственной деятельности независимо от типа и ритма музыки, а также от пола испытуемых вызывает психо-эмоциональный подъем, вовлекая все звенья регуляторных систем мозга, тем самым способствуя предотвращению патологических изменений в функционировании мозговых систем для улучшения качества жизни.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученный научно-экспериментальный материал имеет как научно-теоретическое, так и практическое значение.

- Научно-теоретическая ценность диссертационной работы заключается в обнаружении некоторых психологических, психофизиологических изменений и выявлении ряда физиологических закономерностей при воздействии различного рода музыкальных ритмов. Посредством многостороннего исследования напряженности мозговых систем методом математического анализа ВСП при прослушивании музыки обнаружены весьма интересные факты, касающиеся динамики функционального состояния организма.
- Полученный материал представляет интерес также и с научно-практической точки зрения. По результатам проведенного исследования разработана методика комплексного изучения динамики психофизиологических показателей при воздействии различных музыкальных ритмов на молодых и практически здоровых испытуемых. Для данного исследования был применен специально разработанный методический подход, обеспечивающий объективность и надежность исследования.

Апробации Основные результаты нашего исследования были представлены на юбилейной конференции посвященной 90-летию со дня основания Армянского Государственного Педагогического университета имени Х.Абовяна (2012г.), а также на заседаниях кафедры физиологии человека и животных АГПУ, на лабораторных семинарах и заседаниях ученого совета Института физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА.

Публикации Основные результаты опубликованы в 8 научных работах.

Структура и объем диссертации.

Работа изложена на 126 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, трех глав результатов собственных исследований, обсуждения, заключения, выводов и списка литературы, включающего 160 источников. Диссертация иллюстрирована 35 диаграммами, 16 таблицами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены на 76 практически здоровых студентах обоего пола (46 студентки и 30 студенты) в возрасте 18 - 22 лет. Для получения сопоставимых результатов проводили обследование каждого испытуемого один раз, как правило, в одно и то же время суток (12-16 ч), после занятий. Для исследования выбирались студенты, у которых не было начального музыкального образования и вместе с тем предъявляемые музыкальные произведения не вызывали отрицательных эмоций. Эксперименты проводились в изолированной, бесшумной комнате в условиях комфортной температуры. Музыка прослушивалась бинаурально, в наушниках, с уровнем звукового давления до 60-65 децибел (дБ). Частота звуков выбранной рок музыки была сверхмедленной, варьировала между 15-30 Гц колебаниями, а в звуковом спектре классической музыки имелось большое количество звуков высокой частоты от 1000 до 5000 Гц.

Исследования проводились в два этапа: психологический и психофизиологический.

Психологическая часть исследования выполнялась с использованием трех тест-опросников, входящих в состав разработанной автоматизированной системы (компьютерно-модифицированные реализации опросников (Геворкян Э.Г., 2004):

1. Тест «САН» – оценка самочувствия, активности, настроения. Компьютерная модификация (Геворкян Э.Г., 1995) широко известного опросника САН (Доскин В.А., 1973) использовалась для определения текущего функционального состояния. Испытуемые оценивали свое состояние по многоступенчатой шкале, которая состояла из тридцати пар слов противоположного значения, отражающих подвижность, скорость и темп протекания функций (активность), силу, здоровье, утомление (самочувствие), а также характеристики эмоционального состояния (настроение). По завершении задания программа выдавала соответствующие балловые оценки: 1.0-3.4 - низкий; 3.5-4.4 - средний; 4.5-7.0 - высокий уровень.

2. Тест-опросник «ПИШО» применялся для самооценки психического состояния, психоэмоционального статуса, предварительной оценки и скрининга депрессивного состояния, астенизации и ипохондрии испытуемых. Тест состоит из 39 вопросов, в которых учитываются основные факторы, характеризующие психоэмоциональное состояние. После выполнения тестового задания проводился компьютерный анализ результатов по 100-балльной системе: 0-33 - Отсутствие синдрома, 33-67 - средний уровень синдрома, 67-100 - высокий уровень, ярко выраженная астенизация, ипохондрия, депрессия.

3. Тест «Качество жизни SF-36» программа-опросник медицинской оценки результатов обследования здоровья людей с 36 пунктами (стандартная форма) – SF-36, с помощью которого определяется уровень физического и психического здоровья испытуемых. Интерфейс теста состоит из 36 пунктов анкетного опроса, сгруппированных в восемь шкал: физическое функционирование (PF), физическое ролевое функционирование (RF), физическая боль (BP), восприятие общего состояния здоровья (GH), жизненная активность (VT), социальное функционирование (SF), эмоциональное ролевое функционирование (RE) и психическое (ментальное) здоровье (MH). Результаты опроса представлены в форме оценок в указанных шкалах. Масштаб шкалы составлен таким образом, что более высокие значения указывают на высокий уровень качества жизни (КЖ). Масштаб каждой шкалы состоит от 0 до 100 баллов, при этом 100 означает полное здоровье в конкретной шкале .

Психофизиологическая часть включает следующие исследования:

1. Тест "Clocks Carrousel", входящий в состав психофизиологических тестов «Psychophysiological tests battery. Vigilance Research», применялся для изучения процессов произвольного внимания и ментальной активности (Геворкян Э.Г., 2004). Тест выполнялся два раза, с продолжительностью 10 мин. с использованием варианта «возможность прогнозирования действия». Перед началом тестирования испытуемым предлагалось, просматривая все фигуры (ординарные и контрольные), расположенные в один круг на весь экран монитора, отмечать заданные контрольные фигуры. Фигуры представляли собой кольца в виде циферблата только с одной часовой стрелкой, указывающей «время» (все кроме 3,6, 9 и 12 часов). При тестировании задавались две контрольные фигуры: фигуры со стрелкой указывающие «время» 5 и 10. Круг состоял из 6 доминов, каждый домин содержал 5 фигур. Последовательность экспозиции менялась автоматически в течение заданного времени. Программа, с учетом всех просмотренных, правильно и неправильно отмеченных, а также пропущенных фигур, выдавала широкий спектр статистических и функциональных показателей. В работе рассматривались следующие показатели: количество анализируемых фигур (K_{AF}), количество анализируемых фигур за минуту ($K_{AF/мин}$), количество ординарных фигур (K_{OF}), количество контрольных фигур (K_{KF}), количество правильных ответов из числа контрольных фигур ($K_{ПО_{KF}}$), количество пропусков и ошибочных ответов из числа контрольных фигур ($K_{ПОО_{KF}}$), время анализа (ВА), скорость обработки фигур (СОФ), среднее время (mean) обработки фигур (M_{OF}), стандартное отклонение среднего времени (Sd_{OF}), время принятия решения ($B_{ПР}$), время последствия ($B_{ПД}$), концентрация внимания (K_B), продуктивность внимания ($П_B$), продуктивность внимания за одну минуту ($П_{B/мин}$), мощность внимания (M_B), точность выполнения (T_B), коэффициент умственной работоспособности ($K_{УР}$), объем использованной информации (ОИИ), показатель валидности теста (ВТ).

2. Оценка вегетативного гомеостаза испытуемых с регистрацией ЭКГ (первое стандартное отведение) с последующим математическим анализом variability сердечного ритма. Записи проводились посредством аппаратно-програмного комплекса "Elephys" на базе персонального компьютера, соединенного с полиграфом, анализирующего не только стандартные показатели состояния сердечно-сосудистой системы, но и волновую структуру сердечного ритма (Геворкян Э.Г., 1995). Используются следующие методы анализа ВСР: статистический, гистографический, спектральный и автокорреляционный. Анализировался широкий спектр показателей ВСР: Mx (среднее значение последовательных R-R интервалов), SD (среднее квадратическое отклонение интервалов), Mo (Мода), $Aмо$ (амплитуда моды), ΔX (вариационный размах), по данным вариационной пульсометрии вычислялся ряд вторичных показателей: ИН - индекс напряжения регуляторных систем, ИВР - индекс вегетативного равновесия, ПАПР - показатель адекватности процессов регуляции, который отражает соответствие между активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем функционирования синусового узла, ВПР - вегетативный показатель ритма, а также ряд показателей, вычисленный при спектральном анализе - HF (высокочастотный компонент), LF (низкочастотный), VLF (очень низкочастотный), ИЦ (индекс централизации), ИАПЦ (индекс активации подкорковых центров), индекс вагосимпатического взаимодействия - LF/HF и ПАРС (показатель активности регуляторных систем).

