

На правах рукописи

Горбатенко Наталья Павловна

**ВЛИЯНИЕ СПЕЛЕОКЛИМАТОТЕРАПИИ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ И
ВЕГЕТАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ
ИНФОРМАЦИОННОГО СТРЕССА**

03.03.01 Физиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва 2013

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздрава России)

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный работник высшей школы РФ
Яковлев Виктор Николаевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Джебраилова Тамара Джебраиловна
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова,
профессор кафедры нормальной физиологии

доктор биологических наук
Смирнов Виктор Михайлович
ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова,
профессор кафедры физиологии

Ведущая организация: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «24» апреля 2013 года в «_____» часов на заседании диссертационного совета Д 001.008.01. при ФГБУ "НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина" РАМН по адресу: 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 4

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке при ФГБУ "НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина" РАМН

Автореферат разослан «_____» марта 2013 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета



О.В. Кубряк

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Обучение в высшем учебном заведении в современных условиях является достаточно сложным и длительным процессом, который требует больших затрат внутренней энергии, эмоциональной устойчивости и физических усилий. Именно в этот период формируются адаптационные механизмы, сопровождающиеся рядом сдвигов со стороны центральной нервной системы. Адаптация к комплексу новых факторов, характерных для высших учебных учреждений, сопровождается напряжением адаптационно-компенсаторных систем организма студентов (И. Б. Ушаков и др., 2002; Н. А. Агаджанян, 1997).

Наиболее важным компонентом среди множества составляющих психоэмоционального стресса является информационная нагрузка – психогенное напряжение, которое возникает при неблагоприятном сочетании трех факторов: объема информации, времени, необходимого для усвоения нового материала и высокой мотивации, которая обозначается как информационный стресс (М.М. Хананашвили, 2002).

В связи с особенностями обучения проблема влияния хронического информационного стресса достаточно актуальна для студентов медицинских вузов, которые сталкиваются не только с необходимостью усвоить большой объем информации за короткий срок, но и с высоким уровнем ответственности (Н.А. Агаджанян), что выражается в повышенной утомляемости, нарушении сна, увеличении уровня тревожности и развитии депрессии (P.M. Niemi; P.T. Vainiomäki, 2006).

Методы коррекции последствий стресса условно можно разделить на две группы: медикаментозные и немедикаментозные. Недостатками медикаментозного способа коррекции являются возможные побочные эффекты (аллергические реакции, снижение работоспособности и др.), развитие привыкания и т.д.

Важнейшей задачей современной профилактической медицины является поиск и применение немедикаментозных способов коррекции функциональных изменений деятельности физиологических систем. В последние годы обращают на себя внимание работы, посвященные спелеоклиматотерапии, которые показывают ее выраженный реабилитационный и профилактические эффекты на организм пациента.

Особенный микроклимат сильвинитовых спелеоклиматических камер осуществляет своеобразное комплексное внешнее воздействие на организм человека, при котором происходит стимуляция компенсаторно-приспособительных механизмов организма и адаптация его функций к новым условиям. В результате спелеоклиматотерапия действует как пусковой фактор для мобилизации защитных сил организма (Н. А. Агаджанян и др., 2010). Однако корригирующее действие спелеоклиматотерапии на физиологические системы здорового организма остаются малоизученными. Таким образом, исходя из всего вышеперечисленного, представляется актуальным изучение особенностей психоэмоционального состояния студентов при действии

хронического информационного стресса, оценки корректирующего влияния спелеоклиматотерапии, что определило цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования: выявить особенности психоэмоционального состояния и показателей вегетативного гомеостаза у студентов младших курсов в условиях информационного стресса, связанного с процессом обучения в различные периоды учебного года и оценить корректирующие возможности спелеоклиматотерапии, как метода немедикаментозной коррекции нарушений психофизиологического и вегетативного гомеостаза.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить особенности вегетативного статуса и психофизиологических показателей студентов в различные периоды учебного года, оценить степень влияния информационного стресса на организм студентов в процессе обучения.
2. Выявить гендерные отличия психофизиологических показателей и вегетативного гомеостаза студентов.
3. Оценить влияние спелеоклиматотерапии на психофизиологические и вегетативные показатели студентов в зависимости от особенностей психологического состояния и вегетативного гомеостаза.
4. Оценить влияние спелеоклиматотерапии на показатели качества жизни студентов.

Научная новизна. Выявлены физиологические закономерности формирования информационного стресса в различные периоды учебного года.

Впервые установлено, что спелеоклиматотерапия обладает корректирующими возможностями при восстановлении вегетативного гомеостаза, психофизиологических и психологических показателей, нарушенных информационным стрессом. Выявлены особенности корректирующего влияния спелеоклиматотерапии на организм студентов в зависимости от исходного вегетативного статуса.

Впервые проведена оценка влияния курса спелеоклиматотерапии на показатели психического и физического компонентов качества жизни студентов.

Установлена возможность прогнозирования эффективности коррекции психического и физического компонентов качества жизни методом спелеоклиматотерапии (заявка о выдаче патента Российской Федерации на изобретение от 16.04.2012, регистрационный номер №2012115060 и №2012115062).

Теоретическая значимость работы заключается в расширении представлений об изменениях психофизиологических и вегетативных показателей, обусловленных хроническим информационным стрессом. Показано, что формирование хронического информационного стресса происходит согласно физиологическим закономерностям по типу пессимума силы раздражителя и возможности самоусиления проявлений стресса по типу

положительной обратной связи с риском возникновения дизрегуляции (дистресса).

Установлено, что спелеоклиматотерапия обладает корригирующим действием на организм здорового человека в состоянии информационного стресса. Влияние спелеоклиматотерапии на психофизиологические и вегетативные показатели организма осуществляется согласно физиологическим закономерностям: «перекрестной» адаптации, пессимума силы раздражителя и зависит от исходного вегетативного баланса и психологического статуса.

Практическая значимость работы. Результаты работы свидетельствуют о необходимости оптимизации учебного процесса по двум направлениям: отбор материала для уменьшения информационной нагрузки, а также применение методов, повышающих резистентность организма к стрессовым факторам.

Полученные в работе результаты обосновывают использование курса спелеоклиматотерапии в качестве метода профилактики и коррекции нарушений функционирования физиологических систем, вызванных хроническим информационным стрессом, с учетом исходного психовегетативного состояния.

Разработаны способы прогнозирования эффективности коррекции психического и физического компонентов качества жизни человека при эмоционально-стрессовых нагрузках методом спелеоклиматотерапии, что может быть использовано при индивидуальном назначении спелеоклиматотерапии.

Внедрение полученных результатов. Теоретические аспекты влияния информационного стресса на психоэмоциональное и вегетативное состояние студентов внедрены в учебную работу кафедры психиатрии с наркологией ВГМА им. Н.Н. Бурденко, кафедры физиологии человека и животных ВГУ, кафедры патологической физиологии ВГМА им. Н.Н. Бурденко, кафедры нормальной физиологии ВГМА им. Н.Н. Бурденко.

Способ немедикаментозной коррекции психовегетативных проявлений стресса методом спелеоклиматотерапии внедрен в лечебный процесс в санатории им. Дзержинского Ф.Э.

Положения, выносимые на защиту.

