

Э.К.Зильбер

Методы дыхательной реабилитации у больных хронической обструктивной болезнью легких: оценка результатов по материалам Респираторного центра Карелии

Главный пульмонолог Минздравсоцразвития Республики Карелия, Республиканская больница, Респираторный центр, г. Петрозаводск

E.K.Zilber

Methods of respiratory rehabilitation in COPD patients: findings of the Karelia Respiratory Center

Summary

Efficiency of respiratory muscles training and general training was studied in 347 patients with COPD during their respiratory rehabilitation. We investigated respiratory mechanics, gas exchange, respiratory muscles effort, central inspiratory activity, health-related quality of life and the patients' dependence on medical care.

The best results were obtained in combination of respiratory muscles training and skeletal muscles training. These methods are simple, available for a patient's performance and not expensive. This respiratory rehabilitation improves health-related quality of life and diminishes the patients' need in hospital, outpatient and emergency aids. The patient's education is an important part of the rehabilitation programme which makes the patient an active participant of the treatment.

Резюме

Изучена эффективность тренировки дыхательных мышц и общей тренировки в комплексе дыхательной реабилитации у 347 больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). Исследовались показатели механики дыхания, газообмена, усилия дыхательных мышц (ДМ), центральной инспираторной активности, а также критерии, характеризующие качество жизни и зависимость больного от медицинской помощи.

Наилучшие результаты получены от сочетания тренировки дыхательных и остальных скелетных мышц (СМ). Эти методы просты, доступны для выполнения самим больным и не дороги. В ходе ДР улучшается качество жизни больных, зависящее от здоровья, и сокращается потребность в стационарной, амбулаторной и неотложной помощи. Важным фоном для успешной ДР является система обучения больного, делающая его активным сознательным участником респираторной терапии и реабилитации.

Анализ отечественных и зарубежных материалов свидетельствует, что хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является одной из главных причин нетрудоспособности и инвалидности населения в различных странах, включая Российскую Федерацию [1, 2]. По данным специального изучения болезней, обременяющих весь мир, к 2020 г. ХОБЛ выйдут на 3-е место по причинам смертности населения земли [3]. Очевидно, проблема дыхательной реабилитации (ДР) таких больных имеет не только медицинское, но и социальное значение. Изучение ДР проводится достаточно давно во многих странах [4], и отношение к результативности различных методов ДР разное. В частности, неоднозначно оценивается эффективность ДР в исследованиях *R.L.Pardy* [5], *M.J.Berry* [6] и др.

Принципиально важным для эффективной реализации ДР мы считаем два обстоятельства.

1. Многопрофильный функциональный контроль всех компонентов аппарата вентиляции, позволяющий индивидуально выбрать физиологически обоснованный реабилитационный комплекс и столь же обоснованно оценить его эффективность, а при необходимости корректировать режимы ДР.

2. Активное осознанное участие больного и его близких в выборе, исполнении и контроле эффективности методов ДР; для этого необходимо предварительное и текущее обучение заинтересованных лиц.

Эти два обстоятельства взаимосвязаны, и только на основе такой взаимосвязи можно реально улучшить качество жизни больных ХОБЛ и сократить их зависимость от медицинских учреждений.

Целью данного исследования было сравнить эффективность тренировки дыхательных мышц (ДМ) и прочих скелетных мышц (СМ) у здоровых людей и у больных ХОБЛ в комплексе ДР. Эти методы были выбраны не случайно. Ограничение воздушного потока в дыхательных путях неизбежно должно вести к изменению режима работы ДМ, а при нарастающей степени обструкции вызывать их слабость. Это в свою очередь ведет к ограничению вентиляции и нарушению газообмена, в связи с чем страдают все СМ. Вентиляция ухудшается из-за нарастающей слабости ДМ, и порочный круг замыкается [7, 8]. Более того, применяемые глюкокортикостероидная и иная противовоспалительная терапии сами по себе могут ослабить СМ, и сегодня уже говорят о неизбежной миопатии при ХОБЛ [9].

Материал и методы исследования

Регистрация динамики результатов при ДР у больных ХОБЛ проводится в Карелии с 1986 г., в том числе с 2000 г. — в составе организованного в Республиканской больнице Респираторного центра — клинического, реабилитационного, организационно-методического и учебного центра для пульмонологии и респираторной медицины Карелии. В данном сообщении тщательно всестороннему анализу подвергнута динамика функционального состояния и эффективность различных методов респираторной терапии и реабилитации у 347 больных ХОБЛ (294 мужчин и 53 женщины в возрасте $68,8 \pm 18,9$ лет). Более подробная характеристика групп больных ХОБЛ представлена ниже.

В качестве контрольной группы исследовались 42 здоровых человека в возрасте $56,9 \pm 13,6$ лет. В контрольной группе отрабатывались некоторые нормативы, относящиеся к параметрам трехкомпонентной модели легких, осцилляторной механики дыхания, а также некоторые режимы и пределы мышечной тренировки.

От всех здоровых и больных людей получено информированное согласие, и программа исследований согласована с Республиканским комитетом по медицинской этике.

Методы функционального исследования

Для функциональных исследований механики дыхания и других критериев использовалась многомодульная установка *MasterLab / Jaeger*, комплектующая

различными модулями по необходимости. Газообмен оценивался с помощью той же установки и комплекса *EasyBlood (Gas / Medica)*, а также пульсоксиметров отечественного и зарубежного производства.

Исследовались следующие параметры:

- статические объемы легких (ОО, ФОВ, ОЕЛ);
- параметры кривой поток—объем максимального выдоха (КПО);
- параметры осцилляторной механики дыхания;
- центральная инспираторная активность (ЦИА) и сила дыхательных мышц (P_{100} , $P_{\max In}$, $P_{\max Ex}$);
- диффузионная способность и параметры газообмена (ДСЛ, PaO_2 , $PaCO_2$, SaO_2).

