С.З.Батын, А.В.Черняк, Г.В.Неклюдова, Ж.К.Науменко, С.Ю.Чикина, Т.Ю.Молостова, Е.В.Казина, А.Г.Чучалин

Мобильная кардио-респираторная и метаболическая лаборатория – пульмомобиль

ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России: 105077, Москва, ул. 11-я Парковая, 32, корп. 4

S.Z.Batyn, A.V.Chernyak, G.V.Neklyudova, Zh.K.Naumenko, S.Yu.Chikina, T.Yu.Molostova, E.V.Kazina, A.G.Chuchalin

Mobile cardiorespiratory and metabolic laboratory (Pulmomobile)

Summary

A screening of clerical personnel not exposed to occupational hazards was performed in Moscow region to reveal risk factors for occurrence of cardiorespiratory and metabolic disorders. The most frequent complaints were related to hypodynamia, dry eye syndrome and chronic fatigue syndrome. Respiratory symptoms (cough, sputum production) accounted for 32 %. High proportion of smokers (60 %) was found among young persons of 20 to 40 years old, 62 subjects (31 %) had increased exhaled carbon monoxide level (7–58 ppm). A risk of respiratory disease was found in 68 subjects (34 %), risk of cardiovascular disease was found in 24 (12 %), and risk of metabolic disorders was found in 90 subjects (45 %).

Key words: screening, cardiovascular system, metabolic disorders, smoking.

Резюме

Было проведено скрининговое обследование офисных работников Московской области, не занятых на вредном производстве, с целью выявления факторов риска развития кардио-респираторных и метаболических нарушений. Наиболее частые жалобы у офисных сотрудников были связаны с проблемами сидячего малоподвижного образа жизни, синдромом сухого глаза и синдромом хронической усталости. Жалобы со стороны органов дыхания (кашель, выделение мокроты) составили 32 %. Выявлен высокий процент курящих молодых лиц в возрасте от 20 до 40 лет (60 %), отмечено повышение уровня монооксида углерода в выдыхаемом воздухе от 7–58 ppm у 62 (31 %) сотрудников. Риск развития респираторных заболеваний выявлен у 68 (34 %) обследованных лиц, сердечно-сосудистых заболеваний – у 24 (12 %), метаболических нарушений – у 90 (45 %) человек.

Ключевые слова: скрининг, кардио-респираторная система, метаболические нарушения, табакокурение.

Как известно, ранняя диагностика заболеваний органов дыхания играет огромную роль в достижении положительных результатов лечения. Наиболее распространенными обструктивными заболеваниями легких являются бронхиальная астма (БА) и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ). Считается, что в развитии ХОБЛ большую роль играют такие факторы риска, как загрязнение окружающей среды, домашние поллютанты, высокая распространенность табакокурения и частые инфекционные респираторные заболевания [1]. По прогнозам, к 2020 г. ХОБЛ будет занимать 5-е место среди всех причин смертности после ишемической болезни сердца, депрессии, дорожных происшествий и цереброваскулярных заболеваний.

В 2011 г. по инициативе акад. РАМН А.Г.Чучалина и при спонсорской поддержке компании "Новартис" в ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России была создана мобильная кардио-респираторная и метаболическая лаборатория – пульмомобиль.

Целью проекта являлось создание условий для эффективного выявления на ранних стадиях кардио-респираторных и метаболических заболеваний у лиц, работающих или проживающих в отдаленных районах, повышение доступности и качества диагностики, проведение профилактических и лечебных мероприятий с помощью передвижной (мобильной) лаборатории, оснащенной портативным высокотехнологичным оборудованием. В конечном итоге это должно привести к укреплению здоровья населения России, снижению уровня заболеваемости, инва-

лидности и смертности от заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и метаболических нарушений.

Основными направлениями работы мобильной лаборатории являются проведение скрининговых обследований населения в лечебно-профилактических учреждениях Москвы, Московской обл. и других регионов России, на производственных, сервисных и торговых предприятиях, в т. ч. связанных с повышенным риском развития профессиональных заболеваний, обследование спортсменов непосредственно на базе постоянных тренировок олимпийского резерва, при подготовке к олимпийским играм, чемпионатам мира и Европы, а также проведение скринингового обследования населения после экологических катастроф (лесные и торфяные пожары, промышленные выбросы).

