

ДИСФУНКЦИЯ ЭНДОТЕЛИЯ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТОГЕНЕЗА В ГРУППЕ ВОДИТЕЛЕЙ ЛОКОМОТИВОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Малютина Н.Н., Толкач А.С.

ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России», Пермь, e-mail: dr-malyutina@yandex.ru; tolkach.anya@yandex.ru

В статье дана характеристика пациентов с артериальной гипертензией 1 и 2 стадии, являющихся водителями локомотивов, пригодных к работе без ограничений. Проведен анализ взаимосвязи особенностей психологического статуса и эндотелиальной дисфункции. Учитывались гендерность, возраст, стаж, факторы риска. Установлено, что машинисты заболевают АГ в более молодом возрасте. В группе водителей локомотивов отмечена низкая выявляемость жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы. Зафиксировано увеличение в сыворотке крови маркеров воспаления и ангиогенеза – MCP-1 и VEGF, что подтверждает развитие начальных стадий поражения сосудистого русла при АГ. Подъем в сыворотке крови VEGF свидетельствует об активации ангиогенеза и процессов, противодействующих атеросклерозу сосудистой стенки, усиливающих формирование эндотелиальных клеток. При анализе адаптационных возможностей организма установлен дисбаланс функционирования кардиореспираторной системы.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, дисфункция эндотелия, психологический статус, моноцитарный хемоаттрактантный хемопротеин-1, васкулоэндотелиальный фактор роста, водители локомотивов, трудовой процесс.

ENDOTHELIAL DYSFUNCTION, PSYCHOLOGICAL STATUS AND INDICATORS OF ADAPTOGENESIS IN THE GROUP OF DRIVERS OF THE LOCOMOTIVE WITH HYPERTENSION

Malyutina N.N., Tolkach A.S.

Perm State University of Medicine n.a. Ac. E.A. Wagner, Perm, e-mail: dr-malyutina@yandex.ru; tolkach.anya@yandex.ru

In the article the characteristics of patients with hypertension in stage 1 and 2, which are the drivers of the locomotive that is fit to work without restrictions. The analysis of interrelation of characteristics of psychological status and endothelial dysfunction. Taken into account gender, age, experience, risk factors. Found that machinists sick AG at a younger age. In the group of drivers of the locomotive, there was a low detection rate of complaints from the cardiovascular system. There was an increase in serum markers of inflammation and angiogenesis is MCP-1 and VEGF, which confirms the development of initial stages of damage to the vascular bed in hypertension. The rise in serum VEGF suggests activation of angiogenesis and processes of counteracting atherosclerosis of the vascular wall, increases the formation of endothelial cells. In the analysis of adaptive capacity of the organism, and the imbalance of functioning of cardiorespiratory system.

Keywords: arterial hypertension, endothelial dysfunction, psychological status, monocytic chemoattractant hemoprotein-1, vascular endothelial growth factor, drivers of locomotives, working process.

Сердечно-сосудистые заболевания являются лидирующими и в структуре инвалидизации, и смертности трудоспособного населения. Ежегодно в мире от заболеваний сердечно-сосудистой системы умирают около 17 млн человек. Одним из основных предикторов развития сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности трудоспособных лиц является артериальная гипертензия [4]. Артериальная гипертензия как самостоятельное заболевание развивается вследствие влияния факторов риска – курение, алкоголь, психоэмоциональный стресс, дислипидемия, избыточная масса тела, и служит предиктором развития сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности трудоспособного населения.

Распространенность АГ достигает 40 % в популяции (Коваленко В.М., Талаева Т.В., Братусь В.В., 2010). Согласно данным American Heart Association (АНА), количество пациентов с диагнозом АГ увеличится на 8,4 % к 2030 г., что составит 42 % всего взрослого населения страны. В 2010 г. АГ стала причиной 63 119 смертей (18,8 % общей смертности) [7]. Из статистических материалов Министерства Здравоохранения РФ от 30.12.2015 года, что в РФ за 2014 год на 100 тысяч человек зарегистрировано 8716,5 случаев АГ.

