



**ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем
гигиены и профессиональных заболеваний»**

**Факторы риска и прогнозирование развития атеросклероза
различной локализации у больных вибрационной болезнью**

Панев Николай Иванович

Доктор медицинских наук

г. Новокузнецк



Актуальность исследования

Атеросклероз и связанные с ним поражения внутренних органов (ишемическая болезнь сердца (ИБС), нарушения кровообращения мозга, нижних конечностей и т.п.) являются наиболее частой причиной инвалидизации и смертности в индустриализированном обществе, в том числе и в Российской Федерации.

Вибрационная болезнь является одним из наиболее распространенных профессиональных заболеваний, часто приводит к утрате профессиональной трудоспособности, поражая работников молодого возраста. У работников виброопасных профессий есть высокий риск развития не только вибрационной болезни, но и болезней системы кровообращения (атеросклероза, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии), что диктует необходимость проведения мероприятий, направленных на профилактику болезней сердечно-сосудистой системы и их прогрессирования.

Наиболее эффективной стратегией первичной профилактики болезней системы кровообращения признается снижение распространенности поведенческих и модифицируемых факторов риска (т.е. тех, которые можно устранить или влияние которых можно уменьшить), поэтому исследования в области изучения факторов кардиоваскулярного риска и создание оптимального способа прогнозирования риска развития атеросклероза у работников виброопасных профессий являются актуальной проблемой.



Цель исследования

Цель исследования: Разработать систему прогнозирования риска развития атеросклероза различной локализации на основе выявления наиболее значимых факторов риска у больных вибрационной болезнью



Материалы и методы исследований

Клинико-лабораторное и инструментальное обследование проведено у 231 работника угольной промышленности в возрасте от 40 до 54 лет.

Это 113 работников основных профессий угольных шахт юга Кузбасса: проходчики, горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ), машинисты горных выемочных машин (МГВМ) и работники угольных разрезов - водители «БелАЗов», контактирующие с вибрацией, с установленным ранее диагнозом вибрационная болезнь (основная группа).

Группу сравнения (контрольная группа) - 118 человек, составили длительно (более 15 лет) работающие в контакте с вибрацией, без клинических признаков вибрационной болезни.

Статистически достоверных различий по среднему возрасту и стажу работы между пациентами с вибрационной болезнью и группой сравнения нет.



Методы исследования

Гигиенические (анализ санитарно-гигиенических характеристик условий труда обследуемых).

- **Клинико-инструментальные:** Клиническое обследование, Рентгенологическое исследование верхних конечностей и суставов проводилось по стандартным методам, применяемым в профпатологии.
- Инструментальные методы диагностики вибрационной болезни: проводилась термометрия, холодовая проба, реовазография, лазерная доплеровская флоуметрия, электронейромиография, консультация невролога/профпатолога.
- Диагностика **атеросклероза** и его факторов риска. Для диагностики атеросклероза проводилось ультразвуковое исследование брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей на системе «VividE9» фирмы-производителя GeneralElectric с использованием линейного датчика.

Толщину комплекса интима-медия (ТИМ) измеряли согласно стандарту: в общей сонной артерии на 1-1,5 см проксимальнее бифуркации по задней ее стенке в области максимального утолщения. Наличие атеросклероза магистральных артерий нижних конечностей оценивали путем исследования общей бедренной, поверхностной и глубокой бедренных артерий. Признаками атеросклероза считали утолщение ТИМ более чем на 1,0 мм и /или наличие атеросклеротических бляшек (АСБ).



Методы исследования

- Для выявления стенокардии использовали опросник Роуза, для подтверждения – велоэргометрию, ЭКГ, суточное мониторирование ЭКГ. Наличие ИБС верифицировали также перенесенным ранее инфарктом миокарда, подтвержденным инструментальными методами и выписками из историй болезни. Проводилось измерение АД, суточное мониторирование АД. Все обследуемые были проконсультированы кардиологом.
- **Лабораторные** (клиническое и биохимическое исследование крови, в том числе липидный спектр, маркеры воспаления, уровень гомоцистеина, мочевой кислоты, показатели системы гемостаза).
- **Определение антигенов групп крови** АВ0, Rh, MN.
- **Определение конституционально-морфологического типа (КМТ)** проводили по методам Риса-Айзенка и Тэннера в модификации Б.А.Никитюка и Н.А.Корнетова.