Проводился комплексный анализ полученных данных в различные этапы исследования.

ЭКГ регистрировали в течение проведения всего эксперимента, с выделением следующих этапов:

- До проведения теста – Т0 (период относительного физиологического покоя) - 5 мин.
- Во время проведения теста –Т1 (период функционального напряжения) - 5 мин.
- Во время проведения теста с совместным воздействием рок музыки (тяжелый рок, произведение Swarm «I killed you. Torture Killer») –Т2 - 5 мин
- Посттестовый восстановительный период– Т3 - 5 мин.

По схеме исследования после четырех этапов записи ЭКГ испытуемым давался 15-ти минутный перерыв. После чего проводилась запись кардиограммы с той же последовательностью под воздействием классической музыки- Вольфганг Амадей Моцарт «Концерт Аллегро Модерато».

3. На различных этапах исследований определяли динамику частоты сердечного ритма, измеряли артериальное давление, рассматривали изменение систолического и диастолического давления в относительном покое и после тестовых заданий. Продолжительность полного цикла тестирований составляла примерно 1ч 20мин.

Достоверность между группами определялась по t – критерию Стьюдента. Вычислялись доверительные интервалы выборки, значимость корреляционных отношений и регрессионных уравнений. В статистической обработке материала использовались пакеты статистических программ “MSExcel 2007” ; “Statistica 6.0”; “SPSSV 16,0”.

Адекватность интерпретации результатов психофизиологических тестов по отношению к цели исследования соответствовала поставленным задачам, имела высокий уровень надежности и валидности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности психологических показателей.

В работе важное значение придавалось настроенности, активности испытуемых, что определялось по самооценкам. Для оперативной оценки функционального состояния применялся тест «САН». Результаты сравнительного анализа оценок самочувствия, активности и настроения показали, что по всем шкалам участники оценивали свое состояние как хорошее (рис. 1). Динамика оценок собственного состояния указывает на высокий психоэмоциональный статус испытуемых, оптимальный уровень ФС, обеспечивающий эффективные функциональные возможности испытуемых.

Исследование психоэмоционального состояния испытуемых с применением компьютерной реализации опросника «ПИШО» показал, что у всех испытуемых уровень депрессии, астенизации, ипохондрии находится в пределах нормы, т.е. балловые оценки компонентов теста не превышают 50 баллов. Рассчитанные в процентах балловые оценки выявили некоторые различия между группами студентов и студенток. Так, у студенток по сравнению со студентами депрессия выше на 56% , астения на 67% и ипохондрия на 75% .

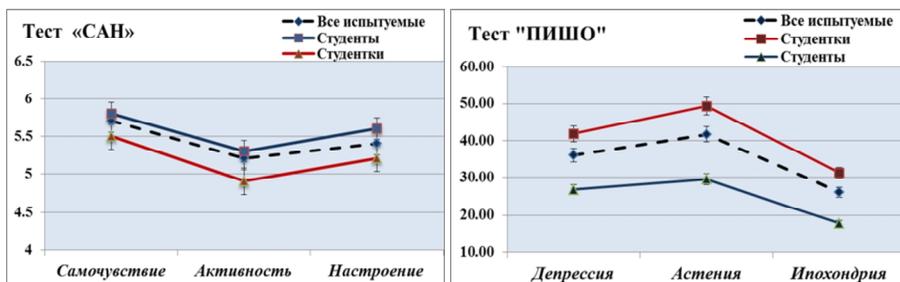


Рис. 1. Линейные диаграммы показателей функционального состояния испытуемых по тесту «САН» и компонентов психоэмоционального состояния испытуемых по тесту «Пишо». Показаны балловые оценки теста у всех испытуемых и в исследуемых группах. По оси ординат шкала суммарных баллов. Линии погрешности показаны с 5%–ой значимостью.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об устойчивости внутреннего состояния и эмоциональной сферы всех испытуемых. По всей вероятности, функциональное состояние всех испытуемых находится на оптимальном уровне, степень мобилизации функциональных возможностей проявляется без напряжения. Однако при сравнительном анализе обнаружены межполовые различия, которые носят достоверный характер. Выявленные более высокие показатели компонентов теста у студенток можно объяснить тем, что у женщин более выражены психоэмоциональное напряжение и склонность к переживаниям. Мужчины в рамках своей традиционной половой роли склонны к "ограничительной эмоциональности", то есть минимизации эмоциональной экспрессии и обладают более сильным нейротизмом.

Опросник «Качество жизни SF-36» – программа медицинской оценки результатов обследования здоровья людей с 36 пунктами (стандартная форма), с помощью которой определяется уровень физического и психического здоровья населения (Novhannesyan N.M., Gevorgyan E.G., 2012). Результаты оцениваются в баллах по 8 шкалам, составленных таким образом, что более высокая оценка указывает на более высокий уровень КЖ.

На рисунке 2 представлена комбинированная двумерная гистограмма шкал SF- 36 и тренд линейной регрессии, направление которого показывает сравнительно низкий уровень компонентов психического здоровья. Значения коэффициента детерминации указывают на умеренную внутреннюю связь между шкалами, характеризующими физические компоненты здоровья и связь между психическими компонентами. Несмотря на различия между балловыми оценками компонентов физического и психического здоровья испытуемых, тем не менее они в основном соответствуют нормативным данным шкал на 50% уровне.

Таким образом, сопоставляя данные полученные нами, с данными известными из литературы (Alan M., et al, 1994, Leslie E. et al, 1996, Oguntibeju O.O, et al, 2012, Novhannesyan N.M., et al, 2012) можно констатировать факт о физическом, психическом и социальном благополучии большинства испытуемых.

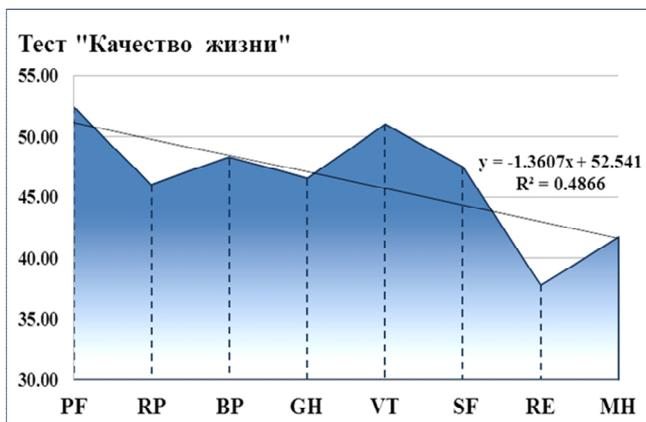


Рис. 2 Гистограмма стандартизованных Т-оценок компонентов опросника SF- 36 у всех испытуемых. По оси ординат шкала суммарных баллов компонентов. Представлены: тренд (наклонная линия), уравнение линейной регрессии и R^2 -коэффициент детерминации.

Сравнительный анализ показателей процессов произвольного внимания и умственной работоспособности под воздействием рок и классической музыки (тест «Clocks Carrousel»)

Произвольное внимание является одним из сложных психических процессов, при котором сознательно регулируется сосредоточение на объекте. В тоже время процесс произвольного внимания легко подвергается воздействию различных сенсорных раздражителей. Для оценки психофизиологического состояния испытуемых рассматривался широкий спектр показателей, выявляющих функциональные возможности процессов внимания испытуемых, особый интерес представляли интегральные показатели К_В (концентрация внимания), отражающие степень сосредоточенности и рассеяности и К_УР (коэффициент умственной работоспособности), характеризующие ментальную активность испытуемых. Оценивались не только средние значения К_В, но и частотное распределение результатов по определенным значениям с применением частотного анализа. На таб. 1 представлены показатели частотного анализа К_В при предъявлении музыки различных жанров. Так среднее значение К_В при прослушивании рок музыки на 40,7% ниже, медиана и мода также значительно ниже по сравнению с классической. Динамика отмечанных показателей указывает на существенное снижение концентрации внимания под воздействием рок музыки. Наряду с этим высокие значения дисперсии вариационного размаха показывают некоторую неустойчивость К_В при рок музыке.

Таблица 1.

