

Третьяков С.В., Шпагина Л.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

ГБОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, ул. Ползунова 21, Новосибирск, Россия, 630051

С целью изучения влияния вибрационного фактора на сердечно-сосудистую систему больных вибрационной болезнью (ВБ) и артериальной гипертензией (АГ) в позднем послеконтактном периоде проведено комплексное структурно-функциональное исследование сердца у этой категории больных. Проведено исследование одних и тех же больных исходно и через 6 лет наблюдения. Обследовано 12 человек (средний возраст изначально составил $45,5 \pm 3,0$ года). Средний стаж работы с вибрацией составил $17,9 \pm 2,9$ года. Длительность послеконтактного периода — до 5 лет. Обследованные работали слесарями механосборочных работ и сборщиками-клепальщиками. У больных ВБ и артериальной гипертензией в позднем послеконтактном периоде происходит трансформация гиперфункции левого желудочка (ЛЖ), преимущественно по изотоническому типу в состояние относительно устойчивой компенсации ЛЖ при умеренной его гипертрофии, усугубляется диастолическая дисфункция ЛЖ за счет ухудшения как активного, так и пассивного расслабления. Наблюдается заметный рост общего легочного сопротивления (ОЛС), давления в легочной артерии, что повышает работу правого желудочка (ПЖ) и ведет к формированию его диастолической дисфункции.

Ключевые слова: *вибрационная болезнь; артериальная гипертензия; гемодинамика*

Tret'yakov S.V., Shpagina L.A. **Prospects of studying structural and functional state of cardiovascular system in vibration disease patients with arterial hypertension.** Novosibirsk State Medical University, 21, Polzunova str., Novosibirsk, Russia, 630051

To study influence of vibration factor on cardiovascular system in vibration disease patients with arterial hypertension in late post-contact period, the authors conducted complex structural and functional studies of heart in these patients. The same patients were studied initially and in 6 years of observation. The study covered 12 individuals (average age initially was 45.5 ± 3.0 years). Average length of service with vibration was 17.9 ± 2.9 years. Duration of post-contact period was under 5 years. The examinees were machine assembly workers and riveters assemblers. In vibration disease and arterial hypertension in late post-contact period, there is transformation of left ventricle hyperfunction, mostly by isotonic type, into relatively stable compensation with moderate hypertrophy, with worsened diastolic left ventricle dysfunction both due to active and passive relaxation disorders. Findings also are marked increase of left heart volume, lung artery pressure — that increases load on right ventricle and leads to its diastolic dysfunction.

Key words: *vibration disease; arterial hypertension; hemodynamics*

При проведении одномоментного исследования гемодинамики у больных ВБ и ВБ в сочетании с АГ была выявлена тенденция к активации гетерометрического механизма авторегуляции сердечной деятельности во время продолжающегося контакта с вибрацией в производственных условиях и раннем послеконтактном периоде [11,12]. Установлено, что в этой группе преобладает ремоделирование ЛЖ — концентрическая гипертрофия и концентрическое ремоделирование [13].

С целью изучения влияния вибрационного фактора на сердечно-сосудистую систему больных ВБ и АГ в позднем послеконтактном периоде проведено проспективное комплексное структурно-функциональное исследование сердца у этой категории больных.

Материал и методики. Проведено проспективное исследование одних и тех же больных исходно

и через 6 лет наблюдения. Обследованы 12 человек (средний возраст изначально составил $45,5 \pm 3,0$ года). Средний стаж работы с вибрацией составил $17,9 \pm 2,9$ года; длительность послеконтактного периода — до 5 лет. Обследованные работали слесарями механосборочных работ и сборщиками-клепальщиками. По данным санитарно-гигиенической характеристики труда вибрационные параметры основных пневмоинструментов характеризовались превышением санитарных норм на 2–15 дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 16, 63, 125 и 250 Гц. Уровни виброскорости превышали предельно допустимые значения до 14 дБ. Дополнительными неблагоприятными факторами у рабочих был шум, превышающий предельно допустимые уровни при работе пневмоинструментов на 5–20 дБ и физиче-

ское перенапряжение мышечно-суставного аппарата верхних конечностей.

