

ISSN 2072-1757 (print)

ISSN 2307-3217 (online)

Научно-практический рецензируемый
медицинский журнал для последипломного образования

ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА



PRACTICAL MEDICINE

Scientific-practical reviewed medical journal
for post-graduate education

WWW.PMARCHIVE.RU

WWW.MFVT.RU

16+

Том 17, №2. 2019

МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИОННЫХ РАБОТ

УДК 612.13; 616-07

А.М. ГОЛОВАЧЕВ¹, Р.Г. БИКТЕМИРОВА¹, Н.И. ЗИЯТДИНОВА¹, И.И. ЗАКИРОВ², Т.Л. ЗЕФИРОВ¹¹Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, г. Казань²Казанская государственная медицинская академия – филиал РМАНПО МЗ РФ, г. Казань

Состояние сердечного выброса у лиц с патологией слуха

Контактная информация:

Головачев Артем Михайлович – аспирант кафедры охраны здоровья человека,

Адрес: 420012, Казань, ул. Карла Маркса, д. 74, тел. +7-927-249-40-11, e-mail: argogo@list.ru

Функциональная диагностика гемодинамических процессов является основой современной медицины, так как патологические явления в сердце и сосудах являются самой распространенной причиной смерти в мире за последние десятилетия. Изучение показателей сердечного выброса у лиц, имеющих врожденные нарушения функционирования слухового анализатора, имеет важнейшее значение, в связи с недостаточной изученностью вопроса о воздействии основной патологии на развитие других систем организма в онтогенезе.

Цель исследования. Изучение параметров сердечного выброса у молодых людей 17-19 лет с нарушениями слуха.

Методы. Ультразвуковое измерение параметров систолического выброса (ударный объем крови) и определение на их основе гемодинамических показателей (интеграла скорости кровотока, систолической работы, compliance и других).

Результаты. Получены достоверно высокие значения показателей систолического выброса и низкие значения показателя compliance у лиц с нарушениями слуха по сравнению с показателями контрольных групп.

Выводы. Выявлены симпатикотония и сниженные показатели, характеризующие эластические свойства артериальной системы у лиц 17-19 лет с нарушением слуха вне зависимости от степени тяжести патологии.

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

DOI: 10.32000/2072-1757-2019-2-124-129

(Для цитирования: А.М. Головачев, Р.Г. Биктемирова, Н.И. Зиятдинова, И.И. Закиров, Т.Л. Зефилов Состояние сердечного выброса у лиц с патологией слуха. Практическая медицина. 2019. Том 17, № 2, С. 124-129)

A.M. GOLOVACHEV¹, R.G. BIKTEMIROVA¹, N.I. ZIYATDINOVA¹, I.I. ZAKIROV², T.L. ZEFIROV¹¹Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation²KSMA — Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, 36 Butlerova St., Kazan, Russian Federation

Cardiac output in people with hearing loss

Contact details:

Golovachev A.M. — Postgraduate Student of the Department of Human Health

Address: 18 Karl Marx St., Kazan, Russian Federation, 420012, tel. +7-927-249-40-11, e-mail: argogo@list.ru

Functional diagnostics of hemodynamic processes is the basis of modern medicine. The diseases of cardiovascular system are the main cause of death worldwide now. The study of cardiac output in persons with congenital dysfunction of the auditory analyzer is important, due to the lack of knowledge about the impact of the primary pathology on the development of other body systems during ontogenesis.

Objective. The study of the parameters of cardiac output in young people aged 17-19 years with hearing impairment.

Methods. Ultrasonic measurement of systolic ejection parameters and determination of other hemodynamic parameters



(velocity time integral, stroke work, compliance, and others).

Results. People with hearing impairments as compared with the control groups have higher values of systolic ejection and lower values of compliance indicators.

Conclusions. Sympathicotonia and reduced elastic properties of the arterial system were identified in individuals with hearing impairment in the age group of 17-19 years, regardless of the severity of the pathology.

Key words: cardiovascular system, hemodynamics, ultrasound research methods, cardiac output.