Статистические показатели частотного анализа концентрации внимания (К_В) и умственной работоспособности (К_УР) при воздействии рок и классической музыки

| Показатели | Рок Музыка (n=72) | Классическая музыка (n=75) | Рок Музыка (n=72) | Классическая музыка (n=75) |
|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | К В | | К УР | |
| Среднее знач. | 177.7 | 250.7 | 1.49 | 1.52 |
| Медиана | 175.3 | 255.0 | 1.46 | 1.49 |
| Мода | 155.2 | 238.9 | 1.36 | 1.57 |
| Ст. отклонение | 57.9 | 64.7 | 4.15 | 64.7 |
| Дисперсия | 41.5 | 33.6 | 0.17 | 0.19 |
| Вар. размах | 279.8 | 269.27 | 1.62 | 2.55 |
| Минимум | 51.86 | 119.8 | 0.76 | 0.78 |
| Максимум | 331.6 | 389.1 | 2.39 | 3.33 |

Гистограммы частотного анализа показателя К_В отображают распределение результатов тестирования испытуемых под воздействием рок и классической музыки. Выборки стандартизации изображения осуществлены с помощью кривой плотности, которая показывает какие значения входят в зону средних значений (в зону нормы), а какие - выше и ниже нормы. На рис. 3 изображена гистограмма и кривая плотности показателя К_В при воздействии рок (слева) и классической (справа) музыки. Кривая плотности соответствует кривой нормального распределения.

Зона среднего значения К_В под воздействием рока в основном находится между значениями 100-220 (условные единицы), что указывает на сравнительно низкий уровень сосредоточенности внимания у испытуемых при воздействии рока.

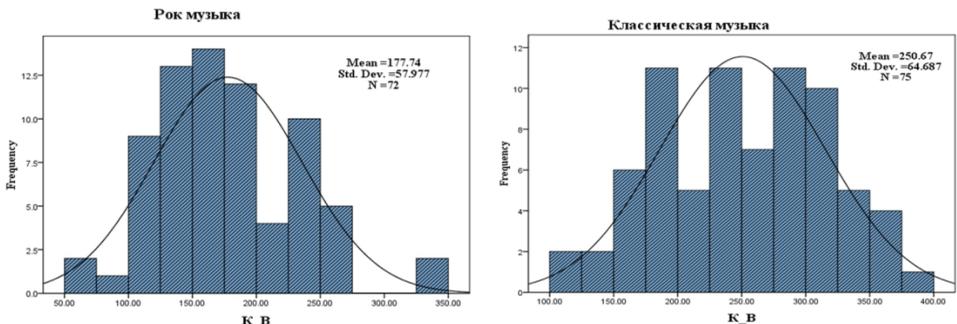


Рис.3. Гистограммы частотного анализа. Представлено частотное распределение и кривая плотности показателя К_В (концентрация внимания) при прослушивании рок и классической музыки у испытуемых. По оси абсцисс – значения К_В в условных единицах с определенными частотами; по оси ординат – количество повторяющихся ответов в выборке с соответствующей выраженностью показателя. Доверительный интервал выборки – 0,95% вероятности.

Под воздействием классической музыки наблюдается значительное увеличение диапазона среднего значения, которое колеблется между 150-350 усл.ед. (рис. 3), кривая плотности также соответствует нормальному распределению. Видно, что у большинства испытуемых высокая сосредоточенность внимания проявляется под воздействием классической музыки.

Для определения функциональных возможностей испытуемых на фоне различных музыкальных ритмов рассматривалась также динамика умственной работоспособности. Результаты частотного анализа К_УР (таблица 1.) показали, что среднее значение, медиана и мода К_УР при прослушивании рок музыки на 2.1%, 2.5%, 15.4% соответственно ниже, по сравнению с классической. В тоже время отмечается некоторое увеличение дисперсии и вариационного размаха. Наблюдается изменение ментальной активности при воздействии различных музыкальных ритмов, а именно увеличение ментальных возможностей под воздействием классической музыки и некоторое ограничение - при рок музыке. Динамика показателя ментальной активности (К_УР) более четко изображена на гистограммах частотного анализа. Диапазон среднего значения К_УР в основном находится между значениями 0.9-2.0 (условные единицы), что указывает на снижение умственной работоспособности испытуемых при воздействии рока (рис.4).

При предъявлении классической музыки наблюдается значительное увеличение диапазона среднего значения, которая колеблется между 1.0-2.5 усл.ед. Кривая плотности также соответствует нормальному распределению.

Таким образом, результаты частотного анализа показали, что классическая музыка благотворно влияет на функциональные возможности и ментальную активность испытуемых. Как известно, умственная деятельность связана также с двигательной активностью, отличается большим мозговым напряжением, что приводит к быстрой утомляемости и изменению общего функционального состояния.

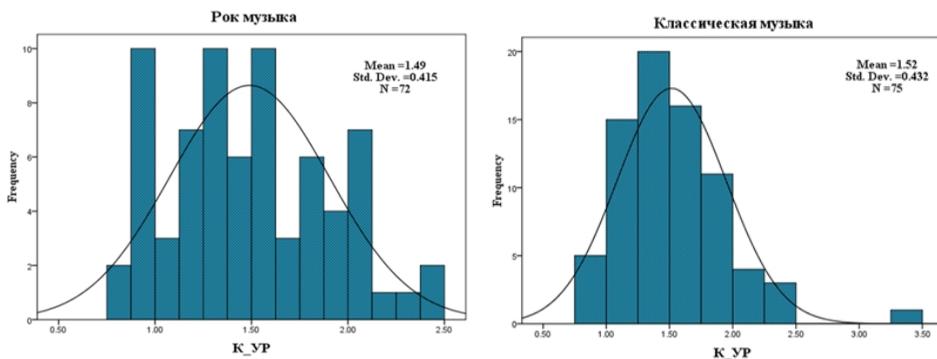


Рис.4. Гистограммы частотного анализа. Представлено частотное распределение и кривая плотности показателя К_УР (коэффициент умственной работоспособности) при прослушивании рок и классической музыки. По оси абсцисс – значения К_УР в условных единицах с определенными частотами; по оси ординат – количество повторяющихся ответов в выборке с соответствующей выраженностью показателя. Доверительный интервал выборки –0,95% вероятности.

Таким образом, музыкальные ритмы различных жанров по разному влияют на когнитивные процессы мозговых систем, вызывая существенные изменение ФС головного мозга и всего организма.

Сравнительный анализ показателей ВСР при воздействии рок и классической музыки

В организме на каждое изменение внешних условий возникает серия стереотипных приспособительных реакций, направленных на его защиту. Известный физиолог Ганс Селье (Г.Селье, 1960) определил их совокупность, как адаптационный (приспособительный) синдром, или стресс-реакцию. Они всегда возникают автоматически, включая закрепленный ответ на определенный раздражитель. Нарушение системы адаптации в условиях стресса всегда ведет к болезни. Связано это с тем, что эмоции от внешних раздражителей запускают гипоталамо-гипофизарно-адреналовую систему, вызывая изменения нейрогуморальных реакций в организме, что в свою очередь, требует повышенных энергетических затрат и более интенсивной работы всех систем организма, в том числе и сердечно-сосудистой, приводящей к нарушению вегетативного равновесия. Изменение вегетативного гомеостаза и ФС в целом под воздействием музыкальных ритмов в данной работе определялось методом МА_ВСР. Результаты анализа показателей ВСР представлены в таблице 2.

