

УДК 616.1-036-039.71:662.6-057.1

## РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА. МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Родионова В.В., Мужчиль О.В., Собко С.В., Лысенко А.А.

Днепропетровская государственная медицинская академия

Приведены данные обследования рабочих газового хозяйства. Обнаружено неспецифическое влияние комплекса производственных факторов (шум, динамические и статические нагрузки, вынужденная рабочая поза, загрязнение воздуха рабочих зон вредными компонентами природного газа и продуктами его переработки, нервно-эмоциональная напряженность, нагревающий микроклимат) на организм рабочих в виде повышенной распространенности на предприятии заболеваний сердечно-сосудистой системы как функционального, так и органического характера. Предложен комплекс лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению неспецифического влияния вредных производственных факторов на организм человека, что позволит повысить работоспособность и улучшить качество жизни рабочих.

**Ключевые слова:** вредные производственные факторы, шум, неспецифическое влияние, сердечно-сосудистые заболевания, газовое хозяйство

### Вступление

В процессе переработки газа на работающих постоянно воздействует комплекс неблагоприятных факторов, в том числе генерируемый насосами, компрессорами широкополосный шум с максимумом звукового давления на частотах 500–2000 Гц, динамические и статические нагрузки, вынужденная рабочая поза, загрязнение воздуха рабочих зон вредными компонентами природного газа и продуктами его переработки (углеводороды, диоксиды серы и азота, сероуглерода, бензола и др.), нервно-эмоциональная напряженность, значительное повышение температуры воздуха в теплые периоды года.

Шум — это воспринимаемое слуховым анализатором беспорядочное соединение звуков, т.е. механических колебаний в зоне частот от 20 Гц до 16 кГц [1]. Действующие в Украине санитарные нормы ДСН 3.3.6.037–99 устанавливают предельно допустимые уровни (ПДУ) шума в зависимости от характера трудовой деятельности: для низкочастотного производственного шума (16–300 Гц) — 90–100 дБ, для среднечастотного (300–800 Гц) — 80–90 дБ, для высокочастотного (свыше 800 Гц) — 80 дБ [2]. У 30% рабочих, контактирующих с шумом, превышающим пороговые значения, возникает нейросенсорная тугоухость — профессиональное заболевание, имеющее характерную клиническую картину [2, 3], стандарты диагностики и лечения [2, 4, 5].

Кроме специфического воздействия на слуховой анализатор, шум оказывает и неспецифическое

влияние на организм человека, проявляя себя как стрессовый фактор, способный вызвать срыв приспособительных реакций. Вероятность появления неспецифических реакций при уровне шума 50 дБ составляет 35%, при 70 дБ — 40% и при 80 дБ — 72% [6]. Акустический стресс может иметь разные проявления: от функциональных нарушений регуляции центральной нервной системы до определяемых морфологически дегенеративных и деструктивных процессов в различных органах и тканях. Развивается ухудшение периферического кровообращения, вегетососудистая дистония с гипертоническим синдромом, невротические расстройства, переутомление, ослабление памяти, головная боль, головокружение, нарушение сна, преждевременное старение организма [2, 6]. Эпидемиологическими исследованиями показано, что активность общепринятых факторов риска артериальной гипертензии в условиях влияния интенсивного производственного шума возрастает в несколько раз [2].

Поскольку вопрос неспецифического влияния шума на организм человека в комплексе с другими вредными производственными факторами и поиска путей коррекции возникающих патологических явлений является значительно менее изученным, данная статья посвящена именно этому аспекту.

### Материалы и методы исследования

Были проанализированы условия труда, показатели заболеваемости с временной потерей трудоспособности 227 рабочих Самаровского управле-



ния по эксплуатации газового хозяйства ОАО «Дніпропетровськгаз» за 4 года (2002–2005), причины смерти сотрудников. Кроме того, методом случайной выборки были отобраны и обследованы 16 рабочих данного предприятия. Программа обследования включала сбор жалоб, анамнеза, физические методы обследования, электрокардиографию, изучение медицинской документации (данные заключительных актов периодических медицинских осмотров, заключения специалистов по обращаемости пациентов, результаты лабораторных методов исследования и др.).

