

УДК 612.143:378.661

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ СПАСАТЕЛЬНОГО ОТРЯДА ВУЗА НА ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

**Костылев А.Н., Алексеенко С.Н., Линченко С.Н., Пильщикова В.В.,
Бондина В.М., Губарева Д.А., Фомина Я.В.**

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Краснодар, e-mail: MDKostylev@yandex.ru*

В настоящее время в условиях глобализации современного общества и частоты возникновения локальных чрезвычайных ситуаций требуется от учебных заведений обучение студентов оказанию первой помощи, включающих как теоретические знания, так и отработку практических навыков оказания как первой помощи, так и проведения расширенных мероприятий, включающих сердечно-легочную реанимацию при массовом поступлении пострадавших в условиях локальных чрезвычайных ситуаций. В нашей работе у студентов контрольной группы и спасательного отряда мы исследовали адаптационный потенциал с разным типом системного кровообращения с позиции оценки резервных возможностей организма в условиях психофизической нагрузки. Исследование проводили в Центре практических навыков Кубанского государственного медицинского университета в объеме оказания первой помощи, включающей сердечно-легочную реанимацию пострадавшим при массовом поступлении в условиях моделируемой локальной чрезвычайной ситуации. Достоверность различий полученных гемодинамических показателей определяли по критерию Стьюдента. Различия исследуемых показателей считали статистически достоверными при $p < 0,05$. Наши исследования показали, что студенты-старшекурсники спасательного отряда вуза в этих условиях смогли адекватно своим знаниям оказывать помощь. В результате выявлены гипокINETический и эукинетический типы кровообращения в условиях экономизации работы сердечно-сосудистой системы и характеризовался низким сердечным индексом при относительно высоких цифрах периферического сосудистого сопротивления, что говорит о хороших регуляторных процессах адаптации организма к условиям психоэмоционального стресса. У студентов младших курсов – гиперкинетический тип кровообращения (рост сердечного индекса при снижении периферического сопротивления), который указывает на снижение адаптации организма к психофизическим нагрузкам.

Ключевые слова: студенты спасательного отряда, кардиогемодинамика, типы кровообращения, адаптация, первая помощь, сердечно-легочная реанимация

FUNCTIONAL CHANGES ESTIMATE OF CENTRAL HEMODYNAMICS AMONG STUDENT MEDICAL AID GROUP ON GRADE LEVELS

**Kostylev A.N., Alekseenko S.N., Linchenko S.N., Pilschikova V.V.,
Bondina V.M., Gubareva D.A., Fomina Ya.V.**

*Kuban State Medical University» of the Ministry of Health Care of Russia,
Krasnodar, e-mail: MDKostylev@yandex.ru*

Within the scope of modern society globalization and frequency of local emergency, it is required from educational institution to train medical aid with students, including theoretical knowledge and practical skills practice to provide medical aid as well as cardiopulmonary resuscitation on condition that mass victims of local emergency are coming. At our research we have examined adaptive potential with various type of general blood circulation from the position of standby body abilities estimate under the psychophysical stress. The research is carried out in practical skills Center of the Kuban State Medical University by means of providing medical aid, including cardiopulmonary resuscitation for victims, who have been suffered in stimulated local emergency. The credibility of derived various hemodynamic indices is detected by Student's test. Differences of examined indices are considered statistically significant when $p < 0.05$. The research reveals, senior students of medical aid group succeed to provide medical aid. As a result hyperkinetic and eukinetic types of blood circulation in a condition of cardiovascular system work economization are revealed, and characterized by low cardio index even though peripheric vascular resistance rate is high, it shows good regular body adoption process under psychoemotional stress. Hyperkinetic type of blood circulation (the cardio index growth under the lowering of periferic resistance) among freshmen students indicates the body adoption lowering to psychophysical stress.