Таблица 2

Данные сравнительного анализа показателей ВСР при воздействии рок и классической музыки (M ±SD)

| При прослушивании рок музыки | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Предъявления | T₀ | T₁ | T₂ | T₃ |
| Показатели | | | | |
| ЧСС (уд/мин) | 86.19±7.49 | 87.88±6.73 | 89.67±5.40 | 86.68±5.53 |
| Mx (сек) | 0.70±0.07 | 0.68±0.05 | 0.62±0.04 | 0.69±0.05 |
| SD (сек) | 0.05±0.01 | 0.04±0.01 | 0.03±0.01 | 0.05±0.01 |
| Δx (сек) | 0.24±0.06 | 0.20±0.06 | 0.19±0.04 | 0.25±0.07 |
| Mo (сек) | 0.68±0.08 | 0.66±0.06 | 0.63±0.06 | 0.67±0.05 |
| AMo (%) | 40.60±8.46 | 47.68±7.11 | 50.74±8.78 | 39.04±8.87 |
| ИВР (y.e.) | 204.12±96.94 | 269.57±89.06 | 284.57±89.06 | 175±81.25 |
| ПАПР (y.e.) | 61.84±15.8 | 72.63±13.92 | 76.84±16.14 | 59.10±13.38 |
| ВПР(y.e.) | 7.20±2.16 | 8.34±1.97 | 8.67±2.02 | 6.81±70. |
| LF/HF (y.e.) | 1.02±0.29 | 1.02±0.32 | 1.12±0.25 | 1.29±0.30 |
| ПАРС (y.e.) | 2.41±0.71 | 2.65±0.90 | 3.01±0.74 | 2.80±0.63 |

Таблица 2 пр.

| При прослушивании классической музыки | | | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ЧСС (уд/мин) | 86.71±6.25 | 85.52±8.16 | 78.79±6.20 | 77.67±5.76 |
| Мх (сек) | 0.80±0.05 | 0.71±0.07 | 0.80±0.08 | 0.81±0.07 |
| SD (сек) | 0.05±0.01 | 0.04±0.03 | 0.05±0.01 | 0.06±0.02 |
| Δх (сек) | 0.23±0.06 | 0.21±0.05 | 0.23±0.06 | 0.27±0.08 |
| Мо (сек) | 0.67±0.05 | 0.68±0.08 | 0.76±0.10 | 0.77±0.06 |
| АМо (%) | 44.48±7.60 | 47.42±11.23 | 44.93±7.45 | 41.55±6.72 |
| ИВР (у.е.) | 214.31±84.24 | 281.34±87.02 | 268.76±78.99 | 166.25±83.29 |
| ПАПР (у.е.) | 66.59±15.24 | 71.80±22.28 | 71.80±22.10 | 57.89±16.51 |
| ВПР(у.е.) | 7.13±1.84 | 8.24±3.07 | 7.95±2.66 | 6.11±1.97 |
| LF/HF (у.е.) | 1.06±0.24 | 1.08±0.29 | 0.95±0.18 | 0.96±0.19 |
| ПАРС (у.е.) | 2.65±0.9 | 2.66±0.91 | 2.43±0.69 | 2.52±0.62 |

Примечание: М – среднее значение показателей, ±Sd – стандартное отклонение показателей ВСР. Обозначения: T₀ - перед тестированием, период относительного покоя, T₁ - во время информационной нагрузки (выполнение корректурного теста), T₂ - выполнение теста с одновременным воздействием музыкального ритма, T₃ – после выполнения теста и музыкального воздействия. Достоверность различий определена по t-критерию Стьюдента (**, * – p < 0,01, p < 0,05 соответственно) и рассчитана между показателями ВСР под воздействием рок и классической музыки. Расшифровку аббревиатуры см. в разделе «Материал и Методы».

Сравнительный анализ показателей ВСР под воздействием исследуемых жанров показал, что основные характеристики ВСР в состоянии относительного покоя (T₀) в основном соответствовали общепринятым, известным по научной литературе нормативам. При выполнении теста (T₁), являющегося когнитивной нагрузкой происходит увеличение напряженности вегетативных показателей ВСР, в частности индекса вегетативного равновесия (ИВР), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР), вегетативного показателя ритма (ВПР). При воздействии музыки (T₂) наблюдается определенная динамика показателей, особенно ярко выраженная при рок музыке. Однако, есть значительная разница в изменении показателей при прослушивании рок и классической музыки. При роке происходит учащение ЧСС, увеличение ИВР и ПАПР. При классической музыке ЧСС и все указанные показатели имеют тенденцию к снижению. В период релаксации (T₃), происходит нормализация всех выше упомянутых показателей.

Сравнительный анализ процентного соотношения удельных значений спектральных компонентов ритмограмм ВСР показал определенные изменения соотношений компонентов на различных этапах эксперимента. При относительном покое (T₀) существенных различий не наблюдается. Во время выполнения теста (T₁) происходит повышение удельного значения низкочастотного компонента (LF), выражающего симпатическую активацию и напряженность (рис.5).

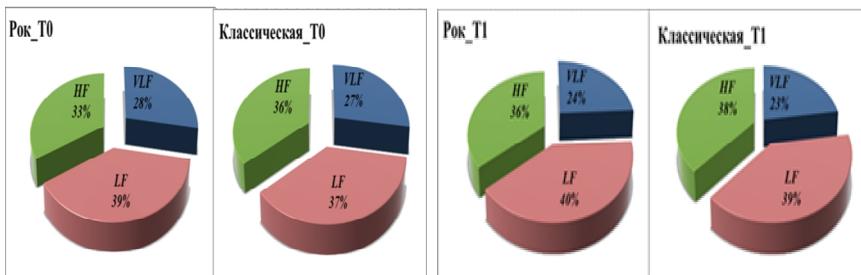


Рис. 5. Диаграммы процентного соотношения спектральных показателей перед тестированием, во время относительного покоя, (T₀) и во время выполнения теста “Clocks Carrousel” (T₁). Проценты определены из общей спектральной мощности компонентов. Обозначения HF- высокочастотный компонент, LF –низкочастотный компонент, VLF–очень низкочастотный компонент.

Подключение рок музыки (T₂) сопровождается изменением процентного соотношения высокочастотных (HF) и очень низкочастотных (VLF) составляющих, указывающее на подключение центральных звеньев регуляторной системы. Интересен факт, что при воздействии рок музыки подобная напряженность сохраняется и в период релаксации. При воздействии классической музыки (T₂) высокочастотный (HF) компонент, выражающий превалирование парасимпатической активности, возвращается к норме, а в период релаксации (T₃) наблюдается некоторое повышение удельного значения высокочастотного компонента (рис.6).

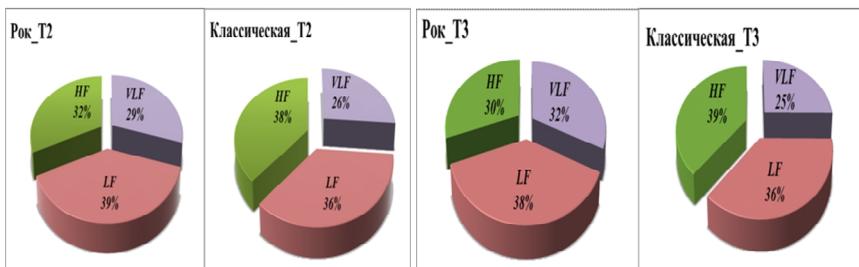


Рис.6. Диаграммы процентного соотношения спектральных показателей во время выполнения теста на внимательность и умственную работоспособность с одновременным воздействием музыкальных ритмов (T₂) и после тестирования, восстановительный период (T₃). Проценты определены из общей спектральной мощности компонентов. Обозначения: HF-высокочастотный компонент, LF-низкочастотный компонент, VLF-очень низкочастотный компонент.

Напряженность регуляторных систем и превалирование симпатической активности под воздействием рок музыки отражается и на паттернах корреляционной ритмограммы. На рис.7 представлен образец корреляционной ритмограммы, полученный программой

«Elephys», который является методом графического представления динамического ряда кардиоинтервалов в виде "облака" (скаттерограммы) путем построения ряда точек в прямоугольной системе координат. Этот метод позволяет эффективно распознавать и анализировать изменения кардиоинтервалов, характеризовать степень централизации управления ритмом сердца, состояние вегетативной нервной системы. Расположение точек (авторегрессионное облачко ритмограммы) в форме эллипса на биссектрисе координатного угла и пролонгированность паттернов указывает на высокую степень централизации управления ритмов сердца и активность симпатического отдела вегетативной нервной системы.

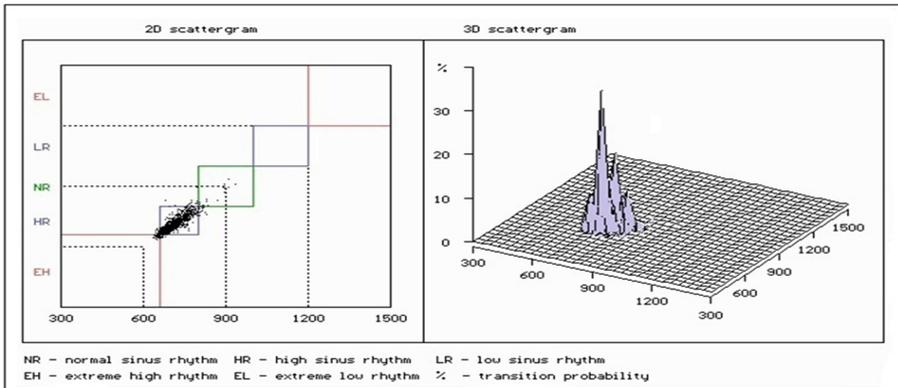


Рис. 7. Корреляционная ритмограмма (скаттерограмма) при воздействии рок музыки. По оси ординат - текущий R-R интервал, а по оси абсцисс – каждый последующий R-R интервал. Представлена объемная картина отношения R-R интервалов на 2D и 3D плоскостях.

