

С.И. Сарыглар, И.А. Несина, Е.Л. Потеряева

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ПЕВЦОВ ГОРЛОВОГО ПЕНИЯ

Новосибирский государственный медицинский университет (Новосибирск)
Министерство здравоохранения Республики Тыва (Кызыл)
Республиканская больница № 1 (Кызыл)

Представлены результаты изучения состояния кардиореспираторной системы у профессиональных исполнителей горлового пения. Показано, что у высокостажированных профессиональных певцов снижаются показатели функции внешнего дыхания и значения сатурации, диагностируется полицитемический синдром, по данным электрокардиограммы достоверно чаще определяется гипертрофия левого желудочка и метаболические нарушения, чем в группе любителей исполнения горлового пения. Полученные результаты обосновывают необходимость оптимизации медицинских осмотров и диспансеризации артистов тувинского горлового пения, разработки программ профилактики общих и профессиональных заболеваний, внедрения комплексной оценки профессиональных рисков.

Ключевые слова: певцы горлового пения, оценка состояния кардиореспираторной системы

EVALUATION OF CARDIORESPIRATORY SYSTEM STATE IN «THROAT-SINGERS»

S.I. Saryglar, I.A. Nesina, E.L. Poteryaeva

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk
Ministry of Health of Tuva Republic, Kysil
Republican Hospital N 1, Kysil

The results of cardiorespiratory system's state in professional «throat-singers» are presented. It was shown that indices of external respiration function and saturation in professional singers with long length experience of throat-singing were significant lower than in amateur singers. Polycitemic syndrome was diagnosed significantly more often in a group of experienced singers than in a group of amateur singers. ECG in group of professional singers had signs of left ventricle's hypertrophy and metabolic alteration more often than in control group. Obtained results rationalize clinical examination necessity of Tuvian professional «throat-singers», working out of program for prevention of somatic and professional diseases, introduction of complex evaluation of professional risks.

Key words: «throat-singing» singers, evaluation of cardiorespiratory system state

В связи с ежегодно растущим интересом к национальному вокалу и расцветом горлового пения (хоомей), в геометрической прогрессии возрастает число занятых в этом жанре в республике Тыва и за ее пределами, соответственно увеличивается профессиональная нагрузка на исполнителей в связи с уплотнением графика выступлений и усложнением вокальных задач, требующих умения владеть разнообразными техническими приемами.

Хотя горловое пение считается видом искусства, характерным для народов Саяно-Алтайского региона, т. е. имеет разновидность у монголов, алтайцев, хакасов и других соседних этносов, но вокальная техника исполнения именно тувинского горлового пения имеет физиологические особенности и отличается тем, что, осуществление фонации происходит через две преграды аэродинамического свиста одновременно; с участием ложных голосовых связок [3]. Присоединение к резонаторной системе грудного резонатора приводит к напряжению бронхиол и, тем самым, к повышению акустического качества грудного резонатора, в результате чего существенно повышается громкость основного тона [4–6]. Колебательная функция голосовых связок обусловлена особыми влияниями центральной нервной системы. Частотный диапазон звуков

различных стилей горлового пения шире, чем при обычной фонации и пении [7]. Звукоизвлечения многоголосия при исполнении тувинского «хоомей» происходит в момент продолжительного выдоха, что сопровождается напряжением экспирации. При этом нарушается важное для организма условие — соблюдение ритмичности дыхания.

Реалии сегодняшнего дня таковы, что в условиях социальной нестабильности неблагоприятное воздействие фонаторно-голосовых нагрузок у профессионально занимающихся хоомеем потенцируется социально-психологическим стрессом, обусловленным ускорением темпа и напряженности жизни, увеличением количества стрессовых ситуаций. Интегральное следствие этого — снижение уровня индивидуального здоровья, рост временной нетрудоспособности и ранняя потеря профессиональной пригодности у данного контингента. Имеющиеся в литературе данные [1–3], касающиеся обычных вокальных нагрузок, невозможно перенести на исполнителей тувинского горлового пения, в связи с имеющими место принципиальными физиологическими особенностями вокальной техники исполнения тувинского горлового пения.

В этой связи, изучение влияния вокальной техники исполнения тувинского горлового пения на

клинико-функциональное состояние кардиореспираторной системы у исполнителей горлового пения с целью выявления возможных профессиональных рисков представляется актуальным.