### Результаты исследования и их обсуждение

Условия труда работающих в производственных подразделениях большинства газовых хозяйств отнесены к 3 классу (2–4 степени) вредности [7], что подразумевает возможность развития как профессиональных, так и общесоматических заболеваний с временной и стойкой утратой трудоспособности. Среди прочих вредных производственных факторов, влияющих на организм рабочих Самаровского управления по эксплуатации газового хозяйства ОАО «Дніпропетровськгаз» превышение предельно допустимого уровня обнаружено только для широкополосного шума, который генерируется насосами, компрессорами, с максимумом звукового давления на частотах 500–2000 Гц (90–105 дБ), поэтому именно данный производственный фактор был принят в качестве ведущего в плане неспецифического влияния на организм рабочих.

По данным анализа амбулаторных карт у обследуемых рабочих газового хозяйства проявлений нейросенсорной тугоухости выявлено не было. Вместе с тем, нельзя не отметить признаки значительного неспецифического влияния шума и комплекса других вредных производственных факторов на организм работающих. Свидетельством тому служит увеличение числа заболеваний сердечно-сосудистой системы. Так, на протяжении 2004–2005 гг. наблюдалось увеличение случаев временной утраты трудоспособ-

ности вследствие заболеваний системы кровообращения — с 22 до 43 случаев, при этом за счет гипертонической болезни — с 15 до 23 случаев, инфаркта миокарда — с 1 в 2004 г. до 8 случаев в 2005 г. Общее количество дней нетрудоспособности возросло с 207 до 567 дней (в том числе по причине гипертонической болезни со 123 до 347 дней).

За 4 года (2002–2005) установлено 3 случая смерти: 2 — от острого нарушения мозгового кровообращения и 1 — от перитонита (оперативное вмешательство в связи с язвенной болезнью). То есть, основной причиной смерти у рабочих газового хозяйства является стрессогенно-обусловленная патология внутренних органов.

Анализ факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у обследованных рабочих газового хозяйства показал наличие следующих факторов: преобладание мужского пола (69% обследованных), курение (63% рабочих), избыточная масса тела (у 50% мужчин и у 12% женщин выявлено увеличение индекса массы тела более 21), артериальная гипертензия (у 50% обследованных).

На момент осмотра рабочие, выделенные методом случайной выборки, предъявляли различные жалобы (табл. 1).

Наиболее часто работники предъявляли жалобы относящиеся к патологии нервной (75%) и сердечно-сосудистой (50%) систем. Так, жалобы на головную боль, головокружение, быструю утомляемость, слабость, которые появляются в конце рабочего дня, могут свидетельствовать об астенизации центральной нервной системы. Жалобы на боли в области сердца, преимущественно колющего, иногда жгучего характера, умеренной интенсивности, без иррадиации (у 6 рабочих), сердцебиение, усиливающееся после работы (у 4 человек), одышка, возникающая при физическом напряжении (у 5 человек) свидетельствуют о нарушении вегетативной регуляции сердца, изменении обмена веществ в миокарде и возможной трансформации функциональной патологии сердца в органическую. С уве-

Таблица 1

Характер жалоб, предъявляемых рабочими газового хозяйства

| Органы и системы организма  | Число рабочих, предъявляющих жалобы<br>абс. число (%) |
|-----------------------------|---|
| Сердечно-сосудистая система | 8 (50 %)  |
| Органы дыхания              | 10 (63%)  |
| Органы пищеварения          | 5 (31%)   |
| Нервная система             | 12 (75%)  |
| Суставы и позвоночник       | 4 (24%)   |
| Прочие                      | 3 (19%)   |



личением стажа работы на предприятии количество жалоб увеличивалось, что можно объяснить как влиянием вредных производственных факторов, так и возрастными изменениями организма работающих.