1. В течение учебного года у студентов наблюдаются психоэмоциональные и вегетативные признаки информационного стресса, которые увеличиваются в период зимней и летней сессии (пессимум силы раздражителя) и по типу положительной обратной связи приводят к самоусилению проявлений стресса с риском возникновения (дистресса).
2. Десятидневный курс спелеоклиматотерапии обладает корригирующим влиянием на адаптационные возможности студентов, находящихся в состоянии хронического информационного стресса.
3. Особенности воздействия спелеоклиматотерапии зависят от исходного вегетативного баланса: на фоне ваготонии, нормотонии и умеренной симпатотонии спелеоклиматотерапия выступает как фактор перекрестной адаптации, а при выраженной симпатотонии в сочетании с

высоким уровнем тревожности, как фактор реакции по типу пессимума силы раздражителя.

Апробация работы. XX Съезде физиологического общества им. И.П. Павлова (4-8 июня 2007, г. Москва), XIV международном симпозиуме «Эколого-физиологические проблемы адаптации» (9-10 апреля 2009, г. Москва), XV Всероссийском симпозиуме «Эколого-физиологические проблемы адаптации» (7-9 июня 2012, г. Москва, РУДН), II Региональной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Медицина будущего» (18 октября 2012, Воронеж), Научной конференции с международным участием «Центральные и периферические механизмы эмоционального стресса (23-24 ноября 2012, г. Душанбе).

По материалам диссертации опубликовано 20 научных работ, из них 5 – в журналах рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 180 страницах машинописного текста, состоит из введения, глав обзора литературы, объектов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов и библиографического указателя, включающего 203 источника, из них 135 отечественных и 68 зарубежных. Диссертация иллюстрирована 31 таблицей и 48 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объект и методы исследования

В исследовании приняли участие 180 здоровых студентов Воронежской государственной медицинской академии, средний возраст составил $20,16 \pm 0,18$ лет. В качестве модели хронического информационного стресса в исследовании был использован стресс, связанный с обучением в медицинском ВУЗе (Н. А. Агаджанян и др. 2005, А. С. Фаустов и др. 2005).

Все студенты были разделены на 3 группы: контрольную, экспериментальную и группу сравнения. Контрольная группа составила 52 студентов, обследованных в начале учебного года (первые две недели сентября) до начала действия информационного стресса, связанного с учебным процессом.

Экспериментальная группа составила 106 студентов. Для изучения особенностей психофизиологических показателей и вегетативного статуса в различные периоды учебного года данная группа была разделена на 4 подгруппы: осенний семестр – 18 студентов (октябрь, ноябрь), зимняя сессия – 26 студентов (декабрь, январь), весенний семестр – 49 студентов (март, апрель) и летняя сессия – 13 студентов (май, июнь). Все исследуемые экспериментальной группы прошли курс спелеоклиматотерапии (СКТ), который включал десять двухчасовых сеансов во второй половине дня. Студенты экспериментальной группы были обследованы трижды: до курса СКТ, на 3 – 4 день СКТ, и после курса СКТ. С целью оценки влияния СКТ в зависимости от исходного вегетативного статуса студентов, экспериментальная

группа была разбита на 3 подгруппы по величине вагосимпатического индекса (LF/HF): подгруппа ваготоников (LF/HF<0,7) включала 28 студентов, что составило 26%; подгруппа нормотоников (LF/HF = 0,7-1,5) включала 36 студентов, что составило 34%; подгруппа симпатотоников (LF/HF>1,5) включала 42 студента, что составило 40%.

Группа сравнения (плацебо) составила 22 студента, прошедших имитационный курс СКТ. Особенность имитационного курса заключалась в исключении воздействия специфического микроклимата спелеокамеры (выключали солефилтр), о чем студенты данной группы не оповещались. Курс также составил десять двухчасовых сеансов. Участники группы сравнения (плацебо) были обследованы дважды: до и после имитационного курса.

Все участники исследования дали письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Комплексное обследование участников исследования включало: оценку вариабельности сердечного ритма, психофизиологических показателей: индекса функциональных изменений (ИФИ) по Баевскому, вегетативного индекса Кердо (ВИК), простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), психологического статуса: реактивной (РТ) и личностной тревожности (ЛТ) Спилбергера-Ханина, индекса тревоги Цунга (ИТ), индекса депрессии Цунга (ИД), показателей качества жизни (SF-36).

Оценка вариабельности ритма сердца и психологическое тестирование проведены с использованием устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «ПСИХОФИЗИОЛОГ». Для оценки качества жизни применялась шкала оценки статуса здоровья SF-36 (Новик А.А., Ионова Т.И., 2002).

Статистическая обработка данных производилась с помощью программного пакета Kurplot и программной среды R. Статистическая гипотеза о соответствии данных нормальному распределению проверялась с помощью коэффициента асимметрии и эксцесса. Сравнение парных выборок было проведено с помощью критерия Вилкоксона; сравнение не связанных выборок осуществлялось с применением критерия Манна-Уитни; для оценки связи между признаками проведен ранговый корреляционный анализ Спирмена. Для вычисления коэффициента прогнозирования эффективности курса спелеоклиматотерапии проводили однофакторный дисперсионный анализ и регрессионный анализ с вычислением коэффициента детерминации. Выборочные значения, представленные в таблицах имеют следующие обозначения: M – среднее, m – стандартная ошибка среднего, N – объем выборки, p - достигнутый уровень значимости, R -squared – коэффициент детерминации.

Полученные результаты и их обсуждение

1. Влияние хронического стресса на физиологические, психофизиологические и психологические показатели студентов. Анализ вегетативного статуса у студентов экспериментальной группы выявил наличие признаков информационного стресса в различные периоды учебного года.

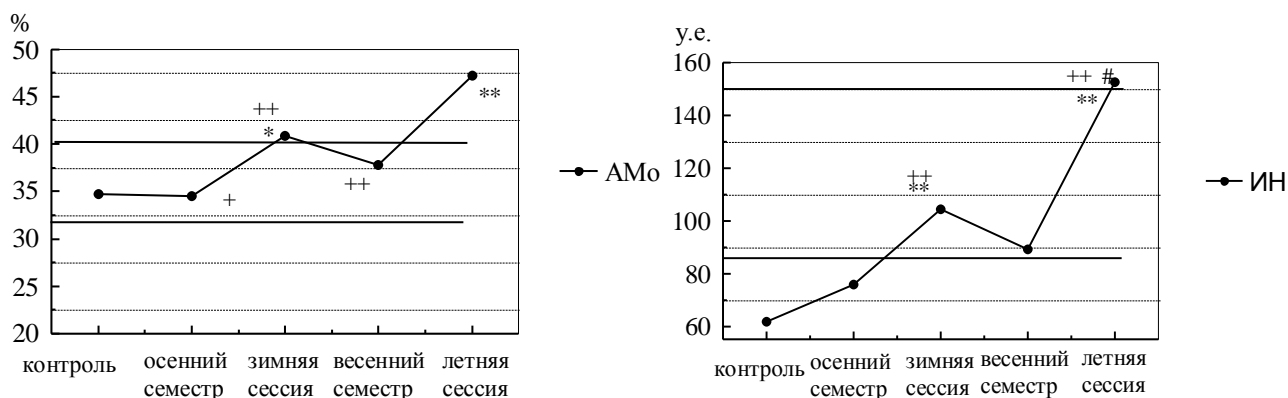


Рис. 1. Показатели амплитуды моды (АМо) и индекса напряжения (ИН) у студентов экспериментальной группы в различные периоды учебного года: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ по сравнению с контрольной группой; ++ - $p < 0,01$ по сравнению с летней группой; # - $p < 0,05$ по сравнению с весенней группой.