В тоже время разброс автокорреляционного облачка на биссектрисе координатного угла и распространенность гистограммы указывает на децентрализацию управления ритма сердца, превалирование активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (рис.8).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о значительном изменении вегетативного гомеостаза под воздействием музыкальных ритмов различной направленности. Рок музыка, в которой включены очень низкие частотные составляющие (15-30Гц спектр колебаний), а также повторяющиеся монотонные ритмы не совпадает с ритмологическими особенностями нашего организма, в следствие чего это музыкальное направление отрицательно влияет на наше ФС. Длительное воздействие музыкальных ритмов тяжелого рока может привести к патологическим изменениям. В предъявленном классическом произведении (музыка Моцарта) имеется большое количество звуков высокой частоты (от 1000 до 5000 Гц), которые входят в резонанс с корой головного мозга и улучшают когнитивные процессы – внимание, память и мышление.

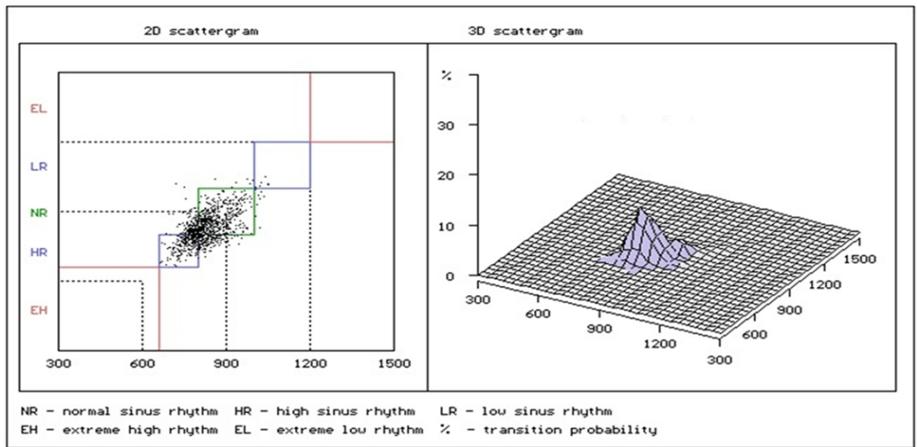


Рис.8. Корреляционная ритмограмма (скаттерограмма) при воздействии классической музыки. По оси ординат - текущий R-R интервал, а по оси абсцисс – каждый последующий R-R интервал. Представлена объемная картина отношения R-R интервалов на 2D и 3D плоскостях.

Эти же звуки благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему и на организм в целом. Полагаем, что под воздействием музыки происходят также гормональные изменения. Известно, что музыка влияет на эмоциональный фон и тем самым стимулирует выработку биологически активных веществ в головном мозге (эндорфинов или эндорфиноподобных соединений). Именно эти вещества в последствии, скорее всего, способствуют профилактике развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Взаимоотношения показателей психологических исследований

При корреляционном анализе характера и взаимозависимости психологических показателей получены примечательные данные. Выявлены тесные и достоверные связи между компонентами теста «Пишо» и интегральным показателем ментального здоровья (МНС) по тесту «Качество жизни». При регрессионном анализе выявлен характер взаимосвязи между психическими показателями, что четко видно на скаттерограммах регрессионной зависимости. Отрицательная направленность тренда (пунктирная линия) свидетельствует о слабой депрессивности и астенизации при высоком уровне ментальной активности у испытуемого контингента. Между компонентами теста «Пишо» и физическим компонентом здоровья (PHC) достоверных различий не обнаружено (сплошная линия). Высокий коэффициент детерминации (R^2) свидетельствует о согласованности внутренних отношений, тем самым, подтверждая достоверность результатов полученных в исследовании (рис.9).

Таким образом, результаты анализа психологического тестирования показали, что все испытуемые находились в устойчивом психо-эмоциональном состоянии, соответствующем нормативным данным, известным в научной литературе (С. Schwabe, 1974; П.В. Симонов, 1981; С.Л. Соловьева, 2008).

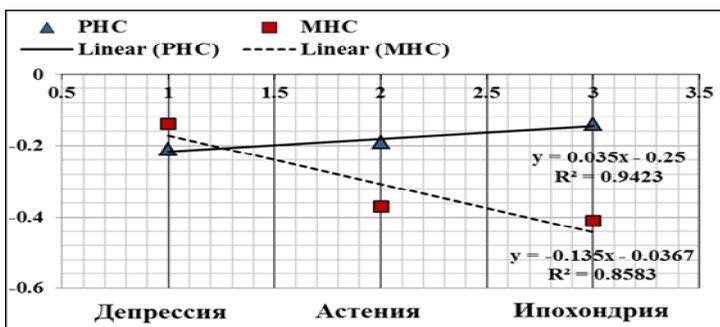


Рис. 9. Скаттерограмма регрессионной зависимости показателей теста «Пишо» и суммарных показателей теста «Качество жизни SF – 36». Точки соответствуют коэффициентам корреляции, линии - трендам линейной регрессии. Представлены уравнения линейной регрессии и коэффициенты детерминации (R^2).

Практически нормальное состояние наблюдалось у большинства испытуемых и в отношении физического, психологического и социального функционирования. Они в своей самооценке, согласно результатам тестов считали, что обладают высокой степенью физического, психического и социального благополучия. Сравнительный анализ вышеуказанных результатов по обоим тестам показал сильную детерминированность исследуемых психологических показателей, тесные взаимоотношения между ними, что обусловлено оптимальным уровнем функционального состояния мозговых систем большинства испытуемых, участвующих в данном исследовании.

Взаимоотношение показателей психофизиологических исследований

Для определения характера связи между исследуемыми процессами нами был проведен сравнительный анализ показателей психофизиологического тестирования. Особенности взаимоотношений когнитивных и вегетативных процессов под воздействием различных музыкальных ритмов представлены в скаттерограммах линейной регрессии (рис. 10). Рассматривалась взаимозависимость между индексом напряжения регуляторных систем (ИН) и функциональными показателями психофизиологического теста на внимание - К_В, К_УР. Из скаттерограмм видно, что между показателями существует обратная зависимость. Как уже отмечалось выше, под воздействием рок музыки происходит умеренное напряжение регуляторных систем ритма сердца, что сочетается со снижением сосредоточенности внимания и низким уровнем ментальной активности, то есть между ними существует слабо выраженная функциональная связь. Централизация регуляторных механизмов ССС (сердечно-сосудистой системы), вызванная неблагоприятным влиянием рок музыки, отрицательно отражается на уровне когнитивных процессов. Иная картина наблюдается при воздействии классической музыки. На скаттерограмме (справа) показаны взаимоотношения выше отмеченных показателей, ясно видно отсутствие каких-либо связей. Децентрализация регуляторных процессов при воздействии классической музыки сопровождается улучшением ФС ЦНС, которое обеспечивает повышение эффективности когнитивных процессов.

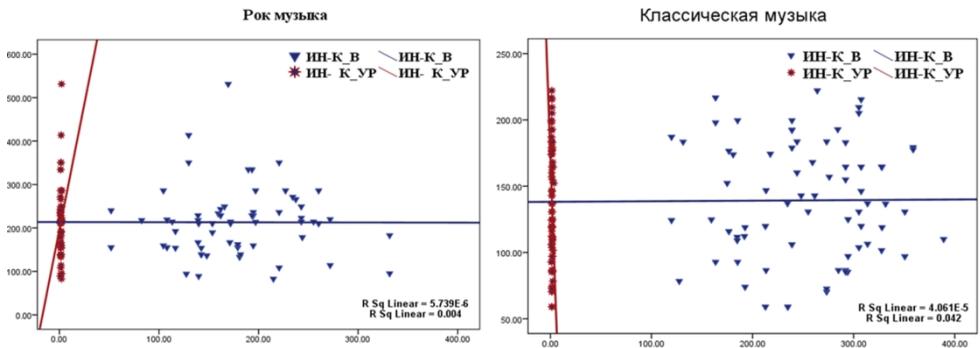


Рис. 10. Скаттерогаммы регрессионной зависимости ИН (индекс напряжения), К_В (концентрация внимания) и К_УР (коэффициент умственной работоспособности) при прослушивании рок и классической музыки. Точки соответствуют коэффициентам корреляции показателей, линии - трендам линейной регрессии. На осях ординат и абсцисс представлены диапазоны значений.

