

Подобная картина крови в условиях современного производства может рассматриваться как результат раздражающего действия на систему кроветворения малых концентраций углеводов вопреки угнетающему эффекту больших доз при прежних условиях труда. Эозинофилия у рабочих некоторых групп свидетельствует о возможном сенсibiliзирующем действии углеводов, что подтверждают данные иммунологических исследований, проведенных параллельно [3]. Результаты исследования показали существенную зависимость сдвигов функциональной полноценности лейкоцитов от стажа работы в контакте с продуктами переработки нефти (см. табл.). Так, при стаже до 3 лет у рабочих отмечалось повышение осмотической стойкости лейкоцитов, содержания в нейтрофилах гликогена и активности пероксидазы по сравнению с данными лиц контрольной группы. Такие изменения можно рассматривать как признак активации энергетических процессов в лейкоцитах и напряженности адаптационной реакции организма.

Показатели функционального состояния лейкоцитов у рабочих нефтеперерабатывающих производств и у лиц контрольной группы

Производственный стаж, лет	n	Содержание гликогена в нейтрофилах, усл. ед.		Активность пероксидазы нейтрофилов, усл. ед.		Осмотическая стойкость лейкоцитов, %			
						через 30 мин		через 120 мин	
		M±m	P	M±m	P	M±m	P	M±m	P
до 3	175	1.951±0,002	<0,001	1.941±0,001	<0,001	55,9 ± 0,53	<0,05	27,3±0,29	<0,001
4—6	108	1.934±0,002	<0,01	1.929±0,003	>0,1	53,03±0,56	>0,1	24,6±0,3	>0,5
7—10	101	1.925±0,002	<0,05	1.917±0,003	>0,1	51,2 ± 0,57	<0,01	24,3±0,3	>0,5
11—15	131	1.917±0,002	>0,1	1.908±0,002	<0,05	51,7 ± 0,49	<0,05	25,3±0,2	>0,1
16—20	102	1.912±0,002	>0,1	1.903±0,002	<0,01	48,5 ± 0,57	<0,001	23,5±0,3	>0,1
21—25	81	1.908±0,002	>0,1	1.898±0,002	<0,001	48,7 ± 0,62	<0,001	22,7±0,34	<0,05
26 и более	61	1.906±0,003	>0,1	1.898±0,003	<0,01	49,6 ± 0,52	<0,001	23,6±0,33	>0,1
Контроль	47	1.910±0,007		1.920±0,006		53,8 ± 0,7		24,5±0,7	

Содержание гликогена в нейтрофилах оставалось увеличенным на протяжении первых 10 лет работы, затем наступала его нормализация. Осмотическая стойкость лейкоцитов и активность пероксидазы нейтрофилов снижались несколько раньше — через 4—6 лет.

По мере дальнейшего нарастания стажа (через 7—10 лет и более) достоверно изменялись функциональные свойства лейкоцитов. Следует отметить, что рабочие с большим стажем в прошлом имели неудовлетворительные условия труда в контакте с большими концентрациями токсических веществ.

Как видно, улучшение условий труда сопровождалось изменением картины крови рабочих, что следует иметь в виду при диспансеризации этой категории трудящихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геллер Л. И., Макарьева Л. М. // В кн.: Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. — Уфа. — 1960. — Т. 1. — 2. Грибова И. А. // В кн.: Руководство по гематологии. М., Медицина, — 1979. — С. 52—54. — 3. Карамова Л. М., Курмаева А. А. // Казанский мед. ж. — 1984. — № 1. — С. 67—68. — 4. Мухаметова Г. М., Полянский В. А., Суханова В. А. и др. // Гиг. труда. — 1973. — № 8. — С. 5—8. — 5. Соколов В. В., Грибова И. А. // Гематологические показатели здорового человека. — М., Медицина. — 1972. // В кн.: Показатели состояния основных систем и органов здорового человека. — М., — 1977. — С. 69—84.

Поступила 12.02.86.

УДК 613.633+616.644]—02: [616.1+616.124]—072

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА И СОКРАТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ МИОКАРДА У РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ С ПЫЛЬЮ И ВИБРАЦИЕЙ

В. В. Косарев, В. С. Лотков

Кафедра профессиональных заболеваний (зав.— доц. В. В. Косарев) Куйбышевского медицинского института имени Д. И. Ульянова

Практика периодических медицинских осмотров показала, что у лиц ряда профессий (формовщики, шлифовщики, обрубщики, слесари по зачистке и др.)

