

- ди персонала радиационно-опасных производств и населения, проживающего в зоне их расположения // Сиб. мед. журнал. — 2003. — Т. 18, № 5. — С. 36-40.
6. Жильцов И.Ф., Раппопорт И.А., Судакова В.О., Таратухин В.Р. Сравнительная оценка эффективности действия на кожу β -излучения ^{133}Xe и ^{85}Kr // Мед. радиол. — 1975. — Т. 20, № 1. — С. 73-74.
 7. Маянский Д.Н. Проблемы хронического воспаления в современной патофизиологии // Пат. физиол. и эксп. тер. — 1994. — № 2. — С. 51-55.
 8. Осанов Д.П. Дозиметрия и радиационная биофизика кожи. — М. Энергоатомиздат, 1990. — 232 с.
 9. Порковский Я.В., Рыжов А.И., Тетенов Ф.Ф. Отдаленные морфофункциональные изменения в коже ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2005. — Т. 45, № 1. — С. 119-123.
 10. Семинский И.Ж., Майборода А.А. Структурные критерии хронического воспаления // Сиб. мед. журнал. — Т. 27, № 3. — С. 19-23.
 11. Струков А.И., Воробьева А.А. Сравнительная патология микроциркуляторного русла // Кардиология. — 1976. — Т. 16, № 11. — С. 8-16.
 12. Телкова И.Л., Теляков А.Т., Таранов С.В., Федоров А.Ю. Диагностика состояния сердца и сосудов у больных при длительном воздействии малых доз ионизирующего излучения // Организ. мед. обслуж., особенности диагностики, лечения и реабилитации людей, подвергшихся воздействию радиации. Сб. метод. мат-лов / Под ред. Л.В.Капилевича, В.Н.Сиваченко. — Томск, 1999. — С. 66-71.
 13. Таранов С.В., Карташова С.С. Морфологические изменения сердца в результате воздействия малых доз ионизирующего излучения // Организ. мед. обслуж., особенности диагностики, лечения и реабилитации людей, подвергшихся воздействию радиации. Сб. метод. мат-лов / Под ред. Л.В.Капилевича, В.Н.Сиваченко. — Томск, 1999. — С. 42-46.
 14. Ярилин А.А. Радиация и иммунитет. Вмешательство ионизирующих излучений в ключевые иммунные процессы // Радиационная биология. Радиоэкология. — 1999. — Т. 39, № 1. — С. 181-189.
 15. Sireinlein J.W. Skin-associated lymphoid tissue (SALT): original and functions // J. Invest. Dermatol. — 1983. — Vol. 80. — P. 12-16.

© КАРЗИЛОВ А.И., ТЕТЕНЕВ Ф.Ф., БОДРОВА Т.Н. —

РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ АППАРАТА ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

А.И. Карзилов, Ф.Ф. Тетенов, Т.Н. Бодрова

(Сибирский государственный медицинский университет, Томск, ректор — д.м.н., проф. В.В. Новицкий, кафедра пропедевтики внутренних болезней, зав. — д.м.н., проф. Ф.Ф. Тетенов)

Резюме. Изучалась связь между паттернами дыхания и восприятием дыхания у здоровых лиц и больных с бронхообструктивным синдромом в покое, при электростимуляции диафрагмы и последующей ингаляции беродуала.
Ключевые слова. Регуляция дыхания, паттерны дыхания, восприятие дыхания, одышка, аппарат внешнего дыхания, бронхиальная астма, хронический обструктивный бронхит, электростимуляция диафрагмы.

Важным вопросом клинической физиологии дыхания является изучение регуляции дыхания у лиц с различными функциональными способностями аппарата внешнего дыхания (АВД) в покое и при воздействии эффективных методов респираторной терапии [1-4,6,8]. Ведущими причинами снижения функциональных способностей АВД являются хронические болезни легких с бронхообструктивным синдромом (БОС), представленные бронхиальной астмой (БА) и хроническим обструктивным бронхитом (ХОБ), часто сопровождающихся хронической дыхательной недостаточностью (ХДН) [3,4,6,8,12]. Эффективными методами респираторной терапии больных с БОС и ХДН в реабилитационном процессе являются чрескожная электростимуляция диафрагмы (ЧЭСД) [4,5,7] и бронхолитические препараты комбинированного действия, в частности беродуал [4,5,12]. Регуляция дыхания в клинических условиях оценивается паттернами дыхания (ПД) и восприятием дыхания (ВД). Формирование ПД связано с работой дыхательного центра (ДЦ) [1-3,8]. ВД у больных с БОС и ХДН проявляется одышкой — ощущением повышенной работы дыхательной мускулатуры по преодолению возросшего внутрилегочного сопротивления (ВЛС), формирующегося в лимбической системе ЦНС и связанного с интенсивностью афферентного потока, поступающего с дыхательной мускулатуры в лимбическую систему ЦНС [3,4,6,11,13].

