

В.А.Соболев, Б.В.Головской

ОСОБЕННОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЛЕГКИХ С ОБСТРУКТИВНЫМ И РЕСТРИКТИВНЫМ ТИПАМИ НАРУШЕНИЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Кафедра терапии факультета усовершенствования врачей Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Пермская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации"

CARDIORESPIRATORY INTERRELATION IN LUNG DISEASES WITH OBSTRUCTIVE AND RESTRICTIVE VENTILATION DISORDERS

V.A.Sobolev, B.V.Golovskoy

Summary

We examined 239 patients suffering from various lung diseases with obstructive (84 patients) and restrictive (155 patients) ventilation disorders and 109 healthy persons. Cardiorespiratory interrelation according to echocardiography and spirometry in patients with the lung function disorders differed from that in healthy and depended on a type and severity of the ventilation pathology. The relationship between the heart and the lungs became closer in the obstructive type as the ventilation failure progressing and it weakened in the restrictive type. Moreover, there were stable relationships between all the heart parts and ventilation parameters which were more marked for FVC and FEV₁ in obstructive patients. On the contrary, the restrictive patients demonstrated stable interrelation between heart parameters and flow volume parameters of middle and mostly small airways which occurred in moderate stage of the disease.

Резюме

Обследовано 239 больных с различными заболеваниями легких, сопровождающимися обструктивным (84 человека) и рестриктивным (155 человек) типами нарушений вентиляции, а также 109 здоровых лиц. Кардиореспираторные связи по данным эхокардиографии и спирографии у лиц с нарушениями функции внешнего дыхания отличаются от здоровых и зависят от типа и степени тяжести вентиляционных нарушений: при обструктивном типе связи между легкими и сердцем возрастают с утяжелением вентиляционной недостаточности, при рестриктивном снижаются. Кроме того, у лиц с нарушениями обструктивного типа все отделы сердца имеют устойчивые взаимоотношения с изучаемыми показателями спирограммы, более выраженные с жизненной емкостью легких и объемом форсированного выдоха за 1-ю секунду. В отличие от этого при рестриктивном типе нарушений показатели сердца имеют устойчивые взаимоотношения только с параметрами объемной скорости воздушного потока на уровне средних и в большей степени мелких бронхов, которые проявляются в основном на стадии умеренных нарушений.

Изучение отношений между легкими и сердцем при заболеваниях респираторной системы имеет важное значение, поскольку они определяют формирование легочного сердца [5,6,19]. В работах, посвященных этой проблеме, часто отражаются особенности кардиореспираторных расстройств в зависимости от характера патологического процесса в легких и бронхах [14,18,20]. Однако при всем разнообразии болезней бронхолегочной системы они в основном характеризуются двумя типами вентиляционных нарушений: обструктивным или рестриктивным [1,4,7]. Обструктивный тип отражает особенности нарушений легочной вентиляции вследствие сужения воздухоносных путей при заболеваниях, которые объединяются в группу обструктивных болезней легких

[9,15,17]. К рестриктивному типу нарушений приводят заболевания, при которых происходит уменьшение дыхательной поверхности легких чаще из-за необратимых морфологических изменений альвеол и интерстициальной ткани [3,8,18].

Своеобразие изменений, наблюдаемых при различных типах вентиляционных нарушений [1,2], очевидно, могут определять различия кардиореспираторных связей. Вместе с тем в доступной нам литературе не найдено исследований, указывающих на особенности кардиореспираторных взаимоотношений в зависимости от типа и выраженности вентиляционных нарушений.

Целью настоящего исследования является изучение и сравнительная оценка отношений между лег-

кими (по данным спирографии) и сердцем (по данным эхокардиографии) при обструктивном и рестриктивном типах вентиляционных нарушений.

