

## Высокая напряженность труда — фактор риска стрессиндуцированной гипертрофии миокарда левого желудочка у машинистов локомотивов железнодорожного транспорта

*Сорокин А.В., Коровина О.В.*

## High intense of the labour is a risk factor of stress-induced left ventricular hypertrophy in engine-drivers of locomotive engines in railway transport

*Sorokin A. V., Korovina O. V.*

*Челябинская государственная медицинская академия, г. Челябинск*

© Сорокин А.В., Коровина О.В.

Изучена распространенность гипертрофии миокарда левого желудочка (ГЛЖ) в зависимости от уровня артериального давления (АД) в профессиональных группах с высокой и низкой напряженностью труда, сопоставимых по распространенности анализируемых факторов риска (курение, отягощенная по гипертонической болезни наследственность, низкая физическая активность, повышенное потребление поваренной соли, избыточная масса тела) и средних уровней АД.

В исследовании участвовали 853 мужчины (машинисты и помощники машинистов локомотивов железнодорожного транспорта) с различным уровнем АД (нормальное, высокое нормальное и артериальная гипертензия). Контрольную группу составили 330 мужчин, имевших низкий уровень профессионального стресса.

Показана достоверно более высокая распространенность (19%) ГЛЖ у машинистов локомотивов в подгруппах с нормальным и высоким нормальным уровнем АД, в контрольной группе соответственно по подгруппам 1,8 и 8,3%. В группах с артериальной гипертензией различия не выявлены.

Повышенный уровень стрессорной нагрузки, вызванный высокой напряженностью труда, опосредуется нейрогуморальными влияниями на миокард гормонов стресса. Это может обуславливать негемодинамический вклад в развитие гипертрофии миокарда левого желудочка.

**Ключевые слова:** высокая напряженность труда, гипертрофия миокарда левого желудочка, факторы риска.

Prevalence of left ventricular hypertrophy in patients in dependence on blood pressure (BP) in professional groups of patients with high and low intense of job which is comparable with prevalence of risk factors ( smoking, hypertonic disease heredity, low physical activity, high body mass) and average levels of blood pressure is studied. The study included 853 males, working (engine-drivers and their assistants) with different levels of blood pressure (normal, high normal BP and hypertension). Controls were 330 males with lower intensity of labour. Higher (19%) prevalence of left ventricular hypertrophy was shown in engine –drivers with normal and high normal BP; prevalence in controls was 1,8 and 8,3% respectively. Patients with arterial hypertension revealed no such differences.

Increased level of stress induced by high intense of labour is mediated by neurohumoral influences of stress hormones on myocardium. This can cause the development of left ventricular hypertrophy.

**Key words:** high job strain, left ventricular hypertrophy, risk factors.

УДК 616.124.2.-007.61

### Введение

Природа формирования гипертрофии миокарда левого желудочка (ГЛЖ) носит мультифакторный характер. Несмотря на обилие предложенных факторов, определяющих степень гипертрофии миокарда, до сих пор не удается объяснить выраженную вари-

бельность значений массы последнего с позиций чисто механической и гормональной стимуляции [5, 6]. Развитие ГЛЖ не является следствием только гемодинамических изменений, а выраженность гипертрофии миокарда далеко не всегда соответствует степени артериальной гипертензии (АГ). Результаты ряда

исследований и экспериментов, в ходе которых изучалось влияние нейрогуморальных факторов на синтез белка, приводящий в конечном итоге к гипертрофии миокарда левого желудочка, позволили сделать вывод о том, что формирование ГЛЖ может происходить и при отсутствии гемодинамической нагрузки на сердце [8]. В некоторых исследованиях установлен стимулирующий эффект катехоламинов на рост кардиомиоцитов [2]. Определенная роль в ремоделировании миокарда у лиц с АГ принадлежит ренин-ангиотензин-альдостероновой системе (РААС) (как плазменной, так и тканевой — интракардиальной) [3]. Н.П. Гарганеева и соавт. (2004), Р. Palatini (2001) рассматривают ГЛЖ как следствие повышенной симпатической стимуляции, и на первых порах ремоделирование может не ассоциироваться с АГ [1, 7]. В то же время напряженность труда машиниста оценивается как 3-й класс 2-я степень — одна из самых высоких среди профессий [4]. Имеются все основания полагать, что развитие ГЛЖ связано со сложным взаимодействием генетических, метаболических, гемодинамических, психосоциальных, в том числе профессиональных, факторов.