Keywords: student medical aid group, cardiodynamics, types of blood circulation, adoption, first aid, cardiopulmonary resuscitation

В настоящее время в условиях глобализации современного общества и частоты возникновения локальных чрезвычайных ситуаций (ЧС) требуется от учебных заведений обучение студентов оказанию первой помощи (ПП), включающих как теоретические знания, так и отработку практических

навыков оказания как первой помощи, так и проведение расширенных мероприятий, включающих сердечно-легочную реанимацию (СЛР) пострадавшим в условиях локальных ЧС при массовом поступлении.

Ключевым звеном в высшем учебном заведении, выполняющем эти задачи на

уровне волонтерского движения, является студенческий спасательный отряд. Более того, спасательный отряд медицинского вуза может участвовать в оказании помощи пострадавшим при катастрофах (землетрясение, наводнение, пожары, террористические акты и т.д.). Студенты старшего курса Кубанского государственного медицинского университета (КубГМУ) и студенты спасательного отряда данного вуза участвовали в оказании помощи при массовом поступлении пострадавших во время наводнения в городе Крымске Краснодарского края. Следует отметить, что не все студенты старшего курса в этих условиях смогли адекватно своим знаниям оказывать помощь, требующую напряжения регуляторных процессов адаптации организма к условиям психоэмоционального стресса.

Многие авторы своими исследованиями для выявления адаптационных возможностей организма в условиях психофизической нагрузки использовали неинвазивные методы оценки гемодинамически значимых изменений сердечно-сосудистой системы [1, с. 139].

Исследование различных типов кровообращения у студентов учебных заведений в оценке резервных возможностей организма является актуальным в условиях психофизической нагрузки на этапах обучения.

Цель исследования

На основе анализа кардиогемодинамики при различных нагрузках, включающих как физические (проведение СЛР, оказание первой помощи пострадавшим с травмами, транспортировка пострадавших), так и психологические (оказание ПП при массовом поступлении пострадавших с проведением СЛР) в условиях моделируемой локальной ЧС с последующей оценкой адаптационных возможностей организма студентов с разным типом системного кровообращения на этапах обучения в медицинском вузе.

Материалы и методы исследования

Исследование проводили в Центре практических навыков КубГМУ в объеме оказания ПП, включаю-

щей СЛР, пострадавшим при массовом поступлении в условиях моделируемой локальной ЧС (таблица).

Частота сердечных сокращений (ЧСС) регистрировалась пальпаторно (уд/мин).

Систолическое артериальное давление (АДс) и диастолическое артериальное давление (АДд) определяли аускультативно с помощью сфигмоманометра и фонендоскопа методом Короткова.

Среднее артериальное давление вычислялось по формуле Хикемана:

$$\text{САД} = \text{АДд} + 0,43 \times (\text{АДс} - \text{АДд}).$$

Ударный индекс (УИ) рассчитывали по одной из модифицированных формул Старра с введением в нее коэффициента 1,5:

$$\text{УИ} = \text{УОС} / S,$$

где S – площадь тела, УОС – ударный объем сердца, рассчитываемый по модифицированной формуле Старра:

$$\begin{aligned} \text{УОС} = & (90,7 + (0,54 \times \text{ПД}) - \\ & - (0,57 \times \text{АДд}) - 0,61 \times \text{В}) \times 1,5, \end{aligned}$$

где ПД – пульсовое давление, В – возраст по годам.

Сердечный индекс (СИ) определяли расчетным методом по одной из формул Старра:

$$\text{СИ} = \text{МОС} / S,$$

где МОС – минутный объем сердца, S – площадь тела. МОС рассчитывался по формуле

$$\text{МОС} = \text{УОС} \times \text{ЧСС}.$$

Удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС) рассчитывали по формуле

$$\text{УПСС} = \text{ОПСС} / S,$$

где ОПСС – общее периферическое сосудистое сопротивление, S – площадь тела.

$$\text{ОПСС} = (1333 \times 60 \times \text{САД}) / \text{МОС},$$

где МОС – минутный объем сердца, 1333 – коэффициент пересчета мм рт. ст. в динь.

