

Министерство спорта, туризма и молодежной политики
Департамент по молодежной политике, физической культуре, спорту
Администрации Томской области
Томский государственный университет
Факультет физической культуры

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ

*Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием,
посвященной памяти В.С.Пирусского*

Томск, 14-15 ноября 2013 года

ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА У СТУДЕНТОВ ГРУПП ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Захарова А.Н., Капилевич Л.В., Дьякова Е.Ю. *(Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск)*

Введение.

Адаптация студентов вузов представляет собой сложный социально-психологический процесс, который сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма. На вузовском этапе обучения увеличиваются умственные нагрузки, возрастает психоэмоциональное напряжение вследствие экзаменационных сессий, существенно изменяется режим труд, отдыха и питания. Студенты вынуждены проводить большое количество времени в сидячем положении на лекциях и за компьютерами, в результате чего возникает гиподинамия. Все эти факторы способствуют развитию различных заболеваний. У лиц с уже имеющимися патологиями систем организма подобные воздействия лишь усугубляют ситуацию и негативно сказываются на процессе адаптации организма к изменившимся условиям.

В целях физического воспитания и для коррекции дизадаптивных состояний у студентов в Томском государственном университете в 2010 г. были организован занятия лечебной физической культурой (ЛФК). Однако группы для занятий формируются без учета заболеваний, а так же смешанные по половому составу. В связи с этим была разработана специализированная методика, позволяющая учесть индивидуальные особенности протекания того или иного заболевания, и в соответствии с ними подобрать оптимальную физическую нагрузку [3].

При этом оценить функциональное состояние и адаптационные реакции у таких студентов весьма проблемно, так как использование стандартных педагогических тестов и функциональных проб с физическими нагрузками недопустимо.

Поэтому **целью данного исследование** стало изучение компенсаторно-приспособительных реакций организма студентов, занимающихся лечебной физической культурой, по средствам аппаратных методик.

Организация и методы исследования.

Исследования проводились в Томском государственном университете со студентами 1 курса, имеющими нарушения со стороны основных функциональных систем организма. В эксперименте принимало участие 50 человек (9 юношей и 41 девушка) возраста 17 – 19 лет.

Методы исследования: кардиоритмографические исследования (КРГ) (аппарат функциональной диагностики «Валента», производитель ООО «Компания Нео», Россия, г. С.-Петербург), динамометрия и контактная координиометрия (аппарат психофизиологического тестирования «НС-ПсихоТест»).

Математическая обработка данных производилась при помощи программы Statistica 6.1 for Windows. Для оценки нормальности распределения использовался критерий Шапиро-Уилка. В выделенной совокупности распределение признаков не являлось нормальным, выборки были попарно связанными, поэтому для оценки значимости различий был применен непараметрический критерий Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение.

Ритм сердца определяется свойством автоматизма, т. е. способностью клеток проводящей системы сердца спонтанно активироваться и вызывать сокращение миокарда. Регуляция сердечного ритма (СР) осуществляется вегетативной нервной системой (ВНС) и гуморально-метаболическими влияниями. В норме основное модулирующее влияние на СР оказывает ВНС. Симпатическая нервная система (СНС) учащает, а парасимпатическая (ПСНС) – урежает ЧСС [1]. В норме оба отдела ВНС функционируют не только по принципу весов, но и на основе «акцентированного антагонизма», дополняя активность друг друга [5]. Текущая активность симпатического и парасимпатического отделов отражает адаптационную реакцию целостного организма. В норме между отделами ВНС наблюдается баланс. Система кровообращения может рассматриваться как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма, а ВСР хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем [2]. Анализ ВСР является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме человека, в частности общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы.

Для углубленного изучения адаптационных реакций организма при КРГ использовалась дыхательная проба, которая отражает реактивность парасимпатического отдела ВНС.

В результате *статистического анализа* фоновой записи ВСР (I этап пробы – состояние покоя) у студентов с различными заболеваниями при повторном обследовании, были выделены параметры, по которым наблюдались достоверные различия (таб. 1), среди них: максимальное значение RR, минимальное значение RR, СКО, pRR50.

