

**аспирант, врач-терапевт Золотова М.В.,  
аспирант, м.н.с.Ишимбаев Д.А.,  
клинический ординатор, м.н.с.Вилкова А.С.**

Федеральное государственное бюджетное научное  
учреждение «Научно-исследовательский институт  
медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова»  
г. Москва

**ФОКУС НА ОСТЕОПОРОЗ  
У РАБОТНИКОВ ПЫЛЕОПАСНЫХ  
ПРОФЕССИЙ**

**Санкт-Петербург  
2024**

## Актуальность

Проблема коморбидности респираторных заболеваний, в том числе профессиональной патологии легких, с нарушениями костного минерального обмена к настоящему моменту требует большего внимания. Хотя глобальная распространенность остеопороза среди мужчин составляет 11,7%, согласно результатам многих иностранных и отечественных исследований у мужчин с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) распространенность остеопороза достигает 38%. В связи с отсутствием явных клинических проявлений остеопороза вплоть до развития патологических переломов, что в последующем может осложнить течение хронического поражения легких и во многом определит качество жизни больных, прогноз и исход заболевания, проведение скрининга нарушений костного минерального обмена в этой группе пациентов становится ключевой задачей.

## Цель работы

Оценка состояния костного минерального обмена у работников «пылеопасных» профессий.

## Материалы и методы исследования

В исследовании приняло участие 88 пациентов, проходивших стационарное обследование и лечение на базе клиники ФГБНУ «НИИ МТ». Все обследуемые - **мужчины** в возрасте от 50 до 69 лет (**средний возраст 57,5±5,5 лет**) со **стажем работы более 10 лет**, не принимающие системные и/или ингаляционные глюкокортикостероиды. Все обследованные были разделены на три группы.



- **Первая группа** представлена 33 пациентами с пылевыми заболеваниями легких (пневмокониоз, профессиональная ХОБЛ, профессиональный хронический пылевой бронхит). Профессиональный состав: ГРОЗ, проходчик, обрубщик, дробильщик, формовщик, машинист, слесарь-ремонтник, электромонтер.
  - **Вторая группа** состояла из 31 пациента без клинических признаков бронхолегочной патологии, подвергающиеся в процессе работы воздействию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД) (вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации, полинейропатия верхних конечностей, дорсопатия, поражения плеча). Профессиональный состав: обрубщик, подземный горнорабочий, крепильщик, машинист, водитель.
  - В **третью группу** (контрольную) включены 24 пациента, не подвергающиеся на рабочем месте воздействию АПФД с основным диагнозом гипертоническая болезнь. Профессиональный состав: мастер, слесарь, механик, начальник смены.
- Группы сопоставимы по возрастно-стажевым показателям, индексу массы тела (ИМТ).

Всем пациентам проводился анализ медицинской документации и профессионального маршрута, общий осмотр, лабораторная оценка маркеров воспаления, **оценка индивидуальной 10-летней вероятности патологического перелома с использованием алгоритма FRAX** (fracture risk assessment tool), **спирометрия**. Для оценки минеральной плотности костной ткани (МПК) проводилась **двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA)** проксимального отдела бедренной кости и поясничного отдела позвоночника на денситометре GE Prodigy Advance.

Таблица 1. Клиническая характеристика участников исследования

Характеристика обследуемых	Группы		
	Первая (n=33)	Вторая (n=31)	Третья (n=24)
Средний возраст, годы	58.3±5.7	56.5±5.6	58.0±5.0
Стаж работы в условиях воздействия АПФД, годы	29.1 ± 7.4	29.8 ± 9.3	не применимо
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	26.4 [23.7;31.1]	28.21 [26;32.3]	29.7 [25.1;30.85]
Курение в прошлом, n и %	24 (72.7)	23 (74.2)	17 (70.8)
Курение сейчас, n и %	9 (27.3)	10 (32.2)	7 (29.2)
Индекс курения, пачка/лет	10 [0;24]	10 [2;33]	17.25 [0.5;30]
Переломы в анамнезе, n и %	24 (72.7)	18 (58)	8 (33.3)

По результатам гигиенической оценки условий труда (по данным санитарно-гигиенических характеристик условий труда, составленных специалистами Роспотребнадзора) отмечалось, что обследованные из первой и второй групп в процессе работы помимо пылевого фактора подвергались воздействию комплекса производственных факторов, в том числе общая и локальная вибрация, химический фактор, шум, тяжесть трудового процесса.