Как и следовало ожидать, между функциональными параметрами изученных нами больных ХОБЛ и параметрами здоровых людей имеется отчетливое различие (табл. 1).

Помимо перечисленных функциональных параметров, мы контролировали эффективность ДР по следующим дополнительным медико-социальным критериям, которым придавали не меньшее значение, чем изменению функциональных параметров:

- потребность в кислородной терапии при проведении тренировок;
 - толерантность к нагрузке (6MWD, м);
 - одышка (шкала Борга, шкала MRC);
 - число госпитализаций, обращений в поликлинику, вызовов скорой помощи (СП);
 - КЖОЗ — качество жизни, определяемое здоровьем (шкала жизненной активности *EADL*) [10].
- Вслед за другими авторами [11] мы также придаем важное значение исследованию этого критерия у больных ХОБЛ.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета прикладных программ *Statistica 6.0*, с использованием непараметрических методов сравнения, корреляционного анализа, регрессионного анализа и таблиц сопряженности. С учетом множественных сравнений достоверным считался уровень $p < 0,01$.

Методы дыхательной реабилитации

Использованные методы дыхательной реабилитации представлены в табл. 2.

В данном сообщении мы рассмотрим только эффективность методов ДР, требующих физической

Таблица 1
Параметры функции дыхания в контрольной группе здоровых людей и группе ХОБЛ ($M \pm SD$)

Показатель	Здоровые люди	Больные ХОБЛ	p
Количество исследуемых	42	347	
Механика дыхания			
ОФВ ₁ , л	$3,57 \pm 1,04$	$1,21 \pm 0,71$	0,004
ОФВ ₁ , %долж.	94 ± 11	41 ± 5	0,001
ФЖЕЛ, л	$4,11 \pm 1,8$	$2,61 \pm 0,89$	0,003
ФЖЕЛ, %долж.	100 ± 17	76 ± 19	0,002
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	90 ± 14	47 ± 11	0,004
ОЕЛ, л	$6,18 \pm 1,3$	$7,8 \pm 1,55$	0,01
ОЕЛ, %долж.	108 ± 12	132 ± 18	0,01
ОО, л	$2,13 \pm 0,69$	$4,7 \pm 0,9$	0,002
ОО, % д.в.	113 ± 24	184 ± 41	0,001
Raw, см. H ₂ O / л / с	$2,1 \pm 0,12$	$4,21 \pm 0,35$	0,006
ЦИА и дыхательные мышцы			
P100, см H ₂ O	$1,8 \pm 0,36$	$4,7 \pm 0,93$	0,003
P100 / Vi, см H ₂ O / л / с	$4,1 \pm 0,44$	$9,17 \pm 1,24$	0,001
P _{maxIn} , см H ₂ O	$-96,6 \pm 17,7$	$-48,9 \pm 12,6$	0,001
P _{maxEx} , см H ₂ O	$118,9 \pm 9,8$	$86,4 \pm 14,9$	0,003
Альвеолокапиллярная диффузия и газообмен			
ДСЛ мл / мин / мм рт. ст.	$19,8 \pm 4,7$	$11,3 \pm 4,8$	0,007
ДСЛ, %долж.	88 ± 9	47 ± 11	0,004
SaO ₂ , %	$97 \pm 1,1$	$94 \pm 0,9$	0,001

Таблица 2
Методы дыхательной реабилитации

Обучение больных
Пассивизация выдоха
Режим ПДКВ
Общеспортивная тренировка
Тренировка дыхательных мышц вдоха
Тренировка дыхательных мышц вдоха и выдоха
Побудительная спирометрия (3 различных режима)
Долговременная кислородная терапия
Неинвазивная вспомогательная вентиляция

тренировки, а также роль предварительного обучения больных реализации этих методов.

Результаты исследования и их обсуждение

К оценке результатов эффективности различных методов ДР мы подошли достаточно скрупулезно. В качестве примера приведем схему сравнения групп больных ХОБЛ, подвергшихся ДР (рис. 1).

Все 347 больных ХОБЛ по характеру тренировки были разделены на 5 групп, сходных по возрасту, продолжительности заболевания, индексу массы тела (ИМТ), курению и функциональной характеристике.

Различие между группами было следующим:

1-я группа: больные получали общепринятую медикаментозную терапию. Эта группа рассматривается нами как контрольная. В остальных группах медикаментозный фон был таким же;

2-я группа: к проводимому лечению был добавлен курс обучения по теории и практике поведения больных с ХОБЛ;

3-я группа: помимо такого же обучения, был индивидуально подобран и проведен курс тренировки ДМ. Использовалось дозированное резистивное сопротивление с индивидуально подобранным режимом тренировки по методике, описанной ранее [12]. Методика состоит в следующем.

Величина сопротивления (от 6 до 50 см H₂O) подбирается индивидуально из расчета: максимальное сопротивление при тренировке должно составлять 70 % от величины P_{maxIn} или P_{maxEx} с учетом индивидуальной переносимости и уровня SaO₂.

Режим:

Длительность курса 12 нед. 6 дней в нед., 3 раза в день по 15 мин.

Первые 10 дней начала программы больные находились в стационаре под контролем персонала, в

дальнейшем тренировались дома, с еженедельным функциональным и клиническим контролем.

Корректировка нагрузки (увеличение уровня сопротивления) осуществлялась каждую неделю после измерения P_{maxIn} или P_{maxEx}, также под контролем SaO₂ и субъективной переносимости.

4-я группа: вместо тренировки ДМ больным проводится тренировка СМ верхних и нижних конечностей.

Тренировка мышц нижних конечностей

1. Ходьба по ровной поверхности — 10 мин.
2. Подъем по лестнице — 10 мин.
3. Приседания — 2 подхода по 4–10 повторений.
4. Сгибание–разгибание бедра с весом (положение сидя):
 - вес 750 г, с увеличением на 250 г каждую нед.;
 - 2 подхода, по 5–10 повторений.