МЕТОДИКА

Контролируемое исследование проводилось в двух группах певцов горлового пения (1 группа — профессиональные певцы горлового пения — 46 певцов, 2 группа — любители — 28 певцов). Возраст певцов колебался от 17 до 50 лет и в среднем составил $32,4 \pm 4,1$ лет. Средний возраст в 1 группе составил $32,9 \pm 4,1$ лет, во 2 группе — $31,8 \pm 4,3$ года. Стаж работы певцов горлового пения составил в 1 группе от 1 до 30 лет (в среднем — $12,3 \pm 2,7$ года). Стаж пения во 2 группе составил $11,4 \pm 3,4$ года. Проводились клинические, функциональные и лабораторные методы исследования. Инструментальные методы включали проведение спирографии, пикфлоуметрии, электро-кардиографии, пульсоксиметрии.

В обеих групп трижды: до пения, непосредственно после исполнения горлового пения и через 3 минуты после горлового пения оценивалось артериальное давление (АД), пульс, показатели пульсоксиметрии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании состояния сердечно-сосудистой системы в 1 группе выявлены уровни артериального давления, относящиеся к высокому нормальному АД ($136,5 \pm 11,3$ и $88,6 \pm 5,8$ мм рт. ст.). Во второй группе пациентов значения АД составляли в среднем $126,7 \pm 10,1$ и $81,9 \pm 6,4$ мм рт. ст. При анализе уровня АД у профессиональных певцов в зависимости от стажевых характеристик (стаж исполнения более 20 лет) отмечено, что в группе профессиональных певцов в 75 % случаев выявлены значения АД выше нормативных, в группе любителей в 33,3 % случаев.

Выявлена высокая частота электрокардиографических отклонений различной степени выраженности в обеих группах: гипертрофия левого желудочка выявлена в 21,7 % случаев среди профессиональных певцов и в 7,1 % случаев среди любителей. Нарушения проводимости и ритма в 1,5 раза чаще фиксировались у профессиональных исполнителей. Нарушения по типу диффузно-метаболических или дистрофических изменений миокарда, проявляющиеся снижением вольтажа зубцов комплекса QRS, сглаженностью, реже — двухфазностью зубца Т, нередко в сочетании с неполной блокадой правой ножки пучка Гиса в 1 группе диагностировались в 76,5 % случаев и во 2 группе — 54,5 % случаев.

При исследовании вентиляционной функции легких по данным спирографии отмечено снижение функции внешнего дыхания по рестриктивному типу: в первой группе в 10,9 % случаев, что в 1,5 раза чаще, чем 2 группе. Анализ показателей функции внешнего дыхания в зависимости от стажевых характеристик в группе профессиональных певцов

горлового пения показал, что снижение функции внешнего дыхания по рестриктивному типу наблюдалось при стаже до 10 лет — 21,6 % случаев, а при стаже более 10 лет в 51,8 % случаев (рис. 1).

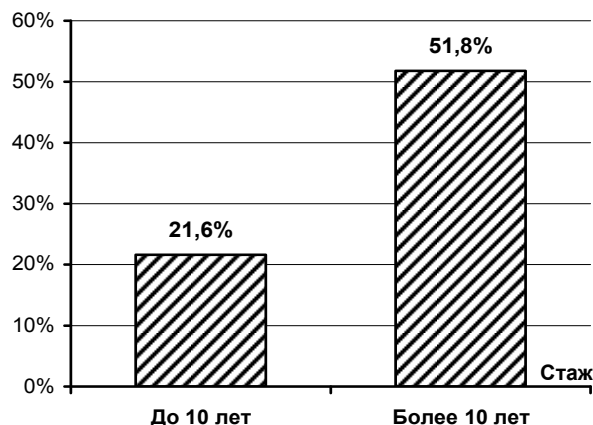


Рис. 1. Частота снижения функции внешнего дыхания в группе профессиональных певцов в зависимости от стажевых характеристик (%).

Сравнительное исследование пиковой скорости выдоха у любителей и профессиональных певцов показало, что при стаже пения менее 10 лет снижение показателей наблюдалось с одинаковой частотой в обеих группах и составило 47,6 и 46,7 % случаев. При сравнении данного показателя у любителей и профессиональных певцов горлового пения со стажем более 10 лет снижение пиковой скорости выдоха составило 47,6 и 73,9 % случаев соответственно.

Уровень гемоглобина у профессиональных певцов находился на верхней границе нормы, а в 23,8 % случаев отмечалось повышение значений гемоглобина, причем среди обследованных со стажем более 10 лет значения гемоглобина выше нормативных фиксировались в 3,7 раз чаще, что в 1,8 раза чаще, чем в группе любителей с аналогичными стажевыми характеристиками.

Целью изучения кислородной емкости крови исполнителей мы определяли уровень насыщения артериальной крови кислородом методом пульсоксиметрии с помощью пульсоксиметра. При проведении пульсоксиметрии было обнаружено статистически значимое снижение SpO_2 после исполнения горлового пения по сравнению с исходными значениями с $97,42 \pm 0,15$ до $96,76 \pm 0,21$ ($p < 0,01$). Причем достоверное снижение насыщения гемоглобина кислородом после пения наблюдалось как в группе профессионалов, так и в группе любителей.