Таблица 2. Краткая гигиеническая характеристика условий труда обследованных групп

Фактор производственной среды и трудового процесса	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Пылевой фактор	<b>3.1-3.4</b>	<b>3.1-3.3</b>	2
Химический фактор	2-3.4	2-3.1	2
Шум	2-3.3	2-3.3	2
Локальная вибрация	2-3.3	2-3.4	2
Общая вибрация	2-3.2	2-3.2	2
Тяжесть трудового процесса	2-3.3	2-3.3	2
Микроклимат	2-3.4	2-3.4	2
Итоговый класс условий труда	3.1-3.4	3.1-3.4	2

## Результаты исследования

При анализе лабораторных маркеров воспаления значимых различий у представителей трех групп не выявлено.

Таблица 3 – Показатели маркеров воспаления у обследованных групп

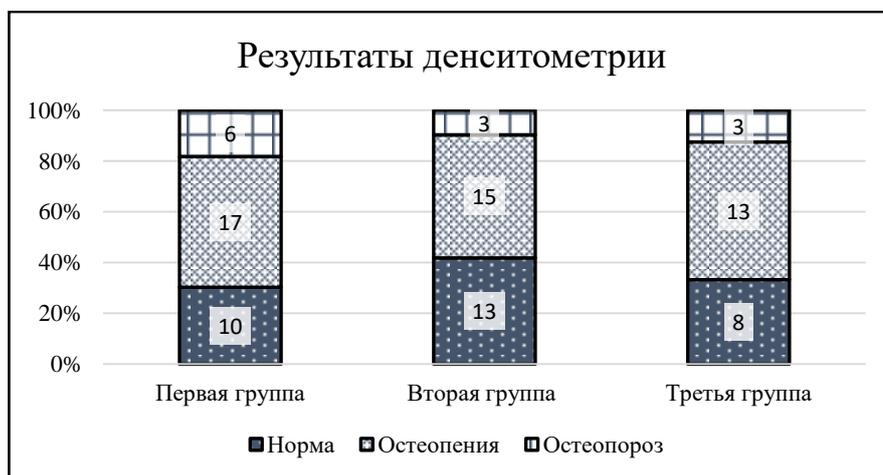
Показатель	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Лейкоциты, *10 <sup>9</sup> /л	6.46 [5.69;7.42]	6.56 [5.63;7.71]	7.03 [5.84;8.44]
СОЭ, мм/ч	24 [13.5;26]	12 [5;16]	16 [10.8;26.3]
С-реактивный белок, мг/л	2.635 [1.87;3.92]	2.53 [1.77;3.98]	2.65 [1.64;4.07]
Интерлейкин-1, пг/л	0.104 [0.1;0.778]	0.604 [0.135;1.111]	0.521 [0.107;0.787]
Интерлейкин-6, пг/л	1.963 [1.232;2.448]	1.521 [0.943;3.542]	1.8 [1.057;2.69]
Интерлейкин-8, пг/л	8.436 [6;19.347]	9.348 [6.706;15.692]	6.767 [5.192;8.521]
ФНО-альфа, пг/л	1.094 [0.929;1.320]	1.228 [1.112;1.442]	1.136 [1.042;1.354]

По результатам спирометрии отмечались сниженные показатели вентиляционной функции легких в первой группе, по сравнению со второй и третьей группами.