При обследовании у большинства рабочих, которые предъявляли жалобы со стороны нервной системы, отмечался ранний стойкий розовый дермографизм, гипергидроз, повышение сухожильных рефлексов.

Методом перкуссии определили смещение границ сердца влево на 1 см у 4 больных (24%), на 2–2,5 см — у 6 (37%). Аускультативно приглушенность тонов сердца определялась у 5 (31%) человек и акцент II тона над аортой — у 5 рабочих (31%), у 2-х человек выслушивался функциональный систолический шум, у 1 рабочего (наполнителя баллонов) — нарушение ритма сердца, проявляющееся частой экстрасистолией.

При анализе электрокардиограмм у обследованных рабочих выявлены следующие изменения: признаки гипертрофии левого желудочка — у 6 человек (37%), миокардиодистрофии — у 3 (18%), ишемии миокарда — у 1 (5%), неполной блокады ножек пучка Гиса — у 2 (12%), нарушения ритма сердца в виде политопной экстрасистолии — у 1 (5%) рабочего. Полученные данные подтверждают предположение о формировании патологии сердца как функционального, так и органического характера у большинства обследованных, возможно, вследствие снижения адаптационных ресурсов у рабочих со стажем, нарушения экстракардиальной регуляции сердечной деятельности, дисфункции вегетативной нервной системы.

При измерении артериального давления у выделенных методом случайной выборки рабочих газового хозяйства обнаружено его повышение в 50% случаев (табл. 2). У половины обследованных рабочих повышенные показатели артериального давления были выявлены впервые, что согласуется с данными других авторов, указывающих на правило «половинок» — половина больных

знают о своем заболевании, и только половина знающих получает лечение [8]. Нейроциркуляторная дистония была выявлена у 4 рабочих (24%). Отмечено увеличение распространения повышенных показателей артериального давления у работников со стажем.

Распространенность артериальной гипертензии у обследованных рабочих газового хозяйства превысила среднестатистические показатели ее среди населения Украины (50% и 34%, соответственно) [8], что, вероятно связано с неспецифическим влиянием комплекса вредных производственных факторов и, особенно, шума [9] на организм работающих.

Таким образом, на организм рабочих газового хозяйства комплексно воздействуют интенсивный шум, значительная напряженность труда, нагревающий микроклимат, загазованность воздуха рабочей зоны, вызывая развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы. Подтверждением снижения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы работающих служит выявленное повышенное значение адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения, который рассчитывали по формуле (1) [10].

$$\text{АП} = 0,02\text{ЧП} + 0,01\text{АТс} + 0,008\text{АТд} + 0,006\text{В} + 0,19\text{ЭКГ} - 0,001\text{S} - 1,17,$$

где ЧП — частота пульса (мин.), АТс и АТд — соответственно АД систолы и диастолы (мм рт.ст.), В — возраст, S — рост (см), ЭКГ — степень изменений (в баллах).

Адаптационный потенциал у обследованных рабочих составил от  $2,14 \pm 0,2$  до  $2,46 \pm 0,8$  отн. ед. (при нормальных значениях  $\leq 2,1$ ), что позволяет судить о снижении стойкости организма работающих к действию вредных факторов производства.

Наши данные о высокой распространенности заболеваний сердечно-сосудистой системы на предприятии согласуются с результатами исследования [11], авторы которого указывают на функциональные расстройства сердечно-сосудистой

Таблица 2

Распределение обследованных рабочих газового хозяйства в зависимости от уровня артериального давления

| Категория уровней АД           | Уровень АД (мм рт.ст.) | Распределение обследованных |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Оптимальный/высокий нормальный | 120/80–139/89          | 8 (50%)                     |
| АГ I степени                   | 140/90–159/99          | 4 (24%)                     |
| АГ II степени                  | 160/100–179/109        | 2 (12%)                     |
| АГ III степени                 | $\geq 180/110$         | 2 (12%)                     |

АГ — артериальная гипертензия; АД — артериальное давление.