У всех больных АГ была систоло-диастолической и соответствовала 1–2 стадии, риск 3. Критериями исключения из исследования являлись: наличие нарушений ритма, пороков сердца, ишемической болезни сердца, первичных кардиомиопатий, сопутствующих хронических заболеваний дыхательной, эндокринной систем, анемии.

С целью комплексной оценки сердечной деятельности у лиц с ВБ и АГ проводилось ультразвуковое исследование сердца на аппарате «Mindray», снабженном электронным датчиком с частотой 3,5 МГц по общепринятой методике. Конечный диастолический (КДО) и конечный систолический (КСО) объемы левого желудочка (ЛЖ) относили к единице площади поверхности тела (St). Для нивелирования влияния частоты сердечных сокращений (ЧСС), КДО и КСО соотносились с длительностью сердечного цикла ($R-R$) в процентах. Определялись ударный объем ($УО$, мл) ЛЖ и минутный объем кровообращения (МОК, мл/мин). Для характеристики состояния сократительной функции миокарда ЛЖ рассчитывалась фракция выброса (ФВ, %). Определялись: общий объем ЛЖ ($V_{общ}$, мл), объем его миокарда (V_m , мл), масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ, г), индекс массы миокарда ЛЖ (ИММ ЛЖ, $г/м^2$) [1,2], систолическое внутривенное давление (СВЖД, $дин/см^2$) [14], интенсивность функционирования структур (ИФС) ЛЖ и индекс контрактности — E_{max} ($дин/см^2/мл$) [15].

Диастолическая функция ПЖ и ЛЖ сердца изучалась также методом доплерэхокардиографии [9]. При анализе доплеровского спектра определялись следующие параметры: максимальная скорость раннего (МСРН, м/с) и предсердного (МСПН, м/с) наполнений, время раннего наполнения (ВРН, с), время предсердного наполнения (ВПН, с), средние скорости раннего и предсердного наполнения (ССРН, м/с; ССПН, м/с), продолжительность фазы изометрического расслабления (ФИР, с), фазы асинхронного сокращения (ФАС, с), продолжительность механической диастолы (МД, с). На основании полученных данных рассчитывалось конечное диастолическое давление (КДД, мм рт. ст.) в ЛЖ по формуле, предложенной Th. Stork и соавт. [16]. Определялась податливость камеры ЛЖ [14].

Для характеристики состояния левого предсердия (ЛП) определялись его КСО и КДО, фракция изменения объема ЛП (ФИО, %), его объем опорожнения (ОО, мл) [10] и давление в ЛП (D в ЛП, мм рт. ст.) [6].

Из показателей малого круга кровообращения определялись общее легочное сопротивление (ОЛС, $дин/см^5$) [5], давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК, мм рт. ст.) [16].

Из показателей центральной гемодинамики определялись сердечный индекс (СИ, $л/мин \times м^2$), ударный индекс (УИ, $мл/м^2$), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС, $дин \times с^{-1} \times см^{-5}$), измерялись систолическое, диастолическое артериальное дав-

ление по способу И.Е. Короткова, среднее артериальное давление по формуле Хикэм [3], подсчитывалось число сердечных сокращений.

Полученный цифровой материал был обработан с помощью вариационно-статистических методов путем расчета средней арифметической (m), среднеквадратичного отклонения (s). Различия показателей рассчитывалось методом разностной статистики по критерию Стьюдента и считалось статистически значимым при $p < 0,05$ (при 5% уровне значимости). Проводился корреляционный анализ. Использовался коэффициент линейной корреляции Пирсона r . Наличие высокой корреляционной взаимосвязи считалось при $r = 0,87-1,0$.