Тренировка мышц верхних конечностей

1. Круговые вращения предплечий — "Ручной велосипед".
2. Разведение рук с эластическим бинтом — 2 подхода по 10 повторений.
3. Жим предплечья с весом (положение сидя):
 - вес 750 г, с увеличением на 250 г каждую нед.;
 - 2 подхода, по 5–10 повторений;
4. Жим плеча с весом (положение сидя):
 - вес 750 г, с увеличением на 250 г каждую нед.;
 - 2 подхода, по 5–10 повторений.

Режим:

Длительность тренировки — 12 нед. 3 раза в нед., 60 мин — занятие, включающее разминку, собственно тренировку и период восстановления.

Первые 14 дней начала программы больные находились в стационаре под контролем персонала, в дальнейшем тренировались амбулаторно, посещая занятия 3 раза в нед. Мониторинг нагрузки в ходе

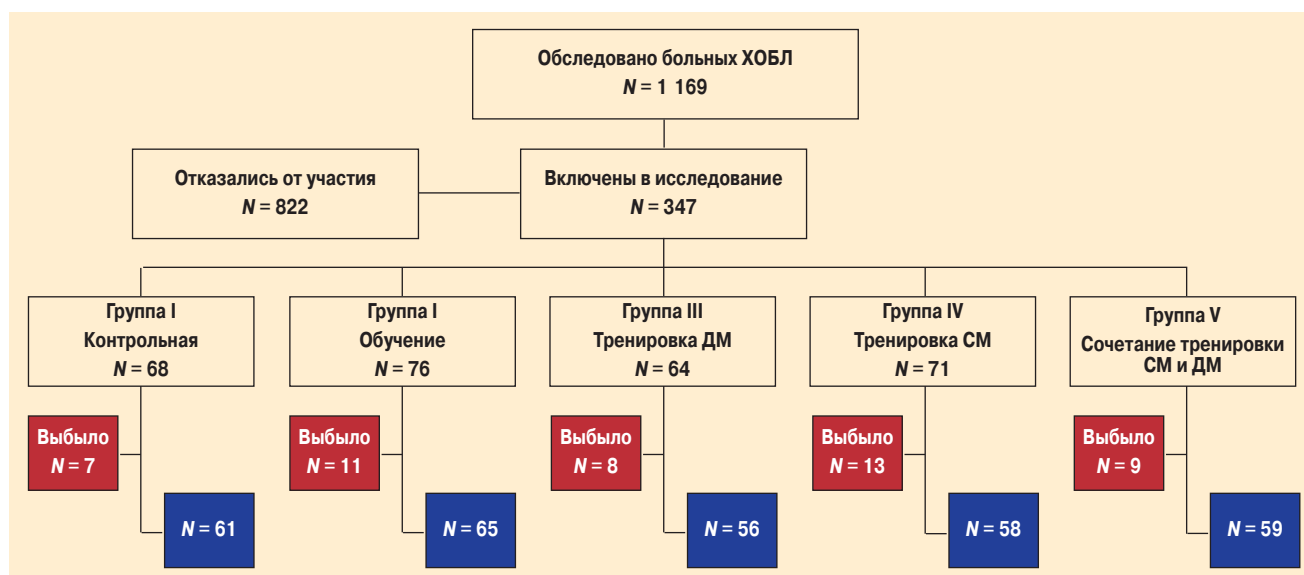


Рис. 1. Схема сравнения групп больных ХОБЛ, подвергшихся ДР

Таблица 3
Характеристика групп больных ХОБЛ

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Количество	68	76	64	71	68
М / Ж	48 / 20	51 / 25	40 / 24	50 / 21	41 / 17
Возраст	69,4 ± 18,7	67,5 ± 15,9	71,1 ± 19,1	68,5 ± 17,9	67,7 ± 16,6
Курение	36 / 32	43 / 33	35 / 29	38 / 33	40 / 28
ИМТ, кг / м ²	22,3 ± 6,2	24,8 ± 6,7	23,5 ± 5,6	24,1 ± 5,9	25,4 ± 7,1
ДКТ во время тренировки			4	5	4
ОФВ ₁ , л	1,4 ± 0,6	1,09 ± 0,38	1,22 ± 0,42	1,16 ± 0,54	1,12 ± 0,6
ФЖЕЛ	2,7 ± 0,8	2,55 ± 0,91	2,79 ± 0,59	2,64 ± 0,72	2,49 ± 0,49
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ	46,6 ± 14,2	51,4 ± 12,9	43,7 ± 16,1	41,3 ± 13,8	52,6 ± 14,3
DL, СО % _{доп.}	48 ± 7,6	45,7 ± 11,1	47,9 ± 8,3	46,1 ± 5,8	42,4 ± 9,9
P _{max} ln, см H ₂ O	-46,5 ± 14,4	-45,8 ± 10,9	-49,2 ± 13,4	-44,9 ± 11,7	-47,1 ± 15,4
P ₁₀₀ , см H ₂ O	4,7 ± 0,9	4,6 ± 1,3	4,2 ± 1,4	4,7 ± 0,9	4,3 ± 1,1
P _{max} Ex, см H ₂ O	87,8 ± 19,2	83,7 ± 17,6	91,1 ± 13,9	84,5 ± 15,0	84,9 ± 11,6
SaO ₂ %	94 ± 0,8	93 ± 1,7	95 ± 1,0	94 ± 1,2	95 ± 0,7
6MWD, м	334 ± 41,2	322 ± 56,6	342 ± 37,4	329 ± 21,7	340 ± 44,2
Одышка (шкала Борга)	5,1 ± 1,6	5,1 ± 1,7	5,1 ± 1,9	5,3 ± 0,9	4,9 ± 2,0
Одышка (MRC)	3,6 ± 1,1	3,8 ± 0,7	3,5 ± 0,79	3,6 ± 0,8	3,4 ± 0,89
EADL	17,4 ± 2,4	18,1 ± 1,9	17,7 ± 2,7	18,2 ± 1,8	18,0 ± 2,3
Обращений в поликлинику / год	10 ± 3,2	9,1 ± 4,1	11,3 ± 3,7	10,7 ± 4,4	9,5 ± 3,25
Вызовов СП / год	6,5 ± 2,1	7,3 ± 3,1	7,9 ± 2,8	6,9 ± 3,7	7,7 ± 2,4
Госпитализации / дней в год	19,4 ± 8,8	21,2 ± 10,3	20,7 ± 8,9	21,5 ± 10,4	19,7 ± 10,2

Примечание: ДКТ — дополнительная кислородная терапия.