системы как на наиболее частую патологию работников газоперерабатывающего хозяйства. Ряд авторов считает, что расстройства сердечно-сосудистой системы, вызванные длительным влиянием физических, химических факторов производственной среды, в большинстве случаев являются неспецифическими и проявляются в виде нейроциркуляторной дистонии и миокардиодистрофии [11, 12]. А.Н.Тиньков и др. при обследовании рабочих, занятых на производстве по добыче и переработке газа, находили значительные изменения при биохимическом анализе крови — повышение уровня липопротеинов низкой плотности и индекса атерогенности, что является одним из ведущих факторов риска развития ишемической болезни сердца [13]. Определенная роль в развитии сердечно-сосудистой патологии принадлежит нейrogормонам. Гиперпродукция нейrogормонов (катехоламинов), например, при функциональном перенапряжении сердца, которое возникает при значительном физическом либо психо-эмоциональном напряжении, может привести к гистотоксическому эффекту, в результате чего повышается АД, увеличивается потребность миокарда в кислороде с последующим развитием гипоксии, дистрофии и некроза (инфаркта) миокарда [9, 11, 12]. Таков механизм стрессорных повреждений сердца [14, 15], изучение которых началось с работ Г.Селье [16].

Эмоциональный стресс описан как ведущий фактор этиопатогенеза эссенциальной артериальной гипертензии [17] и других болезней сердца [14]. Основным стрессовым фактором на данном производстве можно считать шум, поскольку он несет в себе определенную смысловую нагрузку, а именно информацию об отсутствии смысла, хаосе и потому деструктивно влияет на психику человека. У больных с профессиональным нарушением слуха наблюдаются патологические расстройства психической адаптации — астеносубдепрессивные и тревожно-вегетативные расстройства, признаки неврастения, эмоциональной неустойчивости, крайнего эгоцентризма [18]. Психоземональное и физическое перенапряжение, загазованность воздуха, высокая температура усиливают стрессовый потенциал окружающей производственной среды и потому создают условия для максимальной реализации неспецифического воздействия шума на организм человека.

Исходя из вышеизложенного, следует предложить ряд рекомендаций по предупреждению неспе-

цифического влияния вредных факторов на организм работающих:

- 1) санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на снижение уровня шума на производстве и средства индивидуальной защиты (противошумные вкладыши, наушники и шлемы);
- 2) диетическое питание (обогащение рациона молочными, мясными продуктами нежирных сортов, морской рыбой, овощами, фруктами) [19];
- 3) прием вегетативных корректоров, успокаивающих средств (валериана, корвалол, персен);
- 4) курсы метаболической кардиопротекторной терапии продолжительностью 1,5–2 месяца 2 раза в год (цитохром-С, триметазидин, рибоксин, аспаркам, милдронат);
- 5) прием витаминов (группы В, С, А) и микроэлементов весной в течение месяца и при необходимости в другие сезоны года (мульти tabs, супрадин);
- 6) музыкотерапия (индивидуальное прослушивание простой мелодичной приятной и знакомой музыки через противошумные радионаушники во время рабочей смены) [20];
- 7) санаторно-курортное лечение в местных санаториях кардиологического либо общеукрепляющего профиля.

Предлагаемые мероприятия направлены на предупреждение негативного влияния вредных производственных факторов, укрепление защитных сил организма работающих, повышение стрессоустойчивости, нормализации адаптационных процессов и, таким образом, могут способствовать снижению заболеваемости, повышению работоспособности, улучшению качества жизни рабочих газового хозяйства.