Обследовано 239 больных с различными заболеваниями легких в возрасте от 15 до 69 лет (мужчин было 129, женщин — 110), у которых по данным спирографии выявляются обструктивные или рестриктивные вентиляционные нарушения. Критерием исключения из обследования являлся смешанный тип вентиляционных нарушений. Наблюдаемые больные были разделены на 2 группы: с обструктивными (84 человека) и рестриктивными (155 человек) нарушениями вентиляции. В каждой группе выделены подгруппы с умеренными, значительными и резкими нарушениями [4]. В группу с обструктивными нарушениями вошли больные хроническим бронхитом, бронхиальной астмой. Группу с рестриктивными нарушениями составили лица с интерстициальными процессами в легких, в том числе пневмофиброзом, являющимся исходом острых и хронических заболеваний легких, с клинически излеченным туберкулезом легких, пневмонитами. Группу сравнения составили 109 здоровых лиц (мужчин было 29 и женщин — 80) в возрасте от 18 до 62 лет.

Показатели функции внешнего дыхания (ФВД) по данным спирографии (СГ) и пневмотахометрии изучались на аппарате ПА5-01. Определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁) и максимальные объемные скорости выдоха на уровне крупных, средних и мелких бронхов (МОС_{25,50,75}). По общепринятым критериям оценивали тип и степень выраженности вентиляционных нарушений [4]. Ультразвуковое исследование сердца (ЭхоКГ) проводилось по стандартной методике [16] с использованием аппарата "Алока". Определяли размеры правого (РПП) и левого (РЛП) предсердий, правого желудочка (РПЖ) и толщину передней стенки ПЖ (ТПСПЖ). При исследовании левого желудочка (ЛЖ) измеряли толщину задней стенки (ТЗС) и межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖП), конечный диастолический (КДД) и систолический диаметр (КСД). Рассчитывали конечный диастолический (КДО) и систолический (КСО) объемы, ударный объем (УО), фракцию укорочения (ФУ) и выброса (ФВ) ЛЖ, а также минутный объем кровообращения (МОК) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС).

Статистическая обработка материала и корреляционный анализ полученных данных проведены с использованием программы "Excel 97".

Изучение функциональных взаимосвязей различных отделов сердца с показателями ФВД у здоровых лиц по данным корреляционного анализа показало, что показатели ПП и ПЖ не имеют достоверной зависимости от изучаемых параметров СГ. Размеры ЛП зависят от МОС₅₀₋₇₅ ($r = -0,37$, $p < 0,05$). Такой показатель ЛЖ, как ТЗС (ТМЖП), имеет устойчивую связь с МОС₅₀₋₇₅ ($r = -0,40$, $p < 0,01$), а КДД (КДО) — с ЖЕЛ ($r = 0,53$, $p < 0,005$) и ОФВ₁ ($r = 0,31$,

$p < 0,05$). Одновременно наблюдается корреляция между показателями функциональных возможностей ЛЖ (УО, ФВ, ФУ) с ЖЕЛ (колебания r составляют 0,34–0,53, $p < 0,005$) и ОФВ₁ ($r = 0,30$ –0,39, $p < 0,01$). Кроме того, МОК и ОПСС зависят как от ЖЕЛ ($r = 0,46$ и $-0,41$ соответственно, $p = 0,025$), так и ОФВ₁ ($r = 0,47$ и $-0,33$).

Таким образом, у здоровых лиц только показатели ЛЖ, отражающие размеры (объемы) ЛЖ и его функциональные и гемодинамические возможности, достоверно связаны с ЖЕЛ и ОФВ₁. Толщина стенок ЛЖ, а также РЛП, находится во взаимосвязях с показателями, отражающими особенности прохождения воздуха по бронхам среднего и мелкого калибра (МОС₅₀₋₇₅).