(For citation: Golovachev A.M., Biktemirova R.G., Ziyatdinova N.I., Zakirov I.I., Zevfirov T.L. Cardiac output in people with hearing loss. Practical medicine. 2019. Vol. 17, no. 2, P. 124–129)

Врожденная патология слуха может оказывать негативное влияние на развитие других систем организма. В литературе приводятся данные о взаимосвязи потери слуха с клиническими проявлениями ишемической болезни сердца и факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. Ранее нами были выявлены высокие показатели сердечного выброса у лиц с тяжелой степенью патологии слуха [3, 4]. Однако, для тщательного рассмотрения особенностей гемодинамики слабослышающих необходимо более глубокое изучение и других показателей, таких как систолическая работа, compliance вне зависимости от степени тяжести нарушения слуха.

Целью нашего исследования явилось изучение параметров сердечного выброса у лиц с нарушением слуха в возрастной группе 17-19 лет.

Материал и методы исследования

Измерение гемодинамических параметров проводилось у молодых людей (средний возраст – $18,2 \pm 0,83$ (M \pm σ) года) в количестве 45 человек (17 юношей и 22 девушки). Из числа принявших участие в исследовании молодых людей 26 имели патологию слуха. Молодые люди в ходе исследования были разделены на четыре группы в соответствии с полом и наличием поражения слуха. В 1-ю группу были включены 12 юношей с различной степенью тугоухости. Группу контроля составили 5 юношей без патологии слуха. 2-я группа состояла из 14 девушек с нарушением слуха. В контрольную группу вошли также 14 девушек, не имеющих нарушения в работе слухового анализатора.

Критерий включения лиц в исследование: патология слуха различной этиологии и степени тяжести с порогом слышимости не менее 40 дБ в соответствии с данными аудиометрии. Из исследования исключались лица с индексом массы тела (ИМТ) выше 30, а также имеющие диагностированные отклонения в состоянии сердечно-сосудистой системы (ССС). В контрольную группу включались молодые люди, не имеющие в анамнезе отклонений, как в состоянии СССР, так и в работе слухового анализатора.

Были проведены следующие методы исследования:

- антропометрия (определялись длина и масса тела, высчитывались индекс массы тела (ИМТ), площадь поверхности тела (ППТ));
- сфигмоманометрия для определения систолического и диастолического артериального давления (СД и ДД);
- измерения параметров систолического выброса из левого желудочка в просвет аортального клапана с помощью ультразвукового (УЗ) монито-

ра сердечного выброса («USCOM 1-A», Ultrasound Cardiac Output Monitor, Австралия). Для проведения УЗ исследований использовались полученные ранее значения СД, ДД и антропометрические данные обследуемых, от которых зависят значения расчетных показателей, в том числе диаметра отверстия аортального клапана. Точность данного метода подтверждается многочисленными исследованиями [5, 6, 7, 8, 9]. Все измерения проводились в покое, а также после проведения функциональных проб. Перед измерениями обследуемые лица находились в горизонтальном положении в течение 5 минут. Функциональные пробы включали в себя дозированную статическую (динамометрия) и динамическую (проба Мартине-Кушелевского) нагрузки. После выполнения пробы измерения проводились на 1-ой, 3-ей, 5-ой и 7-ой минутах восстановительного периода.

Получены и проанализированы значения показателей гемодинамики: ударный объем крови (УОК), интеграл скорости кровотока (vti), средний градиент давления (Pmn), нормализованное время выброса (ET%), изменение ударного объема (SVV, %), систолическая работа (SW, мДж), сердечная функция (CPO, Вт). Показатель compliance (C) рассчитывался по формуле $C = \text{УОК} * \text{SVV} / 100 / \text{Pmn}$.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы «Biostat», используя t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Проведен сравнительный анализ антропометрических показателей, достоверных различий в пределах изучаемых групп обнаружено не было (таблица 1.)

Средние значения показателей гемодинамики обеих групп отличались от таковых контрольных групп. Однако, достоверные различия были выявлены в следующих показателях:

- у юношей при измерении в состоянии покоя – ET% ($p < 0,05$); после изометрической нагрузки – ET%, SW, CPO ($p < 0,05$); после динамической нагрузки на 3-ей минуте – vti, УОК ($p < 0,05$), SVV, C ($p \leq 0,001$), на 5-ой минуте – vti, SW ($p < 0,05$); на 7-ой минуте – C ($p < 0,05$) (таблицы 2, 3).
- у девушек на 3-ей минуте восстановительного периода – C ($p < 0,05$), на 5-ой минуте – SW, CPO ($p < 0,05$); на 7-ой минуте – Pmn, vti, SW ($p < 0,05$) (таблица 4).