Математические и статистические методы исследования

О силе ассоциации между изучаемыми факторами судили по критерию относительного риска Вульфа (ОР),

Для оценки статистической значимости различий двух относительных показателей использовали непараметрические критерий (χ^2 , достоверными считали различия при $p < 0,05$)

При малом количестве обследованных и определении χ^2 применялась поправка Йейтса.

Для разработки системы прогнозирования риска развития атеросклероза использован метод Байеса для независимых признаков с последовательным анализом Вальда.

Разработана программа для ЭВМ «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития атеросклероза у работников с вибрационной болезнью».

Частота атеросклероза у пациентов с вибрационной болезнью

Группы	Атеросклероз	
	Абс	%
Больные вибрационной болезнью n= 113	83	73,45 **
Больные вибрационной болезнью 2 ст. n= 73	61	83,56 ***, ^
Больные вибрационной болезнью 1 ст. n= 40	22	55,0
Контрольная группа, n= 118	45	38,14

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимые различия частоты атеросклероза ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) при ВБ относительно контрольной группы;

^, ^^, ^^^ – значимые различия частоты атеросклероза ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) при ВБ 2 ст. в сравнении с ВБ 1 ст.



Локализация атеросклероза у пациентов с вибрационной болезнью

Группы	Локализация атеросклероза									
	Атеросклероз БЦА		АТ сосудов нижних конечностей		ИБС		Мультифокальный АТ с сочетанным поражением 2-х сосудистых бассейнов		Мультифокальный АТ с сочетанным поражением 3-х сосудистых бассейнов	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Пациенты с ВБ, n=113	16	14,2	7	6,19	1	0,88	51	45,13***	8	7,08***
Контрольная группа, n=118	6	5,08	25	21,19	0	-	12	10,17	2	1,69

$p < 0,001$) в сравнении с контрольной группой;



НИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Частота традиционных факторов риска у пациентов с вибрационной болезнью, имеющих и не имеющих атеросклероз

Группы	Факторы риска							
	Артериальная гипертензия		Табакокурение		Гипергликемия натощак		Отягощенная наследственность	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%		
Работники ВБ с АТ, n= 83	29	34,94 **,^^^	50	60,24 ***,^^ ^	6	7,23	48	57,83 ***,^^ ^
Работники ВБ без АТ, n = 30	4	13,33	11	36,7	1	3,33	10	33,33
Контрольная группа, n= 118	14	11,86	48	38,98	1	0,85	23	19,49

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) у работников с ВБ с АТ и ВБ без АТ.

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.



НИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Частота атеросклероза в зависимости от возраста
у пациентов с вибрационной болезнью

Группы	Количество больных АТ			
	45-49 лет		50-54 лет	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники с ВБ, n= 113	20 n= 33	60,61 ** ^	63 n= 80	78,75 *** ^^^
Контрольная группа, n= 118	25 n=79	31,65	20 n=39	51,28

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимые различия частоты АТ ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) в сравнении с контрольной группой;

^, ^^, ^^^ – значимые различия частоты АТ ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) в возрастных группах.



ИИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Частота атеросклероза в зависимости от стажа работы во вредных условиях труда у пациентов с вибрационной болезнью

Группы	Количество больных АТ			
	Стаж работы до 20 лет		Стаж работы 20 лет и более лет	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники с ВБ, n= 113	18 n=34	52,94	65 n=79	82,28 *,^
Контрольная группа, n= 118	8 n=37	21,62	37 n=81	45,68

Примечания: n – количество обследованных;

***, **, * – значимость различия частоты АТ ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$) у больных ВБ при стаже работы 20 лет и более по сравнению со стажем до 20 лет;

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты АТ ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$) при ВБ по сравнению с контрольной группой.