В общих группах больных с обструктивными и рестриктивными нарушениями вентиляции корреляция между показателями ЭхоКГ и ФВД имеет ряд особенностей. Так, ЛП теряет достоверность взаимосвязи с изучаемыми показателями СГ. Показатели ЛЖ при обоих типах вентиляционных нарушений не имеют достоверной зависимости от ЖЕЛ, ОФВ₁ (МОС₂₅). Однако при обструктивных нарушениях выявляется связь между ТЗСЛЖ и МОС₅₀₋₇₅ ($r = -0,40$, $p < 0,025$), а также ФВ, ФУ с МОС₅₀₋₇₅ ($r = 0,35$ и $0,47$, $p < 0,025$).

Сравнительный анализ кардиореспираторных взаимоотношений у лиц, имеющих разную степень обструктивных и рестриктивных нарушений вентиляции, показал, что наряду с общими закономерностями имеется и ряд отличий, зависящих от стадии и типа вентиляционных нарушений. В начальной стадии (умеренных) обструктивных нарушений r между РПП и ЖЕЛ составляет 0,01, при значительных вентиляционных отклонениях возрастает до 0,39 ($p < 0,05$), а при резких он равен $-0,32$ ($p < 0,05$). Подобный характер имеет зависимость между РПП и ОФВ₁, МОС₂₅ ($r = 0,01$ –0,39–0,38, $p < 0,05$). При этом связь между размерами этого предсердия и МОС₅₀₋₇₅ статистически незначима. При рестриктивных нарушениях вентиляции на всех стадиях взаимосвязь РПП с ЖЕЛ недостоверна, а с ОФВ₁ (МОС₂₅₋₇₅) постадийно снижается: она максимально проявляется в начальной стадии и слабо выражена в конечной (колебания r соответственно стадиям составляют 0,31–0,41, 0,22–0,36, 0,20–0,23, $p < 0,05$).

Связи между РЛП и такими показателями СГ, как ЖЕЛ, ОФВ₁, МОС₂₅, при обструкции бронхов имеют характер постадийного усиления ($r = 0,34$ –0,38, 0,40–0,50, 0,44–0,55, $p < 0,05$). При этом корреляция РЛП с МОС₅₀₋₇₅ выражена слабее ($r = 0,20$ –0,26–0,25). Утяжеление рестриктивных нарушений, наоборот, сопровождается снижением зависимости между РЛП и ОФВ₁, МОС₂₅₋₇₅ ($r = 0,31$ –0,42, 0,13–0,27, 0,08–0,22, $p < 0,05$).

Корреляционные связи между показателями ПЖ и СГ при обструктивных нарушениях не имеют выраженной закономерности стадийных изменений. Однако в конечных стадиях обструктивных нарушений

наблюдается высокая зависимость показателей ПЖ от ЖЕЛ, ОФВ₁, МОС₂₅ ($r = 0,09-0,26, 0,82-0,87, 0,70-0,79, p < 0,001$), а с МОС₅₀₋₇₅ эта связь является статистически незначимой ($r = 0,10-0,25-0,28$). В отличие от этого при рестриктивном типе корреляция между ПЖ и ЖЕЛ, ОФВ₁, МОС₂₅ слабая, а с МОС₅₀₋₇₅ эта взаимосвязь значима только в начальной стадии ($r = 0,43-0,20-0,10, p < 0,05$).

Кардиореспираторные связи между ЛЖ и показателями ФВД также зависят от степени выраженности вентиляционных нарушений, характер этих связей определяется как параметрами самого желудочка, так и СГ. Так, с утяжелением обструктивных нарушений наблюдается усиление обратной зависимости ТЗС (ТМЖП) с ЖЕЛ ($r = -0,22, -0,58, -0,84, p < 0,001$) и одновременно с ОФВ₁ ($r = -0,26, -0,56, -0,85, p < 0,001$). Подобный же характер, но меньшую выраженность, имеют связи между ТЗС (ТМЖП) и МОС₂₅₋₇₅ ($r = -0,05, -0,48, -0,54, p < 0,01$). Показатели размеров и объемов ЛЖ (КСД, КДД и КСО, КДО) имеют значимую корреляцию только с ОФВ₁ и МОС₂₅, которая постадийно усиливается ($r = 0,08-0,21, 0,22-0,32, 0,50-0,76, p < 0,001$). При рестриктивных нарушениях в начальной стадии наблюдается умеренная зависимость между ТЗС (ТМЖП) и МОС₅₀₋₇₅, теснота которой от стадии к стадии снижается ($r = -0,49, -0,29, -0,06, p < 0,05$). Подобный же характер постадийного снижения имеет корреляция между размерами (объемами) ЛЖ и МОС₅₀₋₇₅ ($r = 0,43-0,61, 0,15-0,23, 0,04-0,13, p < 0,05$). Взаимосвязь всех структурных показателей ЛЖ с ЖЕЛ, ОФВ₁ и МОС₂₅ статистически незначима.