Таблица 4 – Показатели функции внешнего дыхания

Показатель	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
ОФВ1, л	2.5±1.0	3.4±0.5	3.1±0.7
ОФВ1, %	72.1±29.8	99.0±15.2	91.3±28.0
ФЖЕЛ, л	3.8±0.9	4.5±0.8	4.1±0.7
ФЖЕЛ, %	90.4±21.6	105.6±12.8	100.3±17.2
Индекс Тиффно	65.5±15.9	74.8±9.7	75.5±10.9

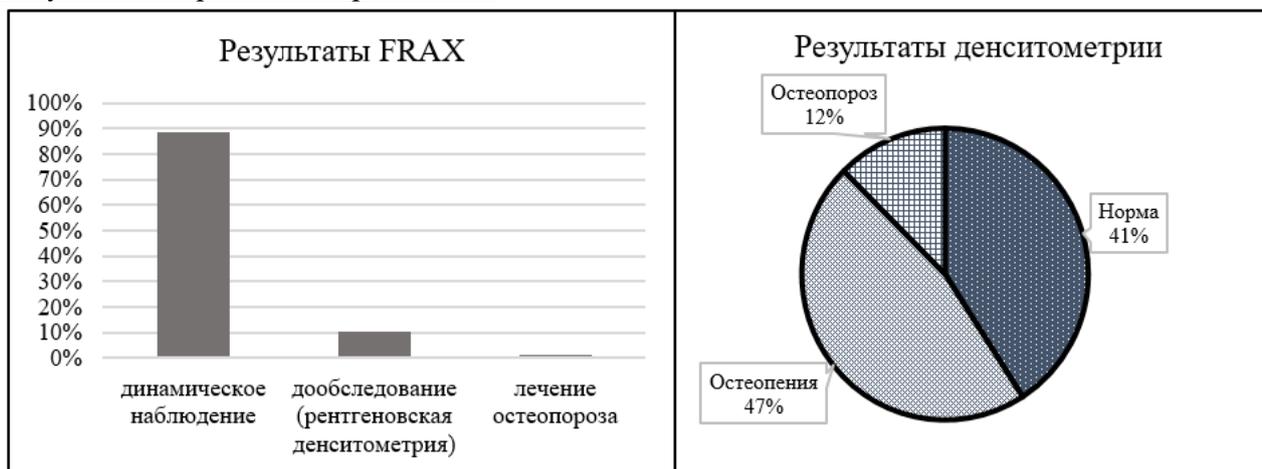
По данным рентгеновской денситометрии остеопения выявлена у 51,5% больных первой группы, у 48,4% контактных лиц и у 37,5% пациентов из контрольной группы. У 18,2% обследованных в первой группе, у 9,6% во второй группе и у 8,2% пациентов из контрольной группы по данным денситометрии впервые установлен диагноз остеопороз. В целом отмечено, что у **пациентов первой группы** достоверно выше выявлялись частота **нарушения костного минерального обмена (69,7%)** по сравнению с **второй группой (58%)** и с **группой контроля (45,7%)**.