имеется сочетанное действие на организм локальной вибрации и смешанной пыли. Изолированная роль пыли и вибрации в развитии профессиональных заболеваний известна и при этом достаточно хорошо изучены изменения центральной и периферической гемодинамики [4, 7, 8, 10]. В последние годы возникла необходимость в изучении влияния на организм работающих различных факторов производственной среды малой интенсивности в их сочетанном действии [15].

Целью работы было изучение сократительной способности миокарда и центральной гемодинамики у работающих в контакте с локальной вибрацией и смешанной пылью без клинических признаков заболеваний.

Обследовано 62 слесаря по зачистке штампов одного из машиностроительных предприятий в возрасте от 20 до 49 лет ($32,6 \pm 1,1$ года) и стажем работы в условиях контакта со смешанной пылью и местной вибрацией от 1 года до 22 лет ($8,2 \pm 0,7$ года). По данным санитарно-гигиенических исследований, смешанная пыль превышала ПДК в 1,5—2 раза, а локальная вибрация на частотах 31,5 и 63 Гц — на треть и половину ПДУ. Контакт с пылью и вибрацией длился $\frac{1}{3}$ рабочего времени. Уровень фонового шума не превышал 85 дБ. Кроме того, обследовано 55 здоровых мужчин в возрасте от 24 до 50 лет ($41,3 \pm 1,0$ года) и со стажем работы вне контакта с профессиональными вредностями от 5 до 33 лет ($21,9 \pm 1,0$ года).

Была применена тетраполярная грудная реография, которая позволяет получать сведения о сердечном выбросе, энергетических затратах сердечной мышцы, мощности сердечного сокращения и состояния периферического кровообращения [21]. Типы центральной гемодинамики выделяли согласно рекомендациям И. А. Гундарова с соавт. [1]. Сократительную способность миокарда левого желудочка исследовали методом поликардиографии, правого — реопульмонографии. Среднее давление в легочной артерии определяли по формуле А. М. Новикова и А. М. Тимашева, предложенной для диагностики легочно-артериальной гипертензии Н. Д. Резником [9].

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики и работы сердца у работающих в контакте с пылью и вибрацией ($M \pm m$)

Показатели	Контрольная группа	Работающие в контакте с пылью и вибрацией	P
СИ, л · с ⁻¹ · м ⁻² · 10 ³	38,3 ± 1,7	63,3 ± 3,3	<0,01
УО, л · 10 ⁻³	63,4 ± 1,8	67,3 ± 3,0	>0,05
МО, л/мин ⁻¹	4,2 ± 0,2	4,7 ± 0,2	>0,05
МСЛЖ, Вт	3,3 ± 0,1	3,3 ± 0,2	>0,05
ОСВ, л · 10 ⁻³ · с ⁻¹	252,4 ± 9,3	274,1 ± 0,2	>0,05
Рз, Вт · л ⁻¹	12,8 ± 0,2	12,0 ± 0,2	<0,05
УПС, усл. ед.	36,7 ± 2,1	32,1 ± 2,4	>0,05

Примечание. СИ — сердечный индекс, УО — ударный объем, МО — минутный объем, МСЛЖ — мощность сокращения левого желудочка, ОСВ — объемная скорость выброса крови в начальный отрезок аорты, Рз — расход энергии на перемещение 1 л МО, УПС — удельное периферическое сопротивление, P — показатель достоверности различий по сравнению с данными контрольной группы.

Анализ показателей центральной гемодинамики у лиц контрольной группы и работающих в контакте с пылью и вибрацией (табл. 1) показал, что у последних величины сердечного индекса, ударного и минутного объема сердца, а также объемная скорость выброса крови левым желудочком в начальный отрезок аорты были увеличены. Указанные изменения наблюдались на фоне снижения расхода энергии на перемещение 1 л минутного объема сердца и удельного периферического сопротивления. При выделении типов центральной гемодинамики по величине сердечного индекса оказалось, что у работающих в контакте с пылью и вибрацией гиперкинетический тип кровообращения. Следовательно, у них формируется высокая функциональная активность сердца, что подтверждается результатами анализа показателей центральной гемодинамики и работы сердца. Увеличение ударного, минутного объемов сердца и объемной скорости выброса крови обусловлены, по-видимому, компенсаторно-приспособительной реакцией центрального механизма регуляции кровообращения, так как сопровождаются снижением расхода энергии сердечного сокращения и уменьшением удельного периферического сопротивления кровотоку. Таким образом, функция системы кровообращения при воздействии пыли и вибрации напоминает особенности деятельности, часто встречающиеся у молодых людей в виде повышенного выброса крови из сердца и адекватного дебита ее через артериолы. Однако такой тип кровообращения, раз-

вивающийся у взрослых людей при воздействии пыли и вибрации, нельзя отнести к явлениям физиологического характера, что согласуется с мнением других авторов [3].