Утяжеление степени обструктивных нарушений сопровождается усилением тесноты связей между показателями функциональных возможностей ЛЖ (УО, ФВ, ФУ) и ЖЕЛ ($r = 0,03-0,10, 0,11-0,23, 0,53-0,96, p < 0,001$), а УО еще и с ОФВ₁ ($r = 0,14-0,21-0,41, p < 0,05$). Кроме того, наблюдается постадийное усиление связей между ФВ, ФУ и МОС₇₅ ($r = 0,25-0,32, 0,45-0,47, 0,62-0,72, p < 0,0025$). Однако не наблюдается значимой зависимости между показателями функциональных возможностей ЛЖ и МОС₂₅₋₅₀, а УО еще и с МОС₇₅. При рестриктивном типе связь между УО, ФВ, ФУ и ЖЕЛ, ОФВ₁, МОС₂₅₋₅₀ слабая на всех стадиях вентиляционных нарушений, а с МОС₇₅ имеет достоверный характер только в начальной стадии ($r = 0,30-0,40, 0,12-0,28, 0,07-0,10, p < 0,05$).

Изменения отношений между структурно-функциональными параметрами ЛЖ и ФВД приводят к отклонениям корреляции между показателями гемодинамики (МОК, ОПСС) и СГ. При этом с нарастанием степени обструктивных вентиляционных нарушений наблюдается постадийное усиление зависимости ЖЕЛ как с МОК ($r = -0,35, -0,38, -0,85, p < 0,001$), так и ОПСС ($r = 0,23-0,44-0,93, p < 0,001$), но связи МОК и ОПСС с ОФВ₁, МОС₂₅₋₇₅ недостоверны. При рестриктивных нарушениях статистически значимой является только связь МОС₇₅ с МОК ($r = 0,40-0,38-$

$0,19, p < 0,05$) и ОПСС ($r = 0,32-0,30-0,13, p < 0,05$), которая характеризуется постадийным снижением.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что сердце и легкие у здоровых находятся в устойчивых взаимоотношениях. При этом ЛЖ сердца принадлежит значительная роль в обеспечении кардиореспираторных реакций.

В группах больных с вентиляционными нарушениями в отличие от здоровых кардиореспираторные связи изменяются, теряя свою выраженность. Вероятно, слабая выраженность связей определяется их неоднородностью в разные стадии обструктивных и рестриктивных нарушений вентиляции. В то же время при обструктивных нарушениях в отличие от рестриктивных сохраняют свою значимость взаимоотношения структурно-функциональных показателей ЛЖ и СГ.

Одновременно с этим следует отметить, что при обструктивных нарушениях кардиореспираторные связи определяются в большей степени общим объемом вентиляции (ЖЕЛ) и показателями продвижения воздуха на уровне крупных бронхов (ОФВ₁, МОС₂₅). При рестриктивных нарушениях механизм этих связей определяется объемно-скоростными показателями воздушного потока на уровне средних и в большей степени мелких бронхов (МОС₅₀₋₇₅).