Обсуждения

Как видно из приведенных данных, выявлено высокое значение показателя времени выброса крови (ET%) у юношей с нарушениями слуха в состоянии

Таблица 1.

Сравнительный анализ антропометрических данных обследуемых лиц ($M \pm \sigma$).

Table 1.

Comparative study of anthropometric measurements of the examined persons ($M \pm \sigma$).

Группы	Возраст, лет	Длина, см	Масса, кг	ИМТ, кг/м ²	ППТ, м ²
Юноши	17,5±0,67	176,25±5,22	68,84±10,86	22,16±3,26	1,8±0,16
Контроль	17,4±0,55	177,0±3,67	59,48±2,35	19,03±1,54	1,7±0,03
p	0,773	0,79	0,082	0,056	0,193
Девушки	18,5±0,76	163,29±5,77	54,52±10,14	20,42±3,65	1,6±0,17
Контроль	18,7±0,47	165,71±5,22	54,29±5,18	19,77±1,63	1,6±0,09
p*	0,410	0,259	0,303	0,579	1,000

Примечания: p – достоверность различий между данными юношей с патологией слуха и контрольной группы; p* – достоверность различий между данными девушек с патологией слуха и контрольной группы.

Таблица 2.

Показатели гемодинамики у юношей в покое и после статической нагрузки ($M \pm \sigma$).

Table 2.

Hemodynamic parameters in male teenagers at rest and after static load ($M \pm \sigma$).

Показатели гемодинамики	Группы обследуемых лиц			
	Покой		Статическая нагрузка	
	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)
ET, %	37,7±5,88	30,2±4,21	37,8±4,77	30,4±4,22
	p=0,021		p*=0,009	
УОК, мл	107,5±19,36	91,4±11,59	102,6±18,72	84,6±13,94
	p=0,107		p*=0,073	
SW, мДж	1209,0±272,59	944,8±154,80	1177,0±233,85	905,0±184,85
	p=0,063		p*=0,036	
СРО, Вт	1,4±0,55	0,9±0,24	1,4±0,42	0,9±0,21
	p=0,073		p*=0,024	

Примечания: p – достоверность различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы в покое;

p* – достоверность различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы после статической нагрузки.

покоя и после статической нагрузки. При этом нами не наблюдалось достоверных различий в показателях объема и скорости выброса крови. Также после статической нагрузки отмечались достоверно высокие показатели систолической работы и мощности (SW, СРО), что свидетельствует о функционировании сердца с большей напряженностью. На 3-ей минуте восстановительного периода помимо достоверных различий в значениях показателей объема и скорости кровотока (vti, УОК), мы наблюдали более высокие значения показателя С в контрольной группе. У юношей без патологии слуха констатировали значительное преобладание эластичности артерий, которое позволяло компенсировать нагрузку насосной функции сердца, тем самым стабилизируя гемодинамику после динамической нагрузки.

У девушек также, как и у юношей наблюдались достоверные различия в показателе С на 3-й минуте восстановительного периода. Другие различия в показателях гемодинамики проявились на 5-ой и 7-ой минутах, включая показатели интеграла ско-

рости кровотока (vti), градиента давления (Pmn) и работы сердца (SW, СРО).

Таким образом, после физической нагрузки сердце слабослышащих юношей и девушек работало в менее экономичном режиме, ССС была более подвержена симпатическому влиянию. Полученные значения показателей SW и СРО говорят о более интенсивной работе сердца у данной категории лиц, что способствует уменьшению эластичности стенок артерий. Результаты косвенно свидетельствуют о более ранних морфофункциональных изменениях в сосудах у лиц, имеющих отклонения в работе слухового анализатора, а, следовательно, и большем риске возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

Следует отметить, что нами была выбрана данная возрастная группа с целью анализа процессов становления регуляции ССС центральной нервной системой в отсутствии интенсивного симпатического воздействия, присущего более раннему возрастному периоду. Исходя из полученных данных,

Таблица 3.
Показатели гемодинамики у юношей в течение восстановительного периода после динамической нагрузки (M±σ).
Table 3.
Hemodynamic parameters during the recovery period after the dynamic load in male teenagers (M±σ).