занятия осуществлялся контролем пульсоксиметрии, одышки по шкале Борга и ЧСС.

Корректировка нагрузки осуществляется каждые 2 нед. под контролем функционального исследования, 6MWD, оценки одышки, SaO₂ и субъективной переносимости.

5-я группа: сочетание тренировки и скелетных, и дыхательных мышц:

Характеристика больных в сравниваемых группах представлена в табл. 3.

Эти данные могут считаться исходными, поэтому, как следовало ожидать, не выявлено статистически достоверных различий между сравниваемыми группами по всем представленным показателям.

В табл. 4 мы хотим представить только направление и характер изменений, произошедших в изучен-

ных нами группах больных ХОБЛ в динамике, а детали будут обсуждены ниже.

Прежде всего, обращает на себя внимание, что существенных изменений в параметрах механики дыхания не произошло ни в одной из изученных нами групп (см. табл. 3). Возможно, это и позволило ряду авторов утверждать, что всякие тренировочные режимы при ХОБЛ бесполезны. Однако если рассмотреть другие изученные нами критерии оценки эффективности ДР, то с утверждением о бесполезности ДР можно поспорить.

В 1-й контрольной группе (только медикаментозная терапия) не выявлено статистически значимых изменений показателей механики дыхания. Не изменились также ЦИА и переносимость физических нагрузок, но выявлено ослабление дыхательной мус-

Таблица 4
Динамика основных показателей в ходе реабилитационных программ и динамического наблюдения в группах больных ХОБЛ

Показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Механика дыхания	↔	↔	↔	↔	↔
ЦИА	↔	↔	↓	∇	↓
Усилие дыхательных мышц	↔ ↓	↔	↑ ↑	↑	↑ ↑
Одышка	↑	↔	↑ ↓	↓	↓
Толерантность к нагрузке	↔	↔	↑	↑ ↑	↑ ↑
Госпитализация	↑	↔	↔	↔	↓
Обращения в поликлинику	↑	↔	↓	↓	↓
Вызовы СП	↔	↓	↓	↓	↓
Качество жизни	↔	↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑

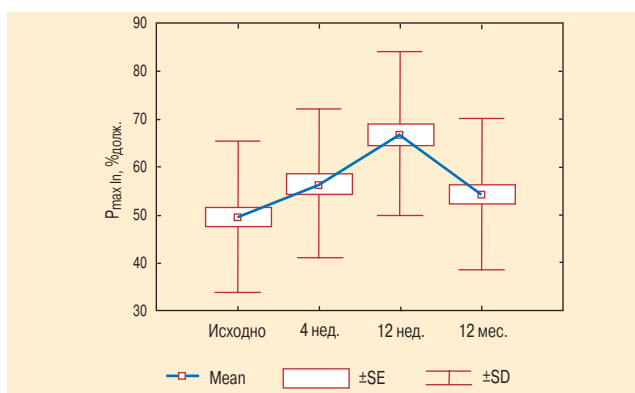


Рис. 2. Динамика PmaxIn в ходе тренировки ДМ у ХОБЛ (III).
Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance ANOVA Chi Sqr.
($N = 58$, $df = 3$) = 125,4569, $p < 0,00000$
Coeff. of Concordance = 0,72102, Aver. rank $r = 0,71612$

кулатуры, нарастание одышки через 12 мес. динамического наблюдения (табл. 5, 7). Наблюдалась тенденция к ухудшению страховых показателей (обращение за медицинской помощью и госпитализация).

Во 2-й группе, т. е. у больных ХОБЛ, прошедших курс обучения с многоуровневым контролем теоретических знаний и практических навыков, не наблюдалось статистически значимых изменений функциональных показателей и толерантности к нагрузке. Однако в этой группе больных наблюдалось снижение показателей обращений за неотложной медицинской помощью (вызовы СП) с $7,3 \pm 3,1$ обращений в год до $5,5 \pm 3,4$ ($p = 0,001$) за время наблюдения после прохождения обучающей программы. Количество госпитализаций и их длительность остались прежними, как и число обращений в поликлинику (табл. 10).

В 3-й группе (больные, прошедшие курс обучения по идентичной программе, а также курс тренировки дыхательных мышц) отмечен статистически достоверный прирост PmaxIn (рис. 2) уже через 4 нед. тренировки, более выраженный через 12 нед. тренировки. Отдаленное наблюдение — через 12 мес. после прекращения программы — показывает снижение достигнутых показателей, которые, од-

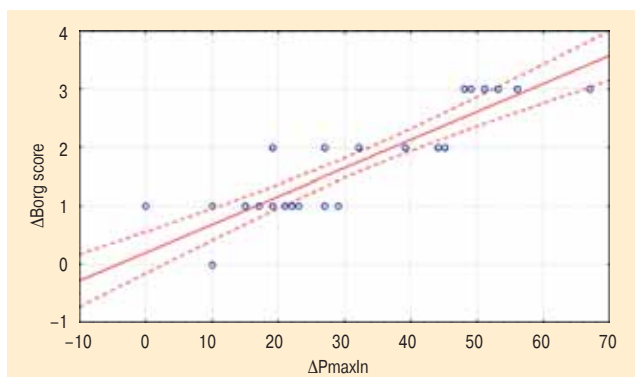


Рис. 3. Корреляция между приростом PmaxIn и регрессией одышки (Borge scale) в ходе тренировки ДМ в группе ХОБЛ (III).
PmaxIn, Borg score: $r^2 = 0,7915$; $r = 0,8897$, $p = 0,0000$ ($n = 56$)