Цель работы — изучить связи между ПД и ВД у лиц с различными функциональными возможностями АВД, представленных здоровыми и больными с БОС и ХДН, в покое, при ЧЭСД и последующих ингаляциях беродуала.

Материалы и методы

Исследования были проведены на группе здоровых

лиц — 1-я группа (20 мужчин, средний возраст 20,2), больных бронхиальной астмой (БА) — 2-я (30, из них 18 мужчин, 12 женщин, средний возраст 43,7 года), больных с хроническим обструктивным бронхитом (ХОБ) — 3-я (34, из них 22 мужчины, 12 женщин, средний возраст 50,9 года). Группу здоровых составили тщательно обследованные лица без заболеваний легких в анамнезе. Для исключения возрастных и половых влияний на ВД и функционирование АВД группа здоровых была сформирована из лиц мужского пола молодого возраста, занимающихся спортом и имеющих 2-3-й спортивный разряд. У больных БА и ХОБ отмечалась одышка при обычных физических нагрузках. Для исследования отбирались больные с течением болезни средней степени тяжести в фазе затухающего обострения. Таким образом, исследуемые 1-й группы характеризовались наилучшими функциональными способностями АВД, а исследуемые 2-й и 3-й — сниженными функциональными способностями его.

Оценка ВД у здоровых лиц проводилась по системе балльных оценок [5] с последующим анализом по Z-критерию. Выраженность одышки (ОД) в баллах у больных с БОС определялась по визуальной аналоговой шкале [5,13]. Состояние ДЦ оценивалось по максимальному времени задержки дыхания (Т) в секундах после спокойного выдоха, индексу инспираторной активности (ИИА= T_i/T_t), скорости вдоха (V_i) и выдоха (V_e) в л/с, частоте дыхания в минуту (F) [2,3]. Механические свойства легких оценивались по ОФВ1 в литрах (характеризует бронхиальную проходимость) и общей работе дыхания (At) в кгм/мин (характеризует внутрилегочное сопротивление), определяемой по кривым объема и транспульмонального давления при текущем значении минутного объема дыхания (V) [8,9,15], регистрируемые при помощи пневмотахографа с интегратором («Медфизприбор», г. Казань). При проведении канонического анализа дополнительно учитывался возраст (В) исследуемых лиц.

В 1-й группе проводился разовый сеанс ЧЭСД, во 2-й и 3-й — курсом в 10-15 сеансов. ЧЭСД проводилась по 30 минут в положении лежа с помощью электростимулятора серийного производства ЧЭСД-2П (Чебоксарский электроаппаратный завод) с учетом их рекомендаций [7]. Исследование проводилось в утренние

часы, натошак. Больным БА и ХОБ за сутки до начала исследования отменяли бронхолитические препараты. Перед сеансом ЧЭСД исследуемых тщательно инструктировали. Затем проводился сеанс ЧЭСД. Через 30 минут после окончания сеанса ЧЭСД исследуемые получали 4 ингаляционные дозы (высшая разовая терапевтическая доза) беродуала с интервалами между ингаляциями в 1 минуту. Оценка ВД в 1-й группе, одышки во 2-й и 3-й, показатели работы ДЦ и вентиляционной функции легких проводились во всех группах до сеанса ЧЭСД, через 5 минут после него, и через 20 минут после последней ингаляции беродуала. Ат определяли до и после сеанса ЧЭСД.

Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере при помощи программного пакета «Statistica» (Release 5.5, StatSoft, Inc., 1984-1996, USA). Осуществлялся описательный, сравнительный, канонический анализ. Описательный анализ включал определение параметров как $X \pm m$. Сравнительный анализ основывался на определении достоверности разницы показателей по t -критерию Стьюдента для параметрических и по Z -критерию для непараметрических показателей. По коэффициенту канонической корреляции (Rc) определяли силу и достоверность связи между группами однородных показателей внутри каждой из 3-х исследуемых групп. По коэффициенту Пирсона определяли вид связи ($\pm$) между V и F. Уровень оценки значимости полученных результатов составлял $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 приводятся данные исследования 3-х изучаемых групп по этапам обследования. В 1-й группе сеанс ЧЭСД вызывал достоверное улучшение ВД ($p < 0,01$), увеличение Т ($p < 0,03$), Vi ($p < 0,03$), Ve ($p < 0,01$), V ($p < 0,01$) и Ат ($p < 0,01$). Ингаляции беродуала после сеанса ЧЭСД вызывали достоверное улучшение ВД ($p < 0,01$) и увеличение ОФВ₁ ($p < 0,001$).