При анализе показателей сатурации у профессиональных певцов горлового пения выявлены следующие закономерности: при стаже работы (до 10 лет) снижение SpO_2 было выраженным и статистически значимым, падение сатурации наблюдалось до нижней границы нормы. Значительное снижение уровня оксигенации крови у данной категории певцов в момент прекращения пения может свидетельствовать о недостаточности

компенсаторных механизмов или недостаточной активности поглощения кислорода.

При стаже работы от 11 до 20 лет обнаружена тенденция к менее выраженному снижению уровня сатурации крови кислородом, как в группе профессиональных певцов, так и любителей. По-видимому, у тренированных артистов со стажем работы 10–20 лет происходит включение адаптационных механизмов организма в борьбе с гипоксией и гиперкапнией и компенсаторных реакций. При стаже более 20 лет в группе профессиональных певцов наблюдалось достоверное снижение уровня сатурации, и значения данного показателя после исполнения пения соответствовали значениям нижней границы нормы, а в 25,0 % случаев — были ниже нормативных значений (табл. 1).

Таблица 1
Насыщение гемоглобина кислородом у певцов до- и после исполнения горлового пения

Показатель	До исполнения (n = 74)	После исполнения (n = 74)	P
SpO ₂	97,42 ± 0,15	96,3 ± 0,21	< 0,05

У 49 певцов горлового пения в динамике (до, после пения и через 3 минуты) оценивались значения пульса и уровня артериального давления.

Частота пульса была достоверно выше после завершения исполнения пения в обеих исследуемых группах и составила 106,02 ± 6,71 ударов в минуту в основной группе и 96,01 ударов в минуту в группе сравнения (табл. 2).

Сравнительный анализ времени восстановления пульса через 3 минуты после завершения пения показал, что частота пульса в группе профессиональных певцов не достигла исходных значений и достоверно отличалась от значений, которые определялись до исполнения пения, а в группе любителей частота пульса практически достигла исходных значений и достоверно не отличалась от показателей, которые фиксировались до исполнения горлового пения. Время восстановления пульса через 3 ми-

нуты было существенно ниже в группе профессиональных певцов горлового пения, частота пульса составила 93,12 ± 4,4 ударов в минуту ($p < 0,05$). Во второй группе частота пульса после 3 минут пения достоверно не отличалась от исходных значений и составила 88,51 ± 3,4 ударов в минуту (табл. 3).

Уровень артериального давления также определялся в обеих группах певцов до пения, непосредственно после исполнения горлового пения и через 3 минуты после завершения. Непосредственно после пения в группе профессиональных певцов уровень АД повысился и составил 141,2 ± 11,6 и 105,6 ± 9,8 мм рт. ст. Нужно отметить, что более существенно в данной группе повысились значения диастолического давления ($p < 0,01$). Через 3 минуты значения систолического АД существенно не отличались от значений до пения и составили 138,8 ± 10,9 мм рт. ст., а уровень диастолического давления не восстановился до исходных значений и составил 95,05 ± 8,1 мм рт. ст. В группе любителей до пения уровень АД составил 126,7 ± 10,1 и 81,9 ± 6,4 мм рт. ст. непосредственно после горлового пения уровень АД составил 139,7 ± 11,64 мм рт. ст. и 89,4 ± 6,1 мм рт. ст., а через 3 минуты значения АД практически восстановились до исходных величин и составили 128,7 ± 9,8 и 82,4 ± 7,4 мм рт. ст. и достоверно не отличались.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что у профессиональных исполнителей вокальной техники горлового пения, оно сопровождается длительной задержкой дыхания, создает высокую нагрузку на функциональное состояние бронхо-легочной и сердечно-сосудистой систем.

Выявлено снижение адаптационных резервов кардиореспираторной системы в 1-й группе певцов уже после 5-летнего стажа работы (отсутствие восстановления частоты пульса и уровня АД после завершения исполнения горлового пения).

Показано, что у высокостажированных профессиональных певцов достоверно снижены по-

Таблица 2
Частота сердечных сокращений при исполнении горлового пения

Показатель	1-я группа (n = 29)		2-я группа (n = 20)	
	До исполнения (n = 29)	После исполнения (n = 29)	До исполнения (n = 20)	После исполнения (n = 20)
Частота сердечных сокращений	85,15 ± 3,14	106,02 ± 6,71**	82,15 ± 4,74	96,012 ± 5,71*

Примечание: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ – величины, достоверно отличающиеся от показателей до исполнения пения.