Р.М. Баевским [2, с. 36] предложена методика оценки адаптационного потенциала (АП), отражающего резервные возможности организма, где определяется численное значение показателя по формуле

$$\begin{aligned} \text{АП} = & 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АДс} + 0,008 \times \text{АДд} + \\ & + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{Т} - 0,009 \times \text{h} - 0,27, \end{aligned}$$

где В – возраст, Т – масса тела (кг), h – рост (см).

Антропометрические параметры студентов определяли в соответствии с общепринятыми методиками.

Распределение студентов в группах по возрасту и полу

Группы	Контрольная группа		Студенты спасательного отряда вуза			
	1 группа (1 курс n = 34)		2 группа (2 курс n = 30)		3 группа (4 курс n = 28)	
Пол	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины
Количество студентов	11	23	8	22	7	21
Возраст (лет)	18,67 ± 0,21	19,26 ± 0,18	19,74 ± 0,15	20,51 ± 0,44	22,57 ± 0,11	23,23 ± 0,72

Полученные результаты интерпретировались согласно данным оценки адаптационного потенциала по баллам: менее 2,1 – удовлетворительная адаптация (высокие или достаточные функциональные возможности организма); 2,11 – 3,2 – напряжение механизмов адаптации (достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов).

Достоверность различий гемодинамических показателей определяли по критерию Стьюдента. Различия исследуемых показателей считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение

В нашем исследовании принцип деления студентов на тренированных и нетренированных обусловлен различием показателей центральной гемодинамики как в период обучения в вузе, так и на этапах подготовки и оказания первой помощи пострадавшим с проведением СЛР.

Результаты работы А.Н. Костылева [3, с. 81] показали, что формирование статуса успешного студента, как на младших, так и на старших курсах требует различной психофизической нагрузки, зависящей:

- от успеваемости как исходного интеллектуального фактора;
- наличия внутренней мотивации как потребности в освоении профессии на высоком уровне, ориентированном на получение прочных профессиональных знаний и практических умений;
- отсутствия вредных привычек и здоровый образ жизни;

- социальной адаптации, включающей активное участие в мероприятиях вуза, занятий в студенческих кружках в спасательном студенческом отряде.

При оказании ПП в экстремальных условиях, которые чаще всего обусловлены массовым поступлением пострадавших при локальных ЧС, выходит за рамки обычного студенческого опыта травматических событий. Психологическая подготовка студентов-спасателей формирует самообладание, эмоциональную волевую устойчивость, уверенность в своих знаниях и как результат – формирование психологической адаптации и поведенческих реакций в условиях стресса.

При анализе полученных исходных показателей центральной гемодинамики в трех группах достоверных различий в показателях ЧСС и САД не выявлено. У женщин в первой группе достоверно ($p < 0,05$) был выявлен более высокий минутный объем сердца, чем у молодых людей ($5,2 \pm 0,12$ л/мин и $4,7 \pm 0,12$ л/мин соответственно). Повышение МОС у женщин было связано с более частым сердечным сокращением ($85,4 \pm 3,1$ уд/мин) при сравнении с мужчинами ($81,4 \pm 2,5$ уд/мин). Высокая частота ЧСС при любом среднем артериальном давлении и МОС указывает на сниженную эффективность работы сердца, то есть меньшую экономичность за счет большего потребления кислорода миокардом.