Максимальное и минимальное значение RR-интервала характеризует значение самого продолжительного и самого короткого интервала соответственно. При этом максимальное значение при отсутствии нарушений ритма, проводимости и артефактов записи отражает активность ПСНС, а минимальное значение – активность симпатической регуляции СР. У обследуемых студентов было зафиксировано статистически достоверное увеличение длительности максимального и минимального значения RR-интервалов, что свидетельствует об усилении активности парасимпатического звена ВНС.

СКО – интегральный показатель, отражающий суммарный эффект влияния на СУ симпатического и парасимпатического отделов ВНС. При анализе

полученных данных был выявлен рост данного показателя в конце года. Как правило, рост СКО указывает на усиление автономной регуляции.

Таблица 1 – Показатели кардиоритмографии студентов с заболеваниями различных систем организма

Этапы пробы	Параметр	В начале года	В конце года
I (Xср.±m)	Математическое ожидание (мс)	0,79±0,02	0,72±0,01*
	Максимальное значение RR (с)	0,88±0,02	0,98±0,03*
	Минимальное значение RR (с)	0,58±0,01	0,63±0,01*
	СКО (с)	0,06±0,001	0,07±0,001*
	Мода (с)	0,76±0,02	0,84±0,01*
	Мощность быстрых волн (норм. ед.)	69,23±2,14	74,68±1,54*
	Мощность медленных волн 2 (норм. ед.)	30,77±2,14	25,32±1,54*
	Индекс вагосимпатического взаимодействия (у.е.)	0,51±0,05	0,37±0,03*
	Индекс централизации (у. е.)	2,02±0,32	1,27±0,10*
	СКО для разностей RR (мс)	38,55±3,07	51,66±4,43*
	pRR50 (%)	8,45±1,20	12,21±1,46*
I-II (%)	Мощность быстрых волн	391,4±19,8	284,1±16,4*
	Триангулярный индекс	76,2±3,1	67,2±7,1*
	pRR50	230,1±13,6	137,8±14,9*
I-III (%)	Математическое ожидание	97,1±4,7	98,8±4,1*
	Мода	97,8±3,9	99,1±4,5*
	Амплитуда моды	116,1±3,1	108,2±6,2*
	Ширина базовой линии	132,1±5,4	86,9±5,5*
	Триангулярный индекс	132,1±5,4	86,9±5,5*
II-III (%)	Мощность медленных волн 2 (норм.)	91,2±2,5	77,7±0,5*
	Триангулярный индекс	180,6±7,5	129,1±6,2*
	Ширина базовой линии	180,6±7,5	129,1±6,2*
	pRR50	57,7±1,5	32,4±2,3*

Примечание к таблице 1: I – первый этап дыхательной пробы (горизонтальное положение, спонтанное дыхание), II – второй этап пробы (горизонтально положение, управляемой дыхание, III – третий этап пробы (горизонтально положение, спонтанное дыхание), I-II – прирост показателей на втором этапе пробы, относительно первого и т. д.

* – статистически значимая разница между показателями при $p < 0,05$

Показатель $pRR50$ представляет собой количество пар последовательных интервалов RR, различающихся более чем на 50 мс, полученное за весь период записи [4]. $pRR50$ отражает активность парасимпатического звена вегетативной регуляции. При анализе фоновой записи было зафиксировано значительное увеличение данного параметра, что говорит об увеличении активности звена парасимпатической регуляции.

При рассмотрении прироста статистических показателей на других этапах дыхательной пробы (I-II, I-III, II-III, таб.1) в сравнении с фоном выявлено достоверное изменение показателя $pRR50$. При этом в конце года у студентов при выполнении дыхания с частотой 5 – 6 циклов в минуту (II этап пробы) зафиксировано меньшее увеличение числа RR-интервалов различающихся более чем на 50 мс, и являющихся отражением синусовой аритмии, что свидетельствует о лучшей адаптации кардиореспираторной системы к нагрузке. Также в период восстановления после управляемого дыхания в конце года наблюдались лучшие результаты по данному показателю.