Для определения уровня детерминированности вегетативных и когнитивных процессов нами был проведен корреляционный анализ ряда показателей изучаемых процессов (таб. 3).

Таблица 3

Корреляционные отношения между функциональными показателями теста “Clocks Carrousel” и гистографическими показателями variability сердечного ритма во время прослушивания музыкальных ритмов

| Показатели | Рок музыка | | | | | Классическая музыка | | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|--------|-------|-------|
| | ЧСС | SD | ИН | ИВР | ПАПР | ЧСС | SD | ИН | ИВР | ПАПР |
| К_В | -0.23* | 0.05 | -0.12 | -0.13 | -0.12 | 0.01 | -0.06 | 0.09 | 0.05 | 0.06 |
| СОФ | -0.19 | -0.04 | 0.10 | -0.05 | -0.09 | -0.05 | -0.03 | -0.15 | -0.10 | -0.05 |
| К_УР | -0.01 | -0.05 | -0.11 | 0.10 | 0.05 | -0.12 | 0.08 | -0.21* | -0.16 | -0.11 |
| В_ПР | 0.18 | 0.04 | 0.08 | 0.02 | 0.00 | -0.13 | 0.045 | 0.10 | 0.07 | -0.25 |
| В_ПД | 0.21 | 0.14 | -0.10 | -0.13 | -0.03 | 0.10 | 0.06 | 0.03 | 0.08 | 0.10 |
| М_В | -0.22* | -0.10 | 0.06 | -0.11 | -0.18 | -0.03 | -0.09 | -0.14 | -0.04 | -0.01 |

Приечание: Представлены коэффициенты корреляции Пирсона (n – 72, количество респондентов). (*)- корреляция значима на уровне $p < 0,05$. Расшифровку аббревиатуры см. в разделе «Материал и методы»

Корреляционный анализ показал, что при воздействии рок музыки учащаются сердечные сокращения, что сочетается с уменьшением К_В, СОФ, К_УР, М_В. Об этом свидетельствуют достоверные отрицательные связи между ними. В тоже время между отмеченными показателями на фоне классической музыки значимых связей не

обнаружено. Между показателями вариационной пульсометрии и психофизиологическими показателями выявлены разнонаправленные связи, которые в основном слабо выражены и не несут достоверный характер. Следует отметить о наличии отрицательной достоверной связи между К_УР и ИН при воздействии музыкальных ритмов обоих направлений, что обусловлено детерминированностью изучаемых процессов.

В таблице 4 представлены корреляционные отношения спектральных показателей ВСР и функциональных характеристик процесса внимания. Выявлены достоверные отрицательные связи между К1 и К_В, СОФ, М_В, В_ПР и положительная связь с В_ПД при воздействии рок музыки. Интересен тот факт, что между отмеченными показателями на фоне классической музыки связей не обнаружено. Известно, что К1 отражает степень влияния центрального контура управления на автономный. Поскольку при воздействии классической музыки нет напряжения регуляторных систем и централизация управления ритма не наблюдалась, то какие либо отношения между ними не формировались. При роке обнаружили отрицательные связи между VLF, LF и функциональными показателями процесса внимания, в то время как при классической музыке корреляционные отношения формировались между HF и психофизиологическими показателями. Результаты корреляционного анализа согласуются с нашими данными, описывающими сдвиги вегетативного равновесия в сторону преобладания симпатической активности при воздействии рок музыки и о превалировании парасимпатической активности при воздействии классической музыки.

Таблица 4

Корреляционные отношения между функциональными показателями теста “Clocks Carrousel” и спектральными показателями variability сердечного ритма во время прослушивания музыкальных ритмов

| Показатели | Рок музыка | | | | | Классическая музыка | | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | К1 | VLF | LF | HF | ИС | К1 | VLF | LF | HF | ИС |
| К_В | -0.22* | -0.16 | -0.10 | 0.10 | 0.00 | 0.04 | 0.15 | -0.04 | 0.12 | -0.06 |
| СОФ | -0.15 | 0.07 | -0.05 | 0.05 | 0.05 | -0.02 | 0.15 | -0.10 | -0.05 | -0.13 |
| К_УР | -0.07 | 0.17 | 0.02 | 0.00 | 0.07 | -0.06 | 0.10 | -0.11 | -0.14 | -0.14 |
| В_ПР | -0.16 | 0.15 | 0.07 | -0.13 | -0.07 | 0.07 | -0.10 | 0.10 | 0.02 | 0.07 |
| В_ПД | 0.27* | 0.17 | 0.20 | -0.07 | -0.09 | 0.07 | -0.10 | -0.01 | -0.05 | 0.00 |
| М_В | -0.15 | 0.05 | -0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.19 | -0.10 | 0.05 | -0.14 |

Приложение: Представлены коэффициенты корреляции Пирсона (n – 72, количество респондентов). (*)- корреляция значима на уровне $p < 0,05$. Расшифровку аббревиатуры см. в разделе «Материал и методы».

Таким образом, при воздействии музыки различных музыкальных жанров происходит изменение ФС и вегетативного равновесия. При воздействии рок музыки обнаружены разнонаправленные связи, обусловленные детерминированностью регуляторных механизмов когнитивных и вегетативных процессов. При децентрализации управления сердечного ритма на фоне классической музыки регуляция переходит на уровень обеспечения внутрисистемного гомеостаза.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены разнородные изменения функционального состояния мозга и вегетативного гомеостаза при воздействии музыкальных ритмов различной направленности.
2. Обнаружено значительное снижение функциональных возможностей, уменьшение адаптации и приспособительных реакций испытуемых под влиянием информационной нагрузки (выполнение тестового задания, оценивающее состояние процессов произвольного внимания и ментальной активности).
3. Установлено значительное снижение уровня когнитивных процессов под воздействием рок музыки: увеличение ошибочных ответов и пропусков, уменьшение скорости обработки фигур, снижение концентрированности внимания, функциональных ресурсов процесса внимания и ментальной активности. Межгрупповой анализ выявил превалирование всех показателей процессов внимания и ментальной активности у студентов.
4. Выявлено преобладание симпатической активности, умеренное напряжение и функциональная мобилизация регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы при воздействии рок музыки. На фоне классической музыки наблюдалось существенное снижение напряженности, подключение компенсаторных механизмов, переход в щадящий режим в деятельности регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы.
5. Установлено, что среди показателей ВСП наиболее информативными являются компоненты спектрального анализа. При воздействии информационной нагрузки наблюдалось превалирование низкочастотного компонента (LF) в общем спектре мощности. Увеличение удельного значения очень низкочастотного компонента (VLF) при воздействии рок музыки указывает на централизацию процессов регуляции. Воздействие классической музыки вызывает повышение удельного значения высокочастотного компонента (HF), что свидетельствует о превалировании тормозных процессов, вызывающих сдвиг вегетативного равновесия с умеренным преобладанием парасимпатической активности.
6. Обнаружен высокий психоэмоциональный статус, устойчивость внутреннего состояния и эмоциональной сферы исследуемого контингента по самооценкам. При сравнительном анализе обнаружены некоторые межполовые различия: студенткам по сравнению со студентами, характерен более высокий уровень депрессии, ипохондрии и астении, связанный с большей лабильностью нейродинамических процессов проявляющихся у большинства девушек данного возраста.
7. Показан более высокий уровень физического здоровья, по сравнению с социально-психическим (ментальным) у всех испытуемых. Межгрупповые различия проявляются в отставании и физических и ментальных возможностей у студенток.
8. Выявлены тесные взаимоотношения психологических характеристик всех респондентов. Обнаружены слабо выраженные корреляционные связи психофизиологических и вегетативных показателей. Отрицательные связи между напряженностью регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы и продуктивностью когнитивных процессов при воздействии рок музыки. Показана согласованность когнитивных и вегетативных процессов в структурах мозга на фоне классической музыки.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Саакян Н.А., Геворкян Э.Г., Симонян Л.Ю., Шогерян С.А., Аванесян Л.Г. Оценка некоторых показателей ВПЦ крыс с разрушенным ПВЯ при применении таурина в постстрессовый период. // II международная конференция. "Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине". Санкт-Петербург, Россия, 2011, Том 1, с. 181-182.
2. Аванесян Л.Г., Казарян Л.Г., Шогерян С.А. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность организма человека.// Вестник МАНЭБ. 2011; Том 17, N.4 (вып.3), с. 31-33.
3. Սահակյան Ն.Ա., Գևորգյան Է.Գ., Միմոնյան Լ.Յու., Շոդերյան Ս.Ա., Կիրակոսյան Մ.Պ. Մրտային ռիթմի փոփոխականության որոշ ցուցանիշների փոփոխությունները առնետների մոտ իմոբիլիզացիոն ստրեսի պայմաններում: // Տեսական և կլինիկական բժշկության հարցեր. 2011; Հ. 14, N 1(61), էջ 33-35:
4. Геворкян Э.Г., Аванесян Л.Г., Шогерян С.А. Многоцелевое использование компьютерных технологий в учебном процессе экологического образования. III Всеармянская научная конференция по проблемам образования "Естествознание в 21-ом веке: проблемы обучения и пути их решения". Бнагет. 2012; с. 160-161.
5. Шогерян С.А. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы при умственных нагрузках сопровождаемых рок музыкой. // Вопросы теоретической и клинической медицины. 2013; Том 16, N 4(80), с. 43-45.
6. Սահակյան Ն.Ա., Միմոնյան Լ.Յու., Շոդերյան Ս.Ա. Հիպոթալամուսի վերտեստղական կորիզի քայքայման ազդեցությունը սթրեսի ենթարկված առնետների սիրտ-անոթային համակարգի գործունեության վրա տաուրին ներարկելու դեպքում: // Բժշկություն գիտություն և կրթություն. 2014; N 16, էջ 3-6.
7. 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; Том 17, N 6(94), с. 20-23.
8. Геворкян Э.Г., Аванесян Л.Г., Шогерян С.А. Влияние музыки на умственную работоспособность, внимательность и процессы их нейровегетативного обеспечения у студентов. // Научная конференция «Новый учитель для новой школы», посвященная 90-летию АГПУ им. Х. Абовяна, Ереван, 2014, с. 484-490.