Показатели гемодинамики	Группы обследуемых лиц									
	1-я минута		3-я минута		5-я минута		7-я минута			
	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)	Лица, с патологией слуха (n=12)	Контрольная группа (n=5)
vti, см	34,5±4,34	32,2±4,02	36,4±5,35	29,4±3,78	35,3±4,67	29,8±4,55	34,2±5,15	30,6±2,07		
	p=0,326		p*=0,019		p**=0,042		p***=0,157			
УОК, мл	109,3±14,95	103,4±12,54	115,3±18,28	94,0±9,46	111,7±15,15	96,0±14,82	108,0±16,99	97,4±4,98		
	p=0,388		p*=0,028		p**=0,074		p***=0,198			
SVV, %	21,5±7,75	27,8±4,15	17,7±5,55	32,4±9,94	15,0±5,24	18,8±7,63	17,2±3,09	21,0±4,06		
	p=0,11		p*=0,001		p**=0,25		p***=0,052			
SW, мДж	1265,8±235,23	1255,4±233,76	1314,5±264,81	1091,8±133,01	1268,2±216,70	1027,8±147,12	1226,1±221,39	1044,8±51,74		
	p=0,935		p*=0,098		p**=0,04		p***=0,096			
C, л/мм.рт.ст.	4,2±1,59	5,1±1,31	3,5±1,26	7,5±2,49	3,2±1,48	4,2±1,12	3,8±1,05	5,7±1,74		
	p=0,284		p*<0,001		p**=0,197		p***=0,013			

Примечания: p – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 1-й минуте;
 p* – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 3-й минуте;
 p** – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 5-й минуте;
 p*** – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 7-й минуте.

Таблица 4.
Показатели гемодинамики во время восстановительного периода после динамической нагрузки у девушек 17-19 лет (M±σ).
Table 4.
Hemodynamic parameters during the recovery period after the dynamic load in girls 17-19 years old (M±σ).

Показатели гемодинамики	Группы обследуемых лиц											
	1-я минута		3-я минута		5-я минута		7-я минута					
	Лица, с патологией слуха (n=14)	Контрольная группа (n=14)	Лица, с патологией слуха (n=14)	Контрольная группа (n=14)	Лица, с патологией слуха (n=14)	Контрольная группа (n=14)	Лица, с патологией слуха (n=14)	Контрольная группа (n=14)	Лица, с патологией слуха (n=14)	Контрольная группа (n=14)		
P _{mn} , мм.рт.ст.	5,8±1,18	4,9±1,90	5,5±0,96	4,5±1,80	5,2±0,91	4,3±1,44	4,9±0,82	3,9±1,37				
	p=0,144		p*=0,078		p**=0,059		p***=0,027					
Vt _i , см	34,6±4,77	32,1±5,67	34,5±3,25	31,6±6,02	34,5±3,82	31,2±4,73	33,8±4,12	30,3±4,73				
	p=0,216		p*=0,125		p**=0,053		p***=0,047					
SW, мДж	1137,0±200,03	1059,9±223,18	1069,8±147,60	1012,4±227,96	1057,1±127,74	936,9±163,71	1041,0±136,19	908,1±165,02				
	p=0,345		p*=0,436		p**=0,04		p***=0,026					
CPO, Вт	1,6±0,42	1,4±0,35	1,5±0,43	1,3±0,39	1,5±0,43	1,2±0,28	1,4±0,41	1,2±0,27				
	p=0,183		p*=0,209		p**=0,038		p***=0,139					
C, л/мм.рт.ст.	3,6±0,85	4,4±1,90	3,2±1,08	4,8±2,41	3,3±1,04	4,3±1,67	3,1±0,75	3,8±1,28				
	p=0,162		p*=0,032		p**=0,068		p***=0,089					

Примечания: p – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 1-й минуте;
 p* – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 3-й минуте;
 p** – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 5-й минуте;
 p*** – значимость различий в значениях показателей гемодинамики у лиц с патологией слуха и контрольной группы на 7-й минуте.