В России в 2014 г. болезни системы кровообращения составили 19,4 % среди взрослого населения. Среди взрослого населения все зарегистрированные случаи сердечно-сосудистых заболеваний составили 97,9 % [2]. По данным Росстата России, с 2000 по 2007 год смертность от болезней системы кровообращения сократилась на 13,59 %, с 2007 по 2014 год – на 10,91 %, в общей сложности за наблюдаемый период снижение составило 23,02 % [2].

К группе высокого риска по развитию сердечно-сосудистых заболеваний относятся работники, чей труд связан с повышенной ответственностью за свою работу и жизнь окружающих, а также высоким психоэмоциональным напряжением. К таким профессиям можно отнести и работающих на железной дороге – машинистов и помощников машинистов локомотивных бригад [3].

Основные факторы риска, такие как курение, алкоголь, стресс, избыточная масса тела, гиперхолестеринемия, нарушения эндотелиальной выстилки сосудистого русла и психологический статус пациента играют значимую роль в формировании АГ. На наш взгляд, неблагоприятное влияние психофизиологических факторов потенцирует негативное воздействие на организм факторов рабочей среды, а производственные вредности напрямую влияют на безопасность движения. Известно, что до 80 % всех чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте связано с человеческим фактором.

Целью данного исследования явилось изучение особенностей психологического статуса и состояние сосудистого эндотелия у водителей локомотивов как предикторов развития АГ у работников подвижного состава.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе НУЗ «ОКБ на ст. Пермь-2 ОАО «РЖД». Пациенты были госпитализированы в стационар после отстранения от работы с предрейсового медицинского осмотра или при проведении периодического медицинского осмотра. Критерием отстранения является АД выше 149/89 мм рт. ст., повышение пульса до 90 уд/мин. Обследованы 105 работников железной дороги, из них первую группу (n=45) составили машинисты и помощники машинистов с установленным диагнозом АГ I и II стадии, риск 2–3, средний возраст $44,2 \pm 8,85$ лет, средний стаж работы в данной профессии $19,3 \pm 5,33$ лет; вторая группа (n=30) – работники железной дороги вне контакта с вредными и

опасными факторами труда (не машинисты), также с диагнозом АГ I и II стадии, риск 2–3, средний возраст $36,3 \pm 8,86$ лет, средний стаж $14,2 \pm 2,56$ лет; третья группа ($n=30$) – здоровые мужчины, работники вне контакта с вредными и опасными факторами труда, не железнодорожники. Группы сопоставимы по возрасту, стажу в основной профессии. Всем пациентам проведены общеклинические исследования крови и мочи, биохимический анализ. Эндотелин-1 (ЭТ-1) определен методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием наборов реактивов фирмы Biosource, Europe S.A. на иммуноферментном анализаторе Stat-Fax-2100; содержание цитокина MCP-1 в сыворотке крови проведено методом твердофазного ИФА с использованием тест-систем фирмы «Вектор-Бест» (г. Новосибирск) на иммуноферментном анализаторе Stat-Fax-2100; количественное определение в сыворотке крови иммуноферментным методом VEGF при помощи набора «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Проведено исследование психологического статуса с помощью психологического теста «САН» (самочувствие, активность, настроение). Первую группу составили 29 машинистов и их помощников с установленным диагнозом артериальная гипертензия, средний возраст $42,7 \pm 6,74$ лет, средний стаж работы $21,09 \pm 5,8$ лет. Вторая группа 15 здоровых машинистов и их помощников, средний возраст $40,2 \pm 3,84$ лет, средний стаж работы $15,6 \pm 4,2$ лет. Анализ адаптационных возможностей оценивался с помощью тестов, характеризующих отношение показателей сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы, с расчетом адаптационного потенциала. Полученные результаты рассчитаны с помощью программы StatPlus 2009 Professional и Statistica 6.0. Достоверность различий оценивалась с использованием параметрического t-критерия Стьюдента.