ՄԻՐԻՆԵ ԱՐՄԵՆԻ ՇՈՂԵՐՑԱՆ

Գլխաղեղի ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատումը ինֆորմացիոն ծանրաբեռնվածության և երաժշտական տարբեր ժանրերի ներգործության պայմաններում

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Յուրաքանչյուր հասարակության մշակույթի և սոցիալ-տնտեսական զարգացման համար անհրաժեշտ են ինչպես ֆիզիկապես, այնպես էլ հոգեպես առողջ անհատներ: Հոգեբանական և ինքնավար ոլորտների համակարգված գործունեությունը նպաստում է օրգանիզմի արագ հարմարվողականությանը՝ տարբեր սթրեսածին գործոնների նկատմամբ: Ժամանակակից հասարակության մեջ դրանք կարող են լինել տարբեր՝ բնության, անթրոպոգեն, սոցիալական և այլն: Բազմաթիվ գործոնների մեջ առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում ձայնայինը, որն իր ֆիզիկական հատկությունների (ալիքային բնույթ) շնորհիվ կարող է ազդեցություն ունենալ տարբեր օրգան-համակարգերի, այդ թվում նաև ուղեղային կառույցների վրա, արմատապես փոխելով վերջիններիս ֆունկցիոնալ վիճակը (ՖՎ): Այն, մարդու հոգեհուզական ոլորտի վրա ունեցած իր բազմաբնույթ ազդեցությամբ առաջացնում է արյան շրջանառության և շնչառության պրոցեսների փոփոխություններ: Օրգանիզմի ՖՎ-ի ախտորոշման առավելապես զգայուն մեթոդների փնտրտուքի արդյունքում ձևավորվել է եզակի մեթոդ՝ հիմնված սրտային ռիթմի փոփոխականության մաթեմատիկական վերլուծության վրա (ՄՈՓ):

Տվյալ աշխատանքում ուսումնասիրվել է երաժշտական տարբեր ռիթմերի և ինֆորմացիոն ծանրաբեռնվածության համատեղ ազդեցությունը 18-21 տարեկան ուսանողների սիրտ-անոթային համակարգի (ՄԱՀ) և հոգեֆիզիոլոգիական իրավիճակի վրա, ուր հաշվի են առնվել որոշ անհատական, սոցիալ-հոգեբանական, հուզական և սեռային առանձնահատկություններ: Հետազոտվողների հոգեհուզական իրավիճակը գնահատվել է ըստ ԻՍՏ և համակարգչին համակցված Պիշո (Pisho) հարցաշարի, որի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ հետազոտվողների ընկճվածության, ասթենիզացիայի և հիպոքոնդրիայի մակարդակները գտնվում են նորմայի սահմաններում: Հետազոտվող ցուցանիշների վիճակագրական, հավաստելի տարբերություններ են դիտվել ուսանողների և ուսանողուհիների խմբերի միջև. վերջիններիս մոտ դրանորվել է ինչպես ասթենիզացիայի, այնպես էլ ընկճվածության և հիպոքոնդրիայի համեմատաբար բարձր մակարդակ:

Ստացված տվյալները վկայում են հետազոտվողների ներքին իրավիճակի և հուզական ոլորտի կայունության մասին: Խմբերի միջև ի հայտ եկող որոշ տարբերություններ հավանաբար պայմանավորված են հետազոտվողների սեռային տարբերություններով՝ արական սեռի հուզականության նվազ մակարդակով և իզական սեռի հոգեհուզական անկայունությամբ: Աշխատանքում հատուկ ուշադրության է արժանի հոգեֆիզիոլոգիական կարգավիճակի ուսումնասիրությունը: Հետազոտվողների ֆիզիկական և հոգեկան առողջության գնահատման համար կիրառվել է կյանքի որակը բնորոշող հարցաշարը (ԿՈ), որը համարվում է նաև անհատի ԿՈ-ի բժշկական գնահատման հատուկ ծրագիր: Ֆիզիկական և սոցիալ-հոգեբանական առողջությունը գնահատվել է 8 բալային սանդղակով՝ 4 ֆիզիկական առողջություն և 4 սոցիալ-հոգեբանական: Արդյունքների վերլուծությունը բոլոր հետազոտվողների մոտ բացահայտել է ֆիզիկական առողջության համեմատաբար բարձր մակարդակ սոցիալ-հոգեբանական

առողջության համեմատ: Միջխմբային ուսումնասիրությունները բացահայտել են ուսանողուհիների ինչպես մտավոր, այնպես էլ ֆիզիկական կարողությունների նվազ մակարդակը ուսանողների համեմատ: Թեստավորման արդյունքները բացահայտել են, որ ֆիզիկական և սոցիալ-հոգեբանական ցուցանիշների լավագույն մակարդակը չի գերազանցում ՀԱԿ-ի ցուցանիշների նորման: Clocks Carousel կոռեկտուրային թեսթի միջոցով իրականացվել է մտավոր աշխատունակությունը բնութագրող մի շարք ցուցանիշների (պահանջված ինֆորմացիայի ծավալ, ուշադրության կենտրոնացման ինտեգրալ ցուցանիշներ, մտավոր աշխատունակության գործակից) վերլուծությունը հետազոտվողների հոգեֆիզիոլոգիական իրավիճակի գնահատման համար: Յուրաքանչյուր խմբին բնորոշ դրսևորվել է օրինաչափություն, մտավոր աշխատունակության և արդյունավետության մակարդակների միջև: Ռոք երաժշտության ազդեցությամբ դիտվել է ուշադրության դեֆիցիտ, մտավոր աշխատունակության, ինչպես նաև ուշադրության կենտրոնացման մակարդակի նվազեցում, որն առավելապես իր վառ դրսևորումն է գտել իգական սեռի ներկայացուցիչների մոտ: Նշված ժանրի ազդեցությամբ դիտվել է նաև ճանաչողական պրոցեսների, ինչպես նաև մտավոր գործունեության և ուշադրության ֆունկցիոնալ պաշարների նվազեցում: Միջխմբային վերլուծությունը բացահայտել է ուսանողների մտավոր ունակության և ուշադրության պրոցեսները բնութագրող բոլոր ցուցանիշների գերակայություն: Երաժշտության ազդեցությամբ մեծացել է ուշադրության կորուստը. տուժել է որոշումների կայացման, գծապատկերների մշակման և հանձնարարությունների կատարման ժամանակը: Կոռեկտուրային թեսթի կատարման ժամանակ նշանակալից փոփոխության է ենթարկվում գլխուղեղի լիմբիկ համակարգը: Ռոք երաժշտության ազդեցությամբ դիտվել է սիմպաթիկ ակտիվության գերակշռում, ինչպես նաև ՄԱՀ կարգավորիչ մեխանիզմների որոշակի լարվածություն, իսկ դասականի ազդեցությամբ՝ էական նվազեցում, փոխհատուցող հնարավորությունների հավաքագրում: Հաստատված է, որ ՄՌՓ-ի ցուցանիշներում առավել ինֆորմատիվ համարվում են սպեկտրալ վերլուծության ցուցանիշները: Ինֆորմացիոն ծանրաբեռնվածության ազդեցությամբ դիտվել է ցածր հաճախականության ալիքների (LF) գերակայություն ընդհանուր հզորության սպեկտրում: Ռոք երաժշտության ազդեցությամբ առավել ցածր հաճախականության ալիքների (VLF) ավելացմամբ դրսևորվում է կարգավորիչ պրոցեսների կենտրոնացման չափը, իսկ դասականի ազդեցությամբ բարձր հաճախականության ալիքների (HF) ավելացումը վկայում է արգելակման պրոցեսների, ինքնավար հավասարակշռության տեղաշարժերի, և որպես արդյունք, պարասիմպաթիկ ակտիվության չափավոր գերակայման մասին:

