

УСЛОВИЯ ТРУДА КАК ФАКТОР РИСКА  
РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ И  
СМЕРТНОСТИ ОТ СЕРДЕЧНО-  
СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ



Сквирская Г.П., д.м.н.  
ММА им. Сеченова И.М.

- **Хронические неинфекционные заболевания, среди которых ведущую роль играют болезни системы кровообращения (гипертоническая, ишемическая, цереброваскулярная) вполне обоснованно называются сегодня «болезнями цивилизации» и именно они определяют уровень заболеваемости, трудопотерь по болезни и смертности населения в развитых и многих развивающихся странах и, по определению Европейского регионального бюро ВОЗ, «представляют собой самую главную проблему для здравоохранения в Европейском Регионе».**

## Доля заболеваний сердечно-сосудистой системы в общей структуре:

- **Смертности - 55%**
- **Инвалидности- 50%**
- **Временной нетрудоспособности – 12%**
- **Истинной заболеваемости- 25-30%**  
(по данным углубленных обследований)



например, артериальной гипертензией, в Российской Федерации значительно ниже истинных показателей. По мнению многих ведущих ученых страны, артериальной гипертензией страдают **25-30%** населения или более **40** млн. человек. Чрезвычайно высока ее распространенность среди лиц молодого и трудоспособного возраста, а показатель смертности мужчин в трудоспособных возрастах от сердечно-сосудистых заболеваний в отдельных возрастных группах в **2-4,5** раза превышает уровень смертности женщин.

- Косвенно об этом можно судить по данным американских исследователей Brownson, Remington, Davis (1998 г) и Center for Disease Control (1994 г.), в соответствии с которыми уровень смертности населения США от сердечно-сосудистых заболеваний возрос протяжении прошлого века со 137 до 281 на 100 тыс. жителей и перешел с четвертого на первое ранговое место, а затраты на медицинское обслуживание этой категории больных стали ежегодно составлять в среднем около 80 млн. долларов (почти 14% в общей структуре затрат на медицинское обслуживание).

**Ежегодный экономический ущерб в Российской Федерации,**

**обусловленный временной и стойкой утратой трудоспособности, преждевременной смертностью только от артериальной гипертонии и ее осложнений, составляет 12 млрд. руб., а затраты на лечение и реабилитацию превышают 22,5 млрд. руб.**

# **«ЗДОРОВЬЕ-21: Задача 8 политики достижения здоровья для всех в Европейском регионе ВОЗ»**

- **Сокращение распространенности неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистых, онкологических, эндокринных и др.) ... путем реализации комплексных программ по уменьшению воздействия факторов риска указанных заболеваний, улучшения служб диагностики, лечения и реабилитации, поддержки методики самопомощи.**

- На развитие и прогрессирование указанных заболеваний наряду с генетическими, соматическими, поведенческими, социально-экономическими, экологическими и другими факторами риска существенное влияние оказывают неблагоприятные производственно-профессиональные факторы (физические – вибрация, шум, нарушение температурного режима, эргономические – гиподинамия и монотонный труд, физическое перенапряжение, химические, биологические, стрессовые и т. д.)
- Сердечно-сосудистые заболевания не включены в принятый в 1964 г. Международной организацией труда Европейский перечень профессиональных заболеваний и в Список профессиональных заболеваний, утвержденный в нашей стране в 1996 г., так как по определению МОТ «Профессиональное заболевание: заболевание, полученное в результате воздействия опасных факторов, возникающих в связи с трудовой деятельностью».

# Признаки вклада производственно-профессиональных факторов в развитие и течение общих заболеваний :

- • Более высокий уровень заболеваемости, трудопотерь и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний среди лиц трудоспособных возрастов и жителей крупных промышленных регионов;
- • полиэтиологичность заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- • многофакторность воздействия повреждающих агентов на организм работника, связанную с ходом научно-технического прогресса, наращиванием производственного потенциала и внедрением новых технологий в различных отраслях хозяйственного комплекса, появлением новых повреждающих факторов;
- наличие комбинированного и потенцирующего воздействия различных профессиональных и непрофессиональных повреждающих факторов, в том числе малой интенсивности, в сочетании с умственно-эмоциональным напряжением, гипокинезией или монотонным трудом, стрессогенными ситуациями и общим фоном физического и психического развития

## Критерии Эванса

**Этиологические критерии, выражающие относительную роль предрасположенности и факторов риска в развитии хронических заболеваний, играющие важную роль при оценке значения различных факторов при развитии того или иного заболевания.**

При изучении воздействия на организм работника таких физических производственно-профессиональных факторов, как средне и высокочастотная вибрации, исследования, проведенные среди горнорабочих виброопасных профессий на шахтах Кузбасса (Данилевская Л.А. и др.) позволили в значительной мере объективизировать вклад этого повреждающего производственного фактора в развитие отклонений в функционировании сердечно-сосудистой системы и заболеваний.