Таблица 3
Динамика частоты сердечных сокращений при исполнении горлового пения

Показатель	I группа (n = 29)		II группа (n = 20)	
	До исполнения (n = 29)	Через 3 минуты после исполнения (n = 29)	До исполнения (n = 20)	Через 3 минуты после исполнения (n = 20)
Частота сердечных сокращений	85,15 ± 3,1	93,1 ± 4,4*	82,15 ± 4,74	88,5 ± 3,4

Примечание: * – $p < 0,05$ – величины, достоверно отличающиеся от показателей до исполнения пения.

казатели функции внешнего дыхания (снижение пиковой скорости выдоха и жизненной емкости легких). Выявлена тенденция к прогрессирующему снижению насыщения гемоглобина кислородом и формированию полицитемического синдрома по мере увеличения стажа работы и возраста исполнителей горлового пения.

Полученные данные по изменению функции внешнего дыхания по рестриктивному типу, которые существенно чаще наблюдались в группе профессиональных певцов с длительным стажем работы, свидетельствуют о том, что перенапряжение внешнего дыхания у профессиональных исполнителей приводит к нарушению внутриальвеолярной вентиляции, которая в свою очередь способствует потере эластичности межальвеолярных перегородок и усиленному растяжению альвеол. Это способствует затруднению кровотока в прилегающих капиллярах.

Установлен повышенный риск развития сердечно-сосудистой патологии в группе стажированных певцов. В группе профессиональных певцов с 20-летним стажем в 2, 3 раза чаще выявлялась артериальная гипертензия и в 3 раза чаще определялись электрографические признаки гипертрофии левого желудочка.

Полученные результаты обосновывают необходимость оптимизации медицинских осмотров и диспансеризации артистов тувинского горлового пения, разработки программ профилактики общих и профессиональных заболеваний, внедрения комплексной оценки профессиональных рисков.

В связи с выявленными изменениями при проведении клинко-инструментальных методов исследования в группе профессиональных певцов горлового пения рекомендовано обследование лиц с выявленными изменениями уровня АД, гипертрофией левого желудочка и изменениями функции внешнего дыхания в условиях специализированных отделений, либо амбулаторно в Республиканской консультативно-диагностической поликлинике.

Для выявления преморбидных состояний у певцов горлового пения необходимо проводить функ-

циональную оценку показателей кардиореспираторной системы (эхокардиография — определение диастолической функции миокарда и показателей центральной гемодинамики, спирометрию, оценку микроциркуляции, пробу Штанге, показатели толерантности к физической нагрузке), показателей психологического статуса с последующим проведением оздоровительных мероприятий у лиц со сниженными функциональными резервами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Василенко Ю.С., Смирнова А.И. Влияние фонационной нагрузки на показатели кардиореспираторной системы при гипотонусной дисфункции // Вестн. отоларингол. — 2005. — № 5. — С. 15—17.
2. Аникеева З.И. Клиника и лечение нарушений голоса у вокалистов: автореф. дис. ... докт. мед. наук. — М., 1999. — 88 с.
3. Василенко Ю.С., Кажлаев О.М. О профессиональных заболеваниях гортани у вокалистов // Вестн. отоларингол. — 1982. — № 5. — С. 60—64.
4. Дмитриев Л.Б., Чернов Б.П., Маслов В.Т. Тайна тувинского «дуэта» или свойство гортани человека формировать механизм аэродинамического свиста. — Новосибирск, 1992.
5. Кыргыз З.К. Певческий инструмент и проблемы вокальной техники исполнителей тувинского горлового пения // Хоомей (горловое пение) — феномен культуры народов Центральной Азии: мат. V этномузыкалогического симпозиума. — Кызыл, 2008. — С. 13—16.
6. Ондар М.А., Сарыглар А.С. Частотный диапазон звуков горлового пения // Хоомей (горловое пение) — феномен культуры народов Центральной Азии: мат. V этномузыкалогического симпозиума. — Кызыл, 2008. — С. 143—150.
7. Харуто А.В. Тувинское горловое пение: формирование многоголосия при «одноголосном» спектре (модель звукообразования и восприятия) // Хоомей (горловое пение) — феномен культуры народов Центральной Азии: мат. V этномузыкалогического симпозиума. — Кызыл, 2008. — С. 124—134.

Сведения об авторах

Сарыглар Светлана Ирышевна — врач-пульмонолог Республиканской больницы № 1 г. Кызыла (667003, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. О. Курседи, 163)

Несина Ирина Алексеевна — профессор кафедры профпатологии и восстановительной медицины Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52; тел./факс: 8 (383) 222-26-01; e-mail: nesinairina@ngs.ru)

Потеряева Елена Леонидовна — проректор по лечебной работе, зав. каф. профпатологии и восстановительной медицины Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52)