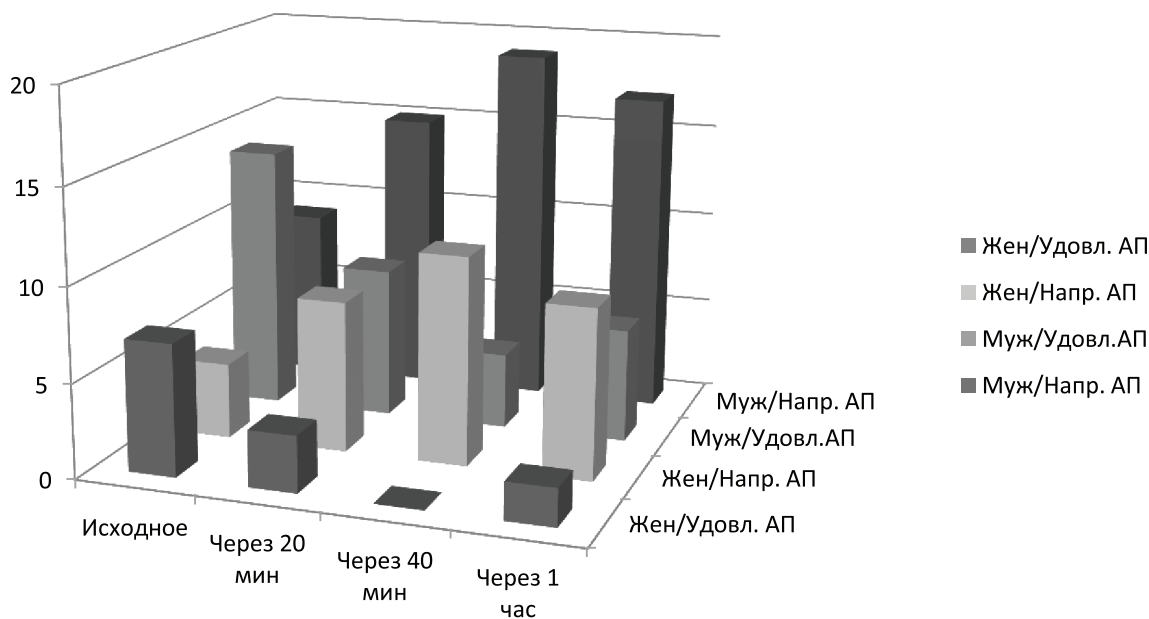


Рис. 1. Показатели адаптационного потенциала у студентов в первой группе на этапах исследования