Результаты. В группе машинистов систолическое артериальное давление (САД) составило $168,07 \pm 26,08$ мм рт. ст., среднее диастолическое артериальное давление (ДАД) $107,19 \pm 12,21$ мм рт. ст., в группе сравнения – среднее САД $163,89 \pm 25,53$ мм рт. ст., среднее ДАД $106,94 \pm 12,15$ мм рт. ст. Нами установлено, что машинисты заболевают АГ в более молодом возрасте $38,7 \pm 2,14$ лет, чем в группе сравнения $43,2 \pm 3,2$ лет ($p < 0,05$). Стаж работы на момент дебюта АГ также был достоверно ниже в группе машинистов ($15,5 \pm 4,4$ лет) по сравнению с работниками, не связанными с движением поездов ($17,8 \pm 3,2$ лет). Выявлено, что гиподинамия в группе машинистов встречается у 57,8 %, что на 24 % чаще, чем в группе сравнения. Обращает внимание незначительное количество жалоб сердечно-сосудистого генеза у машинистов – 68 % против 82 % в группе сравнения ($p = 0,001$). В группе машинистов реже зафиксированы жалобы на боли в прекардиальной области и головные боли. Низкий процент выявления жалоб свидетельствует о сокрытии их работниками локомотивных бригад. Это связано с тем, что работники первой категории (машинисты и

помощники машинистов) опасаются отстранения от работы, проявляется синдром «здорового работника».

Проведен сравнительный анализ состояния здоровья курящих и не курящих в исследуемых группах (таблица). В группе из 45 машинистов и их помощников с диагнозом артериальная гипертензия курят 40 % – 18 человек. В группе сравнения – 30 работников железной дороги, чей труд не связан с движением поездов с диагнозом АГ – курят 43,3 % – 13 человек. Установлено, что в обеих группах сравнения основные структурно-функциональные параметры ЭХО-КГ, такие как толщина задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ), толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и левого предсердия (ЛП) выше, чем в группе некурящих работников ($p < 0.05$).

Сравнительный анализ курящих и не курящих в группе машинистов и помощников машинистов

	Курящие n=18	Не курящие n=27	P
Возраст (лет)	50,5±4,43	50,08±3,51	p>0.05
Стаж в профессии (лет)	25,6±3,85	23,16±4,06	p>0.05
стаж курильщика (лет)	26,7±6,91	-	
САД (мм рт. ст.)	175,2± 16,7	132,1±8,9	p<0.05
ДАД (мм рт. ст.)	109,8±10,3	84,2±10,7	p<0.05
Глюкоза (ммоль/л)	5,03±0,65	3,71±0,26	p>0.05
Холестерин (мкмоль/л)	5,72±0,87	3,36±0,42	p<0.05
КА	4,79±0,94	1,5±0,74	p<0.05
ТЗСЛЖ (мм)	13,81±1,2	10,6±0,9	p<0.05
ТМЖП (мм)	18,98±1,5	10,2±1,4	p<0.05
ЛП (мм)	48,9±11,1	19,2±5,8	p<0.05
Аритмии (%)	83,1 %	29,5 %	p<0.05

Выявлено, что в группе машинистов с никотиновой зависимостью процент аритмий встречается на 6,9 % чаще, чем в группе железнодорожников, не связанных с движением поездов. Отмечено, что у курящих людей происходит снижение потребления кислорода и повышение холестерина в крови, и как следствие – формирование атеросклеротических

бляшек. При курении происходит повышение давления в сосудах, возникают коронарные спазмы, происходит увеличение концентрации катехоламинов. Недостаточное поступление кислорода приводит к нарушениям ритма сердца, которые являются предикторами развития инфарктов, инсультов, аритмий и сердечной недостаточности.