Цель исследования — изучить распространенность гипертрофии миокарда левого желудочка в профессиональных группах, отличающихся по психоэмоциональной напряженности труда, в зависимости от уровня артериального давления (АД).

## Материал и методы

Для изучения вопроса к обследованию были привлечены машинисты и помощники машинистов локомотивных бригад Южно-Уральской железной дороги. Исследование проводилось в период с 2000 по 2006 г. на базе Дорожной клинической больницы ст. Челябинск и психофизиологической лаборатории локомотивного депо ст. Челябинск.

Источниковая популяция — 7 373 мужчины — работники локомотивных бригад Южно-Уральской железной дороги.

Исследуемая популяция — 1 676 мужчин, за указанный период посетивших поликлинику с целью профосмотра и направленных цеховыми терапевтами для участия в исследовании.

Исследуемую выборку составили 853 человека из 1 676 (50,89%), которые отвечали критериям включения-исключения и прошли полное обследование.

Критерии включения в исследование были следующими: работники локомотивных бригад (машинисты и помощники машинистов локомотивного депо ст. Челябинск) трудоспособного возраста (18—54 года), признанные годными к работе в качестве машинистов.

Критерии не включения:

1. Симптоматическая артериальная гипертензия.
2. Хронические заболевания с функциональной недостаточностью органов.
3. Наличие клинико-инструментальных признаков ишемической болезни сердца (опросник Rouse, ЭКГ в 12 стандартных отведениях, суточное мониторирование ЭКГ, ВЭМ по показаниям).
4. Клинически значимые нарушения ритма (частая желудочковая или предсердная экстрасистолия, парные желудочковые экстрасистолы, желудочковая тахикардия, мерцательная аритмия, атриовентрикулярная блокада 2—3-й степени).
5. Нарушение углеводного обмена (уровень сахара в капиллярной крови натощак более 5,5 моль/л).

Критерии исключения: отказ от участия в исследовании.

Проведено одномоментное исследование. Тип организации исследования — поперечный срез (cross-sectional study).

Группа сравнения (контрольная) состояла из 330 мужчин — работников среднего звена (токари, слесари, мастера цехов) в возрасте от 19 до 54 лет, имеющих 8-часовой рабочий день. Критерии не включения и исключения были аналогичны критериям основной группы.

Всем обследуемым проведено суточное мониторирование электрокардиограммы и АД портативным монитором «Кардиотехника-4000-АД» («ИНКАРТ», г. Санкт-Петербург). Полученные данные анализировались по стандартной методике с учетом дневников пациентов, с использованием компьютерной программы «КТ-4000». ЭХО-КГ проводилась на аппарате «Philips-800» (Германия) с использованием электронного датчика 2,5 МГц, цветовым доплером по стандартной методике. Рассчитывались следующие показатели:

— масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ), г, по формуле R. Devereux и N. Reichek (1977):

$$\text{ММЛЖ} = 1,04 [(ТМЖП + КДР + ТЗСЛЖ)^3 - КДР^3] - 13,6,$$

где ТМЖП — толщина межжелудочковой перегородки, см; КДР — конечный диастолический размер, см;

ТЗСЛЖ — толщина задней стенки левого желудочка, см;

— ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка, г/м<sup>2</sup>, по формуле

$$\text{ИММЛЖ} = \text{ММЛЖ} / \text{площадь тела.}$$

За гипертрофию миокарда левого желудочка принимались показатели ИММЛЖ  $\geq 125$  г/м<sup>2</sup> (ВНОК, 2004). Изучена распространенность некоторых факторов риска (курение, отягощенная по ГБ наследственность, низкая физическая активность, повышенное потребление поваренной соли, избыточная масса тела) в соответствии с критериями, рекомендованными ВНОК. Все обследуемые разделены на подгруппы с нормальным уровнем АД (НАД), высоким нормальным уровнем АД (ВНАД) и имеющих АГ (ВНОК, 2001).