Результаты и обсуждение. В динамике наблюдения отмечается уменьшение КСР ЛЖ на 8,4% при незначительном уменьшении КСО и КСО/ St (табл. 1). Отсутствуют отличия по КДР, однако КДО уменьшается на 8,3%, а КДО/ St на 8,7% ($p < 0,05$). Вместе с тем КДО/ $R-R$ и КСО/ $R-R$ возрастают на 4,3% и 10% ($p < 0,05$) соответственно, что связано с увеличением ЧСС на 10,7% ($p < 0,05$) и уменьшением интервала $R-R$ (табл. 2).

На фоне уменьшения линейных и объемных характеристик ЛЖ отмечается снижение $УО$ ЛЖ на 10% ($p < 0,05$) (табл. 1) и УИ на 11,1% ($p < 0,05$) (табл. 2) при отсутствии существенных изменений ФВ ЛЖ. При этом МОК остается на прежних значениях за счет роста ЧСС (табл. 1). Отсутствие изменений глобальной сократительной способности миокарда ЛЖ подтверждается динамикой значений СИ (табл. 2). В ответ на снижение $УО$ ЛЖ повышается на 5% ОПСС. Отсутствие возрастания МОК при повышении сопротивления изгнанию на фоне уменьшения объемных и линейных показателей ЛЖ свидетельствует о нивелировании гетерометрического механизма авторегуляции сердечной деятельности. Вместе с тем, при отсутствии изменений $V_{общ}$ на фоне снижения объемных характеристик ЛЖ отмечается увеличение V_m на 9,8% ($p < 0,05$), ММЛЖ на 9,8% ($p < 0,05$) и ИММЛЖ на 9,6% ($p < 0,05$) (табл. 1). Гипертрофия миокарда приводит к снижению ИФС и к уменьшению потребления кислорода на единицу массы миокарда до нормального уровня. При этом функционирование и энергообразование органа по-прежнему остаются повышенными, что обеспечивается не более интенсивным функционированием и энергообразованием в клеточных структурах, а распределением возросшей функции в увеличивающейся массе структур [7]. Снижение ИФС и индекса контрактности на 4,4% (табл. 1) свидетельствует также о менее интенсивной функции сердца как насоса.

Изучение диастолической функции ЛЖ свидетельствует об ухудшении как активного, так и пассивного расслабления, что подтверждается удлинением ФИР в 1,83 раза ($p < 0,05$), возрастанием МСПН на 31,7% ($p < 0,05$), повышением ССПН на 24,3% ($p < 0,05$) на фоне уменьшения МСРН/МСПН в 1,58

Таблица 1

Показатели сократительной функции левого желудочка больных вибрационной болезнью и артериальной гипертензией ($M \pm \sigma$)

Показатель	Исходно	Через 6 лет	p
УО, мл	95,50±9,63	85,35±8,74	<0,05
КДР, см	5,00±0,91	5,07±0,88	–
КДО, мл	133,00±10,11	122,00±10,13	–
КСР, см	3,35±0,12	3,07±0,15	–
КСО, мл	37,50±7,66	36,63±6,96	–
КДО/R-R	147,83±2,46	154,40±2,51	–
КСО/R-R	41,71±0,63	46,33±0,47	<0,05
КДО/St	79,27±4,63	72,45±4,09	–
КСО/St	22,35±2,34	21,79±2,57	–
МОК мл/мин	6418,44±411,26	6383,61±274,48	–
ФВ, %	71,50±1,71	69,60±3,04	–
Vобщ, мл	259,70±11,28	262,34±8,77	–
Vм, мл	126,71±7,04	140,36±3,11	<0,05
ММЛЖ, г	133,05±2,41	147,38±4,11	<0,05
ИММЛЖ, г/м ²	79,28±4,13	87,64±4,05	<0,05
ИФС, ед	56,77±5,05	53,85±3,73	–
СВДЖ	112,73±5,09	105,82±6,11	–
Емах, дин/см ² /мл	3,02±0,51	2,89±0,44	–