Այսպիսով, մեր ուսումնասիրություններում դիտվել են հետազոտվողների հուզական ոլորտի և ներքին իրավիճակի կայունություն, բարձր հոգեհուզական կարգավիճակ: Յույց է տրված բոլոր հետազոտվողների ֆիզիկական առողջության առավել բարձր մակարդակ սոցիալ-հոգեբանականի համեմատ: Միջխմբային համեմատություններում ուսանողուհիները զիճել են իրենց ֆիզիկական և մտավոր կարողություններով, ինչը հավանաբար պայմանավորված է նրանց ներդրողինամիկ բնութագրերի անկայունությամբ: Հայտնաբերված են հոգեֆիզիոլոգիական և ինքնավար ցուցանիշների թույլ արտահայտված կորելացիոն կապեր: ՄԱՀ կարգավորիչ մեխանիզմների լարվածության և իմացական պրոցեսների արդյունավետության միջև ռոք երաժշտության ազդեցությամբ դրսևորվում են բացասական կապեր: Յույց է տրված դասական երաժշտության ազդեցությամբ ուղեղային կառույցներում ընթացող ճանաչողական և վեգետատիվ պրոցեսների փոխհամաձայնությունը:

SIRINE SHOGERYAN

Evaluation of the brain functional state with information load and under different musical genres

SUMMARY

For the normal socio-economic and cultural development, every society needs mentally and physically healthy individuals. Coherence of the psychic and autonomic spheres facilitates the body rapid adaptation to different stressor factors. In modern society can be established different anthropogenic, natural, social, etc. Among the many factors considerable place is sound, which thanks to its physical properties (wave pattern), can affect different organs and systems, including the brain structures, radically changing the brain functional state (FS).

The study of the brain and the FS regulatory mechanisms of the central nervous system (CNS) that underlies the emergence of the set of disorders of mental and autonomic nature, is one of the priorities of different areas of science (medicine, physiology, psychology, etc.). Sensory information, coming into the brain structures from external and internal sources, can fundamentally change the FS depending on the strength and intensity of exposure. As already mentioned, one of the external factors influencing the FS of the organism is music. The perception of music associated with mental processes, possessing a strong emotional impact on the human psycho-emotional sphere, causes reactions associated with changes in circulation and respiration. The search of FS sensitive diagnostic methods has led to the creation of a highly original technique based on mathematical analysis of the heart rate variability (HRV). Due to this method, it became possible to judge the level of the tension of the central regulatory brain systems for the early detection of psycho-emotional, pathological abnormalities in all sorts of influences (including music) and the rapid recovery of the sympathetic-parasympathetic imbalance and, thereby, improves the quality of the life of individuals. In this study on 18-21 years students, there was carried out a comprehensive study of the joint use of different musical rhythms and information loads on the cardiovascular reactions, characterizing psycho-physiological state of students, including certain specific socio-psychological, emotional and sexual characteristics of the subjects (male and female students).

The research of psycho-emotional state subjects, using a questionnaire with SAN and computer implementation of the questionnaire "Pichot", showed that in all subjects the level of depression, asthenia, hypochondria are within normal limits. Statistically significant differences in the studied parameters were found between the groups of male and female students; the latter revealed a relatively high level as asthenia and depression and hypochondria. The results indicate the stability of the internal state and the emotional sphere in all the investigated subjects. The total psycho-emotional state is at an optimum level, the degree of mobilization of the functional capability manifested without strain. Some of the differences between the groups, probably, are due to the sexual characteristics of subjects - the minimization of emotional expression in representatives of the male and psycho-emotional flexibility – of female genders.

This study focuses on the study of the psycho-physiological status of the subjects by self-assessment of physical and mental health through the questionnaire "Quality of Life" (QOL), which is the standard program of medical assessment of QOL of the individual. A comparative computer analysis of the results by the eight scales of the physical (4 wk.) and mental (4 wk.), the health of all subjects revealed a higher level of physical health compared to the socio-psychological (mental). Intergroup differences are manifested in backlog and physical and mental abilities of female students compared with the male students. The results of this testing revealed that the optimal level

of physical and mental parameters does not exceed the established norms by the WHO. The evaluation of psycho-physiological state of the subjects on a number of parameters (volume of the use of the information, integrated indicators of concentration of the attention, mental performance coefficient) is characterized by mental activity during the proof-test Clocks Carrousel. A regular change in the level of the mental activity and effectiveness, in accordance with the mental capabilities of each group was found out. Reciprocal relationships were discovered between the indicators of processes of attention and speed of the assignment, was demonstrated the presence of some attention deficit, the reduction of mental activity and concentration inherent connection with the rock music, especially in the females. Considerable reduction of cognitive processes under the influence of rock music: an increase of erroneous responses and omissions, reducing processing of speed figures, the reduction of the concentration of the attention, functional resources of the attention process and mental activity. The intergroup analysis revealed the prevalence of all indicators of the attention and mental activity processes among the students. The connecting of music aggravates the degradation of attention processes, suffers the decision time, the processing time and the job figures. When the proof test the functioning of the limbic system of the brain responsible for regulating the body's autonomic processes, is subject to significant changes. The predominance of sympathetic activity, moderate stress and functional mobilization regulatory mechanisms of the cardiovascular system during the exposure of the rock music was found. On a background of classical music there was observed a significant reduction of tension, connection compensatory capacities, and the transition to the gentle activity of the cardiovascular system regulatory mechanisms. It is found that the components of the spectral analysis are most informative among HRV. When exposed to traffic load, the predominance of low-frequency component (LF) in the total power spectrum was observed. Under the influence of rock music the increase of the proportion of low-frequency component values (VLF), points to the centralization of regulation processes. The impact of the classical music causes an increase in the share value of the high frequency component (HF), indicating that the prevalence of inhibitory processes causes a shift of autonomic balance with a mild predominance of parasympathetic activity. Thus, in our study, the detected a high psycho-emotional status, stability and the internal state of the emotional sphere of the studied contingent, there was shown a high level of physical health compared to the socio-psychic in all the subjects; between-group differences are manifested in the backlog as physical, as well the mental capabilities of students, apparently with the greater flexibility of their neural processes.

It is shown that even against the 5-minute listening to the music, when performing mental stress significant changes were observed in the FS of the brain that are manifested in the reduction of cognitive functions in changing autonomic balance that affects the body's visceral sphere. Close relationship between psychological characteristics of all investigated was found out. Mild correlations of psycho-physiological and autonomic indices and negative relationship between the strength of the regulatory mechanisms of the cardiovascular system and the productivity of cognitive processes were found out under the influence of rock music. The consistency of the cognitive and autonomic processes in the brain structures on a background of the classical music was shown.