- Риск развития ишемической болезни сердца среди этой категории работающих выше, чем у шахтеров, не работающих с виброинструментом, и он коррелирует со стажем работы и степенью тяжести вибрационной болезни.

## Частота и структура ишемической болезни сердца у рабочих виброопасных профессий и лиц контрольной группы

	Стенокардия		Инфаркт миокарда		Нарушения ритма сердца		Всего	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс.	%
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>3,60</b>	<b>2</b>	<b>1,80</b>	<b>3</b>	<b>2,70</b>	<b>9</b>	<b>8,12</b>
<b>Устойчив. К ВБ</b>	<b>15</b>	<b>13,64</b>	<b>9</b>	<b>8,18</b>	<b>7</b>	<b>6,36</b>	<b>31</b>	<b>28,18</b>
<b>ВБ 1 ст.</b>	<b>11</b>	<b>10,78</b>	<b>3</b>	<b>2,94</b>	<b>9</b>	<b>8,82</b>	<b>23</b>	<b>22,55</b>
<b>ВБ 2 ст.</b>	<b>11</b>	<b>21,15</b>	<b>3</b>	<b>5,77</b>	<b>1</b>	<b>1,92</b>	<b>15</b>	<b>28,85</b>

вибрации с высокочастотным интенсивным шумом, неблагоприятным микроклиматом и нервно-эмоциональным напряжением, что характерно, например, для судостроительной, машиностроительной, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей и других отраслей среди рабочих – рубщиков, заточников и т. д., наряду с выявлением признаков вибрационной болезни отмечены также клинические, биохимические и иные нарушения сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы, особенно ее симпатического звена, приводящие в дальнейшем к развитию выраженных сердечно-сосудистых изменений, нейроциркуляторной дистонии. (Акад. РАМН В. Г. Артамонова, О. В. Швалев и др.).

неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе производственной и среды обитания, является шум. Гигиенические исследования производств различных отраслей промышленности (швейного производства, аэропорта, предприятий электротехнического и радиотехнического обслуживания и др.) с измерением шума на рабочих местах одновременно с изучением состояния здоровья работников показали наличие стойких изменений функционального состояния миокарда в зависимости от интенсивности шумового воздействия. К этим изменениям относились следующие: по данным ЭКГ отмечены тенденция к левосторонней девиации сердца, нарушения ритма и проводимости; по данным баллистокардиографии – снижение контрактильной способности сердца. Отмечено также отчетливое напряжение регуляции сердечного ритма и повышение ригидности аорты, склонность к артериальной гипертонии.

- Проведенное в 90-х годах прошлого века в Китае эпидемиологическое исследование среди женщин, работающих на текстильных предприятиях, показало, что уровень шума наряду с такими факторами, как избыточное потребление соли, неблагоприятный семейный анамнез и др. значительно коррелирует с вероятностью развития высокого артериального давления и является ведущим фактором риска в половине всех случаев развития гипертензии.
- Вместе с тем уровень коммунального шума также оказывает существенное негативное воздействие на состояние сердечно-сосудистой системы, и наличие «двойной шумовой нагрузки» на работника необходимо учитывать при проведении общих и специальных профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий.

## *производственный микроклимат.*

- **нагревающий микроклимат, особенно в сочетании с повышенной влажностью, по результатам исследований проведенных на отдельных производствах металлургической, пищевой, текстильной промышленности, бумажного и стекольного производства, в «горячих цехах», показали, что уровень сердечно-сосудистой заболеваемости среди стажированных рабочих значительно превышает средний уровень заболеваемости в соответствующих возрастных группах. В качестве примера можно привести изменения на ЭКГ у металлургов, подвергающихся воздействию хронического производственного термического**

## Изменения на ЭКГ у металлургов, подвергающихся воздействию хронического производственного термического стресса

Возр. в годах	СТАЖ (в годах)					Всего	
	До 5	5-9	10-14	15-19	>20	Абс.	%
20-29	3	6	2	-	-	11	36,6
30-39	2	3	7	1	-	13	23,2
40-49	2	6	4	1	1	14	32,5
50-59	-	-	4	-	5	9	40,9
>60	-	-	-	-	1	1	16,6
<b>Всего</b>							
Абс.	7	15	17	2	7	48	30,6
%	38,1	30	38,6	13,3	33,8		