АМо и ИН в период зимней сессии ($p = 0,045$, $p = 0,003$) и летней сессии ($p = 0,003$, $p = 0,001$) превышали таковые в контрольной группе. В период экзаменов показатели АМо и ИН были выше относительно таковых в осеннем семестре ($p = 0,005$ и $p = 0,006$) и в весеннем семестре ($p = 0,01$ и $p = 0,009$) (рис. 1). Показатели LF/HF, характеризующего баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС, повышались к концу учебного года ($p = 0,008$). В период летней сессии данный показатель значительно превышал таковой в контрольной группе ($p = 0,005$). Следует отметить, что в период экзаменов LF/HF превышал верхнюю границу диапазона нормы (рис. 2), ВИК в данные периоды был выше соответствующих показателей в контрольной группе ($p = 0,04$), следовательно, студенты характеризовались выраженной симпатотонией.

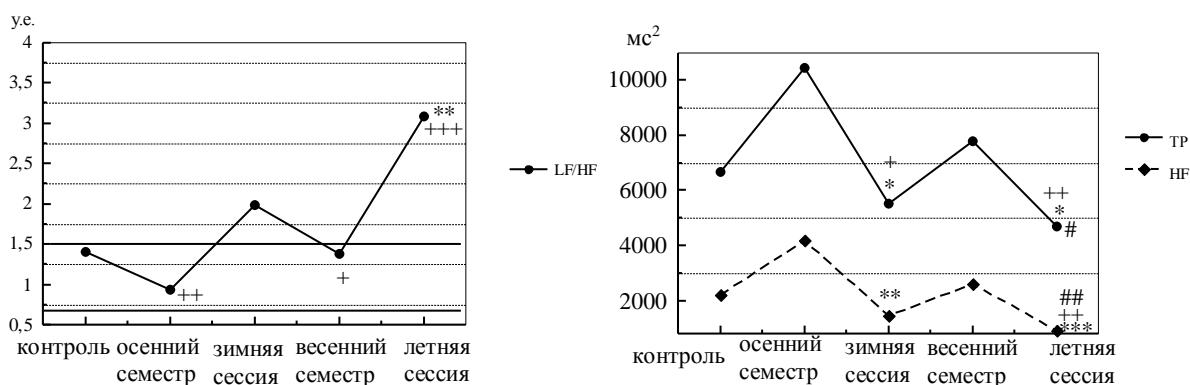


Рис. 2. Показатели вагосимпатического индекса (LF/HF) мощности волн высокой частоты (HF) и общей мощности волн (TP) у студентов экспериментальной группы в различные периоды учебного года: ** - $p < 0,01$ по сравнению с контрольной группой; + - $p < 0,05$; ++ - $p < 0,01$ по сравнению с летней группой; # - $p < 0,05$; ## - $p < 0,01$ по сравнению с весенней группой.

Показатели ВР и HF в период зимней сессии ($p = 0,002$, $p = 0,006$) и летней сессии ($p = 0,015$ и $p = 0,0005$) были ниже по сравнению с таковыми показателями в контрольной группе, в осеннем семестре ($p = 0,006$ и $p = 0,01$, $p = 0,004$ и $p = 0,002$) и весеннем семестре ($p = 0,04$, $p = 0,003$), что свидетельствует о снижении активности парасимпатического отдела ВНС в период экзаменов (рис. 2).

Показатели ТР (рис. 2) и ИФИ, характеризующие адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы и стрессоустойчивости, в периоды зимней и летней сессии были ниже соответствующих показателей в контрольной группе ($p = 0,03$ и $p = 0,02$, $p = 0,001$). Следует отметить, что в течение всего учебного года, за исключением весеннего семестра, по показателям ИФИ характеризовались напряженной степенью адаптации сердечно-сосудистой системы.

Показатели времени простой зрительно-моторной реакции в период зимней сессии ($p = 0,02$), весеннего семестра ($p = 0,049$) и летней сессии ($p = 0,02$) был выше такового в контрольной группе.

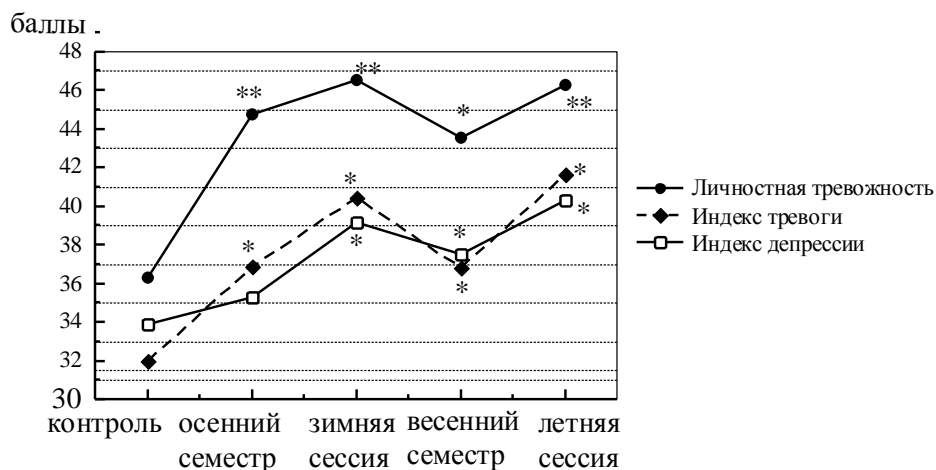


Рис. 3. Показатели уровня тревожности и депрессии у студентов экспериментальной группы в различные периоды учебного года: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ по сравнению с контрольной группой.

Уровень личностной тревожности и индекса тревоги Цунга во все периоды учебного года был выше, чем соответствующий показатель в контрольной группе ($p = 0,008$, $p = 0,002$, $p = 0,01$ и $p = 0,005$). Следует отметить, что во время сессии величина личностной тревожности соответствовала высокому уровню тревожности. Индекс депрессии Цунга, в период зимней сессии ($p = 0,03$), весеннего семестра ($p = 0,04$) и летней сессии ($p = 0,03$) был выше, чем в контрольной группе (рис. 3).

Таким образом, вегетативные, психофизиологические и психологические признаки стресса, выявленные в экспериментальной группе, свидетельствуют о наличии информационного стресса в процессе обучения. Особенности, изучаемых показателей, отражают как процессы саморегуляции, осуществляющие восстановление вегетативного баланса, о чем свидетельствует снижение активности симпатического отдела ВНС в весеннем семестре (активация стресс-лимитирующих систем), так и признаки дисрегуляторных изменений, которые выражаются в значительном увеличении активности симпатического отдела ВНС к концу учебного года и связаны с длительным воздействием стрессорных факторов. Соотношение активации симпатического отдела ВНС, эволюционно созданного для реализации физиологических и психофизиологических резервов организма, и показателей психофизиологической и психологической активности отражает закон

пессимума силы раздражителя (силы информационного стресса), развивающийся в период сессии. Повышенная тревожность и депрессия по принципу положительной обратной связи сопровождаются активацией симпатoadреналовой системы, что приводит к развитию «порочного круга» с риском развития патологических психофизиологических расстройств.