Отмечено увеличение значений ЭТ-1 в группе машинистов без диагноза АГ ($0,86 \pm 0,08$ fmol/ml), что, на наш взгляд, обусловлено воздействием факторов, связанных с работой. Но более выраженное увеличение концентрации данного параметра ($1,59 \pm 0,29$ fmol/ml) отмечено у пациентов с АГ. При этом прослеживается достоверная разница с группой сравнения ($0,23 \pm 0,02$ fmol/ml). Повышение уровня эндотелина-1 в группе железнодорожников без АГ свидетельствует об изменении модуляции тонического состояния сосудов от легкой дилатации к патологической вазоконстрикции [5]. У машинистов с АГ вазоконстрикторный эффект эндотелина-1 значительно выше, что свидетельствует о прогрессировании ДЭ.

Определено, что у машинистов с АГ уровень МСР-1 в сыворотке крови превышает в 10 раз ($268,83 \pm 23,29$ пг/мл), в сравнении с группой здоровых не машинистов ($22,34 \pm 3,11$ пг/мл). Исходя из полученных нами данных, можно утверждать, что увеличение показателя МСР-1 у пациентов с АГ может свидетельствовать о начальном повреждении эндотелия сосудистой стенки и в последующем – проатеросклеротическим нарушением сосудистого русла. Выявлено, что уровень VEGF в группе машинистов с диагнозом АГ достоверно выше до $356,73 \pm 21,68$ пг/мл. В группе сравнения уровень VEGF составил — $120,42 \pm 21,82$ пг/мл. Достоверное повышение уровня VEGF наблюдается в группе машинистов, работающих в условиях психоэмоционального стресса, диссонанса биоритмов (чередование дневных и ночных рейсов). В группе работников локомотивного депо, не работающих в данных условиях, концентрация VEGF имеет лишь тенденцию к повышению.

Установлено, что в группе машинистов и их помощников с диагнозом АГ результаты теста «САН» достоверно ниже, чем в группе здоровых. Так самочувствие мужчины-гипертоника оценивали в среднем на $5,64 \pm 1,21$ баллов, в группе сравнения – $6,56 \pm 0,44$ баллов; активность у машинистов с АГ – $5,78 \pm 0,75$ баллов, в группе здоровых – $6,21 \pm 0,38$ баллов; настроение в группе машинистов и их помощников – $5,95 \pm 1,06$ баллов, во второй группе $6,46 \pm 0,44$ баллов.

В группе машинистов и их помощников отмечено превышение средних величин САД $151,92 \pm 9,63$ мм рт. ст. и ДАД $87,7 \pm 7,41$ мм рт. ст., чем в группе работников не связанных с движением поездов. Пульсовое давление у машинистов и их помощников ($63,73 \pm 7,05$ мм рт. ст.) превышало значение у группы сравнения ($34,61 \pm 7,29$ мм рт. ст.).

При изучении индекса Кердо прослеживается преобладание парасимпатической

составляющей нервной системы в группе машинистов и их помощников – 23 %, а в группе работников, не связанных с движением поездов –19 %.

Для анализа согласованности функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой системы рассчитан кардиореспираторный индекс (КРИ). В группе машинистов КРИ ($3,56 \pm 0,55$ усл. ед.) указывает на дисбаланс работы сердечно-сосудистой, дыхательной системы, и о напряжении механизмов адаптации [1]. Предполагаем, что дисбаланс работы кардиореспираторного комплекса связан с влиянием комплекса факторов трудового процесса, так как группы однородны по основным факторам риска, стажу, возрасту, социальному статусу. В группе машинистов и их помощников выявлено повышение значение адаптационного потенциала (АП), что характеризует нарушение адаптации [6]. Наиболее оптимальный уровень определен в группе сравнения ($2,38 \pm 0,15$), при удовлетворительном уровне адаптации.

