

ВНУТРИСИСТЕМНЫЕ ИНТЕГРАЦИИ ЗВЕНЬЕВ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ, РЕГРЕССИОННЫЙ И КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗЫ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

В.Б. Моторин, Б.М. Моторин

Возрастает количество студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, которых относят к специальным медицинским группам. Общее количество заболеваний среди студентов повысилось с 29% на первом курсе до 43% на пятом. В формализованном порядке заболевания расположились: органы дыхания, ССС, ОДА, пищеварение [2]. Вот поэтому социальная значимость проблемы из года в год обостряется.

Ключевые слова: функция внешнего дыхания, система кровообращения, корреляции, регрессионный и кластерный анализы, внутрисистемные и межсистемные взаимосвязи, механизмы адаптации и дизадаптации.

Студенты с заболеваниями КРС, пищеварительной и эндокринной систем составили одну группу. Студенты с нарушениями ОДА и периферической нервной системы – вторую, ЛОР – третью, отклонения со стороны ЦНС – четвертую.

Обследовались юноши ($n=15$) и девушки ($n=16$) 16–18 лет студенты первого курса СМГ. Функция внешнего дыхания диагностировалась на аппарате «Этон» [3,4]. Для исследования системы кровообращения использовалась диагностирующая система МАРГ 10–01 «Микролюкс» [1].

Анализ представленных данных и диагноз состояния ставит задачу выявления физиологических и клинических механизмов обеспечения функционирования целостного организма. С этой целью проводилась оценка корреляции между компонентами (звеньями) системы дыхания, а также регрессионный и кластерный анализы системы кровообращения.

Как следует из полученных данных, среднего уровня отрицательные связи наблюдались между значениями МОС 25 и Тау 0, 1 М, а также МОС 50–75 и Тау 2. Выше средней тесноты связи отмечались между значениями площади петли ФЖЕЛ и абсолютными значениями ФЖЕЛ на выдохе и вдохе. Полученные взаимосвязи позволяют объяснить механизмы внутрисистемных взаимоотношений функций внешнего дыхания у юношей. Общая тенденция взаимосвязей наблюдалась и у девушек с той лишь разницей, что достоверные корреляции с Тау 0,1,2 проявлялись с значениями соответственно МОС 25–75. Более низкая корреляция выявлялась между показателями Аех и ФЖЕЛ вдоха у девушек. Следует отметить, что параметры Тау Мюллера определяют степень вогнутости кривой форсированного выдоха в координатах «поток–объем». Опытный специалист по степени вогнутости кривой форсированного выдоха может определить референтные границы и отклонения измеренных параметров от должных. Необходимо также отметить, что у юношей площадь петли ФЖЕЛ положительно коррелировала с объемными максимальными значениями скорости (25-75) выдоха. Высокой тесноты связи наблюдались между значениями Тау Мюллера и параметрами ФЖЕЛ выдоха. Исключение составила меньшая величина связи между Тау 2М и ФЖЕЛ вдоха. У девушек по сравнению с юношами отмечались высокой тесноты связи между величинами Аех и МОС 25–75 выдоха. Целесообразно также отметить, что корреляции между Тау и ФЖЕЛ выдоха не выявлялись, а ФЖЕЛ вдоха проявлялись на среднем уровне ($R=0,30-0,46$). При этом связь Тау 2М и ФЖЕЛ вдоха приобрела отрицательную направленность.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что корреляции значений Тау, Аех с МОС 25–75 различались у юношей и девушек СМГ. Это обстоятельство можно объяснить различным состоянием функции внешнего дыхания. Более высокий уровень зависимостей проявлялся между указанными показателями у девушек по сравнению с юношами. Корреляции между показателями Тау, Аех и ФЖЕЛ проявлялись на более вы-

соком уровне у юношей. У последних отмечались более высокие показатели легочной вентиляции. Согласно методических требований и рисунка кривой форсированного выдоха Тау Мюллера связано не только с максимальной объемной скоростью выдоха, но и пиковой объемной скоростью выдоха. Следовательно полученные данные позволяли интегративно оценить объемные и скоростные взаимосвязи функции внешнего дыхания.

Наряду с этим у юношей выявлялись средней тесноты корреляции между МВЛ и МОС 25–75, ЧСС в покое и после нагрузки. Отмечались физиологически обоснованные взаимосвязи между ЖЕЛ вдоха и соответственно ФЖЕЛ (выдох, вдох). Средней тесноты связь замыкалась между значениями ЖЕЛ и ЧСС соответственно в покое и после нагрузки. При этом частота дыхания в покое коррелировала с показателями МОС 25-75 и ЧСС в покое. Можно полагать, что эти внутрисистемные связи характеризуют внутрисистемные зависимости между частотными, объемными и респираторно – кардиальными взаимоотношениями.

У девушек наблюдались соответственно высокой и средней тесноты связи между МВЛ и МОС 25–75. На этом фоне значения ЖЕЛ коррелировали на среднем уровне с МОС 25–75, а с ФЖЕЛ выдоха и ФЖЕЛ вдоха соответственно на высоком и среднем уровне. Связи между частотой дыхания (ЧД) на среднем уровне проявлялись с МОС 50 выдоха, ЧСС в покое и после нагрузки.