в возрастной группе 17-19 лет вне зависимости от степени нарушения слуха наблюдалось выраженное проявление симпатических реакций, обычно характерное для лиц более молодого возраста, что можно охарактеризовать как недостаточное развитие вагусной регуляции у лиц с патологией слуха. Это можно объяснить гиподинамией и эмоциональным стрессом, присущее слабослышащим и глухим детям [10]. Данные о преобладающем влиянии симпатoadреналовой системы согласуются с ранее проведенными нами исследованиями [3, 4]. Помимо вышесказанного, в настоящем исследовании выявлены различия в параметрах, характеризующих последствия чрезмерной работы сердца на состояние сосудов. Это стало возможным, благодаря изучению показателей гемодинамики с применением функциональных проб.

Выводы

Таким образом, были выявлены достоверно высокие значения показателей сердечного выброса и низкие значения показателя compliance после физических нагрузок у юношей и девушек 17-19 лет вне зависимости от степени тяжести нарушения слуха по сравнению с группой здоровых лиц, что свидетельствует о наличии более выраженного эффекта симпатoadреналовой системы с более ранним проявлением снижения эластичности артериальной системы.

Головачев А.М. <http://orcid.org/0000-0001-7892-2388>
Биктемирова Р.Г. <http://orcid.org/0000-0002-0416-5342>
Зиятдинова Н.И. <http://orcid.org/0000-0002-4503-7451>
Закиров И.И. <http://orcid.org/0000-0003-4504-259X>
Зефилов Т.Л. <http://orcid.org/0000-0001-9557-1639>

ЛИТЕРАТУРА

1. Susmano A., Rosenbush S.W. Hearing loss and ischemic heart disease // *Am J Otol.* — 1988. — Vol. 9(5). — P. 403-8.
2. Tan H.E., Lan N.S.R., Knuiman M.W. et al. Associations between cardiovascular disease and its risk factors with hearing loss-A cross-sectional analysis // *ClinOtolaryngol.* 2018. — № 43(1). — P. 172-181
3. Головачев А.М., Биктемирова Р.Г. и др. Ультразвуковой мониторинг центральной гемодинамики лиц с нарушениями слуха // *Практическая медицина.* — 2018. — № 1 (112). — С. 49-52.
4. Golovachev A., Biktemirova R. et al. Features of hemodynamics of persons with hearing loss // *Herald National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts.* — 2018. — №3(2). — P. 23-265.
5. Hodgson L.E., Forni L.G. et al. 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.
6. Phillips, R.A. et al. Noninvasive Cardiac Output Measurement in Heart Failure Subjects on Circulatory Support // *AnesthAnalg.* — 2009. — Vol. 108, No. 3. — P. 881-886.
7. Su B.C., Lin C.C. et al. Ultrasonic Cardiac Output Monitor Provides Accurate Measurement of Cardiac Output in Recipients After Liver Transplantation // *ActaAnaesthesiol Taiwan.* — 2008. — Vol. 46 (4). — P. 171-177.
8. Horster S., Stemmler H.J., Strecker N. et al. Cardiac Output Measurements in Septic Patients: Comparing the Accuracy of USCOM to PiCCO // *Critical Care Research and Practice.* — 2012. — Vol. 2012. — P.1-5.
9. McNamara H., Barclay P., Sharma V. 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.
10. Шайхелисламова, М.В. Зефилов Т.Л. Взаимосвязь вегетативного тонуса и гемодинамики в растущем организме. — Казань: Отечество, 2013. — 184 с.

НОВОЕ В МЕДИЦИНЕ. ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ НЕБЕЗОПАСНО ДЛЯ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Известно, что высокое давление опасно для человека. Оно повышает риск инсультов и инфарктов. Однако сниженное давление также негативно сказывается на состоянии людей, по крайней мере, лиц старше 80 лет и тех, кто перенес ранее инсульт или инфаркт миокарда. Ученые установили: риск смерти возрастает, если показатели давления ниже 140/90 миллиметров ртутного столба. Такие выводы озвучили сотрудники Берлинского медицинского университета. Ученые проанализировали состояние более чем 1600 мужчин и женщин в возрасте минимум 70 лет, получавших лечение от высокого давления. Оказалось, люди 80 лет с давлением ниже 140/90 миллиметров ртутного столба умирали на 40% чаще тех, у кого давление было выше указанного показателя.