Таблица 2

Показатели гемодинамики большого и малого кругов кровообращения больных вибрационной болезнью и артериальной гипертензией ($M \pm \sigma$)

Показатель	Исходно	Через 6 лет	p
ЧСС, в 1 мин	67,00±1,08	75,25±2,63	<0,05
САД, мм рт. ст.	125,00±1,96	125,00±14,11	–
ДАД, мм рт. ст.	85,00±1,59	85,00±6,37	–
Ср. АД, мм рт. ст.	98,33±1,56	98,31±9,43	–
СИ, л/минм ²	3,83±0,11	3,78±0,91	–
УИ, мл/м ²	56,93±0,11	50,63±0,11	<0,05
ОПСС, дин×с ⁻¹ ×см ⁻⁵	1228,36±132,39	1291,58±73,35	–
ОЛС, дин×с/см ⁻⁵	193,01±20,33	324,28±18,22	<0,05
СрДЛА, мм рт. ст.	20,50±2,04	30,90±3,11	<0,05
ДЗЛК, мм рт. ст.	10,01±2,04	12,56±2,01	<0,05

Таблица 3

Показатели диастолической функции левого желудочка больных вибрационной болезнью и артериальной гипертензией ($M \pm \sigma$)

Показатель	Исходно	Через 6 лет	p
Податливость камеры, мл/мл рт. ст.	13,95±1,38	10,20±1,06	<0,05
КДД, мм рт. ст.	9,62±1,31	11,96±1,03	<0,05
ВРН, с	0,21±0,03	0,21±0,04	–
ВПН, с	0,14±0,02	0,15±0,03	–
МСРН, м/с	0,56±0,11	0,54±0,12	–
ССРН, м/с	0,30±0,05	0,30±0,04	–
МСРН/МСПН	1,36±0,11	0,86±0,10	<0,05
МСПН, м/с	0,41±0,09	0,60±0,11	<0,05
ССПН, м/с	0,25±0,04	0,33±0,05	<0,05
МД, с	0,51±0,04	0,50±0,02	–
ФИР, с	0,04±0,01	0,07±0,003	<0,05
ФАС, с	0,06±0,01	0,06±0,003	–

Таблица 4

Показатели сократительной функции левого предсердия у больных вибрационной болезнью и артериальной гипертензией (M±σ)

Показатель	Исходно	Через 6 лет	p
КДР ЛП, см	3,45±0,07	3,80±0,07	<0,05
КСР ЛП, см	2,50±0,09	2,50±0,08	–
КДО ЛП, мл	41,50±2,84	64,00±2,44	<0,05
КСО ЛП, мл	16,26±1,25	24,72±1,19	<0,05
ОО ЛП мл	25,54±1,94	40,16±7,16	<0,05
Ср. Д в ЛП, дин/см ²	42,25±1,23	18,87±1,48	<0,05
ФИО ЛП, %	62,04±5,04	63,50±3,30	–
Р ЛП, мм рт. ст.	42,25±3,11	18,87±2,67	<0,05

раза ($p < 0,05$), роста КДД на 19,6% ($p < 0,05$), снижения податливости ЛЖ на 26,9% ($p < 0,05$) (табл. 3). Податливость камер сердца зависит от геометрии сердца, толщины стенки камер, кровотока и пертузионного давления в коронарном русле и жесткости миокарда [8]. Удлинение ВПН на 6,7% (табл. 3) можно рассматривать как компенсаторный процесс, способствующий увеличению наполнения ЛЖ в конце диастолы [4]. Увеличение значимости предсердной систолы в наполнении ЛЖ демонстрирует увеличение КСО ЛП на 33,4% ($p < 0,05$) и КДО ЛП на 35,2% при повышении ООЛП в 1,57 раза ($p < 0,05$) и снижении давления в ЛП в 2,2 раза ($p < 0,05$) (табл. 4).