Выявляются различия кардиореспираторных взаимоотношений у пациентов, имеющих разную степень обструктивных и рестриктивных нарушений вентиляции. Так, с утяжелением обструктивных нарушений вентиляции усиливается теснота зависимости размеров ПП и ЛП, а также структурно-функциональных показателей ПЖ и ЛЖ с параметрами СГ (рис.1). Подобный характер взаимосвязей наблюдается между показателями гемодинамики и СГ. В отличие от этого утяжеление рестриктивных нарушений сопровождается снижением зависимости между всеми изучаемыми структурно-функциональными, ге-

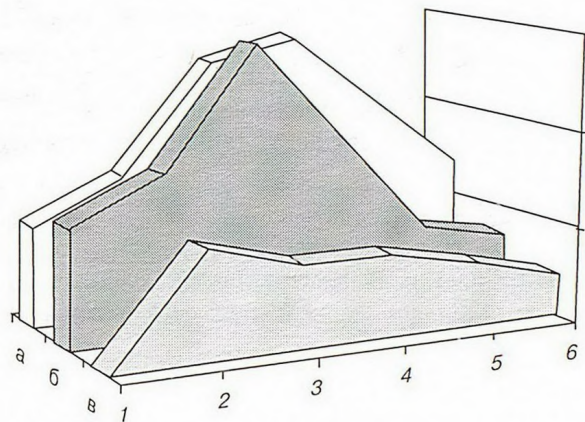


Рис.1. Корреляционные связи между показателями ЭхоКГ и спирограммы (ОФВ₁) в зависимости от степени тяжести обструктивных нарушений вентиляции.

Здесь и на рис.2: а — умеренная степень, б — значительная степень, в — резкая степень вентиляционных нарушений.

Значения коэффициента корреляции (ось абсцисс) между ОФВ₁ и: РПП (1), РЛП (2), РПЖ (3), ТЗСЛЖ (4), КДД ЛЖ (5), УО ЛЖ (6).

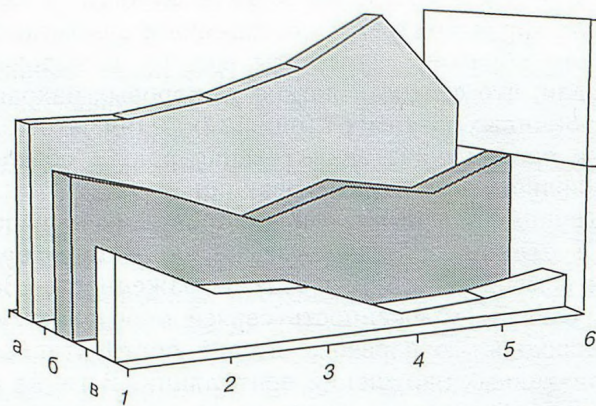


Рис.2. Корреляционные связи между показателями ЭхоКГ и спирограммы (МОС₇₅) в зависимости от степени тяжести рестриктивных нарушений вентиляции.

Значения коэффициента корреляции (ось абсцисс) между МОС₇₅ и: РПП (1), РЛП (2), РПЖ (3), ТЗСЛЖ (4), КДД ЛЖ (5), УО ЛЖ (6).

модинамическими показателями сердца и параметрами СГ (рис.2).

Особенности корреляционных связей между сердцем и легкими при обструктивных и рестриктивных нарушениях вентиляции отражают компенсаторные возможности кардиореспираторной системы, направленные на стабилизацию гомеостаза в условиях нарушений ФВД. При обструктивных нарушениях выявляется усиление компенсаторных реакций сердца, возможно, в связи с более низкой степенью гипоксии или менее выраженными анатомическими изменениями отделов легких, ответственных за газообмен [1,15]. При рестриктивных нарушениях реализация этих реакций снижена. Возможно, что при тяжелой степени рестриктивных нарушений сердце и легкие функционируют в определенной степени автономно [13].

Полученные данные могут свидетельствовать о наличии двух вариантов компенсаторных реакций кардиореспираторной системы, которые определяют особенности внутрикардиальных связей [11,12] и ремоделирование сердца [2,10,12]. При этом адаптационно-приспособительные реакции, направленные на стабилизацию сердечно-дыхательного гомеостаза, зависят от типа и тяжести вентиляционных нарушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринпи М.А. Патофизиология легких: Пер. с англ. М.: ЗАО "Изд-во БИНОМ"; СПб: Невский Диалект; 2000.