## Выводы

1. Условия труда рабочих Самаровского управления по эксплуатации газового хозяйства ОАО «Днепропетровськгаз» относятся к 3 классу (2–3 степени) вредности, что определяет возможность развития как профессиональных, так и общесоматических заболеваний с временной и стойкой утратой трудоспособности.
2. К основным постоянно действующим неблагоприятным факторам при переработке газа относятся: широкополосный шум с максимумом звукового давления на частотах 500–2000 Гц (90–105 дБ), физическое и нервно-эмоциональное перенапряжение, загазованность воздуха рабочих зон, нагревающий микроклимат.



3. У работников Самаровского управления по эксплуатации газового хозяйства ОАО «Днепропетровскгаз» выявлено неспецифическое воздействие вредных производственных факторов на организм работающих — повышенная распространенность заболеваний сердечно-сосудистой системы как функционального (НЦД), так и органического характера (артериальная гипертензия, инфаркт миокарда).
4. С целью предупреждения неспецифического влияния вредных производственных факторов на организм рабочих газового хозяйства предложено в комплекс профилактических меро-

приятий включать санитарно-гигиенические меры по снижению шума на производстве, регулярное использование средств индивидуальной защиты, прием вегетативных корректоров, седативных средств, проведение курсов метаболической кардиопротекторной терапии, витаминотерапии, использование музыкотерапии. Показано также лечение рабочих газовых хозяйств в учреждениях санаторно-курортного типа. Это позволит снизить распространенность сердечно-сосудистых заболеваний на производстве, повысить производительность труда, улучшить качество жизни рабочих.

## Литература

1. Костюк І.Ф., Капустник В.А. Професійні хвороби: Підручник.— 2-е вид., перероб. і доп.— К.: Здоров'я, 2003.— 636 с.
2. Краснюк О.П., Луб'янова І.П., Іщенко О.Д. та ін. Професійна приглухуватість шумової етіології (діагностика, класифікація, експертиза працездатності, профілактика): Методичні рекомендації/Під ред. Ю.І.Кундієва, Є.Г.Іванюка.— К., 2001.— 30 с.
3. Isaacson J.E., Vora N.M. Дифференциальная диагностика и лечение тугоухости//Медицина світу.— 2004.— Т.ХVI, №1.— С. 1-8.
4. Наказ МОЗ України №7 від 10.01.2005 «Про затвердження стандартів надання медичної допомоги за спеціальністю «Професійна патологія» в амбулаторно-поліклінічних закладах».
5. Наказ МОЗ України №226 від 27.07.1998 «Про затвердження тимчасових галузевих уніфікованих стандартів медичних технологій діагностично-лікувального процесу стаціонарної допомоги дорослому населенню в лікувально-профілактичних закладах України».
6. Ямбаева Р. Децибелы-убийцы//Коммерсант.— №115 (№2718) от 04.07.2003.— 2 с.
7. Касымов О.Т., Мануйленко Ю.И., Садырбеков К.К. Гигиеническая оценка условий труда и показателей заболеваемости работающих в нефтегазодобывающем производстве Киргизской республики//Медицина труда и пром. экол.— 2005.— №6.— С. 10-13.
8. Свищенко Е.П., Коваленко В.Н. Артериальная гипертензия. Практическое руководство/Под ред. В.Н.Коваленко.— К.: Морион, 2001.— 528 с.
9. Измеров Н.Ф., Монаенкова А.М., Тарасова Л.А. Профессиональные заболевания.— В 2-х т./Под ред. Н.Ф.Измерова.— М.: Медицина, 1996.— Т.1.— С.— 286-294.
10. Визначення ступеня індивідуальної стійкості до дії пилу, шуму, вібрації, гріючого мікроклімату: Методичні рекомендації.— К.: МОЗ України, Укр.

центр наук.-мед. інформації та патентно-ліцензійної роботи, 2005.— 42 с.