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью программы SPSS 11.5. Использовали *t*-критерий Стьюдента при сравнении непрерывных переменных; для сравнения признаков, вид распределения которых отличался от нормального, использовали *U*-критерий Манна—Уитни (межгрупповое сравнение). Для сравнения относительных величин применялся критерий  $\chi^2$ . Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Сравниваемые группы не различались по распространенности изученных факторов риска (курение, отягощенная по ГБ наследственность, низкая физическая активность, повышенное потребление поваренной соли, избыточная масса тела) и среднему уровню АД как в целом, так и в подгруппах по уровню АД ( $p > 0,05$ ).

Сравнительная характеристика средних уровней АД у лиц с различным уровнем АД основной и контрольной групп приведена в табл. 1.

В табл. 1 результаты исследования представлены в виде  $M \pm m$  ( $\sigma/n$ ) (где  $M$  — выборочное среднее;  $m$  — стандартная ошибка среднего;  $\sigma$  — среднеквадратичное отклонение;  $n$  — число наблюдений).

Распространенность ГЛЖ у машинистов составила 23,7%, в контрольной группе — 12,7% ( $p < 0,0005$ ). При анализе в подгруппах по уровню АД: среди лиц с НАД — 17,9%, с ВНАД — 18,8% и с АГ — 31,5%. Соответственно в контрольной группе в подгруппах по уровню АД: среди лиц с НАД — 1,8% ( $p < 0,00004$ ), с ВНАД — 8,3% ( $p < 0,01$ ) и с АГ — 27,7% ( $p > 0,05$ ).

Распространенность гипертрофии миокарда левого желудочка у машинистов с различным уровнем АД в сопоставлении с контрольной группой представлена в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительная характеристика средних уровней АД у лиц с различным уровнем АД основной и контрольной групп

Показатель	НАД		ВНАД		АГ	
	Машинисты	Контроль	Машинисты	Контроль	Машинисты	Контроль
САД (днем, среднее), мм рт. ст.	123,7 ± 0,7 (9,4/175)	120,5 ± 0,7 (7,3/111)**	128,9 ± 0,8 (10,6/168)	128,5 ± 0,9 (10,1/109)	134,2 ± 0,9 (14/222)	135,3 ± 1,3 (14,3/118)
ДАД (днем, среднее), мм рт. ст.	75,0 ± 0,5 (6,9/175)	72,2 ± 0,7 (7,3/111)**	78,2 ± 0,6 (7,9/168)	77,9 ± 0,8 (8,6/109)	81,9 ± 0,6 (8,5/222)	82,9 ± 0,8 (8,8/118)
САД (ночью, среднее), мм рт. ст.	108,2 ± 0,7 (8,7/171)	104,2 ± 0,7 (7,1/111)**	111,5 ± 0,8 (11,1/167)	110,3 ± 1,1 (11,6/109)	117,2 ± 0,9 (14,8/221)	117,6 ± 1,4 (15,5/116)
ДАД (ночью, среднее), мм рт. ст.	62,4 ± 0,5 (6,9/171)	61,1 ± 0,6 (6,9/111)	65,1 ± 0,7 (8,9/167)	65,3 ± 0,9 (9,8/109)	69,2 ± 0,7 (10/221)	70,25 ± 0,9 (10,2/116)

Примечание. Уровень статистической значимости: \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ .

Таблица 2

Распространенность гипертрофии миокарда левого желудочка у машинистов с различным уровнем АД в сопоставлении с контрольной группой

Уровень АД	Частота гипертрофии, %		ОР	95%-й ДИ для ОР	<i>p</i>
	в группе машинистов	в контрольной группе			
Нормальный	17,9 ± 3,0	1,8 ± 1,2	9,935	2,42—40,79	0,00004
Высокий нормальный	18,8 ± 2,7	8,3 ± 2,6	2,282	1,15—4,53	0,01
Артериальная гипертензия	31,5 ± 2,9	27,7 ± 4,2	1,140	0,80—1,60	0,46
Группа в целом	23,7 ± 1,7	12,6 ± 1,8	1,870	1,36—2,57	0,00005
	$p_{1-2} = 0,5$ $p_{2-3} = 0,0009$	$p_{1-2} = 0,028$ $p_{2-3} = 0,0002$			

Примечание.  $p_{1-2} = p$  (НАД и ВНАД),  $p_{2-3} = p$  (ВНАД и АГ).