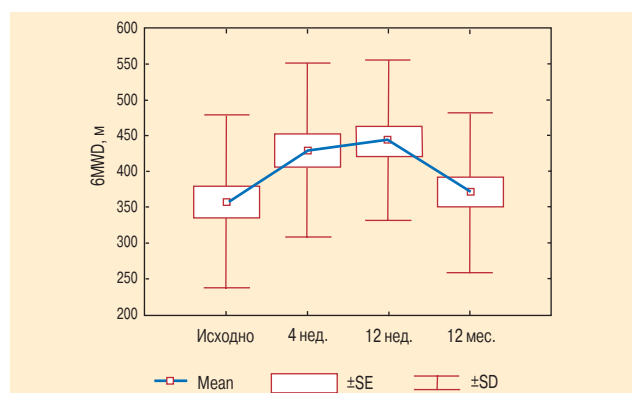


Рис. 4. Динамика толерантности к нагрузке в ходе тренировки ДМ в группе ХОБЛ (III).
Friedman ANOVA and Kendall Coeff. of Concordance ANOVA Chi Sqr.
($N = 56$, $df = 3$) = 133,7266, $p < 0,00000$, Coeff. of Concordance = 0,79599, Aver. rank $r = 0,79228$

нако, были выше, чем исходные (до начала тренировки) (табл. 5). В этой же группе отмечалось уменьшение одышки, измеренное по шкалам Борга и MRC (табл. 7, 8). Имеется умеренная корреляция между приростом усилия ДМ вдоха и уменьшением одышки (рис. 3). Толерантность к нагрузке выросла статистически достоверно к 4-й нед. тренировки ДМ, однако прекращение тренировки приводит к постепенному падению толерантности до исходных цифр в течение года (табл. 6). За год наблюдения снизились показатели обращаемости за неотложной и плановой медицинской помощью (табл. 10). Обращаемость в поликлинику (плановая помощь) снизилась статистически достоверно, несмотря на то, что больным требовалась выписка рецептов (табл. 10).

Такая же динамика наблюдалась и в толерантности к нагрузке (6MWD, м), что можно видеть на рис. 3.

В 4-й группе больные получали только общефизическую тренировку по специальной разработанной нами программе. В ходе тренировки уже к 4-й нед. статистически достоверно выросла толерантность к физической нагрузке, к 12-й нед. тренировки толерантность к нагрузке выросла значительно. Отдаленное исследование через 12 мес. после прекращения программы демонстрирует снижение толе-

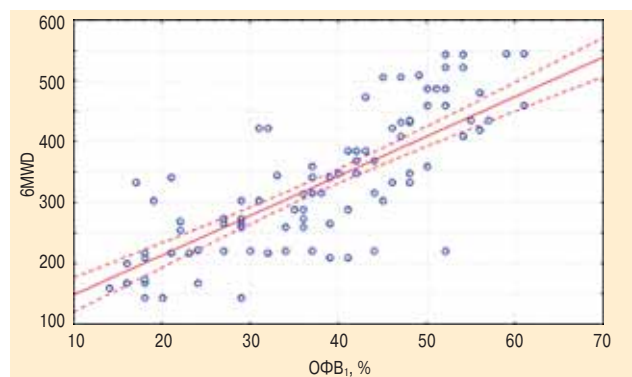


Рис. 5. График линейной корреляции между ОФВ1 и толерантностью к нагрузке (6MWD) в группе ХОБЛ. ОФВ1, 6MWD: $r^2 = 0,5912$; $r = 0,7689$, $p = 0,00000$ (ранговая корреляция по Спирмену)

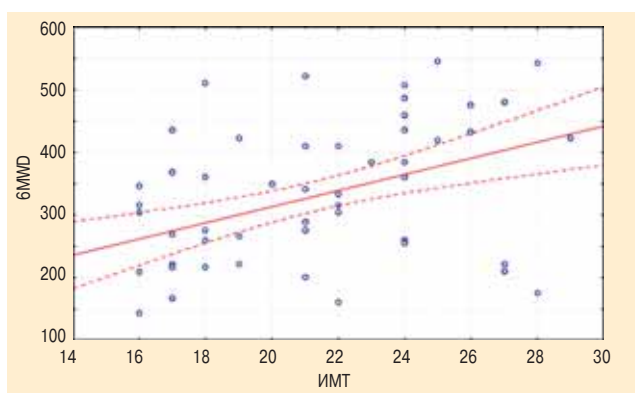


Рис. 6. График линейной корреляции между толерантностью к нагрузке (6MWD) и ИМТ. ИМТ, 6MWD: $r = 0,4296$, $p = 0,0003$ (ранговая корреляция по Спирмену)

рантности к нагрузке по сравнению с наилучшим результатом, однако это снижение спустилось до реабилитационного уровня (рис. 4, табл. 6). Подобная же динамика наблюдается и в уровне регрессии одышки (табл. 7, 8). Отмечается надежная корреляция между приростом 6MWD и объемом форсированного выдоха за 1-ю с (ОФВ₁) (рис. 5), и менее выраженная, но достоверная корреляция между толерантностью к нагрузке и ИМТ (рис. 6). Имеется статистически достоверное увеличение усилия ДМ вдоха к 12-й нед. реабилитационной программы, с возвратом к исходному уровню через 1 год после прекращения программы (табл. 5). В этой группе снизились показатели обращения за амбулаторной помощью, в том числе за неотложной, при неизменной длительности госпитализации этих больных (табл. 10).