Частота избыточной массы тела и абдоминального ожирения у пациентов с вибрационной болезнью, имеющих и не имеющих атеросклероз

Группы	Избыточная масса тела (индекс массы тела более 25)		Абдоминальное ожирение	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники ВБ с АТ, n= 83	63	75,9	68	81,93 ** ^^^
Работники ВБ без АТ, n = 30	20	66,67	19	63,33
Контрольная группа, n= 118	76	64,41	64	54,24

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) Работники ВБ с атеросклерозом и ВБ без атеросклероза;

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.

Частота гипертриглицеридемии и гиперхолестеринемии у работников с вибрационной болезнью, имеющих и не имеющих атеросклероз

Группы	Гипертриглицеридемия		Гиперхолестеринемия	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники ВБ с АТ, n= 83	29	34,94	59	71,08
Работники ВБ без АТ, n = 30	10	33,33	20	66,67
Контрольная группа, n= 118	31	26,27	77	65,25

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$)

Работники ВБ с атеросклерозом и ВБ без атеросклероза;

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.



ИИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Частота гиперфибриногенемии и высокого уровня РФМК
у работников с ВБ, имеющих и не имеющих атеросклероз

Группы	Гиперфибриногенемия		Уровень РФМК выше 4,0 мг/дл	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники ВБ с АТ, n= 83	6	7,23	20	24,1 ** ^^^
Работники ВБ без АТ, n = 30	2	6,66	2	6,67
Контрольная группа, n= 118	7	5,93	9	7,62

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) Работники ВБ с атеросклерозом и ВБ без атеросклероза;
^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.

Частота гиперурикемии и повышенного уровня СРБ у работников с вибрационной болезнью в сочетании с атеросклерозом и без атеросклероза

Группы	Гиперурикемия		Высокий уровень СРБ	
	Абс.	%	Абс.	%
Работники ВБ с АТ, n= 83	15	18,07 ^^^	22	26,51 **, ^^^
Работники ВБ без АТ, n = 30	2	6,67	2	6,66
Контрольная группа, n= 118	3	2,54	4	3,39

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) Работники ВБ с атеросклерозом и ВБ без атеросклероза;

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.

Фенотипы группы крови MN у работников с вибрационной болезнью

Группы	Фенотипы группы крови MN					
	MM		MN		NN	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Работники ВБ с АТ, n= 83	28	33,73 * ^^	32	38,55 * ^^	23	27,71
Работники ВБ без АТ, n = 30	21	70	6	20	3	10
Контрольная группа, n= 118	102	86,44	23	19,49	26	22,03

Примечания: n – количество обследованных;

*, **, *** – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) Работники ВБ с атеросклерозом и ВБ без атеросклероза;

^, ^^, ^^^ – значимость различия частоты факторов риска ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) по сравнению с контролем.



Метод прогнозирования атеросклероза

С помощью метода Байеса для независимых признаков и метода последовательного анализа Вальда разработан метод прогнозирования вероятности развития атеросклероза, который осуществляется следующим образом: обследование проводится однократно, определяют 10 маркеров риска атеросклероза; данные анализируются с помощью таблицы.

В соответствии с таблицей определяют прогностические коэффициенты (ПК) маркеров риска, с учетом знака. При сумме +5 баллов и больше прогнозируется высокий риск формирования атеросклероза для конкретного шахтера с ВБ, при сумме меньше (–) 5 баллов – риск низкий. ПК с положительным значением увеличивает риск развития атеросклероза, с отрицательным – уменьшает. Некоторые признаки, изученные у шахтеров, оказались неинформативными (ПК=0).