Установлено, что риск развития гипертрофии миокарда левого желудочка у машинистов локомотивных бригад в 1,9 раза выше по сравнению с лицами других профессий, имеющих нормированный 8-часовой рабочий день.

У машинистов с нормальным уровнем АД отмечается высокая распространенность ГЛЖ (17,9%) по сравнению с контрольной группой (1,8%), следовательно, риск развития гипертрофии миокарда левого желудочка в 9,9 раза выше. При этом распространенность ГЛЖ у машинистов в группах с НАД и ВНАД существенно не отличается (17,9 и 18,8%), тогда как в контрольной группе она увеличивается в 4 раза в группе ВНАД по сравнению с НАД. Риск развития гипертрофии миокарда левого желудочка у машинистов с высоким нормальным АД в 2,28 раза больше по сравнению с контрольной группой. При сопоставлении распространенности изученных факторов риска (курение, отягощенная по ГБ наследственность, низкая физическая активность, повышенное потребление поваренной соли, избыточная масса тела) и средних уровней АД полученные различия не объяснимы гемодинамическими факторами и могут рассматриваться как воздействие факторов, обусловленных профессией.

В то же время машинисты локомотивных бригад и лица контрольной группы с артериальной гипертензией не отличались друг от друга по распространенности гипертрофии миокарда левого желудочка.

## Выводы

1. Высокая напряженность труда у машинистов железнодорожного транспорта ассоциируется с высокой распространенностью (18,8%) гипертрофии миокарда левого желудочка среди лиц с нормальным и

высоким нормальным уровнем АД, в контрольной группе зависит от уровня АД и составляет соответственно 1,8 и 8,3%.

2. Распространенность ГЛЖ в группах машинистов с нормальным и высоким нормальным уровнем АД не зависит от уровня АД и составляет 17,9—18,8%.

3. На стадии АГ вклад профессионального фактора в развитие ГЛЖ теряет свое значение.

## Литература

1. Гарганеева Н.П., Тетнев Ф.Ф., Семке В.Я., Леонов В.П. Артериальная гипертензия как психосоматическая проблема // Клинич. медицина. 2004. № 1. С. 35—41.
2. Парфенова Е.В., Дьяконова Е.Г., Масенко В.П. и др. Содержание в крови гормонов, нейромедиаторов и гипертрофия левого желудочка у больных гипертонической болезнью // Кардиология. 1995. № 7. С. 18—23.
3. Преображенский Д.В., Сидоренко Б.А., Сополева Ю.В. Физиология и фармакология ренин-ангиотензин-альдостероновой системы // Кардиология. 1997. № 11. С. 91—95.
4. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М.: 2005. 43 с.
5. Хоаев Ю.А., Берг М.Д., Хоаева Я.Б. и др. Ремоделирование сердца у лиц с гипертензией // Всерос. кардиолог. клинко-диагност. форум. Тюмень, 24—26 мая 2005 г. Вестн. аритмологии. Прил. А. С. 104.
6. Цоколов А.В. Гипертрофия миокарда левого желудочка: клинко-функциональные характеристики, патогенетические особенности и прогностические значения: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2004. 49 с.
7. Palatini P. Sympathetic overactivity in hypertension: a risk factor for cardiovascular disease // Current Hypertens Reports. 2001. № 3. (Suppl. 1). P. 53—59.
8. Schunkert H., Sadoshima J., Cornelius T. et al. Angiotensin II-induced growth responses in isolated adult rat hearts: evidence for load-independent induction of cardiac protein synthesis by angiotensin II // Circ. Res. 1995. V. 76. P. 489—497.

Поступила в редакцию 13.11.2006 г.

Утверждена к печати 20.11.2006 г.