11. Шевченко М.И., Давыдова Л.Д. Заболевания сердечно-сосудистой системы у рабочих газоперерабатывающего завода//Медицина труда и пром. экол.— 2005.— №1.— С. 32-35.
12. Сердечно-сосудистая система при действии профессиональных факторов/Под ред. Н.М.Кончаловской.— М.: Медицина, 1976.— 142 с.
13. Тиньков А.Н., Макшанцев С.С., Прокофьев А.Б., Перепелкин С.В. Изменение показателей липидного обмена у больных ишемической болезнью сердца, занятых на производстве по добыче и переработке газа//Гигиена и санитария.— 2003.— №3.— С. 21-24.
14. Пшенникова М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии//Патологическая физиол. и эксперим. терапия.— 2000.— №4.— С. 21-31.
15. Федоров Б.М. Стресс, кардиологические аспекты//Физиол. человека.— 1997.— Т.23, №2.— С.89-99.
16. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме.— М.: Медгиз, 1960.— 254 с.
17. Ланг Г.Ф. Избранные труды/Ред. колл. А.Т.Дембо и др.— Л.: Медицина, 1975.— 232 с.
18. Іпатов А.В., Сергієнко В.Ю., Клименко Д.І. та ін. Оцінка психологічної складової реабілітаційного потенціалу в системі психотерапевтичних і психокорекційних заходів для хворих та інвалідів з ураженнями слухового та вестибулярного аналізаторів. Учебно-методичний посібник.— Дніпропетровськ: Пороги, 2005.— 42 с.
19. Лікувальне харчування як метод комплексної терапії та вторинної профілактики захворювань//Гігієна харчування з основами нутриціології: навч. посібник/Під ред. В.І.Ципріяна.— К.: Здоров'я, 1999.— С. 157-198.
20. Шипулин Г.П. Лечебное влияние музыки//Вопросы современной психоневрологии/Под ред. М.М.Кабанова и др.— Л., 1966.— С. 289.



**Родіонова В.В., Мужчиль О.В., Собко С.В., Лисенко А.О.**

## **РОЛЬ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ В РОЗВИТКУ ПАТОЛОГІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У РОБІТНИКІВ ГАЗОВОГО ГОСПОДАРСТВА. МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ**

Дніпропетровська державна медична академія

Наведено дані обстеження робітників газового господарства. Визначено неспецифічний вплив комплексу виробничих факторів (шум, динамічні та статичні навантаження, вимушена робоча поза, забруднення повітря робочих зон шкідливими компонентами природного газу та продуктами його переробки, нервово-емоційна напруженість, нагріваючий мікроклімат) на організм робітників у вигляді підвищеної розповсюдженості на підприємстві захворювань серцево-судинної системи як функціонального, так і органічного характеру. Запропоновано комплекс лікувально-профілактичних засобів для попередження неспецифічного впливу шкідливих виробничих факторів на організм людини, що дозволить підвищити працездатність та покращити якість життя робітників.

**Ключові слова:** шкідливі виробничі фактори, шум, неспецифічний вплив, серцево-судинні захворювання, газове господарство

**Rodionova V.V. , Muzhchyl' O.V. , Sobko S.V. , Lysenko A.A.**

## **ROLE OF PRODUCTION FACTORS IN DEVELOPMENT OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN GAS INDUSTRY WORKERS. PROPHYLACTIC MEASURES**

Dnepropetrovsk State Medical Academy

The data on the examination of gas industry workers are given in the article. The nonspecific action of the combination of production factors (noise, physical overload, forced work posture, industrial aerosols, nervous tension, hot microclimate) on workers was defined as the prevalence of cardiovascular diseases both of functional and organic origin. A set of therapeutic and prophylactic measures was proposed for prevention of nonspecific action of the combination of production factors that will allow to improve workers' ability to work and quality of their life.

**Key words:** harmful production factors, noise, nonspecific action, cardiovascular diseases, gas industry

Поступила: 14.07.2006

**Контактное лицо:** Родионова Виктория Всеволодовна, Днепропетровская государственная медицинская академия, Днепропетровск 49046, ул. Дзержинского, 9, тел. (056) 58-02-59