Адаптационный потенциал характеризует уровень функционирования сердечно-сосудистой системы и свидетельствует о напряжении системы регуляции и неудовлетворительной адаптации работников в условиях производственной среды. Напряжение АП, которое выявлено в результате комплексного обследования работников локомотивных бригад, указывает на наличие напряжения регуляторных систем при сохранении жизненно важных систем организма.

При проведении корреляционного анализа с отдельными факторами трудового процесса (вибрация) установлено, что чем выше уровень вибрации, тем ниже значение васкулоэндотелиального фактора роста ($r = -0,340$). Чем выше уровень вибрации и чем длительней воздействие вибрации на организм машиниста, отмечено снижение адаптационного потенциала ($r = -0,295$). Об однонаправленности и протерогенности процесса свидетельствует тот факт, что при повышении коэффициента атерогенности в основной группе повышается АП ($r = 0,349$).

Заключение. В связи с высокой распространенностью сердечно-сосудистой патологии – более 35 % в структуре заболеваемости, а наличие АГ более 50 %, проведенные исследования, основанные на изучении однородности сравниваемых групп по социуму, стажу, возрасту, факторам риска, в том числе факторам трудового процесса, позволило сделать вывод о формирующейся дисфункции эндотелия и напряжении систем адаптации в основной группе водителей локомотивов.

При обследовании групп водителей локомотивов с диагнозом АГ установлено дисфункциональное нарушение эндотелия, обусловленное лейкоцитарной агрессией, усилением выброса в сосудистое русло эндотелина-1, увеличением содержания такого медиатора воспаления, как MCP-1, а также VEGF. При этом запускается сложный механизм

ангиогенеза, о чем свидетельствует подъем в сыворотке крови значений VEGF, как активатора ангиогенеза и процессов, противодействующих атеросклерозу сосудистой стенки, усиливающих формирование эндотелиальных клеток, предотвращающих десквамацию эндотелия.

В группе машинистов локомотивного депо выявлен доклинический синдром нейрогуморального дисбаланса сердечно-сосудистой системы, кардиореспираторного комплекса со снижением показателя КРИ и напряжением АП.

Предполагаем, что факторы трудового процесса являются запускающим механизмом ангиогенеза и проатерогенного состояния гомеостаза, способствуя прогрессированию АГ, и рассматриваем формирование АГ как производственно обусловленное заболевание.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических исследованиях /Р.М. Баевский, А.П. Береснева, Р.Н. Палеев. – М.: ВНИИМИ, 1987. – С. 65-70.
2. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Болезни системы кровообращения и сердечно-сосудистая хирургия в Российской Федерации. Состояние и проблемы. // Аналитический вестник. № 44 (597). С.9-19.
3. Бондарев С.А., Василенко В.С. Кардиальная патология у машинистов железнодорожного транспорта // Сибирский медицинский журнал (Томск). – 2011. – Т. 26. – № 2–1. – С. 119-121.
4. Голухова Е.З. Заболевание сердечно-сосудистой системы – пандемия современной эпохи. Социальное значение и последствия [электронный ресурс] // Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России. Секция «Кардиология и визуализация в кардиохирургии». – 2006. – URL: http://heart-master.com/clinic/cardiovascular_disease (дата обращения: 28.10.2015).
5. Малютина Н.Н., Невзорова М.С. Десквамированные эндотелиоциты и оксид азота как маркеры дисфункции и повреждения эндотелия при остеоартрозе у работниц физического труда // Уральский медицинский журнал. – 2012. – № 10. – С.69-71.
6. Оранский И.Е., Рослая Н.А., Хасанова Г.Н., Рослый О.Ф. Адаптация, производственная среда и качество жизни у работников алюминиевой промышленности (опыт, размышления и комментарии). – Екатеринбург, 2012. – С.25-180.
7. Lloyd-Jones D., Adams R.J., Brown T.M., et al. Heart disease and stroke statistics – 2014 update: A report from the American Heart Association//Circulation. 2014; 129: e28–e292.