Определив по бальной системе предложенной нами уровень здоровья для юношей, мы рассчитали уравнение линейной регрессии в которой критерии значимости факторов, влияющих на уровень здоровья распределились в следующем порядке: $6,74 \text{ ср. балл} = 0,22\text{ЧД} - 0,86\text{Ровд} - 2,07\text{Ровыд} - 0,07\text{Тиффно} + 1,47\text{МОС75выд} - 1,07\text{СОС75-85вд} + 1,90\text{Тау1М} + 0,02\text{МВЛ}$. Из числа показателей функции внешнего дыхания (ФВД), оказывающих позитивное влияние на уровень здоровья в порядке ранжирования представлены: частота дыхания (ЧД), максимальная объемная скорость (МОС) 75выд, Тау1М и максимальная вентиляция лёгких (МВЛ). Из числа показателей характеризующих негативное влияние на уровень здоровья оказались резервные объемы вдоха (Ровд) и выдоха (Ровыд), индекс Тиффно и средняя объемная скорость (СОС75-85 вдоха), требующие коррекции. Следовательно, уравнение регрессии позволило выявить отстающие звенья ФВД, поддающиеся изменениям под воздействием специальными физическими упражнениями, в том числе дыхательными. Следует также сказать о том, что фактор влияния МВЛ на уровень здоровья незначителен, возможно в связи с генетической предрасположенностью показателя.

У девушек уравнение регрессии имело следующий вид: $6,76 \text{ ср. балл} = -0,06\text{ЧД} - 1,70\text{Ровд} - 2,17\text{Ровыд} - 0,04\text{Тиффно} + 0,46\text{МОС75} + 0,24\text{СОС75-85} - 1,10\text{Тау1М} + 0,01\text{МВЛ}$. Из данного уравнения следует необходимость внесения существенных коррекций в резервный объем вдоха и выдоха, а также Тау1М и в значительной мере ЧД. Кроме этого ситуативно положительным влиянием звеньев МОС и СОС, выявлено незначительное влияние МВЛ на уровень здоровья.

Результаты изучения системы кровообращения у юношей СМГ в позе лежа в уравнение регрессии ($6,74 \text{ ср. балл} = 0,34\text{SpO2} + 0,01\text{Афпг} + 0,07\text{ЧСС} - 0,01\text{S} - 0,01\text{Арео} - 0,18\text{ФВ} - 0,06\text{МОК}$) фактора здоровья (у) вошли следующие компоненты: сатурация (SpO2), амплитуда реоволны пальца (Афпг), частота сердцебиений (ЧСС), положительно отражающие показатели процесса здоровья. С отрицательным знаком были: симпатический индекс (S), амплитуда реоволны аорты (Арео), фракция выброса (ФВ) и сердечный выброс (МОК). Под влиянием гравитационного воздействия в уравнение регрессии ($6,74 \text{ ср. балл} = 0,36\text{SpO2} - 0,08\text{Афпг} + 0,03\text{ЧСС} - 0,01\text{S} + 0,01\text{Арео} - 0,03\text{ФВ} + 0,09\text{МОК}$) со знаком плюс вошли следующие показатели: сатурация, ЧСС, амплитуда реоволны аорты и сердечный выброс. Со знаком вычитания были показатели: индекс симпатической активности, амплитуда реоволны пальца и фракция выброса.

У девушек в позе лежа в уравнении регрессии ($6,76 \text{ ср. балл} = -0,07\text{SpO}_2 + 0,01\text{Афпг} + 0,01\text{ЧСС} + 0,01\text{S} - 0,01\text{Арео} + 0,18\text{ФВ} - 0,17\text{МОК}$) балл здоровья отрицательно зависел от следующих показателей: сатурация, амплитуда реоволны аорты, минутный объем кровообращения. Со знаком плюс были следующие показатели: амплитуда реоволны пальца, ЧСС, фракция выброса и индекс симпатической активности. В уравнении регрессии ($6,76 \text{ ср. балл} = 0,30\text{SpO}_2 + 0,03\text{Афпг} + 0,01\text{ЧСС} + 0,01\text{S} + 0,05\text{Арео} + 0,01\text{ФВ} - 0,30\text{МОК}$) гравитационные воздействия вызвали у девушек векторное воздействие сатурации, индекса симпатической активности. Со знаком минус были значения сердечного выброса, а остальные показатели в уравнении регрессии были со знаком плюс.

У юношей в позе лежа кластерный анализ позволил из числа доминантно представленных кластеров отметить объемные и амплитудные характеристики кровообращения, сократимость миокарда, сатурацию, а также значения сниженной симпатической активности и ударного объема. К малозначимым кластерам относились: МОК, ЧДрео, ВН, Арео.

В позе стоя количество значимых кластеров сократилось. Значительно повысилась симпатическая активация ЧСС, SpO₂, фракции выброса, УОшб. К числу малозначимых кластеров относились: УОак, УО, ЧДрео, ВН, Арео, МОК, Афпг, ЧСС.

У девушек в позе лежа из числа представленных кластеров необходимо отметить: SpO₂, УО, ЧДрео, ДВрео, ЧСС. К числу малозначимых кластеров относились: МОК, УОак. В позе стоя несколько повысилась сократимость миокарда, амплитудные и объемные характеристики, ЧСС. При этом снизились значения ударного объема, ИП, S, SpO₂. Анализ клинико - физиологического содержания кластеров позволил выявить типы кровообращения без клинических сдвигов, однако анализ гистограмм распределения классов функциональных состояний кровообращения выявило стадию напряжения и срыва адаптационных процессов.

Литература

1. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии / А.А. Астахов. – Челябинск: Микролюкс, 1996. – Т.1 – 174 с., Т. 2 – 162 с.
2. Гаттаров, Р.У. Психофизиологический потенциал и уровень здоровья студентов / Р.У. Гаттаров. – Челябинск, 2005. – 191с.
3. Нефедов, В.Б. Руководство по исследованию функций внешнего дыхания / В.Б. Нефедов. – Москва, 2001. – 35с.
4. Старшов, А.М. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Познательная книга пресс, 2003. – 80с.