В зависимости от цели исследования врачи мобильной лаборатории используют общие опросники, ориентированные на жалобы и наличие диагностированных заболеваний, также учитывается фактор табакокурения (стаж курения рассчитывается как число сигарет в день деленное на 20 и умноженное на число лет курения), для оценки степени никотиновой зависимости используется опросник Фагерстрема. Для скрининга больных ХОБЛ используется опросник САТ (COPD Assessment Test), рекомендованный международной группой экспертов. Контроль над симптомами БА оценивается по опроснику ACQ-5 (Asthma Control Questionnaire, версия 5). Оценка одышки проводится по модифицированной шкале MRC (от 0 до

4 баллов) и по модифицированной 10-балльной шкале Борга.

В июле 2011 г. было проведено обследование офисных работников группы предприятий г. Химки Московской обл. Целью исследования было проведение скринингового обследования сотрудников предприятия для выявления факторов риска и ранней диагностики респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), метаболических нарушений, а также разработка алгоритмов дополнительного обследования и лечения выявленных нарушений на основе доказательной медицины.

Материалы и методы

В течение 5 дней были обследованы 200 относительно здоровых офисных работников в возрасте от 20 до 71 года (средний возраст — $38,89 \pm 12,46$ лет), из них мужчин было 56,5 %, женщин — 43,5 %. Все обследуемые лица заполняли анкеты по валидизированным опросникам. Всем сотрудникам было проведено исследование функции внешнего дыхания (ФВД) на спирометре *Microlab (CareFusion, Великобритания)*, измерение роста и веса с определением индекса массы тела (ИМТ), определение уровня окиси углерода в выдыхаемом воздухе ($CO_{вв}$) с помощью газоанализатора *Micro CO (CareFusion, Великобритания)*, пульсоксиметрия (пульсоксиметр *Sat 800, Bitmos-GmbH, Германия*), измерение ригидности / эластичности сосудистой стенки (эндотелиальной дисфункции) прибором *Pulse Trace PCA (MicroMedical, Великобритания)*, электрокардиографическое (ЭКГ) исследование (*Schiller AG, Швейцария*) и оценка основного обмена веществ методом непрямой калориметрии с расчетом энергетических трат (метабологграф *Fitmate MED, Италия*).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы *Statistica 6.0 for Windows*.

Результаты и обсуждение

При проведении анкетирования наиболее частыми жалобами оказались головная боль (97 %), боль в шейном и поясничном отделах позвоночника (95 %), снижение остроты зрения и чувство инородного тела в глазах (85 %), снижение настроения (80 %). Жалобы со стороны органов дыхания (кашель, выделение мокроты по утрам) отмечались у 32 % обследованных (табл. 1). Таким образом, у офисных работников на 1-й план выходят проблемы, связанные с малоподвижным, сидячим образом жизни и работой за компьютером, а также синдром хронической усталости с признаками легкой депрессии. 81 % обследованных обратились с жалобами на громкий храп во время сна, приносящий дискомфорт окружающим людям, что требовало дальнейшего детального сомнологического обследования.

Анализ полученных результатов выявил нарушение бронхиальной проходимости в 34 % случаев, повышение концентрации $CO_{вв}$ — у 31 %, повышение

Таблица 1
Характер наиболее частых жалоб

Жалобы	n	%
Снижение остроты зрения, чувство инородного тела в глазах	170	85
Боль в груди	62	31
Боль в шейном, поясничном отделах позвоночника	190	95
Головная боль	194	97
Снижение настроения, синдром хронической усталости	160	80
Респираторные проблемы (кашель, выделение мокроты)	64	32
Нарушения эндокринной системы	58	29
Аллергия	34	17
Храп во время сна	162	81

индекса ригидности сосудов — у 8 %, избыток массы тела — у 45 %, повышение артериального давления (АД) — у 12 % сотрудников (рис. 1.).