- Анализ ЭКГ показал, что в 30,6% случаев у рабочих, занятых горячим прокатом, имелись выраженные в различной степени изменения ЭКГ, часто не укладывающиеся в кодированные признаки Миннесотского кода. Обращает на себя внимание тот факт, что относительно высокий процент изменения ЭКГ выявлен у лиц в возрасте 20-29 лет, имеющих стаж работы в нагревающей среде 5-9 лет, что согласуется с данными других авторов относительно выраженного увеличения биологического возраста (т.е. старение) этой группы и распространения сосудистых заболеваний. Среди рабочих в возрасте 30-39 лет в основном выявлены метаболические изменения в миокарде. У 16 человек из 48 одновременно с изменениями ЭКГ отмечалось повышение артериального давления. У части обследованных имелись признаки вегетативно-сосудистой дисфункции по кардиальному и гипертоническому типу.
- У рабочих, подвергающихся воздействию высоких тепловых нагрузок, чаще выявляются функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы, отмечается рост заболеваемости ишемической болезнью сердца и нарушений липидного обмена (Савенкова, Харченко).

# Стандартизованный относительный риск смерти (**COR-SMR**) от болезней сердечно-сосудистой системы при проф. термической нагрузке



Проф. подгруппа	(COR-SMR)	Доверит. интервал
<b>401-402 Гипертоническая болезнь</b>		
1 (по уровню	14,37	7,85-24,12
2 термической	11,36	6,20-19,07
3 нагрузки)	8,16	3,27-16,82
<b>410-414 Ишемическая болезнь сердца</b>		
1	6,19	4,23-8,75
2	2,50	1,43-4,06
3	-	-
<b>440-448 Болезни артерий, артериол, капилляров</b>		
1	4,45	2,43-7,47
2	3,84	2,14-6,33
3	0,96	0,10-3,47

- Сочетание этих неблагоприятных факторов – общеклиматических и производственного микроклимата может вызывать потенцирующий эффект. Поэтому допуск к профессиональной деятельности в вышеупомянутых условиях и контроль за состоянием здоровья работающих требует применения таких специальных методик определения тепловой устойчивости, как, например, проведение электрокардиографической пробы с эрготермической нагрузкой, определение терморезистентности эритроцитов и др.
- Применение указанных диагностических тестов с целью решения вопросов экспертизы профпригодности, проведение общих и специальных профилактических и реабилитационных мероприятий позволяет снизить не только уровень профессиональных тепловых поражений, но и уменьшить производственный риск развития общих сердечно-сосудистых заболеваний.

## *Физическая активность*

- обоснованно рассматривается как защитный фактор, способствующий снижению частоты развития хронических заболеваний, включая ишемическую болезнь сердца и артериальную гипертензию по данным различных авторов в 1,5-3 раза.
- Однако, неадекватная состоянию здоровья, степени тренированности и адаптационным возможностям организма физическая нагрузка, особенно в сочетании с другими повреждающими факторами, может вызывать крайне неблагоприятные последствия, в том числе со стороны сердечно-сосудистой системы.

# Относительный риск развития острого инфаркта миокарда после часовой тяжелой физической нагрузки

- Исследования в США  
5,9 (95%: 4,6 – 7,7)
- Исследования в Германии  
2,1 (95%: 1,6-3,1)

В двух группах больных с острым инфарктом миокарда ( в среднем около 1200 чел. каждая), сравнивалась физическая нагрузка за 1 час и за 25 часов до развития инфаркта. Относительный риск развития острого инфаркта миокарда после часовой физической нагрузки по сравнению с легкой или отдыхом представлен на слайде. Наиболее важным наблюдением, однако, является то, что только в 4,4 и 7,1% случаев соответственно развитию инфаркта миокарда предшествовала физическая нагрузка за час до заболевания.

Пиковые физические нагрузки зачастую бывают причиной внезапной сердечной смерти, которые наиболее часто регистрируются среди военнослужащих, спортсменов, путевых рабочих на железной дороге и др.