Анализ хронокардиометрических показателей систолы правого желудочка выявил следующие изменения (табл. 2): увеличение продолжительности фазы асинхронного сокращения, периода напряжения, индекса напряжения миокарда и уменьшение длительности периода изгнания, механической систолы, а также внутрисистолического показателя и механического коэффициента. Выявленный комплекс фазовых сдвигов у работающих в контакте с пылью и вибрацией не укладывается в границы синдромов гипо- и гипердинамии миокарда [6], хотя по их направленности можно предполагать начинающееся формирование фазового синдрома гиподинамии миокарда. Поскольку характер фазовой структуры систолы правого желудочка во многом определяется состоянием гемодинамики малого круга кровообращения, мы проанализировали показатели легочного кровообращения (табл. 3), при этом обнаружена тенденция к повыше-

Таблица 2

Показатели сократительной способности миокарда правого и левого желудочков сердца у работающих в контакте с пылью и вибрацией ($M \pm m$)

Показатели	Контрольная группа	Работающие в контакте с пылью и вибрацией	P
АС, с	$0,05 \pm 0,002$	$0,06 \pm 0,002$	$< 0,01$
	$0,05 \pm 0,001$	$0,05 \pm 0,001$	$> 0,05$
ИС, с	$0,07 \pm 0,003$	$0,07 \pm 0,003$	$> 0,05$
	$0,04 \pm 0,001$	$0,03 \pm 0,006$	$> 0,05$
Т, с	$0,12 \pm 0,003$	$0,13 \pm 0,002$	$< 0,05$
	$0,09 \pm 0,005$	$0,08 \pm 0,005$	$< 0,05$
Е, с	$0,28 \pm 0,012$	$0,25 \pm 0,011$	$> 0,05$
	$0,25 \pm 0,002$	$0,24 \pm 0,006$	$> 0,05$
S_m , С	$0,35 \pm 0,003$	$0,32 \pm 0,008$	$< 0,05$
	$0,29 \pm 0,003$	$0,27 \pm 0,007$	$< 0,05$
S_{ob} , с	$0,40 \pm 0,009$	$0,39 \pm 0,008$	$> 0,05$
	$0,34 \pm 0,009$	$0,32 \pm 0,008$	$< 0,05$
МК	$2,2 \pm 0,05$	$1,9 \pm 0,03$	$< 0,01$
	$2,9 \pm 0,05$	$3,0 \pm 0,10$	$> 0,05$
ВСП, %	$80,0 \pm 1,0$	$78,1 \pm 0,3$	$> 0,05$
	$86,2 \pm 0,43$	$88,9 \pm 0,9$	$< 0,05$
ИНМ, %	$30,0 \pm 0,4$	$33,3 \pm 0,5$	$< 0,01$
	$26,5 \pm 0,3$	$25,0 \pm 0,8$	$> 0,05$

Примечание. В числителе — показатели правого, в знаменателе — левого желудочков. АС — фаза асинхронного сокращения, ИС — фаза изометрического сокращения, Т — период напряжения, Е — период изгнания, S_m — механическая систола, S_{ob} — общая систола, МК — механический коэффициент, ВСП — внутрисистолический показатель, ИНМ — индекс напряжения миокарда, P — показатель достоверности различий по сравнению с данными контрольной группы.

Таблица 3

Показатели реограммы легких и величина давления в легочной артерии у работающих в контакте с пылью и вибрацией ($M \pm m$)

Показатели	Контрольная группа	Работающие в контакте с пылью и вибрацией	P
РИ	$4,2 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,2$	$> 0,05$
МСБКЛ, $ом \cdot с^{-1}$	$4,3 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,2$	$> 0,05$
ССМКЛ, $ом \cdot с^{-1}$	$1,2 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,0$	$> 0,05$
СДЛА, кПа	$3,1 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,2$	$< 0,001$

Примечание. РИ — реографический индекс, МСБКЛ — максимальная скорость быстрого кровенаполнения легких, ССМКЛ — средняя скорость медленного кровенаполнения легких, СДЛА — среднее давление в легочной артерии, P — показатель достоверности различий по сравнению с данными контрольной группы.