Из 200 обследованных 116 (58 %) составили некурящие сотрудники, 60 (30 %) были курильщиками табака (индекс курения — $5,70 \pm 1,07$ пачек / лет) и 24 (12 %) — экс-курильщиками. Интересным является факт употребления курительных восточных смесей. Среди обследованных 11 человек курили кальян, однако не относили себя к курильщикам и недооценивали степень отрицательного воздействия подобных смесей на организм, в первую очередь на дыхательную систему.

Наибольший процент курильщиков (60 %) составляли молодые люди в возрасте от 20 до 40 лет, 38 % (23 человека) были в возрасте от 40 до 60 лет, 2 % курящих — старше 60 лет. Среди курящих офисных работников 52 % (32 человека) составляли женщины.

Для оценки степени никотиновой зависимости использовался опросник Фагерстрема; подсчет суммы баллов в среднем составил 5, что соответствует средней степени никотиновой зависимости. Обращает на себя внимание низкая мотивация к отказу от курения среди данной когорты лиц.

В группе некурящих нормальные значения уровня $CO_{вв}$ и показателей спирометрии были отмечены

Рис. 1. Оценка состояния здоровья офисных работников

Таблица 2

Основные показатели в зависимости от статуса курения

Показатель	Некурящие (n = 116)	Курящие (n = 60)	Экс-курильщики (n = 24)
Возраст, лет	38,9 ± 12,9	32,2 ± 10,6	44,7 ± 11,8
Уровень СО _{вв} и ФВД в норме, n (%)	84 (72)	9 (15)	8 (33)
Увеличение уровня СО _{вв} (> 6 ppm), n (%)	8 (7)	51 (85)	3 (13)
Нарушение бронхиальной проходимости, n (%)	26 (22)	27 (45)	15 (63)
Диффузные изменения миокарда, n (%)	1 (1)	1 (2)	–
ИМТ > 25 кг / м ² , n (%)	50 (43)	25 (42)	16 (68)
ИМТ < 20 кг / м ² , n (%)	1 (1)	3 (5)	–

у 72 %, в группе курящих — у 15 %, а в группе бывших курильщиков — у 33 % обследованных (табл. 2).

Как известно, повышение уровня СО_{вв} отмечается при активном и пассивном табакокурении, при неблагоприятных экологических ситуациях (отравление угарным газом во время пожаров и на производстве, при промышленных выбросах, авариях на предприятиях, а также при отравлении выхлопными газами автомобилей). Границы значений монооксида углерода (СО, ppm) и карбоксигемоглобина (соединение угарного газа с гемоглобином крови — СОНв, %) у курильщиков и при отравлении угарным газом с цветовыми индикаторами сигнализации представлены в табл. 3.

Известно, что из 4 000 химических веществ, содержащихся в сигарете, СО идентифицирован как один из наиболее опасных. Закономерно, что при измерении уровня СО_{вв} у 85 % курящих (51 человек) отмечались высокие его концентрации — 19,2 ± 11,74 ppm (от 7 до 58 ppm), что достоверно выше, чем у некурящих лиц ($p < 0,05$). Необходимо отметить, что у 8 (7 %) некурящих сотрудников также было выявлено увеличение концентрации СО_{вв} (6,8 ± 1,1 ppm), а в группе экс-курильщиков — у 3 (13 %) (7,6 ± 1,1 ppm), что, вероятно, может объясняться воздействием пассивного курения или неблагоприятными экологическими условиями, а также индивидуальной чувствительностью к СО, которую связывают с генетическим фактором.