Изменения гемодинамики малого круга кровообращения у изучаемой группы лиц характеризуется увеличением ОЛС в 1,68 раза ($p < 0,05$), среднего давления в легочной артерии в 1,5 раза ($p < 0,05$) и ДЗЛК на 19,6% ($p < 0,05$) (табл. 2). Увеличение постнагрузки для правого желудочка (ПЖ) привело к изменению профиля транстрикуспидального потока в пользу предсердной систолы. Это выразилось в снижении МСРН на 13,5% ($p < 0,05$), значения соотношения МСРН/МСПН на 28,1% ($p < 0,05$), возрастании МСПН на 15,8% ($p < 0,05$), ССПН на 26% ($p < 0,05$) (табл. 4).

Выводы:

1. У больных ВБ и АГ в позднем послеконтактном периоде происходит трансформация гиперфункции ЛЖ преимущественно по изотоническому типу в состояние относительно устойчивой компенсации ЛЖ при умеренной его гипертрофии.

2. У больных ВБ в сочетании с АГ в динамике наблюдения усугубляется диастолическая дисфункция ЛЖ за счет ухудшения как активного, так и пассивного расслабления.

3. У изучаемой категории больных наблюдается заметный рост ОЛС, давления в легочной артерии, что повышает работу ПЖ и ведет к формированию его диастолической дисфункции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 14–16)

1. Беленков Ю.Н. // Терапевт. архив. — 1994. — №9. — С. 3–5.

2. Беленков Ю.Н., Рыф И.М. // Кардиология. — 1981. — №3. — С. 84–87.

3. Гундаров И.А., Пушкарь Ю.Т., Константинов Е.Н. // Терапевт. архив. — 1983. — №4. — С. 26–28.

4. Дзизинский А.А., Анашев А.А. // Кардиология. — 1989. — №9. — С. 53–55.

5. Енисеева Е.С., Сизых Т.П. // Терапевт. архив. — 1995. — №8. — С. 57–63.

6. Макаровская Е.С., Бойченко Е.Т., Семенов В.И. // Грудная хирургия. — 1975. — №2. — С. 63–67.

7. Меерсон Ф.З. Адаптация, дезадаптация и недостаточность сердца. — М.: Медицина, 1978. — с. 344.

8. Молостова В.В. Клинико-функциональная оценка изменений сердца у больных вегетативно-дисгормональной миокардиодистрофией // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Омск, 1986. 26с.

9. Никитин Н.П., Каинов А.А., Аляви А.А. // Кардиология. — 1984. — №9–10. — С. 25–28.

10. Сергакова Л.М. // Бюлл. ВКНЦ АМН СССР. — 1980. — № 1. — С. 27–30

11. Третьяков С.В., Шпагина Л.А. // Клинич. медицина. — 2004. — №5. — С. 32–36.

12. Третьяков С.В., Шпагина Л.А. // Клинич. медицина. — 2007. — №5. — С. 31–33.

13. Третьяков С.В., Шпагина Л.А., Войтович Т.А. // Мед. труда и пром. эколог. — 2001. — №3. — С. 18–23.