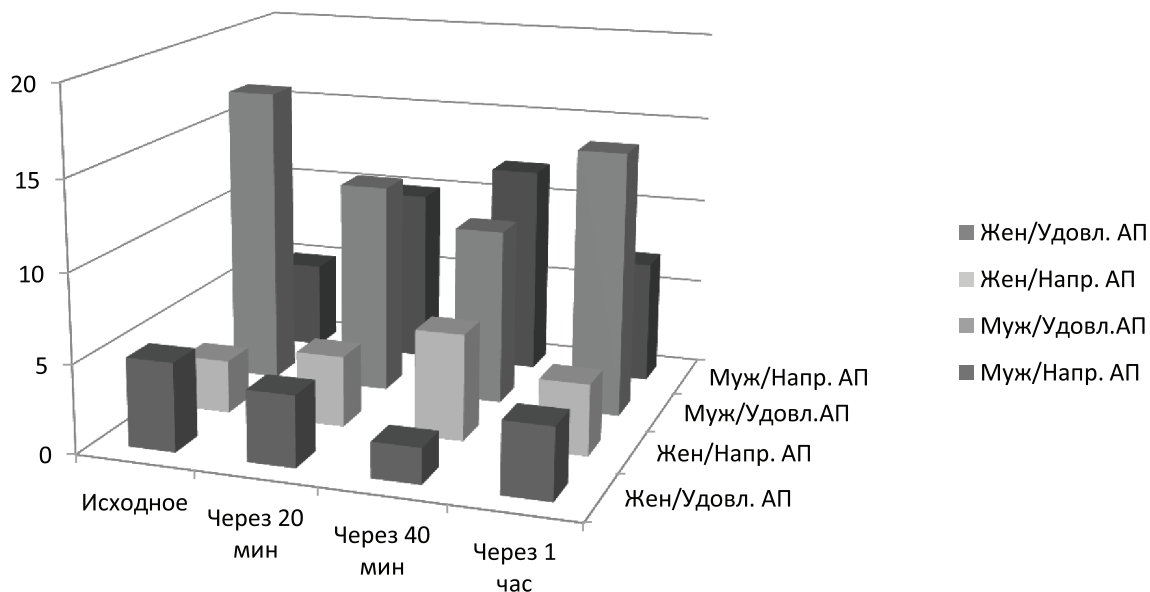


Рис. 2. Показатели адаптационного потенциала у студентов во второй группе на этапах исследования

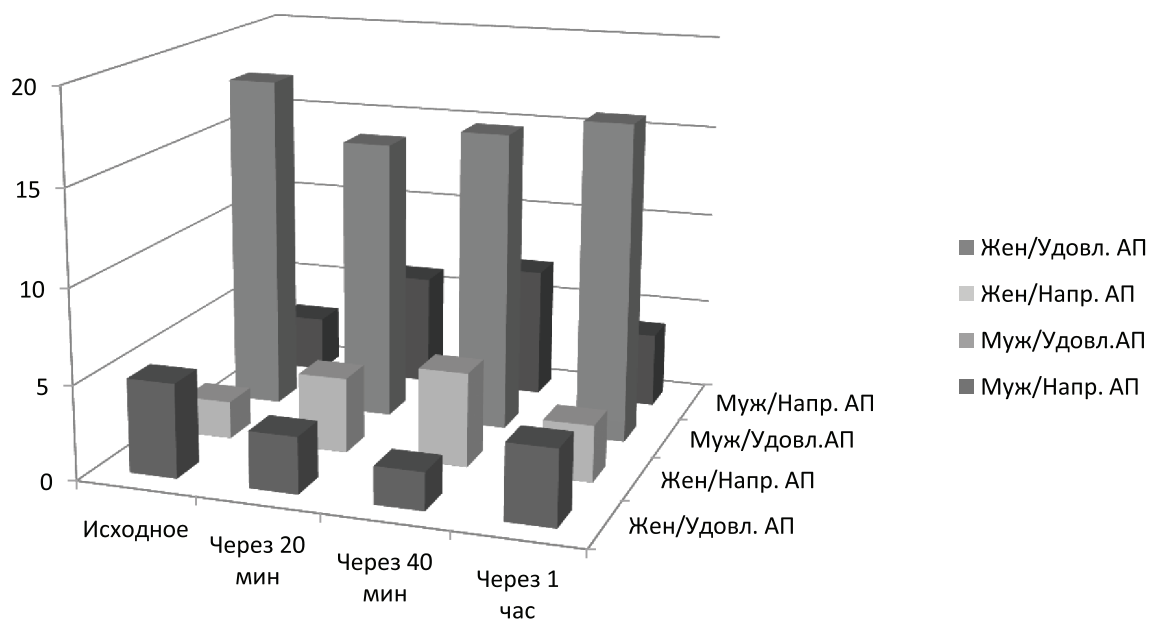


Рис. 3. Показатели адаптационного потенциала у студентов в третьей группе на этапах исследования

Проведение сравнительной оценки показателей АП в первой группе (рис. 1) выявило наибольшее напряжение механизмов адаптации к 40-й минуте оказания расширенной ПП (среди девушек 100%, среди молодых людей 83%).

Оценивая полученные результаты АП через 1 час отдыха при сравнении с исходными данными (девушки с напряженным механизмом АП – 82–36% соответственно;

юноши 74–39% соответственно), выявили различия кардиогемодинамики. В данной группе на этапах исследования у студентов (девушки – 64%, юноши – 67%) выявили гиперкинетический тип кровообращения (достоверное увеличение СИ и снижение УПСС при сравнении с исходными показателями центральной гемодинамики).