Геометрические методы анализа ВСР основаны на построении графиков и фигур, позволяющих визуализировать данные методы и оценить некоторые показатели. Анализ основан на интерпретации показателей, получаемых с помощью специального графика – интервальной гистограммы [1]. При использовании геометрических методов установлены статистически значимые различия по следующим числовым характеристикам гистограмм: мода, амплитуда моды, триангулярный индекс и ширина базовой линии.

Мода (M_o) – наиболее часто встречающееся значение RR-интервалов, указывающее на доминирующий уровень функционирования синусового узла. При симпатикотонии мода меньше, при ваготонии – больше [4]. На всех этапах пробы зафиксировано увеличение моды, что позволяет судить о большей стабильности CP при повторном обследовании. Кроме того, в начале года наблюдалось некоторое отклонение значения моды от нормы ($0,8 - 0,9 \pm 0,03$ с), оно составило $0,76 \pm 0,02$ с, в то время как при повторном исследовании оно оказалось в пределах нормы (таб. 1).

В период восстановления организма после выполнения нагрузочного дыхания, при обследовании студентов в конце года, выявлен меньший прирост амплитуды моды (AM_o), что можно наблюдать в таблице 1. AM_o – количество интервалов, соответствующих диапазону моды, выраженное в процентах от общего количества интервалов [1]. Снижение AM_o указывает на повышение активности ПНС и относительно слабую централизацию управления сердечным ритмом.

Такие геометрические показатели как триангулярный индекс и ширина базовой линии косвенно отражают СР: чем шире основание при представлении гистограммы в виде неравнобедренного треугольника (методы триангулярной интерполяции), тем больше вариабельность ритма, и чем оно уже, тем регулярнее ритм. При анализе данных параметров, значения которых приведены в таблице 1, можно сделать вывод о том, что после занятий ЛФК у студентов выявлена стабилизация СР и увеличение его регулярности, что свидетельствует о нормализации вегетативного баланса у лиц с первоначальным его нарушением.

Спектральные методы анализа ВСР позволяют разложить ритмограмму на составляющие ее волны и количественно оценить вклад каждой из них. Среди параметров спектрального анализа статистически достоверные различия выявлены по следующим из них: мощность быстрых волн (норм. ед.), мощность медленных волн 2 (норм. ед.).

БВ норм. ед. – относительное значение мощности волн высокой частоты, выраженное в нормализованных единицах – отражает активность парасимпатического кардиоингибиторного центра продолговатого мозга. Повышение данного показателя при повторном обследовании студентов с $69,23 \pm 2,14$ (норм. ед.) до $74,68 \pm 1,54$ (норм. ед.) при фоновой записи КРГ, может свидетельствовать о смещении вегетативного баланса в сторону парасимпатии. Об этом также свидетельствуют данные изменения мощности медленных волн низкой частоты (МВ2 норм. ед.), которые отражают активность симпатических нервов продолговатого мозга. Было зафиксировано снижение мощности МВ2 (таб. 1).

Индекс централизации и индекс вагосимпатического взаимодействия – показатели, которые характеризуют баланс симпатических и парасимпатических влияний. В таблице 1 можно наблюдать значительное снижение данных показателей, что говорит об усилении влияния парасимпатического отдела ВНС.

При помощи аппарата психофизиологического тестирования НС-Психотест проводилось исследование координационных способностей, а также динамометрия. Результаты полученных данных представлены в таблице 2.

По результатам исследования координационной функции было зафиксировано достоверное изменение количества касаний и общего времени касаний. При этом при повторном обследовании зафиксировано улучшение координационной функции, так как значительно снизилось число и общее время касаний. Улучшение координационных способностей происходит в результате постоянного применения дозированных физических нагрузок, так как при их использовании оказывается комплексное влияние на организм, в том числе и на вестибулярный аппарат.