## *хроническое физическое перенапряжение*

- Пример: развитие кардиомиопатий среди спортсменов большого спорта. На этапе приспособления организма спортсменов к высоким тренировочным и соревновательным нагрузкам, развивается так называемое «физиологическое спортивное сердце» - увеличение объема сердца, расширение полости левого желудочка и т. д.
- При неконтролируемом увеличении нагрузок может нарастать гипертрофия миокарда, его дистрофия (или кардиомиопатия), изменяется химизм миокардиальных клеток (Ланг Г.Ф.), что может осложниться развитием сердечной недостаточности и быть причиной внезапной смерти спортсмена. Лечение подобной патологии, как и лечение других профессионально-обусловленных заболеваний и состояний, связано, в первую очередь, со снятием или уменьшением воздействия повреждающего фактора, в данном случае, физической нагрузки, и проведением необходимых лечебно-восстановительных

## **Группа видов деятельности и промышленных отраслей, которые могут быть связаны с профессиональными рисками для сердечно-сосудистой системы (по химич. факторам).**

- **Дисульфид углерода**
- **Органические нитросоед.**
- **Монооксид углерода**
- **Свинец**
- **Углеводороды**
- **Производство вискозы и синтетич. волокон, резины, целлюлозы, спичек, инсектицидов, фарм. и косметологическая промышленность;**
- **Производство взрывчатых веществ, военная и фармацевтическая промышленность;**
- **Металлургическая промышленность, пожарные службы, производство газового оборудования и ремонт газопроводов;**
- **Металлургическая промышленность, производство аккумуляторов, керамики, фарфора, свинецсодержащего стекла, красителей и т.д.;**
- **Производство и применение в промышленности растворителей, клеев, чистящих и моющих средств, охладителей, медикаментов (наркотиков).**

- воздействие кадмия и свинца вызывает симптоматическую артериальную гипертонию;
- хроническое воздействие даже небольших концентраций сероуглерода и окиси углерода вызывает токсическое поражение печени, результатом которой в определенной степени является гиперлипидемия, далее следует развитие атеросклероза коронарных артерий, коронароспазм и в конечном итоге развитие ишемической болезни сердца. При этом роль окиси углерода состоит в образовании карбоксигемоглобина, снижении тканевого дыхания и также ведет к развитию атеросклероза коронарных артерий.
- фтористый углерод повышают чувствительность миокарда к катехоламинам и вызывают ишемию миокарда и аритмию (суправентрикулярную и желудочковую экстрасистолию).
- Среди заболеваний сердечно-сосудистой системы, вызванных токсическим воздействием химических веществ – продуктов производства или промышленных отходов, значительное место занимают токсические кардиомиопатии. Так, у рабочих кобальтового производства отмечаются четкие изменения сердечной мышцы (синусовая тахикардия, маятникообразный ритм сердца), выслушивается протодиастолический ритм галопа, систолический шум у верхушки сердца, отмечаются изменения ЭКГ. Сердце было расширено (кардиомегалия), содержание кобальта в крови превышало норму.

воздействий на миокард являются некробиотические изменения сердечной мышцы.

- воздействие микроколичеств поименованных выше и других химических соединений приводит к ускоренному старению сердечно-сосудистой системы, причем по отдельным препаратам (тетраметилтиурамдисульфид, сулема) коэффициент ускорения старения равен 10-18.
- В настоящее время, в связи с широким внедрением новых промышленных технологий и расширением применения на производстве различных новых химических веществ и их соединений, требуется более углубленное и последовательное изучение механизмов и форм влияния этих веществ на различные органы и системы организма человека, разработка средств и методов защиты, медицинской профилактики, диагностики и лечения выявляемых поражений и заболеваний.

## биологические факторы риска

- связаны с повреждающим воздействием на сердечно-сосудистую систему бактерий, вирусов, грибов и простейших при профессиональном контакте с больными людьми или животными и биологическим материалом. При этом реакция сердечно-сосудистой системы может характеризоваться как ограниченное вовлечение в патологический процесс отдельных органов (васкулит, эндокардит, миокардит или даже перикардит), либо как генерализованный процесс (сепсис, септический или токсический шок). На слайде отмечены наиболее часто встречающиеся заболевания и группы риска развития профессиональных поражений сердечно-сосудистой системы.

# Профессиональные биологические факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний

Заболевание	Поражение сердца	Профессиональные группы риска
СПИД/ВИЧ Бруцеллез Коксаки-вирус, Дифтерия Грипп Ку-лихорадка Туберкулез Брюшной тиф Герпес	Миокардит Эндокардит Перикардит	Персонал медицинских и социальных служб, работники сельского хозяйства и переработки сельхозпродукции и др.



## *стрессорные воздействия и повышенная психо-эмоциональная нагрузка*

- К таким категориям работников относятся руководители различных уровней, лица, занятые в сфере обслуживания, водители различных транспортных средств, диспетчеры и т. д.

Стресс на работе оказывается провоцирующим моментом, способствующим развитию и прогрессированию ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, которые можно отнести к профессионально обусловленным. Формируется преждевременная профнепригодность, возможно наступление внезапной сердечной смерти.