В 5-й группе больные сочетали два режима: тренировку ДМ и тренировку скелетной мускулатуры. Отмечается такое же, как в 3-й группе увеличение показателей усилия ДМ, коррелируемое с ОФВ₁ (рис. 7) и сочетающееся с уменьшением индекса P_{100} (рис. 8). Толерантность к нагрузке возросла по сравнению с 3-й группой и сохранялась на достигнутом уровне с незначительным падением в течение последующего года наблюдения (табл. 6). В этой группе достигнут наилучший уровень регрессии одышки

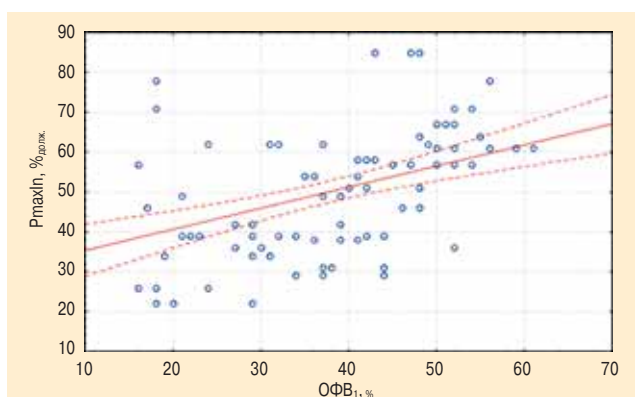


Рис. 7. График линейной корреляции между ОФВ₁ и P_{maxIn} в группе ХОБЛ. ОФВ₁, P_{maxIn} : $r = 0,4232$, $p = 0,000003$ (ранговая корреляция по Спирмену)

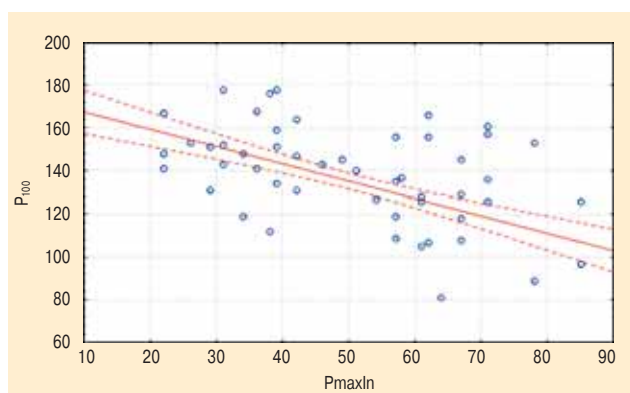


Рис. 8. График линейной корреляции между индексом P_{100} и усилием ДМ вдоха (P_{maxIn}) в группе ХОБЛ. P_{maxIn} , P_{100} : $r = -0,5418$, $p = 0,0000$ (ранговая корреляция по Спирмену)

(табл. 7, 8) в сравнении не только с контрольной группой, но и с 3-й и 4-й группами, где больные изолированно тренировали дыхательную и скелетную мускулатуру. За год наблюдения снизились показатели обращаемости за неотложной и плановой медицинской помощью (табл. 10). В этой группе произошло снижение длительности госпитализации в специализированное отделение с $19,7 \pm 10,2$ койко-дней за год, предшествующий реабилитационной программе, до $16,0 \pm 9,8$ ($p = 0,04$) койко-дней за 12 мес. наблюдения в ходе реабилитационной программы (табл. 10).

Нет ничего удивительного в том, что большинство изученных нами показателей, характеризующих и механику дыхания, и состояние дыхательных и прочих скелетных мышц, и страховые критерии имеют достаточно тесную связь (рис. 9, 10). Они все взаимосвязаны, и не случайно сегодня предлагается комбинированный индекс BODE, представляющий собой рассчитанное сочетание критериев ИМТ (B), ОФВ₁ (O), одышки (D) и толерантности к нагрузке (6MWD — E). Каждый из критериев и их корреляцию мы изучали с учетом их важности для оценки эффективности ДР [13].

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что специальная тренировка ДМ и остальной СМ является важным средством в комплексе

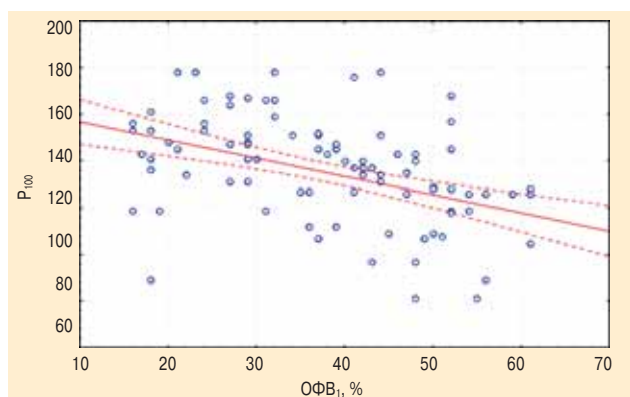


Рис. 9. График линейной корреляции между ОФВ₁ и индексом P_{100} . ОФВ₁, P_{100} : $r = -0,4181$, $p = 0,000004$ (ранговая корреляция по Спирмену)

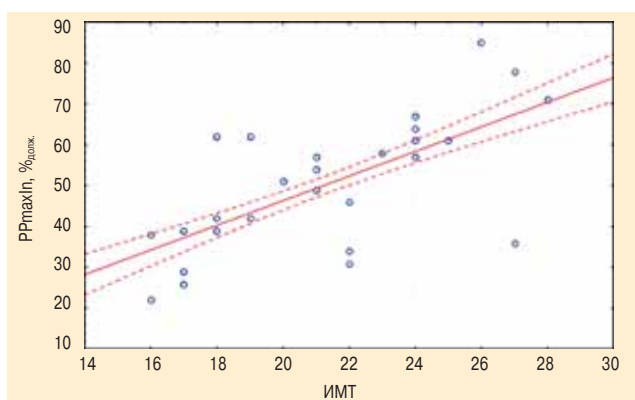


Рис. 10. График линейной корреляции по Спирмену между усилием мышц вдоха и ИМТ в группе больных ХОБЛ. ИМТ, PmaxIn: $r^2 = 0,4541$; $r = 0,6738$, $p = 0,0000$; $y = -13,8176761 + 3,00824063 \times x$

ДР больных ХОБЛ, более эффективным и менее дорогостоящим, чем при ограничении ДР только медикаментозными методами. Наилучшие результаты мы получили при одновременной тренировке ДМ и СМ.