2. Гендерные отличия реагирования на хронический информационный стресс студентов экспериментальной группы. При сравнении показателей вегетативного гомеостаза девушек и юношей были выявлены следующие особенности: девушки характеризовались более высокими показателями ИН ($p = 0,005$) и ВИК ($p = 0,0004$), отражающих активность симпатического отдела ВНС по сравнению с таковыми у юношей.

Таблица 1

Сравнительная характеристика вегетативного и психологического статуса девушек и юношей экспериментальной группы

Показатель	Девушки, N = 91, M ± m	Юноши, N = 15, M ± m
Индекс напряжения	103,00 ± 7,00 **	69,74 ± 20,18
Вариационный размах	331,18 ± 14,28 **	408,47 ± 33,87
Мощность волн высокой частоты	2249,69 ± 252,09 *	3231,05 ± 548,50
Общая мощность волн	6924,39 ± 538,72 *	9504,52 ± 1450,64
Вегетативный индекс Кердо	7,20 ± 1,92 ***	- 11,46 ± 4,44
Индекс тревоги	39,38 ± 1,09 **	31,73 ± 1,56
Аффективный индекс	10,36 ± 0,35 *	8,40 ± 0,55
Соматический индекс	29,02 ± 0,82 **	23,33 ± 1,29
Индекс депрессии	38,57 ± 0,80 *	33,93 ± 1,53

Примечание: N – количество студентов в группе, * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с юношами.

Показатели, характеризующие активность парасимпатического отдела ВНС среди девушек, наоборот были ниже, соответствующих среди юношей: ВР ($p = 0,003$) и НР ($p = 0,02$). Девушки, относительно юношей, также характеризовались более низкими адаптационными возможностями сердечно-сосудистой системы, выраженными в меньших показателях ТР ($p = 0,03$).

Девушки, по сравнению с юношами, характеризовались более высокими показателями индекса депрессии ($p = 0,03$), индекса тревоги ($p = 0,005$) и его компонентов: аффективного индекса ($p = 0,03$) и соматического индекса ($p = 0,005$).

3. Влияние спелеоклиматотерапии (СКТ) на вегетативное и психофизиологическое состояние студентов. Для оценки корригирующих возможностей СКТ, как немедикаментозного метода коррекции информационного стресса, было проведено сравнение показателей исходного вегетативного гомеостаза и психофизиологического состояния студентов, на 3 – 4 день и после курса СКТ.

При прохождении курса СКТ у студентов экспериментальной группы было выявлено снижение активности симпатического отдела ВНС: АМо ($p = 0,04$) и ИН ($p = 0,005$) относительно исходного состояния. На 3 – 4 день СКТ показатели АМо ($p = 0,007$) и ИН ($p = 0,006$) увеличивались, что, вероятно, связано со стрессогенным воздействием микроклимата спелеокамеры и соответствует первой стадии общего адаптационного синдрома (стадии тревоги). Напротив, показатели ВР ($p = 0,007$), отражающего активность парасимпатического отдела ВНС, и ТР ($p = 0,03$), характеризующей адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, увеличивались (табл. 2).

При анализе других показателей variability сердечного ритма была выявлена разнонаправленная динамика полученных результатов. Данный факт связан с различным исходным вагосимпатическим балансом студентов экспериментальной группы.

Таблица 2

Изменение показателей variability сердечного ритма у студентов экспериментальной группы при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) и у студентов группы «плацебо» при прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии (СКТ)

Показатель	Контроль N = 52	Экспериментальная группа			Группа «плацебо»	
		M ± m, N = 106			M ± m, N = 22	
		До СКТ (исходное состояние)	3 – 4 день СКТ	После СКТ	До имитации СКТ	После имитации СКТ
Амплитуда моды	34,66 ± 0,99	39,13 ± 1,15	39,81 ± 1,30	35,86 ± 1,08*	35,45 ± 2,27	37,02 ± 1,96
Вариационный размах	380,19 ± 12,77	342,13 ± 13,37	349,20 ± 14,99	391,45 ± 13,21**	372,50 ± 26,65	337,05 ± 23,58
Индекс напряжения	61,57 ± 2,19	98,29 ± 6,71	118,21 ± 12,00 *	78,42 ± 7,13*	79,87 ± 15,06	85,07 ± 10,72
Общая мощность волн	6660,21 ± 365,67	7289,50 ± 510,84	7849,93 ± 776,71	8459,14 ± 634,10*	7095,01 ± 686,83	6980,25 ± 1287,93

Примечание: N – количество студентов в группе, * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ по сравнению с исходным состоянием.

При прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии вегетативный статус по показателям ВСР в группе сравнения достоверно не изменялся (табл. 2).

Студенты-ваготоники изначально имели более высокие по сравнению с возрастной нормой показатели VLF, которые наиболее чувствительны к воздействию информационного стресса, и высоким уровнем личностной тревожности ($p = 0,02$) по сравнению с контрольной группой. Это позволяет предположить, что студенты данной подгруппы имели предрасположенность к формированию стресса.

При прохождении курса СКТ в подгруппе ваготоников увеличивалась активность симпатического отдела ВНС до нормотонии: LF ($p = 0,009$), LFnorm

($p = 0,00002$) и ВИК ($p = 0,00006$) (рис. 4, 5). Наблюдалось снижение ИФИ, что свидетельствует о повышении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы (рис. 5).

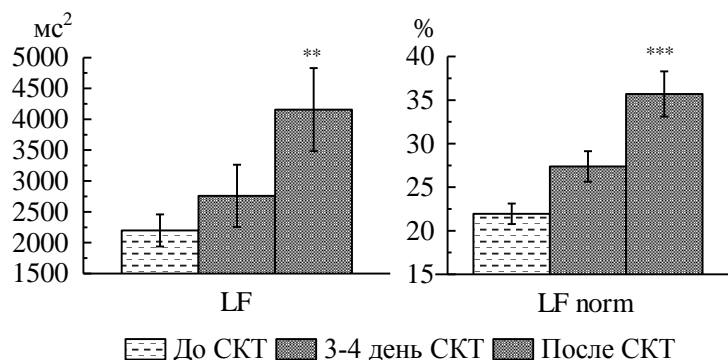


Рис. 4. Изменение мощности волн низкой частоты и нормированного индекса мощности волн низкой частоты (LF) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе ваготоников: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с исходным состоянием.

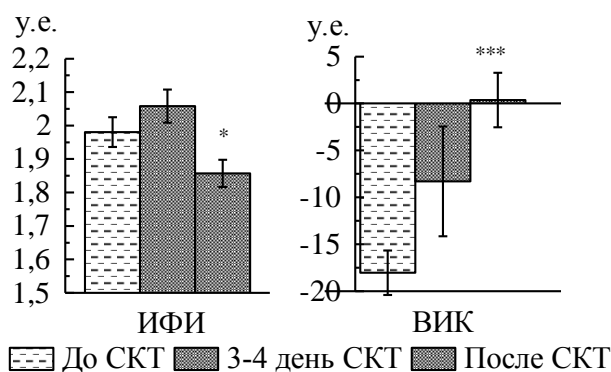


Рис. 5. Динамика индекса функциональных изменений (ИФИ) и вегетативного индекса Кердо (ВИК) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе ваготоников: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с исходным состоянием.

