

Научно-практический медицинский журнал

**ПРАКТИЧЕСКАЯ
МЕДИЦИНА**



**PRACTICAL
MEDICINE**

The scientific and practical medical journal

**Современные вопросы диагностики
Modern issues of diagnostics**



УДК 611.1:616.07

А.М. ГОЛОВАЧЕВ¹, Р.Г. БИКТЕМИРОВА¹, Н.И. ЗИЯТДИНОВА¹, И.И. ЗАКИРОВ², Т.Л. ЗЕФИРОВ¹¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, 420012, Казань, ул. Карла Маркса, д. 74²Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, 420012, г. Казань, ул. Муштари, д. 11

Ультразвуковой мониторинг центральной гемодинамики лиц с нарушениями слуха

Контактная информация:**Головачев Артем Михайлович** — аспирант кафедры охраны здоровья человека, тел. +7-927-249-40-11, e-mail: argogo@list.ru**Биктемирова Раиса Габдуллоевна** — доктор медицинских наук, профессор кафедры охраны здоровья человека, тел. (843) 292-92-66, e-mail: RGBiktemirova@kpfu.ru**Зиятдинова Нафиса Ильгизовна** — доктор биологических наук, профессор кафедры охраны здоровья человека, тел. (843) 292-92-66, e-mail: nafisaz@mail.ru**Закиров Игорь Ильдусович** — главный внештатный детский специалист по анестезиологии и реанимации МЗ РТ, ассистент кафедры педиатрии с курсом поликлинической педиатрии, тел. (843) 236-20-84, e-mail: igorzak@mail.ru**Зефирова Тимур Львович** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой охраны здоровья человека, тел. (843) 292-92-66, e-mail: zefirovtl@mail.ru**Статья поступила:** 7.03.2018, **принята в печать:** 28.03.2018.

Диагностика сердечно-сосудистой системы (ССС) является важнейшим аспектом современной медицины в связи с тем, что состояние сердца и сосудов является наиболее распространенной причиной потери трудоспособности и смерти в настоящее время. В работе приведены данные исследования состояния сердечно-сосудистой системы молодых людей с различной степенью нарушения слуха методом ультразвукового мониторинга сердечного выброса. Выявлены достоверные различия значений показателей гемодинамики у людей с нарушениями слуха и здоровых людей. Выдвинуто предположение о влиянии слухового анализатора на состояние сердечно-сосудистой системы. Анализ полученных результатов свидетельствует об актуальности углубленной диагностики сердечно-сосудистой системы лиц с врожденными и хроническими заболеваниями органов чувств.

Ключевые слова: диагностика, сердечно-сосудистая система, ультразвуковые методы исследования, гемодинамика, сердечный выброс.

Для цитирования: Головачев А.М., Биктемирова Р.Г., Зиятдинова Н.И., Закиров И.И., Зефирова Т.Л. Ультразвуковой мониторинг центральной гемодинамики лиц с нарушениями слуха. Практическая медицина. 2018, 1 (112), С. 49-52.

A.M. GOLOVACHEV¹, R.G. BIKTEMIROVA¹, N.I. ZIYATDINOVA¹, I.I. ZAKIROV², T.L. ZEFIROV¹¹Kazan (Volga Region) Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, 74 Karl Marx Str., Kazan, Russian Federation, 420012²KSMA — Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, 11 Mushtari Str., Kazan, Russian Federation, 420012

Ultrasound monitoring of central hemodynamics in patients with hearing impairments

Contact:**Golovachev A.M.** — postgraduate student of the Department of Human Health Protection, tel. +7-927-249-40-11, e-mail: argogo@list.ru**Biktemirova R.G.** — D. Med. Sc., Professor of the Department of Human Health Protection, tel. (843) 292-92-66, e-mail: RGBiktemirova@kpfu.ru**Ziyatdinova N.I.** — D. Biol. Sc., Professor of the Department of Human Health Protection, tel. (843) 292-92-66, e-mail: nafisaz@mail.ru**Zakirov I.I.** — Chief Free-lance specialist in children's anesthesiology and resuscitation of the Ministry of Healthcare of Republic of Tatarstan, Assistant Lecturer of the Pediatrics Department with the course of polyclinic pediatrics, tel. (843) 236-20-84, e-mail: igorzak@mail.ru**Zefirov T.L.** — D. Med. Sc., Professor, Head of the Department of Human Health Protection, tel. (843) 292-92-66, e-mail: zefirovtl@mail.ru