Результаты показателей адаптационного потенциала среди студентов спасатель-

ного отряда вуза во второй группе (II курс) и в третьей группе (IV курс) представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

В результате проведенного исследования выявили следующие закономерности изменений центральной гемодинамики во второй и третьей группах. Максимальная вариабельность ЧСС отмечалась через 40 минут оказания первой помощи (урежение пульса на 5% (вторая группа) и 9% (третья группа) при сравнении с нагрузкой первые 20 минут).

Динамика СИ при гемодинамически незначимых изменениях в течение первых 20 минут оказания ПП по сравнению с исходными значениями имела одностороннюю тенденцию к снижению на последующих этапах. УПСС в группах не имела статистически достоверных отклонений. Максимально высокие величины периферического сосудистого сопротивления (1100 ± 247 дин/см⁵/с⁻¹/м²) отмечали у мужчин в третьей группе на фоне низкого СИ ($2,97\% \pm 0,11$ л/мин/м²), что являлось наиболее экономичным гипокинетическим типом кровообращения, обладающим вследствие этого большим диапазоном мобилизации функциональных резервов организма. Эукинетический тип кровообращения был в основном выявлен у студентов спасательного отряда II курса – 61% со сниженной стрессорной устойчивостью к экстремальным условиям.

Наши результаты сопоставимы с работами других авторов, отмечающих развитие дезадаптации у молодых спасателей [4, с. 111; 5, с. 75].

Выводы

Полученные результаты показали, что компенсаторные возможности организма у студентов спасательного отряда были реализованы в экономичном режиме сердечной деятельности. Высокие функциональные возможности организма у студентов в третьей группе согласовались удовлетворительной адаптацией к психофизическим нагрузкам в условиях оказания расширенной ПП при гипокинетическом типе кровообращения.

Гиперкинетический тип кровообращения характеризовался активностью симпатико-адреналовой системы, влияющей на

сердечно-сосудистую систему. Диапазон мобилизации функциональных резервов у студентов младших курсов ограничен за счет напряжения механизмов адаптации.

Следует отметить, что студенты второго курса спасательного отряда, при хорошей тренированности проведения СЛР, обладали более высокой устойчивостью к стрессорным воздействиям с преобладанием эукинетического типа кровообращения.

Эти выводы подтверждаются и результатами систематических наблюдений за студентами спасательного отряда. У старшекурсников в процессе роста мастерства, психофизиологической устойчивости к нагрузкам и психологической адаптации к стрессу формируется уверенность в своих силах и возможностях, что является основой становления личности каждого студента как спасателя в условиях работы всей команды.

Таким образом, оценка функциональных изменений кардиогемодинамики неинвазивным способом (расчет АП) позволяет с позиции клинических исследований оценить формирование психосоматических расстройств у спасателей в условиях массовых поступлений пострадавших (опыт оказания ПП при наводнении в городе Крымске Краснодарского края), так как реализация этих расстройств сопряжена с вегетативными и соматическими нарушениями со стороны ССС, адекватно сформировать состав студенческого спасательного отряда.

Список литературы

1. Тергулов Ю.Э. К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике / Ю.Э. Тергулов // Практическая медицина. – 2011. – № 52. – С. 138–140.
2. Баевский Р.М. Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Слово, 2008. – 208 с.
3. Костылев А.Н. Оценка личностно ориентированной мотивации студентов к успешности обучения в вузе / А.Н. Костылев, С.Н. Алексеенко, В.В. Пильщикова, В.М. Бондина, А.А. Губарева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26768> (дата обращения: 08.02.2018).
4. Вассерман Л.И. Совладание со стрессом. Теория и практика. Учебно-методическое пособие / Л.И. Вассерман, В.А. Абабков, Е.А. Трифионов / Под ред. Л.И. Вассермана. – СПб.: Речь, 2010. – 192 с.
5. Тарабрина Н.В. Психология посттравматического стресса. Теория и практика: монография / Н.В. Тарабрина. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – 296 с.