У студентов-нормотоников активность симпатического отдела ВНС была выше, чем у студентов группы контроля и студентов-ваготоников: больше были значения АМо ($p = 0,02$ и $p = 0,0004$) и ИН ($p = 0,04$ $p = 0,001$), LFnorm ($p = 0,000001$) и LF/HF ($p < 0,001$). Показатели активности парасимпатического отдела ВНС у студентов-нормотоников, наоборот, были ниже таковых у ваготоников: HF ($p = 0,000003$) и HFnorm ($p = 0,000001$). Нормотоники характеризовались более низкими показателями TP ($p = 0,002$) и более высокими значениями ИФИ по сравнению с соответствующими показателями в контрольной группе ($p = 0,001$) и в подгруппе ваготоников ($p = 0,06$).

При прохождении курса СКТ в подгруппе нормотоников показатели АМо ($p = 0,003$) и ИН ($p = 0,02$), отражающие активность симпатического отдела ВНС уменьшались. Показатели TP увеличивались ($p = 0,04$) (рис. 6), снижались показатели ИФИ ($p = 0,008$), что свидетельствует о повышении адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы студентов-нормотоников (рис. 7).

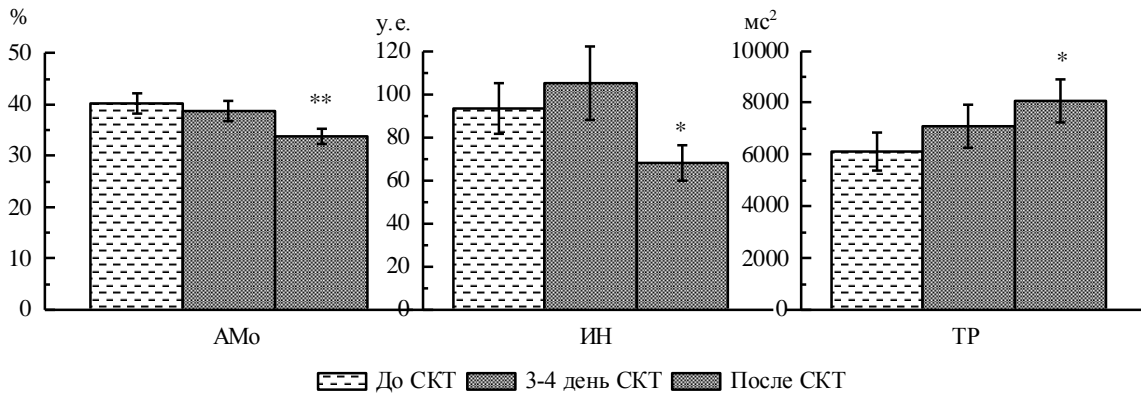


Рис. 6. Динамика показателей амплитуды моды (АМо), индекса напряжения (ИН) и общей мощности волн (ТР) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе нормотоников: * - $p < 0,005$; ** - $p < 0,01$ по сравнению с исходным состоянием.

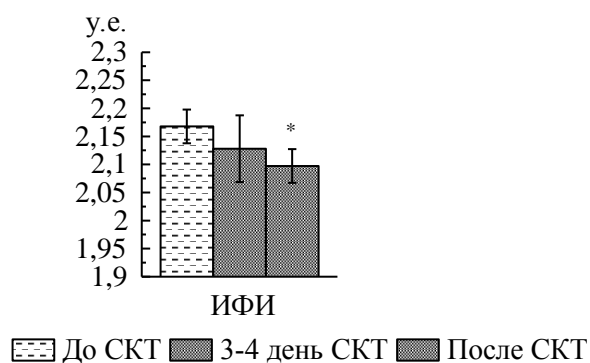


Рис. 7. Динамика индекса функциональных изменений (ИФИ) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе нормотоников: * - $p < 0,01$ по сравнению с исходным состоянием.

В подгруппе симпатотоников, по сравнению с контрольной группой, изначально наблюдались более высокие показатели АМо ($p = 0,02$), ИН ($p = 0,0007$), LF/HF ($p < 0,001$), ВИК ($p = 0,0003$) отражающих активность симпатического отдела ВНС. Показатели мощности волн VLF превышали среднестатистические возрастные значения. Показатели, отражающие активность парасимпатического отдела ВНС, такие как ВР ($p = 0,0004$), HF ($p = 0,000002$) и HFnorm ($p < 0,001$), были значительно ниже таковых в контрольной группе. При сравнении показателей variability сердечного ритма студентов подгруппы симпатотоников с показателями подгрупп ваготоников и нормотоников, было выявлено значительное преобладание показателей, отражающих активность симпатического отдела ВНС: АМо ($p = 0,00002$), ИН ($p = 0,000003$), LFnorm ($p < 0,001$ и $p = 0,0004$), LF/HF ($p < 0,001$) и ВИК ($p < 0,001$). Показатели активности парасимпатического отдела ВНС среди студентов-симпатотоников были значительно ниже, чем таковые в подгруппах ваготоников и нормотоников: ВР ($p = 0,0004$), ТР ($p = 0,0005$), HF ($p < 0,001$ и $p = 0,003$) и HFnorm ($p < 0,001$). Подгруппа симпатотоников характеризовалась более высокими значениями ИФИ, относительно таковых показателей в группе контроля ($p = 0,01$) и в подгруппе ваготоников ($p = 0,03$).

При прохождении курса СКТ в подгруппе симпатотоников наблюдалось снижение показателей ИН ($p = 0,02$), LF/HF ($p = 0,02$) и ВИК ($p = 0,03$), отражающих активность симпатического отдела ВНС (рис. 8).

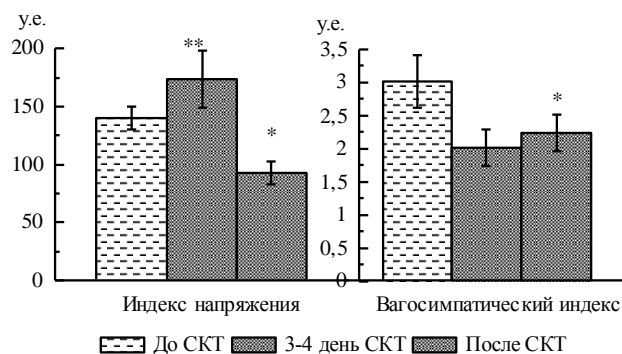


Рис. 8. Динамика показателей индекса напряжения (ИН) и вагосимпатического индекса (LF/HF) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе симпатотоников: * - $p < 0,05$ по сравнению с исходным состоянием.