Отрицательное воздействие табакокурения отмечено и при оценке состояния эндотелиальной функции. У 16 курильщиков было выявлено повышение индекса ригидности сосудов (9,75 ± 1,73 м / с). Как известно, в большинстве случаев ригидность крупных артерий является одним из важных предикторов сердечно-сосудистых заболеваний [2–4], а также может быть системным проявлением при ХОБЛ. Курение является наиболее значимым и общим фактором риска развития ХОБЛ и ССЗ, поэтому показатели артериальной ригидности и эндотелиальной функ-

ции могут быть дополнительными информативными критериями сердечно-сосудистого риска при заболеваниях органов дыхания, в частности ХОБЛ [5–7]. Ранее проведенные исследования показали, что скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) повышается непосредственно после выкуривания сигареты и остается повышенной в течение 1–2 ч [8]. У хронических курильщиков СРПВ и индекс жесткости стойко повышены, и влияние курения на эти показатели является дозозависимым. Так, во время выкуривания сигареты уменьшается растяжимость не только артерий среднего калибра, но и крупных артерий эластического типа и оказывается системное влияние на жесткость артерий [8]. Таким образом, измерение пульсовой волны с помощью прибора *Pulse Trace (Micro Medical, Великобритания)* обеспечивает простое измерение ригидности крупных артерий и идеально подходит для крупномасштабных эпидемиологических, генетических и интервенционных исследований.

При изучении результатов исследования ФВД бронхиальная обструкция различной степени выраженности отмечена в группе некурящих у 26 (22 %) обследованных, в группе курильщиков — у 27 (45 %), в группе экс-курильщиков — у 15 (63 %). Надо отметить, что показатели объема форсированного выдоха за 1-ю с (ОФВ₁), отношение ОФВ₁ к форсированной жизненной емкости легких — ФЖЕЛ (ОФВ₁ / ФЖЕЛ) были в пределах возрастной нормы (табл. 4, рис. 2).

Как известно, ранняя диагностика преимущественного поражения мелких бронхов, характерного для дебюта ХОБЛ, очень важна, т. к. оно длительное время может не выявляться при спирометрии [9].

Исследование основного обмена и жирового состава тела методом непрямой калориметрии проводилось у 28 сотрудников. Среди лиц с нормальными

Таблица 4
Показатели ФВД

Показатель	Экс-курильщики (n = 15)	Курящие (n = 27)	Некурящие (n = 26)
ОФВ ₁ , %долж.	95,8 ± 3,9	95,29 ± 2,48	101,4 ± 2,39
ФЖЕЛ, %долж.	112,6 ± 4,9	107,9 ± 2,65	110,9 ± 2,76
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ	90,1 ± 3,1	89,24 ± 1,76*	95,12 ± 1,42*
МОС ₇₅ , %долж.	86,2 ± 7,6	84,71 ± 4,53	92,06 ± 3,87
МОС ₅₀ , %долж.	66,3 ± 5,5	62,88 ± 3,74	68,88 ± 4,18
МОС ₂₅ , %долж.	47 ± 3,4	44,94 ± 3,16	51 ± 2,07
СОС _{25–75} , %долж.	60,2 ± 4,3	58,06 ± 3,68	64,24 ± 2,80

Примечание: МОС — максимальные объемные скорости на уровне 25, 50 и 75 % ФЖЕЛ; СОС_{25–75} — средняя объемная скорость в интервале между 25 и 75 % ФЖЕЛ; * — $p = 0,01$.

Таблица 3
Границы значений СО и СОНв у курильщиков и при отравлении угарным газом

СО, ppm	СОНв, %	Статус курения	Индикатор
0–5	0–0,8	Не курит	Зеленый
6–10	1–1,6	Легкий курильщик	Оранжевый
11–72	1,8–12	Тяжелый курильщик	Красный
> 72	> 12	Отравление	Красный + звуковая сигнализация

Рис. 2. Показатели спирометрии

показателями основного обмена (16 человек) у 13 (81 %) были выявлены резко выраженные изменения жирового состава тела. У 7 (25 %) человек отмечено повышение основного обмена, у 6 из них — выраженные изменения жирового состава тела. Из 5 (18 %) сотрудников со сниженными показателями основного обмена у 4 (80 %) также выявлены резко выраженные изменения жирового состава тела. Таким образом, у 23 (82 %) из 28 обследованных лиц имелись выраженные изменения жирового состава тела (табл. 5).