Diagnosing the diseases of cardiovascular system is one of the most important aspects of modern medicine, as today the state of heart and vessels is the main cause of the loss of working capacity and death. The paper presents the data of cardiovascular system examination in young people with various degrees of hearing impairment, with the technique of ultrasound cardiac output monitoring. The reliable differences were found between the hemodynamics indicators in healthy people and in people with hearing impairments. A hypothesis is put forward about the influence of the acoustic analyzer on the state of cardiovascular system. Analysis of the obtained data prove the topicality of the profound diagnostics of cardiovascular system in persons with congenital and chronic diseases of sense organs.

Key words: *diagnostics, cardiovascular system, ultrasonic methods of research hemodynamics, cardiac output.*

Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС) являются основной причиной смерти во всем мире в течение последних 15 лет [1]. В связи с этим мониторинг деятельности сердца и сосудов становится все более актуальным, что также справедливо для лиц, не имеющих заболеваний ССС и не состоящих на учете у врача-кардиолога. В первую очередь, это касается наследственной патологии анализаторов, в частности слуховых органов. Для того, чтобы определить, насколько велико воздействие врожденного заболевания, необходим углубленный мониторинг центральной гемодинамики. Важным моментом является то, что при некоторых врожденных заболеваниях не так очевидно влияние основной патологии на работу ССС. Однако в литературе есть данные о том, что потеря слуха может предшествовать клиническому проявлению ишемической болезни сердца, является «ранним маркером» артериосклеротического процесса [2]. Кроме того, проводились исследования по выявлению факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с различными нарушениями слуха [3]. В связи с этим работы по выявлению отклонений в гемодинамических параметрах у лиц с патологией слуховых органов становятся еще более значимыми.

Целью нашего исследования явилось измерение показателей систолического выброса в аорту у лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху, без выявленных патологий сердечно-сосудистой системы.

Материал и методы исследования. Исследование гемодинамических параметров проводилось у молодых людей 20–25 лет, средний возраст — $22 \pm 1,7$ ($M \pm \sigma$) лет, в количестве 54 человек, из них 26 мужчин, 28 женщин. Из общего числа принявших участие в исследовании 30 молодых людей имели патологию слуховых органов различной степени и этиологии. Молодые люди с ограниченными возможностями здоровья в ходе исследования были разделены на две группы в соответствии со степенью поражения слуха. В 1-ю группу были включены 14 пациентов с IV степенью тугоухости, а также полностью лишенные слуха, из них 7 мужчин и 7 женщин; средний возраст — $21 \pm 2,1$ ($M \pm \sigma$) лет. 2-я группа состояла из 16 лиц с I–III степенью тугоухости, из них 9 мужчин и 7 женщин; средний возраст — $22 \pm 2,0$ ($M \pm \sigma$) лет. Степень тугоухости определялась в соответствии с последними данными аудиометрии, проводимой специалистом-оториноларингологом. Проверка слуха осуществлялась дважды в год, последняя из которых была проведена не более, чем за 2 месяца до начала исследований. Дифференцирование по этиологическому признаку не проводилось, однако, следует отметить, что в подавляющем большинстве участники 1-й группы имели врожденную

патологию, участники 2-й группы — приобретенную. В качестве контрольной группы (3-я группа) в исследовании приняли участие 24 молодых человека, не имеющие в анамнезе выраженных отклонений в состоянии ССС и в работе анализаторов, из них 10 мужчин и 14 женщин; средний возраст — $22 \pm 1,0$ ($M \pm \sigma$) лет. Нами были проведены измерения параметров систолического выброса в аорту с помощью ультразвукового (УЗ) монитора сердечного выброса (USCOM 1-A, Ultrasound Cardiac Output Monitor, Австралия), оснащенного датчиком с частотой 2,2 МГц.