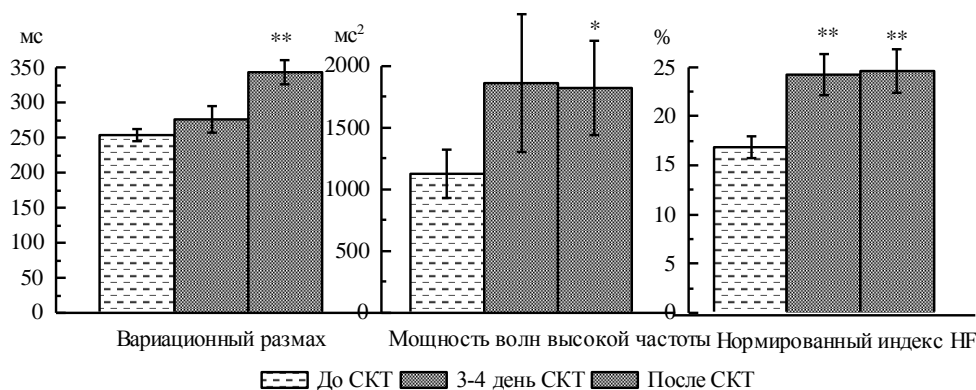


Рис. 9. Динамика показателей вариационного размаха (ВР), мощности волн высокой частоты (HF) и нормированного индекса мощности волн высокой частоты (HFnorm) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе симпатотоников: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ по сравнению с исходным состоянием.

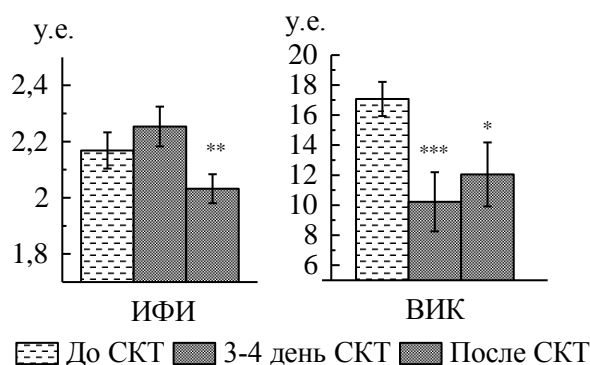


Рис. 10. Динамика индекса функциональных изменений (ИФИ) и вегетативного индекса Кердо (ВИК) при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) в подгруппе симпатотоников: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с исходным состоянием.

Показатели ВР ($p = 0,003$), HF ($p = 0,02$) и HFnorm ($p = 0,006$), отражающие активность парасимпатического отдела ВНС, увеличивались (рис. 9). При прохождении курса СКТ у симпатотоников наблюдалось снижение ИФИ ($p = 0,006$), что свидетельствует о повышении адаптационных

возможностей сердечно-сосудистой системы (рис. 10) Для изучения влияния СКТ на психофизиологическое состояние студентов была проведена оценка ее влияния на показатели простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) (табл.3).

Как видно из табл. 3, при прохождении курса СКТ увеличивался уровень быстродействия ($p = 0,02$) и снижались время реакции ($p = 0,02$) и суммарное число ошибок ($p = 0,01$), что свидетельствует о повышении уровня функционирования ЦНС, работоспособности, внимания и снижение степени утомления.

При прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии в группе сравнения («плацебо») достоверных изменений анализируемых показателей простой зрительно-моторной реакции выявлено не было (табл. 3).

Таблица 3

Изменение показателей простой зрительно-моторной реакции у студентов экспериментальной группы при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) и студентов группы «плацебо» при прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии

Показатель	Контроль N = 52	Экспериментальная группа		Группа «плацебо»	
		M ± m, N = 92		M ± m, N = 22	
		До СКТ (исходное состояние)	После СКТ	До имитации СКТ	После имитации СКТ
Уровень активации ЦНС	3,38 ± 0,17	2,73 ± 0,13	3,08 ± 0,12	2,73±0,29	2,52±0,23
Среднее время реакции, мс	215,98 ± 2,39	242,54 ± 4,38 #	219,85 ± 2,74 *	255,80±16,05#	254,67±13,24
Уровень быстродействия ЦНС	3,38 ± 0,17	2,81 ± 0,13	3,25 ± 0,12 *	2,89±0,30	2,78±0,24
Уровень стабильности реакций	3,13 ± 0,12	3,04 ± 0,15	3,02 ± 0,14	2,6±0,28	2,68±0,29
Суммарное число ошибок	1,88 ± 0,28	3,73 ± 0,4#	2,98 ± 0,5 *	4,05±0,19#	3,88±0,16

Примечание: N – количество студентов в группе, * - $p < 0,05$ по сравнению с исходным состоянием; # - $p < 0,05$ по сравнению с группой контроля

Для изучения влияния СКТ на психологическое состояние студентов был проведен анализ динамики показателей уровня реактивной и личностной тревожности по Спилбергеру-Ханину, индекса депрессии и тревожности Цунга.

После курса СКТ наблюдалось снижение показателей реактивной тревожности ($p = 0,003$), личностной тревожности ($p = 0,0007$), индекса тревоги ($p < 0,001$), в том числе его аффективного компонента ($p = 0,000001$) и соматического компонента ($p = 0,0000003$), индекса депрессии ($p = 0,00005$). В группе сравнения «плацебо» психологический статус при прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии достоверно не изменялся (табл. 4).

Изменение психологического статуса у студентов экспериментальной группы при прохождении курса спелеоклиматотерапии (СКТ) и студентов группы «плацебо» при прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии

Показатель	Контроль N = 52	Экспериментальная группа		Группа «плацебо»	
		M ± m, N = 92		M ± m, N = 22	
		До СКТ (исходное состояние)	После СКТ	До имитации СКТ	После имитации СКТ
Реактивная тревожность	34,26 ± 1,51	37,66 ± 1,15	34,15 ± 1,21 **	35,45 ± 1,76	37,45 ± 1,95
Личностная тревожность	36,26 ± 1,28	44,70 ± 1,14###	41,65 ± 1,07 ***	40,64 ± 1,57#	40,22 ± 1,61
Индекс тревоги	32,00 ± 1,30	38,19 ± 0,99#	33,88 ± 0,77 ***	39,45 ± 1,92#	38,04 ± 1,50
Аффективный индекс	8,00 ± 0,66	10,05 ± 0,32##	8,42 ± 0,27 ***	10,14 ± 0,66#	9,50 ± 0,60
Соматический индекс	24,00 ± 0,99	28,14 ± 0,75##	25,46 ± 0,59 ***	29,32 ± 1,47	28,55 ± 1,23
Индекс депрессии	33,84 ± 1,18	37,84 ± 0,70##	35,25 ± 0,62 ***	39,59 ± 1,23#	38,36 ± 1,47

Примечание: N – количество студентов в группе; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с исходным состоянием; # - $p < 0,05$; ## - $p < 0,01$; ### - $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

При прохождении курса СКТ (табл. 5) среди студентов экспериментальной группы наблюдалось повышение показателей физического компонента качества жизни (ФККЖ) ($p = 0,004$), включающего показатели общего состояния здоровья (GH) ($p = 0,003$), физического функционирования (PF) ($p = 0,03$), интенсивности боли (BP) ($p = 0,05$), отражающей степень болевого воздействия, психического компонента качества жизни (ПККЖ) ($p = 0,02$), включающего показатели жизнеспособности (VT) ($p = 0,002$) и психологического здоровья (MH) ($p = 0,001$).

Как видно из данных, представленных в табл. 5, показатели качества жизни в группе сравнения «плацебо» при прохождении имитационного курса СКТ достоверно не изменялись.