По нашим данным продолжительный курс ДР дает более стабильное улучшение состояния больных

ХОБЛ, что подтверждается опубликованными в 2005 г. материалами [14, 15].

Полагаем, что отрицательные результаты, полученные некоторыми исследователями проблемы [5, 6] могут быть связаны с отсутствием стандартизации в методах тренировки, отборе больных, и в критериях оценки. Опубликованные в 2004 г. материалы [2] сходны с полученными нами результатами.

Оценивать эффективность ДР при ХОБЛ следует не только по функциональным критериям, характеризующим механику дыхания. Мы использовали самый современный комплекс методов функционального исследования, но наиболее убедительные результаты получили при анализе прямых критериев оценки. Параметры механики дыхания — это реальный источник основных бед больного ХОБЛ, но они являются, тем не менее, косвенным критерием оценки.

Прямыми критериями оценки эффективности тренировки мышц мы считаем прямое измерение их силы. Представленные в работе результаты свидетельствуют о несомненной эффективности применяющихся больными методов тренировки дыхательных и скелетных мышц. Выяснилось, что эти прямые критерии оценки хорошо коррелируют с критериями

Таблица 5
Мышцы вдоха в ходе ДР ХОБЛ (PmaxIn, см H₂O)

Группа	Исходно	Через 4 нед. тренировки	Через 12 нед. тренировки	Через 12 мес. после прекращения тренировки
1-я — Контрольная	-46,5 ± 14,4	-41,8 ± 16,6	-49,3 ± 9,7	-40,6 ± 12,4*
2-я — Обучение	-45,1 ± 10,9	-47,9 ± 9,19	-43,4 ± 18,4	-46,5 ± 12,7 ^z
3-я — Тренировка ДМ	-49,2 ± 17,3	-64,6 ± 18,9***	-78,1 ± 19,4***	-58,2 ± 16,5***
4-я — Тренировка СМ	-44,9 ± 11,7	-49,1 ± 13,4 ^z	-54,2 ± 15,9***	-46,1 ± 12,2 ^z
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	-47,1 ± 15,4	-62,9 ± 14,7***	-80,1 ± 20,1***	-61,7 ± 17,1***

Примечание: Различия по сравнению с контрольной группой: * — $p < 0,01$; ** — $p < 0,005$. Различия по сравнению с исходными показателями внутри группы (динамика показателей в ходе наблюдения): * — $p < 0,01$, ** — $p < 0,005$ (эти обозначения относятся к таблицам 6–10).

Таблица 6
Толерантность к нагрузке в ходе ДР (6MWD, м)

Группа	Исходно	Через 4 нед. тренировки	Через 12 нед. тренировки	Через 12 мес. после прекращения тренировки
1-я — Контрольная	334 ± 41,2	346 ± 50,5	328 ± 56,9	321 ± 44,8
2-я — Обучение	322 ± 56,6	332 ± 44,4	330 ± 50,1	319 ± 24,7
3-я — Тренировка ДМ	342 ± 37,4	381 ± 47,2***	394 ± 26,2***	356 ± 34,9**
4-я — Тренировка СМ	329 ± 21,7	401 ± 45,6***^	427 ± 50,6***^	361 ± 31,4***^
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	340 ± 44,2	412 ± 54,1***^	448 ± 56,1***^	384 ± 49,6***^

Примечание: Различия по сравнению с 3-й группой (изолированная тренировка ДМ): ^ — $p < 0,01$.

Таблица 7
Тяжесть одышки в ходе программ ДР (по шкале Борга, баллы)

Группа	Исходно	Через 4 нед. тренировки	Через 12 нед. тренировки	Через 12 мес. после прекращения тренировки
1-я — Контрольная	5,1 ± 1,6	4,7 ± 1,7	5,4 ± 1,9	5,8 ± 1,9 *
2-я — Обучение	5,1 ± 1,7	5,4 ± 1,8	4,6 ± 2,1	4,8 ± 1,4
3-я — Тренировка ДМ	5,1 ± 1,9	3,9 ± 2,4***	3,0 ± 2,3***	4,1 ± 1,7***
4-я — Тренировка СМ	5,3 ± 0,9	3,1 ± 1,6***	2,6 ± 2,0***	4,6 ± 1,8***
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	4,9 ± 2,0	2,8 ± 1,8***	2,4 ± 1,9***	4,2 ± 2,2***

Таблица 8
Тяжесть одышки в ходе программ дыхательной реабилитации (по шкале MRC, баллы)

Группа	Исходно	Через 4 нед. тренировки	Через 12 нед. тренировки	Через 12 мес. после прекращения тренировки
1-я — Контрольная	3,6 ± 1,1	3,9 ± 1,3	3,3 ± 1,4	3,8 ± 0,8
2-я — Обучение	3,7 ± 0,7	3,4 ± 0,9	3,3 ± 1,1	3,8 ± 1,0
3-я — Тренировка ДМ	3,5 ± 0,79	2,7 ± 1,2***	2,5 ± 1,3***	3,0 ± 1,1***
4-я — Тренировка СМ	3,6 ± 0,8	2,4 ± 1,1***	2,1 ± 1,4***	2,9 ± 1,5***
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	3,4 ± 0,89	2,4 ± 1,3***	2,2 ± 0,8***	3,3 ± 1,3***

механики дыхания, средние величины которых не показали достоверных различий.

Не менее, а может быть, даже более важными прямыми критериями оценки являются измерение качества жизни больных ХОБЛ, а также страховые показатели, характеризующие потребность больных в стационарной, амбулаторной и скорой медицинской помощи. Эти критерии не только свидетельствуют о высокой эффективности рассмотренных здесь методов ДР, но и о достаточно тесной корреляции их с другими прямыми и косвенными критериями оценки. Вместе с тем, положительные изменения страховых показателей подтверждают, что представленные в этой работе методы ДР имеют самое серьезное медико-социальное значение.