На первом этапе исследования до начала проведения измерений было необходимо определить диаметр отверстия аортального клапана, от значения которого зависят рассчитываемые параметры ССС. С этой целью был проведен сбор антропометрических данных, которые вместе с данными о возрасте и поле были внесены в карту обследуемого. Диаметр отверстия аортального клапана при этом рассчитывался автоматически на основе введенных данных, что может поставить под сомнение точность полученных значений. Однако в нескольких источниках [4, 5, 6, 7, 8] приводятся данные о приемлемой точности измерений с помощью данного метода, в сравнении с чреспищеводной эхокардиографией и даже инвазивными методами исследования сердечного выброса. Значения систолического (АДс) и диастолического (АДд) давлений, измеренных непосредственно перед началом исследования показателей сердечного выброса также вводились в память монитора. Для проведения измерений требовалось выбрать режим доступа в настройках монитора — AV-режим для получения показателей выброса в аорту либо PV-режим для измерения параметров выброса в легочную артерию, что является определяющим для выбора локализации датчика: супрастернальное положение для AV-режима или парастернальное для PV-режима. Нами был выбран AV-режим.

Следующим этапом являлось точное позиционирование датчика в супрастернальном положении так, чтобы пучок УЗ волн был точно направлен в просвет восходящей части аорты по направлению к аортальному клапану. Правильное позиционирование датчика определялось по трем критериям:

- скорость потока крови (V_{pk}) (имеет определенные границы для различных возрастных групп; в нашем случае от 1,1–1,4 м/сек);
- графическое изображение пика выброса на экране монитора (должно быть определенной формы и окраски; не должно иметь помехи и двояные вершины);
- звуковой сигнал (имеет определенный тон во время выброса).

После настройки датчика и получения требуемого изображения на экране монитора продолжили измерение сердечного выброса до появления не-



Таблица 1
Показатели центральной гемодинамики у лиц с патологией слуха

Показатели гемодинамики	Группы обследуемых лиц (M±σ)		
	1-я группа (n=14)	2-я группа (n=16)	3-я группа (n=24)
Vpk, м/сек	1,57±0,21	1,33±0,27	1,34±0,16
	p=0,012	p*=0,884	p**<0,001
MD, м/мин	26,71±3,59	16,58±3,95	17,33±2,27
	p<0,001	p*=0,450	p**<0,001
АДс, мм рт. ст.	130,71±26,23	123,25±7,78	117,33±12,43
	p=0,286	p*=0,099	p**=0,040
ПД, мм рт. ст.	59,14±16,81	59,75±8,43	50,25±11,46
	p=0,998	p*=0,007	p**=0,060
ЧСС, уд./мин.	89,57±14,40	68,00±11,83	66,58±5,68
	p<0,001	p*=0,614	p**<0,001
МАР, мм рт. ст.	91,14±15,82	83,50±4,63	83,83±7,54
	p=0,075	p*=0,877	p**=0,061
УО, мл	89,14±17,07	80,63±21,89	77,67±7,46
	p=0,250	p*=0,543	p**=0,007
СВ, л/мин	7,81±1,00	5,36±1,38	5,16±0,52
	p<0,001	p*=0,521	p**<0,001
СИ, л/мин/м ²	4,81±0,86	3,03±0,77	3,06±0,51
	p<0,001	p*=0,883	p**<0,001

*Примечания: p — достоверность различий в значениях показателей гемодинамики между 1-й и 2-й группами; p** — достоверность различий в значениях показателей гемодинамики между 2-й и 3-й группами; p*** — достоверность различий в значениях показателей гемодинамики между 1-й и 3-й группами.*

скольких практически одинаковых по амплитуде графических пиков выброса в аорту (для первичной оценки сердечного выброса достаточно наличие 7–8 графически выверенных пиков). Для получения средних значений проводили измерение в течение 1 минуты с выбором практически одинаковых по амплитуде пиков в количестве от 5 до 8 с равным интервалом между ними. Получены и проанализированы значения показателей состояния ССС: частота сердечных сокращений (ЧСС); систолическое артериальное давление (АДс); пульсовое давление (ПД); среднее артериальное давление (МАР); ударный объем (УО); сердечный выброс (СВ); сердечный индекс (СИ); максимальная скорость потока (Vpk), расстояние в минуту (minute distance, MD) и др.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы Biostat. Средние значения представлены в виде M±σ. Вероятность межгрупповых различий определяли по критерию Стьюдента. Различия считали достоверными при p<0,05.