Таблица прогнозирования вероятности развития
атеросклероза
у работников с вибрационной болезнью

№	Фактор	Значение	P ₁ (%)	P ₂ (%)	ПК
1	Возраст	До 50 лет	24,1	43,3	-3
		50 лет и старше	75,9	56,7	+1
2	Степень вибрационной болезни	1 степень	26,5	60,0	-4
		2 степень	73,5	40,0	+3
3	Стаж работы в контакте с вибрацией	До 20 лет	21,7	53,3	-4
		20 лет и более	78,3	46,7	+2
4	Артериальная гипертензия	Есть	34,9	13,3	+4
		Нет	65,1	86,7	-1
5	Табакокурение	Есть	60,2	36,7	+2
		Нет	39,8	63,3	-2



Таблица прогнозирования вероятности развития
атеросклероза

№	Фактор	Значение	P ₁ (%)	P ₂ (%)	ПК
6	Наследственная предрасположеннос ть	Есть	57,83	33,33	+2
		Нет	42,7	66,67	−2
7	СРБ	выше 3,0 мг/л	26,51	6,67	+6
		Равно или ниже 3,0 мг/л	73,49	93,33	−1
8	Абдоминальное ожирение	Есть	81,9	66,7	+1
		Нет	18,1	33,3	−3
9	РФМК	Выше 4 мг/дл	24,1	6,7	+6
		Равно или ниже 4 мг/дл	75,9	93,3	−1
10	Группа крови MN	MM	33,73	70,0	−3
		MN	38,56	20,0	+3
		NN	27,71	10,0	+4



«Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития атеросклероза у работников с вибрационной болезнью».

Разработана **программа для ЭВМ** «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития атеросклероза у работников с вибрационной болезнью». Компьютерная программа автоматизированного прогнозирования разрабатывалась в среде Lazarus с использованием методов объектно-ориентированного программирования; она выполнена в виде комплексной программы для прогнозирования 3-х заболеваний (атеросклероза, ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии).

Алгоритм работы с программой для ЭВМ: выбирается профессиональное заболевание, которое есть у пациента - ВБ; затем выбирается заболевание для прогнозирования (АТ, АГ или ИБС); затем последовательно вводятся значения маркеров риска изучаемой патологии (АТ, АГ или ИБС), программа автоматически вычисляет для каждого из маркеров риска прогностический коэффициент в баллах и сумму прогностических коэффициентов, по величине которой выдается прогноз о риске развития сердечно-сосудистой патологии (АТ, АГ или ИБС) у работников с данным заболеванием: низкий риск, высокий риск или неопределенный результат. По результатам прогнозирования формируются группы работников с высоким риском развития атеросклероза, ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии для разработки персонифицированных и дифференцированных лечебно-профилактических мероприятий.



НИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Автоматизированная система прогнозирования

Автоматизированная система прогнозирования

Выберите имеющееся у работника профессиональное заболевание

☒ Вибрационная болезнь

Выберите прогнозируемую патологию

☒ Атеросклероз

☐ ИБС

☐ Артериальная гипертензия

Начать прогнозирование



НИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ввод данных

Введите требуемые данные

Возраст	☒ До 50 лет ☐ 50 лет и старше
Степень вибрационной болезни	☐ 1 степень ☒ 2 степень
Стаж работы в контакте с вибрацией	☐ До 20 лет ☒ 20 лет и больше
Артериальная гипертензия	☒ Есть ☐ Нет
Табакокурение	☒ Есть ☐ Нет

Сформировать прогноз

Отмена ✕



Результаты прогнозирования

Сумма ДК: 22

Высокий риск развития заболевания: Атеросклероз

Сохранить

Печать

Закреть ✓



Выводы

1. На основе определения наиболее значимых факторов риска разработана персонифицированная методика прогнозирования вероятности развития атеросклероза, которая позволяет усовершенствовать комплекс мероприятий первичной профилактики атеросклероза у работников с вибрационной болезнью.
2. Разработана «Автоматизированная система персонифицированного прогнозирования вероятности развития атеросклероза у работников с вибрационной болезнью», которая определяет с минимальными временными затратами вероятность развития атеросклероза и может быть рекомендована при углубленном обследовании и диспансеризации лиц с профессиональной патологией; может использоваться врачами профпатологических центров и отделений.



НИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ ГИГИЕНЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**НИИ
комплексных
проблем гигиены
и
профессиональн
ых заболеваний**
г. Новокузнецк



Профессиональное здоровье!