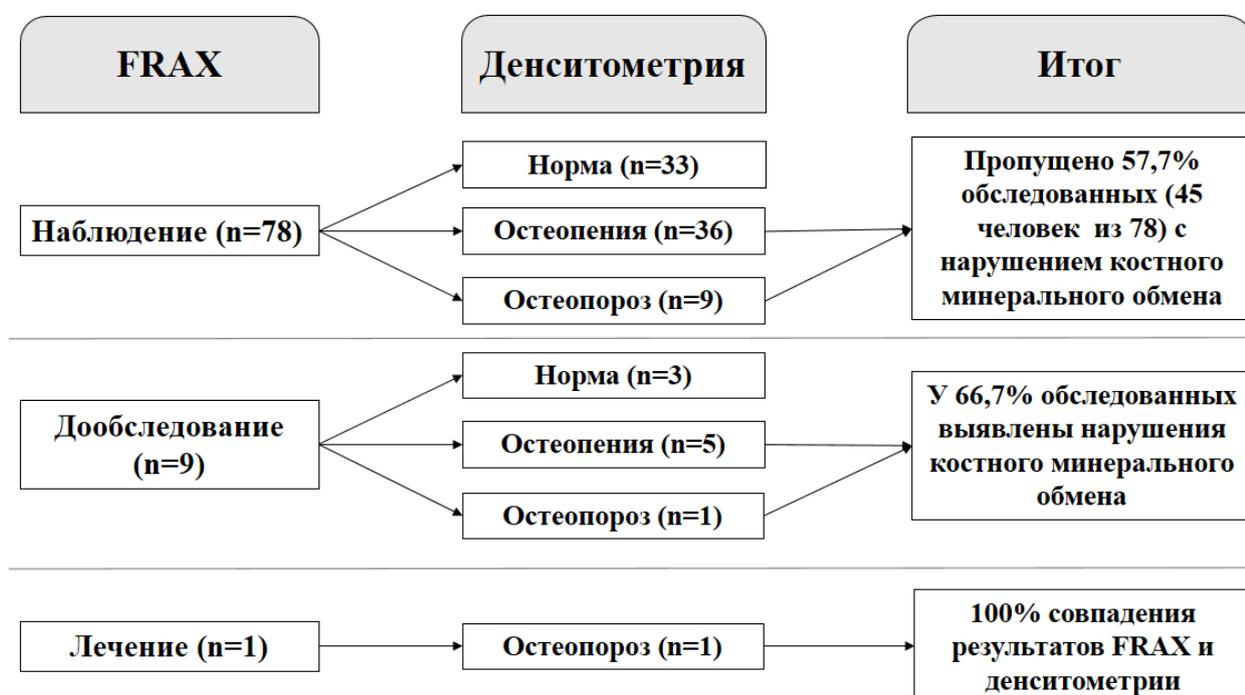
Этапы исследования эффективности скрининга нарушений костного минерального обмена с использованием алгоритма FRAX и аксиальной рентгеновской денситометрии:

- **На первом этапе** исследования проведена оценка индивидуальной 10-летней вероятности основных патологических переломов с использованием алгоритма FRAX, по результатам которой у 88,6% обследованных (n=78) рекомендовано лишь наблюдение с переоценкой результата при появлении новых факторов риска, 10,2% пациентам (n=9) рекомендовано дальнейшее дообследование в виде проведения DXA аксиального скелета и лишь у 1,2% пациентов (n=1) без проведения дополнительного обследования можно установить диагноз остеопороза и начинать медикаментозную терапию.
- **На втором этапе** всем пациентам проведена денситометрия проксимального отдела бедренной кости и поясничного отдела позвоночника, на основании которой у 88% обследованных выявлены нарушения минеральной плотности костной ткани в виде остеопении (n=41) и остеопороза (n=11).
- **На третьем этапе** при сравнении результатов выявления пациентов с нарушением костного минерального обмена с помощью алгоритма FRAX и аксиальной денситометрии выявлены значимые различия между количеством пациентов с остеопорозом, выявляемых при скрининге с использованием инструмента FRAX и реальным количеством больных с нарушением костного минерального обмена по результатам денситометрии.

Результаты первого и второго этапа исследования:



Результаты третьего этапа исследования:



**Выводы**

1. Среди лиц с пылевыми заболеваниями легких более высокая встречаемость остеопенического синдрома по сравнению с лицами, работающими в допустимых условиях труда.
2. Использование алгоритма FRAX как единственного инструмента скрининга остеопороза у работников пылеопасных профессий не рекомендовано.
3. Выделение пациентов с пневмокониозом, профессиональной ХОБЛ и профессиональным хроническим пылевым бронхитом в группу повышенного риска развития остеопороза для проведения скрининга нарушений костного минерального обмена позволит повысить эффективность медицинских осмотров и своевременно предпринимать мероприятия по снижению риска развития патологических переломов.