REFERENCES

1. Belenkov Yu.N. // Terapevticheskiy arkhiv. — 1994. — 9. — P. 3–5 (in Russian).

2. Belenkov Yu.N., Ryff I.M. // Kardiologiya. — 1981. — 3. — P. 84–87 (in Russian).

3. Gundarov I.A., Pushkar' Yu.T., Konstantinov E.N. // Terapevticheskiy arkhiv. — 1983. — 4. — P. 26–28 (in Russian).

4. Dzizinskiy A.A., Anashev A.A. // Kardiologiya. — 1989. — 9. — P. 53–55 (in Russian).

5. Eniseeva E.S., Szykh T.P. // Terapevticheskiy arkhiv. — 1995. — 8. — P. 57–63 (in Russian).

6. Makarovskaya E.S., Boychenko E.T., Semenov V.I. // Grudnaya khirurgiya. — 1975. — 2. — P. 63–67 (in Russian).

7. Meerson F.Z. Adaptation, dysadaptation and cardiac failure. — Moscow: Meditsina, 1978. — 344 p. (in Russian).

8. *Molostova V.V.* Clinical and functional evaluation of heart changes in patients with vegetative dyshormonal myocardiodystrophia. — Diss. Omsk, 1986; 26 p (in Russian).
9. *Nikitin N.P., Kaipov A.A., Alyavi A.L.* // *Kardiologiya*. — 1984. — 9–10. — P. 25–28 (in Russian).
10. *Sergakova L.M.* // *Byul. VKNTs AMN SSSR*. — 1980. — 1. — P. 27–30 (in Russian).
11. *Tret'yakov S.V., Shpagina L.A.* // *Klinicheskaya meditsina*. — 2004. — 5. — P. 32–36 (in Russian).
12. *Tret'yakov S.V., Shpagina L.A.* // *Klinicheskaya meditsina*. — 2007. — 5. — P. 31–33 (in Russian).
13. *Tret'yakov S.V., Shpagina L.A., Voytovich T.A.* // *Industr. med.* — 2001. — 3. — P. 18–23 (in Russian).
14. *Quinones M.A., Mokotof D.M., Nouri S et al.* // *Amer. J. Cardiol.* — 1980. — Vol. 45. — N4. — P. 782–790.
15. *Sagawa K.* // *Circulation*. — 1981. — Vol. 63. — P. 1223–1227.
16. *Stork Th. K., Muller R.M., Piske G. et al.* // *Amer. J. Cardiol.*, 1989. — Vol. 64. — N10. — P. 655–660.

Поступила 25.07.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Третьяков Сергей Владиславович (Tret'yakov S.V.),
проф. каф. госп. терапии и мед. реабилитации Новосибирского государственного медицинского университета (НГМУ), д-р мед. наук. E-mail: ser53953824@yandex.ru

Шпагина Любовь Анатольевна (Shpagina L.A.),
зав. каф. госп. терапии и мед. реабилитации (НГМУ), д-р мед. наук, проф. E-mail: mkb-2@yandex.ru.

Практическому здравоохранению

УДК 616.31: 614.23] — 057

Быковская Т.Ю., Леонтьева Е.Ю.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА СОСТОЯНИЕ ТКАНЕЙ ПОЛОСТИ РТА

Ростовский государственный медицинский университет, ул. Суворова, 119, Ростов-на-Дону, РФ, 344022

Представлены результаты обследования 713 сотрудников клиники РостГМУ. Выявлено увеличение интенсивности кариеса, распространенности некариозных поражений зубов, воспалительных заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта в зависимости от условий труда. Установлена структура заболеваемости и особенности течения основных стоматологических заболеваний у медицинских работников, имеющих вредные профессиональные факторы.

Ключевые слова: медицинские работники; условия труда; состояние полости рта; вредные производственные факторы; стоматологическое здоровье

Bykovskaya T.Yu., Leontyeva E.Yu. **Dental state of medical staffers and influence of work conditions on state of oral cavity tissues.** Rostov state medical University, 119, Suvorova str., Rostov-on-Don, Russian Federation, 344022

The article deals with examination results of 713 staffers of RostGMU clinic. Findings are increased intensity of caries, high prevalence of non-carious dental lesions, paradontal and oral mucosa inflammation, in accordance with work conditions. The authors defined structure of morbidity and course peculiarities for main dental diseases in medical staffers subjected to occupational hazards.

Key words: medical staffers; work conditions; oral cavity state; occupational hazards; dental health

Исследования условий труда медицинских работников и их здоровья установили, что работа в лечебно-профилактических учреждениях предъявляет значительные требования к работнику, его физическому состоянию и выносливости, объему оперативной и долговременной памяти, способности противостоять