Так, у руководителей значительно чаще отмечается артериальная гипертензия. Причем, чем выше уровень руководства, а, следовательно, и психо-эмоциональных нагрузок, тем чаще регистрируется и более высокий уровень артериального давления. У этой категории работников отмечается также значительное повышение адреналина (на 139%) и особенно, норадреналина (на 159%) в крови. Такие изменения в начале могут носить не стабильный характер это можно характеризовать как состояние перенапряжения или предболезни. Продолжение работы в таком состоянии может привести к развитию патологии.

# Изменение уровня артериального давления у руководителей (30-39 лет) в течение рабочего дня

## Уровни артериального давления

	Диастолич.	Систолич.
Обычный рабочий день	98,4 + 0,9	143,2 + 1,0
Стрессовые ситуации	109,8 + 3,0	155,2 + 2,3



Результаты регрессного анализа взаимосвязи между интегральным показателем напряженности труда и выявлением сердечно-сосудистой патологии (по данным НИИ МТ РАМН)

Нозология ○	Интегральный показатель напряженности труда	
	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии
Гипертоническая болезнь	0,861, $p < 0,01$	$Y=5,061+32,94 \ln x$
Ишемическая болезнь сердца	0,650, $p < 0,05$	$Y=0,672+31,85 \ln x$



# Вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний в зависимости от уровня напряженности труда (%)

ФОРМА ПАТОЛОГИИ		Категория напряженности труда				
		1 Малая (оптим)	2 средняя (допусти м)	3 высокая	4 Очень высокая	5 Изнурит
Гипертоническая болезнь	Ж	До 3,4	3,5-11,4	11,5-17,6	17,7-22,6	22,7-26,9
	М	0	0,1-10,3	10,4-17,6	20,8-29,1	29,2-36,2
Ишемическая болезнь	Ж	До 0,2	0,3-3,8	3,9-7,0	7,1-8,9	9,0-10,8
	М	0	0,1-6,1	6,2-21,2	21,3-33,5	33,6-43,8

# Факторная модель профессионального стресса, приводящая к росту сердечно-сосудистых заболеваний

Модель профессионального стресса, предложенная Карасеком и позднее дополненная Джонсоном, указывает на наличие связи между уровнем образования, профессионально-социальным статусом работника, уровнем дохода, качеством жизни, и другими факторами этого ряда.

- **Уровень профессиональных требований**
- **Степень свободы принятия решений**
- **Степень социальной поддержки**

**(Karasek, Johnson)**

**+ индивидуальные особенности**  
**+ адаптационные возможности**



## изменение биоритмов

- Потенцирующий эффект на воздействие различных неблагоприятных для здоровья факторов безусловно, оказывает и *изменение биоритмов* в процессе профессиональной деятельности.
- Изучение отдаленных результатов влияния ночной и сменной работы на частоту возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, особенно ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда позволяет говорить о том, что относительный риск оценивается приблизительно в 1,4. Сочетание таких работ с другими факторами риска (курение, избыточный вес) ускоряет развитие гипертензии и атеросклероза и приводит к повышению заболеваемости и смертности по этим причинам. (Basker, Romon и др)
- Потенцированное негативное влияние тяжелых и неблагоприятных условий труда, стресса, образа жизни, вредных привычек, соматических заболеваний, недостаточного отдыха и отсутствия мер общей и медицинской профилактики у работников среднего возраста описаны в 90-х годах японским ученым Кароши, а затем и другими, в том числе отечественными учеными. Синдром Кароши как известно, выражается в приступах острой сердечной

# СТРУКТУРА ПРИЧИН ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ (по материалам **Karoshi**)



4	Опасная работа на высоте
17	Эмоциональная тревога
15	Резкое увеличение рабочей нагрузки
14	Внезапные профессиональные затруднения
14	Дальние деловые поездки
12	Тяжелая физическая нагрузка
12	Работа в холодных условиях
10	Напряженные деловые встречи
8	Работа при ощущении общего охлаждения организма.

**Все это свидетельствует о необходимости проведения углубленных комплексных исследований по изучению потенцирующего эффекта и доли вклада профессиональных факторов в развитие и течение сердечно-сосудистых заболеваний с целью проведения донозологической диагностики, разработки и реализации программ профилактики сердечно-сосудистых заболеваний среди работающих во вредных и неблагоприятных условиях труда, упорядочения системы допуска к профессиональной деятельности с учетом прогноза развития не только профессиональных, но и профессионально-обусловленных заболеваний, реабилитации работников и, в конечном итоге, сохранения и укрепления трудового потенциала страны.**