Результаты и обсуждения. Показатели центральной гемодинамики представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, выявлены достоверные отличия: между значениями показателей 1-й и 3-й

групп — Vpk, MD, ЧСС, СВ, СИ (p<0,001), АДс, УО (p<0,05); между значениями показателей 1-й и 2-й групп — MD, ЧСС, СВ, СИ (p<0,001), Vpk (p<0,05); между значениями показателей 2-й и 3-й групп — ПД (p<0,05). Значения показателей гемодинамики в группе лиц с тяжелой степенью потери слуха были значительно выше, чем в группах с умеренной и легкой степенью тугоухости и не имеющих патологии слухового анализатора. Высокие показатели Vpk, MD, ЧСС, СВ, СИ, АДс, УО говорят о более сильном влиянии симпатoadренальной системы на гемодинамику лиц с тяжелыми нарушениями слуха. Полученные результаты можно объяснить различием в патологических процессах, стадиях их развития и этиологии заболевания у лиц с различной степенью тугоухости.

Показатели АДс, ЧСС и УО имели тенденцию к снижению в ряду 1-я группа — 2-я группа — 3-я группа. Также можно отметить практически одинаковые значения некоторых показателей в 1-й и 2-й группах, во 2-й и 3-й группах, а именно: Vpk, ПД, МАР, СИ.

Выявление достоверных различий в показателях Vpk, MD, ЧСС, СВ, СИ, АДс, УО дало нам возможность предположить наличие влияния патологии слуховых органов тяжелой степени на гемодина-



мику. Данные согласуются с вышеуказанным современным исследованием [3], однако в доступной нам литературе не было обнаружено подобных работ по изучению показателей гемодинамики с помощью УЗ монитора у лиц с нарушениями слуха. Обнаруженные отклонения в деятельности ССС у молодых людей с врожденными заболеваниями органов слуха могут быть связаны с воздействием патологических процессов, развивающихся в проводящих путях слухового анализатора, расположенных в непосредственной близости к центрам блуждающего нерва, что приводит к угнетению его деятельности, а, следовательно, к возникновению более выраженного симпатического эффекта.

Выводы. значения показателей гемодинамики (V_{рк}, MD, ЧСС, СВ, СИ, АДс, УО) у лиц с тяжелой степенью нарушения слуха были достоверно выше значений показателей лиц с невысокой степенью тугоухости и не имеющих патологии слуховых органов. Полученные данные свидетельствовали о более выраженном влиянии симпатoadренальной системы на гемодинамические параметры лиц с тяжелой степенью потери слуха.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень №317. Январь 2015 г. // Материалы интернет-сайта Всемирной Организации Здравоохранения — [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/> (дата обращения: 05.06.17)
2. Susmano A. Hearing loss and ischemic heart disease // *Am J Otol.* 1988 Sep; 9(5):403–8.
3. Tan H.E. Associations between cardiovascular disease and its risk factors with hearing loss-A cross-sectional analysis // *Clin Otolaryngol.* 2018 Feb; 43(1):172--181
4. Hodgson L.E. A comparison of the non-invasive ultrasonic cardiac output monitor (USCOM) with the oesophageal Doppler monitor during major abdominal surgery // *Journal of the Intensive Care Society.* — 2016. — Vol.17 (2). — P. 103–110.
5. Phillips R.A. Noninvasive Cardiac Output Measurement in Heart Failure Subjects on Circulatory Support / Rob Phillips, et al. // *Anesth Analg* 2009;108:881–6). — Vol. 108. — No. 3. — March 2009. C. 881–886.
6. Su B.C. Ultrasonic Cardiac Output Monitor Provides Accurate Measurement of Cardiac Output in Recipients After Liver Transplantation // *Acta Anaesthesiol Taiwan.* — 2008. — Vol. 46 (4). — P. 171–177.
7. Horster S. Cardiac Output Measurements in Septic Patients: Comparing the Accuracy of USCOM to PiCCO // *Critical Care Research and Practice.* — 2012. — Vol. 2012. — P. 1–5.
8. McNamara H. Accuracy and precision of the ultrasound cardiac output monitor (USCOM 1A) in pregnancy: comparison with three-dimensional transthoracic echocardiography // *British Journal of Anaesthesia.* — 2014. — Vol. 113 (4). — P. 669–676.