Заключение

Среди офисных работников, не занятых на вредном производстве, наиболее частыми являются проблемы, связанные малоподвижным, сидячим образом жизни и нагрузкой на зрение, а также синдром хронической усталости. Выявляется достаточно высокий процент табакокурения (30 %), особенно в возрасте от 20 до 40 лет (60 %), с низкой мотивацией к отказу от курения, средней никотиновой зависимостью, повышением концентрации СО_{ВВ}, что ведет к хроническому отравлению угарным газом, сравнимым с отравлением при пожарах. Как известно, длительное воздействие факторов риска, особенно табакокурение, в конечном итоге может привести к развитию ХОБЛ.

Проведенное скрининговое исследование выявило наличие факторов риска развития заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой патологии, метаболических нарушений, и требуется проведение дополнительного обследования сотрудников (в зависимости от выявленных изменений — рентгено-

Таблица 5
Показатели основного обмена
и жирового состава тела

Показатели основного обмена	Выраженные изменения жирового состава тела
Нормальные, л (%)	16 (57) 13 (81)
Повышенные, л (%)	7 (25) 6 (86)
Сниженные, л (%)	5 (18) 4 (80)

графии органов грудной клетки, проб с бронхолитиком, бронхопровокационных проб, измерения легочных объемов, измерения DL_{CO} — диффузионной способности легких, эхокардиографии), разработка программ мотивации к отказу от табакокурения и пропагандирования здорового образа жизни среди молодых лиц трудоспособного возраста.

По мнению Всемирной организации здравоохранения, прекращение курения — самый важный шаг в направлении уменьшения риска для здоровья.

Литература

1. Глобальная инициатива по хронической обструктивной болезни легких. (Global initiative for chronic obstructive pulmonary disease). М.: Атмосфера; 2003.
2. Asmar R., Rudchini A., Blacher J. et al. Pulse Pressure and aortic pulse wave are markers of cardiovascular risk in hypertensive. Am. J. Hypertens. 2001; 14 (3): 91–97.
3. Blacher J., Guerin A.P., Pannier B. et al. Impact of aortic stiffness an survival in end-stage renal disease. Circulation 1999; 99: 2434–2439.
4. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. Hypertension 2001; 37: 1236–1241.
5. Millasseau S.C., Guigui F.G., Kelly R.P. et al. Noninvasive assessment of the digital volume pulse. Comparison with the peripheral pressure pulse. Hypertension 2000; 36: 952–956.
6. Iribaren C., Tekawa I.S., Sidney S., Friedman G.D. Effect of cigar smoking on the risk of cardiovascular disease, chronic obstructive pulmonary disease, and cancer in men. N. Engl. J. Med. 1999; 340: 1773–1780.
7. Glantz S.A., Parmley W.W. Passive and active smoking. A problem for adults. Circulation 1996; 94: 596–598.
8. Failla M., Grappiolo A., Carugo S. et al. Effects of cigarette smoking on carotid and radial artery distensibility. J. Hypertens. 1997; 15 (12): 1659–1664.
9. Morrell N.W., Wignall B. K., Biggs T., Seed W.A. Collateral ventilation and gas exchange in emphysema. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1994; 150 (3): 635–641.

Информация об авторах

Черняк Александр Владимирович – к. м. н., старший научный сотрудник, зав. лабораторией функциональных и ультразвуковых методов исследования ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: Achi2000@mail.ru

Казина Екатерина Владимировна – ординатор 2-го года ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: ekaterina-kazina@mail.ru

Чикина Светлана Юрьевна – к. м. н., старший научный сотрудник ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: svch@list.ru

Батын Санжита Зоригтуевна – к. м. н., старший научный сотрудник, зав. организационно-методической группой ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: sanjita@rambler.ru

Неклюдова Галина Васильевна – д. м. н., с.н.с. ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: nekludova_gala@mail.ru

Науменко Жанна Константиновна – к. м. н., старший научный сотрудник ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: Naumenko_janna@mail.ru

Молостова Татьяна Николаевна – к. м. н., старший научный сотрудник ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-53-84; e-mail: MolostovaTatiana@yandex.ru

Чучалин Александр Григорьевич – акад. РАМН, проф., директор ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России; тел.: (495) 465-52-64; e-mail: chuchalin@inbox.ru

Поступила 27.04.12
© Коллектив авторов, 2012
УДК 616.24-07