Результаты исследования свидетельствуют также о важности предварительного и текущего обучения больных, что позволяет сделать выполняемые ими методы тренировки мышц осознанными, проводящимися правильно, а следовательно, и более эффективными. Именно поэтому нам трудно согласиться с результатами некоторых исследований, в которых отмечается, что больничная ДР эффективнее, чем амбулаторная или самостоятельная. Полагаем (и результаты исследования косвенно подтверждают это), что осознанные обучаемым больным методы ДР

позволяют успешно сместить основные усилия медицины при ХОБЛ из стационара в домашние условия. Это тем более важно, что по нашим данным эффективность обсуждаемых методов ДР требует планомерного подкрепления, которое больной выполняет сам, используя постоянно действующий телефон для консультаций.

Выводы

1. У больных ХОБЛ имеется отчетливая корреляция между утомлением ДМ, степенью их обструкции, центральной инспираторной активностью, толерантностью к нагрузкам и массой тела.
2. Индивидуально подобранный режим тренировки ДМ должен входить в комплекс ДР, и наилучшие результаты получаются при сочетании этой тренировки с общетренировочным режимом для СМ верхних и нижних конечностей.
3. Предварительное обучение больных делает ДР более эффективной, что подтверждается оценкой прямых и косвенных критериев эффективности.
4. Страховые критерии свидетельствуют, что этот метод ДР позволяет сократить зависимость больных от стационарной, амбулаторной и неотложной медицины и улучшить их качество жизни.

Таблица 9
Жизненная активность в ходе ДР (шкала ADL, баллы)

Группа	Через 4 нед. тренировки	Через 12 нед. тренировки	Через 12 мес. после прекращения тренировки (изменение по сравнению с данными на момент завершения программы)
	Прирост показателя в сравнении с исходными данными		
1-я — Контрольная	16,9 ± 2,4	17,3 ± 2,8	17,6 ± 2,1
2-я — Обучение	18,3 ± 1,2	19,1 ± 1,7	18,0 ± 2,4
3-я — Тренировка ДМ	18,8 ± 1,6***	19,2 ± 1,7***	18,6 ± 1,1***
4-я — Тренировка СМ	19,4 ± 1,1***	20,1 ± 0,9***	18,9 ± 1,4***
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	18,9 ± 1,3***	20,9 ± 0,8***	19,1 ± 1,3***

Таблица 10
Показатели обращения за медицинской помощью (прирост показателей в абсолютных числах в сравнении с годом, предшествующим ДР)

Группа	Обращения к врачам	Вызовы СП	Длительность госпитализации, дни
1-я — Контрольная	1,2 ± 0,5	1,4 ± 0,8	2,3 ± 1,9
2-я — Обучение	0,7 ± 0,6	-2,8 ± 0,9**	2,4 ± 1,6
3-я — Тренировка ДМ	-2,9 ± 0,6**	-3,4 ± 1,01**	-1,6 ± 0,89
4-я — Тренировка СМ	-2,2 ± 1,0**	-2,9 ± 0,7**	1,9 ± 1,2
5-я — Сочетание тренировки СМ и ДМ	-2,7 ± 0,7**	-2,7 ± 0,88**	-3,7 ± 1,2**

Литература

1. Чучалин А.Г. Хроническая обструктивная болезнь легких. СПб.: Невский диалект; 1998.
2. Albert R.K. et al., ed. Clinical respiratory medicine. Philadelphia: Mosby; 2004. 450–453.
3. Murray C.J.L., Lopez A.D. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. Lancet 1997; 349: 1269–1276.
4. Hodgkin J.E., Celli B.K., Connors C.L., eds. Pulmonary rehabilitation. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
5. Pardy R.L., Rivington R.N., Despas P.J. et al. Inspiratory muscle training compared with physiotherapy in patients with chronic airflow limitation. Am. Rev. Respir. Dis. 1981; 123: 421–425.
6. Berry M.J., Adajir N.E., Sevensky K.S. et al. Inspiratory muscle training and whole-body reconditioning in chronic obstructive pulmonary disease. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1996; 153: 1812–1816.
7. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р. Нарушение функции дыхательных мышц при хронических обструктивных заболеваниях легких. Тер. арх. 1998; 8:126–132.
8. Авдеев С.Н. Функциональные тесты оценки силы дыхательных мышц в клинической практике. Пульмонология 2004; 14 (4): 104–113.
9. Couillard A., Prefaut C. From muscle disuse to myopathy in COPD: potential contribution of oxidative stress. Eur. Respir. J. 2005; 26: 703–719.
10. Lincoln N.B., Gladman J.R.F. The extended activities of living scale: a further validation. Disabil. Rehabil. 1992; 14: 41–43.
11. Чучалин А.Г., Белявский А.С., Черняк Б.А. и др. Качество жизни больных хронической обструктивной болезнью легких в России: результаты многоцентрового популяционного исследования "ИКАР–ХОБЛ". Пульмонология, 2005; 1: 93–102.
12. Зильбер Э.К. Тренировка дыхательных мышц при хронических обструктивных заболеваниях легких: (метод. рекомендации для врачей). Петрозаводск: МЗ РК; 2000.
13. Cote C.G., Celli B.R. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. Eur. Respir. J. 2005; 26: 630–636.
14. Verill D., Barton C., Beasley W. et al. The effects of short-term and long-term pulmonary rehabilitation on functional capacity, perceived dyspnea, and quality of life. Chest 2005; 128: 673–683.
15. Barnes P.J., Stockley R.A. COPD: current therapeutic interventions and future approaches. Eur. Respir. J. 2005; 25 (6): 1084–1106.

Поступила 16.12.05
 © Зильбер Э.К., 2006
 УДК 616.24-036.12-08