Таблица 2 – Показатели координациометрии и динамометрии студентов с заболеваниями различных систем организма

Показатель	В начале года ($\bar{X} \pm m$)	В конце года ($\bar{X} \pm m$)
Контактная координациометрия		
Количество касаний (раз)	40,61±3,05	32,13±2,38*
Общее время касаний (с)	3,49±0,33	2,05±0,16*
Динамометрия		
Максимальная мышечная сила правой руки (даН)	26,89±1,33	25,94±1,21*
Регуляции усилий (усл. ед.)	1,78±1,03	4,73±1,82*
Величина максимального усилия в начале для правой руки (даН)	24,12±1,14	22,71±1,23*
Величина максимального усилия в конце для левой руки (даН)	17,17±0,88	15,80±1,00*
Величина максимального усилия в конце для правой руки (даН)	19,56±0,94	17,71±1,06*
Коэффициент выносливости для левой руки (%)	82,37±1,92	74,98±1,32*
Коэффициент выносливости для правой руки (%)	82,37±1,61	77,66±1,78*

Примечание к таблице 2: * – статистически значимая разница между показателями при $p < 0,05$

Показатели динамометрии оказались несколько снижены. Понизилась максимальная сила правой руки: в начале эксперимента она составляла 26,89±1,33, в конце – 25,94±1,21. При этом также выявлено достоверное снижение величины максимального усилия в начале для правой руки, величины максимального усилия в конце для левой и правой руки, коэффициента выносливости для левой и правой руки (табл. 4).

Снижение данных показателей можно объяснить тем, что в конце семестра у студентов нарастает утомление от больших умственных и физических нагрузок в течение учебного года, на что устно жаловались обследуемые студенты, это негативно сказывается и на показателях динамометрии.

Таким образом, использование индивидуализированных программ ЛФК для студентов с дизадаптивными состояниями оказывает положительный эффект, который проявляется в нормализации регуляторных механизмов за счет преобладания парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему, а так же в нормализации нервно-мышечной регуляции, что проявляется в улучшении координации движений. В то же время у студентов отмечается нарастание мышечного утомления, проявляющееся в снижении показателей динамометрии.

Список литературы:

1. Бабунц И. В., Мириджанян Э.М., Машаех Ю.А. Азбука анализа variability сердечного ритма [Электронный ресурс]. Ставрополь, 2002. 1 электрон. опт. диск.
2. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский // Вестник аритмологии. СПб., 2001. № 24. С. 65 – 87.
3. Захарова А.Н. Разработка методики и организация занятий лечебной физической культурой для студентов с заболеваниями различных систем организма // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Физическая культура и спорт на современном этапе: проблемы, поиски, решения». Томск, 2012. С. 158 – 162.
4. Михайлов В.М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения. Иваново: ООО «Компания НЕО», 2000. 35 с.
5. Удельнов М.Г. Физиология сердца. М., 1975, 302 с.

Статья подготовлена при финансовой поддержке проекта № 6.4832.2011 «Организационно-правовые и философско-антропологические основания инновационных социокультурных практик (Федеральный и региональный уровень)»

РАЗРАБОТКА ТЕРРЕНКУРОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГРУППЫ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кряжевских Н.С. (*Национальный исследовательский Томский
государственный университет, г. Томск*)

Проблемы физического воспитания студентов, имеющих отклонение в состоянии здоровья, требуют особого внимания. Это связано с тем, что с каждым годом растет число студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе по физической культуре [1].

Одной из форм оздоровительных мероприятий являются прогулки. Ценность их заключается в том, что они осуществляются на свежем воздухе, крайне необходимом каждому человеку, в том числе имеющих те или иные отклонения в здоровье. Во время прогулок используются упражнения в ходьбе, оказывающие общеукрепляющее влияние на весь организм. Следует подчеркнуть, что особенная ценность прогулок выражается в их влиянии на нервно-психическую сферу людей, имеющих различные заболевания, так как проводятся они на свежем воздухе в естественных природных условиях [1]. Так же важно учитывать, что ходьба – это сложный по координации автоматизированный навык, имеющее важное значение в жизни человека и оказывающее общеукрепляющее влияние на весь организм [2, 3].

Под терренкуром понимается метод дозированных восхождений по холмистой или гористой местности. Терренкур является методом тренирующей терапии, способствует развитию у больных выносливости к возрастающим