2. Ершов А.И., Тихонов В.А., Шарунов С.И. и др. Развитие хронического легочного сердца при рестриктивном и обструктивном типах нарушения функции легких. Пробл. туб. 1994; 4: 29–32.
3. Илькович М.М. Интерстициальные заболевания легких (диссеминированные процессы в легких). Новые Санкт-Петербург. учеб. ведомости 1999; 10: 40–43.
4. Канаев Н.Н. Система внешнего дыхания и ее недостаточность. В кн.: Шик Г.Г., Канаев Н.Н. (ред.). Руководство по клинической физиологии дыхания. Л.: Медицина; 1980. 1–20.
5. Кириллов М.М., Шаповалова Т.Г., Рябова А.Ю. и др. Влияние теопека и сальбутамола на показатели кардиореспираторной системы при бронхиальной астме. Клин. мед. 1999; 11: 37–39.
6. Кривенко Л.Е., Гельцер Б.И. Адаптивные реакции кардиореспираторной системы при хроническом бронхите и его преморбидных формах. Тер. арх. 1998; 3: 32–36.
7. Лосев Н.И., Войнов В.А. Патофизиология системы внешнего дыхания. В кн.: Литвицкий П.Ф. (ред.). Патофизиология. М.: Медицина; 1995. 505–528.
8. Мухин Н.А., Серов В.В., Коган Е.А. и др. Клинико-морфологическая характеристика интерстициальных болезней легких. Клин. мед. 1995; 3: 77–80.
9. Оптимальная оценка и лечение хронической обструктивной болезни легких. Согласованное заявление Европейского респираторного общества (ERS). Рус. мед. журн. 1998; 3 (прил.): 3–30.
10. Соболев В.А. Особенности изменений сердца у больных с вентиляционной недостаточностью рестриктивного типа (по данным эхокардиографии). В кн.: Научная сессия Пермской гос. мед. акад. 1999 года: Тезисы докладов. Пермь; 1999. 93.
11. Соболев В.А., Головской Б.В. Особенности внутрикардиальных взаимоотношений у больных с обструктивным и рестриктивным типами вентиляционных нарушений по данным эхокардиографии. В кн.: Российский нац. конгресс кардиологов. "Кардиология, основанная на доказательствах": Тезисы докладов. М.; 2000. 276–277.
12. Соболев В.А. Интракардиальные взаимоотношения как отражение ремоделирования сердца при заболеваниях легких с обструктивным типом нарушений вентиляции. Клин. мед. 2001; 7: 43–46.
13. Хитров Н.К., Пауков В.С. Адаптация сердца к гипоксии. М.: Медицина; 1991.
14. Чучалин А.Г. Хронический обструктивный бронхит. (Определение, этиология, клиническая картина, лечебная программа). Тер. арх. 1997; 3: 5–9.
15. Чучалин А.Г. Современное представление о хронических обструктивных болезнях легких. Новые Санкт-Петербург. учеб. ведомости 1998; 4: 23–25.
16. Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. М.; 1993.
17. Шмелев Е.И. Хронические обструктивные болезни легких и хроническая пневмония: терминологические и клинические аспекты. Рус. мед. журн. 2000; 12: 487–491.
18. Chiodera P. Idiopathic interstitial lung disease: anatomoradiologic pathogenesis. Rays 1997; 22 (1): 127–156.
19. Faggiano P. Abnormalities of pulmonary function in congestive heart failure. Int. J. Cardiol. 1994; 44 (1): 1–8.
20. Vizza C.D., Lynch J.P., Ochoa L.L. et al. Right and left ventricular dysfunction in patients with severe pulmonary disease. Chest 1998; 113 (3): 576–583.

Поступила 05.06.02