**Изменение показателей качества жизни у студентов
экспериментальной группы при прохождении курса
спелеоклиматотерапии (СКТ) и студентов группы «плацебо» при
прохождении имитационного курса спелеоклиматотерапии**

Показатель	Контроль N = 52	Экспериментальная группа		Группа «плацебо»	
		M ± m, N = 92		M ± m, N = 22	
		До СКТ (исходное состояни)	После СКТ	До имитации СКТ	После имитации СКТ
Физический компонент качества жизни	81,04 ± 1,06	77,61 ± 1,72	82,67 ± 1,50**	66,92 ± 2,42#	69,51 ± 2,42
Психический компонент качества жизни	71,34 ± 0,78	61,04 ± 1,57#	64,84 ± 1,50*	51,75 ± 2,35#	51,02 ± 4,50
Общее состояние здоровья (GH)	72,00 ± 1,28	64,04 ± 2,58 #	71,77 ± 2,78**	62,95 ± 2,97#	66,04 ± 3,22
Физическое функционирование (PF)	90,59 ± 0,95	92,60 ± 1,36	95,04 ± 0,98 *	84,76 ± 4,95	85,95 ± 3,02
Шкала боли (BP)	78,94 ± 2,76	72,02 ± 4,30	81,48 ± 3,06 *	70,90 ± 4,02	71,81 ± 4,05
Шкала жизнеспособности (VT)	75,00 ± 1,42	64,06 ± 2,47 #	68,75 ± 2,11**	52,66 ± 2,42#	55,88 ± 2,75
Психологическое здоровье (MH)	75,29 ± 1,35	66,17 ± 2,38 #	72,31 ± 1,98**	56,38 ± 2,22 #	54,85 ± 1,26

Примечание: N – количество студентов в группе, # - p<0,05 по сравнению с контрольной группой; * - p<0,05; ** - p<0,01 по сравнению с исходным состоянием.

Таким образом, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что эффект воздействия спелеоклиматотерапии зависит от исходного вегетативного статуса студентов. У ваготоников активность симпатического отдела ВНС увеличивается за счет активации симпатoadреналовой системы, в результате процессов адаптации к микроклимату спелеокамеры (феномен перекрестной резистентности), наряду с этим повышаются и адаптивные возможности организма, снижается уровень тревожности и депрессии. У симпатотоников и нормотоников адаптогенное действие спелеоклимата связано со снижением их активности, в результате чего восстанавливается вегетативный гомеостаз, повышаются адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы, функциональная активность ЦНС, работоспособность и внимание, а также снижается повышенный уровень тревоги и депрессии и повышаются показатели качества жизни. При прохождении курса СКТ у некоторых студентов наблюдалось увеличение вегетативных и психологических проявлений стресса. Наибольшее количество случаев отмечалось у студентов-симпатотоников в сочетании с высоким уровнем реактивной и личностной тревожности. Изначально большая выраженность психоэмоционального стресса, которая проявляется в сочетании симпатотонии с высоким уровнем тревожности приводит к напряжению регуляторных систем и истощению адаптационных возможностей организма. В результате, эффект

спелеоклиматотерапии осуществляется по типу пессимума силы раздражителя и приводит к развитию дистресса.

5. Способы прогнозирования эффективности воздействия спелеоклиматотерапии на организм здорового человека в состоянии психоэмоционального стресса. На основе полученных результатов были разработаны способы прогнозирования эффективности коррекции психического компонента качества жизни (ПККЖ) физического компонента качества жизни (ФККЖ) с помощью метода спелеоклиматотерапии у здорового человека в состоянии психоэмоционального стресса (заявка о выдаче патента Российской Федерации на изобретение от 16.04.2012, регистрационный номер №2012115060 и №2012115062):

$K_{пр\ ПККЖ} = 115,814 + 0,217773*ФККЖ - 1,26127*ПККЖ + 0,386342*АМо - 0,0262776*ВР - 0,161975*ИН + 0,00976516*ТР - 0,0147198*VLF - 0,0109342*LF - 0,345006*LFnorm - 1,14238*HFnorm + 1,76347*LF/HF;$
(R-squared = 60%, p = 0,0001)

$K_{пр\ ФККЖ} = 22,3464 - 0,552734*ФККЖ + 0,087694*ПККЖ + 0,450294*АМо + 0,0349638*ВР - 0,158153*ИН + 0,00168456*ТР - 0,00394208*VLF - 0,00340523*LF + 0,123804*LFnorm - 0,01193901*HFnorm + 4,80167*LF/HF,$
(R-squared = 48%, p = 0,006),

где $K_{пр\ ПККЖ}$ – коэффициент прогнозирования психического компонента качества жизни, $K_{пр\ ФККЖ}$ – коэффициент прогнозирования физического компонента качества жизни, АМо – амплитуда моды, ВР – вариационный размах, ИН – индекс напряжения, ТР – общая мощность волн, VLF - мощность волн очень низкой частоты, LF – мощность волн низкой частоты, LFnorm – нормированный индекс мощности волн низкой частоты, HFnorm – нормированный индекс мощности волн высокой частоты, LF/HF – вагосимпатический индекс.

Исходные значения $K_{пр\ ФККЖ} \leq 2,03$ и $K_{пр\ ПККЖ} \leq 4,34$ свидетельствуют о нецелесообразности применения метода СКТ в качестве коррекции вегетативных и психоэмоциональных проявлений стресса. Данный метод позволяет прогнозировать эффективность корригирующего влияния СКТ для повышения физического и психического компонентов качества жизни индивидуально для каждого пациента, на основании исходных показателей variability сердечного ритма и показателей качества жизни.

ВЫВОДЫ

1. В различные периоды учебного года у студентов наблюдались вегетативные и психофизиологические признаки информационного стресса, характеризующиеся повышением активности симпатического отдела ВНС (амплитуды моды, индекса напряжения, вагосимпатического индекса), индекса функциональных изменений, личностной тревожности, индекса тревоги, индекса депрессии.
2. Выраженность вегетативных и психофизиологических проявлений информационного стресса зависела от вегетативного статуса студентов: наименьшие проявления стресс-индуцированных изменений характерны для ваготоников, наибольшие для нормо- и симпатотоников.

3. При изучении гендерных особенностей вегетативного и психологического статуса было выявлено, что девушек характеризовали большей активностью симпатического отдела ВНС: более высокими значениями индекса напряжения и вегетативного индекса Кердо, а также большим уровнем тревоги и депрессии.
4. После курса спелеоклиматотерапии увеличивались адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, функциональная активность ЦНС и работоспособность, что выражалось в уменьшении индекса функциональных изменений и времени простой зрительно-моторной реакции, также уменьшались психологические проявления стресса: показатели реактивной и личностной тревожности, индекса тревожности и депрессии. Это отражает корригирующее влияние спелеоклиматотерапии на вегетативный и психоэмоциональный статус студентов.
5. Корригирующее влияние спелеоклимата зависело от исходного вегетативного статуса студентов. На фоне ваготонии, нормотонии и умеренной симпатотонии спелеоклиматотерапия выступает как фактор перекрестной адаптации и приводит к восстановлению вегетативного баланса, повышению адаптивных возможностей организма, снижению уровня тревожности и депрессии. При выраженной симпатотонии в сочетании с высоким уровнем тревожности спелеоклиматотерапия может привести к напряжению процессов адаптации и развитию дистресса.
6. Динамика психовегетативных показателей студентов при прохождении курса спелеоклиматотерапии позволила построить регрессионные уравнения, коэффициенты которого могут быть использованы для индивидуального прогнозирования эффективности метода спелеоклиматотерапии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Результаты работы свидетельствуют о необходимости оптимизации учебного процесса по двум направлениям: отбор материала для уменьшения информационной нагрузки, а также применение факторов, повышающих устойчивость организма к стрессовым раздражителям.
2. Полученные результаты позволяют рекомендовать спелеоклиматотерапию как метод немедикаментозной коррекции и профилактики психовегетативных нарушений, вызванных хроническим информационным стрессом среди студентов и других лиц, подверженных психоэмоциональному стрессу.
3. Разработаны способы, которые позволяют прогнозировать эффективность повышения психического и физического компонентов качества жизни методом спелеоклиматотерапии у здорового человека в состоянии психоэмоционального стресса, что может быть