нию давления в легочной артерии при параллельном снижении кровенаполнения легких. По-видимому, уже в начале формирования легочной гипертензии начинают развиваться нарушения гемодинамики малого круга кровообращения и как следствие этого изменяется фазовая структура систолы правого желудочка.

Изменения показателей кардиодинамики левого желудочка (табл. 2) соответствовали фазовому синдрому гипердинамии миокарда: уменьшалась длительность фазы изометрического сокращения, периода изгнания, продолжительность механической систолы и увеличивался внутрисистолический показатель.

Таким образом, у лиц, подвергающихся сочетанному действию неблагоприятных производственных факторов (пыли и вибрации) малой интенсивности, наблюдается повышенная функциональная активность сердца. Начинаясь формирование легочной гипертензии (реакция на пылевое воздействие) вызывает дополнительную нагрузку на правый желудочек сердца, что при продолжающемся действии производственных вредностей и развитии патологического процесса в легких может привести к его декомпенсации.

ВЫВОДЫ

1. У работающих в контакте с пылью и вибрацией выявлен гиперкинетический тип центральной гемодинамики.

2. Показатели кардиодинамики левого желудочка соответствуют фазовому синдрому гипердинамии миокарда.

3. Реакция сердечно-сосудистой системы на пылевое воздействие у работающих в контакте с пылью и вибрацией заключается в начинающемся формировании легочной гипертензии и нарушении фазовой структуры систолы правого желудочка.

4. В результате повышения давления в легочной артерии изменяется фазовая структура систолы правого желудочка, что приводит к формированию нефизиологического асинхронизма в работе правых и левых отделов сердца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гундаров И. А., Константинов Е. Н., Бритов А. Н. // Тер. арх.—1983.—№ 12.—С. 34—38.
2. Гундаров И. А., Пушкарь Ю. Т., Константинов Е. Н. // Там же.—1983.—№ 4.—С. 26—28.
3. Исаков И. И. // Артериальные гипертензии.—М., Медицина, 1983.—
4. Карханин Н. П., Капишиников А. В., Данилин А. В. // В кн.: Функциональная диагностика в пульмонологии и кардиологии.—Казань, 1981.—
5. Корбакова А. И., Федорова Ж. Н. // Гиг. труда.—1985.—№ 3.—С. 47—48.
6. Кубышкин В. Ф. // Кардиодинамические фазовые синдромы.—Киев, 1982.—
7. Лихачева Е. И., Ганюшкина С. М., Торопов А. А. // В кн.: Профессиональные болезни пылевой этиологии.—М., 1983.—
8. Попова Н. Л., Коновалова Т. С., Шестаков Н. М. и др. // В кн.: Вопросы гигиены труда и профзаболеваний в Таджикистане.—Душанбе, 1977.—
9. Резник Н. Д. // В кн.: Клиника, диагностика и лечение профессиональных заболеваний бронхолегочного аппарата и меры по их профилактике.—М., 1975.—
10. Starck J., Farkkila M., Aatola S. et al. // Brit. J. Industr. Med.—1983.—Vol. 40.—P. 426—433.

Поступила 16.12.86.

УДК 613.644 + 613.634:616.1

РЕАКЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ НА СОЧЕТАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ РАБОТЫ НА КОНВЕЙЕРЕ

Н. П. Карханин, Н. Д. Измайлова, А. Н. Ткач

Куйбышевский научно-исследовательский институт гигиены (директор — канд. мед. наук Н. П. Карханин) МЗ РСФСР

Большие масштабы производства и недостаточная изученность механизмов сочетанного воздействия факторов малой интенсивности в условиях прогрессивной технологии и высокой культуры труда определили необходимость комплексных гигиенических, клинических, иммунологических и токсикологических исследований.

В задачу исследований входило изучение условий труда и особенностей ответной реакции организма работающих на одном из ведущих предприятий автомобилестроения в ответ на комплексное воздействие физических и химических факторов, нервно-эмоциональное