использовано при индивидуальном назначении курса спелеоклиматотерапии (заявка о выдаче патента Российской Федерации на изобретение от 16.04.2012, регистрационный номер №2012115060 и №2012115062).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Баутина Н.П. Адаптогенное воздействие спелеоклиматотерапии на организм здорового человека / О.А. Жоголева, В.Н. Яковлев, Ю.А. Горшенев, Н.П. Баутина, О.А. Дяковская, Е.В. Дорохов // Поликлиника. – 2007. – № 5. – С. 78-79.
2. Баутина Н.П. Спелеоклиматотерапия как компонент комплексного лечения и профилактики бронхолегочной патологии и метод повышения резистентности здорового организма / В.Н. Яковлев, Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева, Н.П. Баутина, О.А. Япрынцева // Актуальные вопросы лечения и реабилитации больных : материалы XIII межрегион. науч.-практ. конф. – Пенза, 2007. – С. 393-395.
3. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на показатели сердечно-сосудистой системы студентов в условиях информационной нагрузки / Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева, В.Н. Яковлев, Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева // Медико-биологические и психолого-педагогические аспекты адаптации и социализации человека : материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2008. – С. 214-216.
4. Горбатенко Н.П. Изменение психоэмоциональных показателей студентов-медиков в процессе обучения / Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева, Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева // Медико-биологические и психолого-педагогические аспекты адаптации и социализации человека : материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2008. – С. 308-309.
5. Горбатенко Н.П. Спелеотерапия как немедикаментозный метод иммунокоррекции / Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева, Н.П. Горбатенко // Адаптационная физиология и качество жизни: проблемы традиционной и инновационной медицины : материалы междунар. симпозиума. – М. : РУДН, 2008. – С. 104-106.
6. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на адаптационный потенциал студентов в условиях информационной нагрузки / Н.П. Горбатенко, В.Н. Яковлев, О.А. Япрынцева // Молодежь и медицина будущего : материалы V Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых. – Винница, 2008. – С. 241.
7. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на психоэмоциональное и вегетативное состояние студентов в условиях информационного стресса / Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева, В.Н. Яковлев // Здоровье и образование в XXI веке : сб. науч. тр. IX междунар. конф. – М., 2008. – С. 555-556.
8. **Горбатенко Н.П. Адаптогенное влияние спелеотерапии на организм человека / Н.А. Агаджанян, Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева, Н.П.**

Горбатенко // Вестник восстановительной медицины. – 2009. - № 1 (29). – С. 4-7.

9. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на функциональное состояние студентов в процессе обучения / Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XIV междунар. симпозиума. – М. : РУДН, 2009. – С. 150-151.
10. Горбатенко Н.П. Динамика психофизиологических показателей студентов в различные периоды учебного года / Н.П. Горбатенко, Е.В. Дорохов, О.А. Япрынцева // Восстановительная медицина и реабилитация : материалы VI Междунар. конгресса. – М., 2009. – С. 57-58.
11. Горбатенко Н.П. Современная концепция алгоритма комплексного обследования лиц, подверженных хроническому стрессу / Е.В. Дорохов, О.А. Жоголева, Н.П. Горбатенко // Восстановительная медицина и реабилитация : материалы VI Междунар. конгресса. – М. : 2009. – С. 70-71.
12. Горбатенко Н.П. Спелеоклиматотерапия на кафедре нормальной физиологии Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко / Е.В. Дорохов, В.Н. Яковлев, Н.П. Горбатенко, О.А. Жоголева // Журнал теоретической и практической медицины. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 187-192.
13. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на психофизиологический статус здорового человека / Н.П. Горбатенко, Е.В. Дорохов, В.Н. Яковлев // Медико-физиологические проблемы экологии человека : материалы 4 Всерос. конф. с междунар. участ., (26-30 сент. 2011 г.). – Ульяновск, 2011. – С. 73-76.
14. Горбатенко Н.П. Особенности сезонной динамики показателей variability сердечного ритма студентов в условиях информационного стресса / Н.П. Горбатенко, Е.В. Дорохов, В.Н. Яковлев // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XV Всероссийского симпозиума. – М., 2012. – С. 62-64.
15. Горбатенко Н.П. Особенности корригирующего влияния спелеоклиматотерапии на показатели variability сердечного ритма студентов в зависимости от исходного вегетативного статуса / Е.В. Дорохов, Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева, Е.А. Павлова // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XV Всероссийского симпозиума. – М., 2012. – С. 69-71.
16. Горбатенко Н.П. Различные реакции вегетативного и психологического состояния студентов на курс спелеоклиматотерапии / Е.В. Дорохов, Н.П. Горбатенко, О.А. Япрынцева, А.В. Карпова // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XV Всероссийского симпозиума. – М., 2012. – С. 71-73.
17. **Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на психоэмоциональное состояние студентов в процессе обучения / Н.П. Горбатенко, Е.В. Дорохов, В.Н. Яковлев, Е.А. Павлова // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIV, № 2. – С. 127-129.**

18. Горбатенко Н.П. Системный анализ variability сердечного ритма у студентов в условиях информационного стресса и корректирующие возможности спелеоклиматотерапии / Е.В. Дорохов, Н.П. Горбатенко, В.Н. Яковлев, О.А. Япрынцева // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIV, № 2. – С. 129-132.
19. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на образование корреляционных связей между показателями психологического и вегетативного статусов студентов в условиях психоэмоционального стресса / Н.П. Горбатенко, Е.В. Дорохов, В.Н. Яковлев, А.В. Карпова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. - № 2 (131). - С. 49-53.
20. Горбатенко Н.П. Влияние спелеоклиматотерапии на показатели качества жизни / Е.В. Дорохов, Н.П. Горбатенко, В.Н. Яковлев, О.А. Япрынцева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. - № 2 (131). - С. 70-74.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СКТ – спелеоклиматотерапия
ВНС – вегетативная нервная система
ЦНС – центральная нервная система
АМо – амплитуда моды
ИН – индекс напряжения
ВР – вариационный размах
ТР – общая мощность волн
HF – мощность волн высокой частоты
HFnorm – нормированный индекс мощности волн высокой частоты
LF – мощность волн низкой частоты
LFnorm – нормированный индекс мощности волн низкой частоты
VLF – мощность волн очень низкой частоты
LF/HF – вагосимпатический индекс
ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция
ПККЖ – психический компонент качества жизни
ФККЖ – физический компонент качества жизни