($p < 0,03$), Ve ($p < 0,001$), F ($p < 0,001$) и V ($p < 0,001$).

В 3-й группе сеанс ЧЭСД дал в начале курса лечения: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$) и ИИА ($p < 0,02$), в конце курса лечения: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$) и увеличение Т ($p < 0,001$). Ингаляции беродуала после сеанса ЧЭСД в начале курса лечения позволили: достоверно уменьшить ОД ($p < 0,001$) и увеличить Т ($p < 0,001$), ОФВ₁ ($p < 0,001$), ИИА ($p < 0,01$), Vi ($p < 0,01$), Ve ($p < 0,002$) и V ($p < 0,001$), а в конце курса лечения: достоверно уменьшить ОД ($p < 0,001$) и увеличить ОФВ₁ ($p < 0,001$), ИИА ($p < 0,001$), Vi ($p < 0,01$) и Ve ($p < 0,001$).

Улучшение ВД у здоровых лиц свидетельствует о том, что оно является балансом разнонаправленных процессов, формирующих дыхательные ощущения в лимбической системе ЦНС, которые могут смещать баланс не только в сторону ухудшения ВД (одышка), но и в сторону ее улучшения (легкость дыхания, дыхательная эйфория).

Уменьшение ОД у больных с БОС и улучшение ВД у здоровых лиц при ЧЭСД не было связано с развитием бронхолитического эффекта, поскольку не наблюдалось его признаков — уменьшения ВЛС (снижение Ат) и улучшения бронхиальной проходимости (возрастание ОФВ₁) [3,4,6,8]. Данный эффект может быть объяснен снижением интенсивности афферентного потока с дыхательной мускулатуры, наступившим, с позиций концепции Ф. Дондерса [14], вследствие оптимизации паттерна работы дыхательной мускулатуры под влиянием

Таблица 1

Восприятие дыхания, паттерны дыхания и показатели биомеханики аппарата внешнего дыхания у здоровых лиц (1 гр.), больных БА (2-я) и ХОБ (3-я) в начале и в конце курса ЭСД ($M \pm m$)

Группа	Этап * исследования	Средние величины показателей** в группах								
		ВД(ОД),*** баллы	Т,с	ОФВ ₁ , л	ИИА	Vi, л/с	Ve, л/с	F, мин ⁻¹	V , л/мин	At,кгм/мин
1	1	4,0	49,9 $\pm$ 5,2	4,20 $\pm$ 0,11	0,41 $\pm$ 0,01	0,42 $\pm$ 0,02	0,29 $\pm$ 0,02	15,2 $\pm$ 1,1	10,1 $\pm$ 0,5	0,29 $\pm$ 0,02
	2	5,7 $\pm$ 0,1 ¹	58,3 $\pm$ 7,3 ³	4,44 $\pm$ 0,17	0,43 $\pm$ 0,02	0,51 $\pm$ 0,04 ³	0,38 $\pm$ 0,03 ¹	16,2 $\pm$ 1,3	12,7 $\pm$ 1,0 ¹	0,42 $\pm$ 0,08 ¹
	3	6,7 $\pm$ 0,1 ¹	53,1 $\pm$ 6,4	4,85 $\pm$ 0,17 ⁰	0,46 $\pm$ 0,01	0,49 $\pm$ 0,03	0,42 $\pm$ 0,02	16,1 $\pm$ 1,1	13,3 $\pm$ 0,9	---
2	1	41,1 $\pm$ 4,1	18,8 $\pm$ 1,6	3,07 $\pm$ 0,19	0,37 $\pm$ 0,01	0,56 $\pm$ 0,03	0,33 $\pm$ 0,02	19,2 $\pm$ 0,7	12,3 $\pm$ 0,7	0,96 $\pm$ 0,14
		22,2 $\pm$ 3,0	18,1 $\pm$ 1,4	3,23 $\pm$ 0,20	0,39 $\pm$ 0,01	0,56 $\pm$ 0,03	0,35 $\pm$ 0,02	19,3 $\pm$ 0,6	12,8 $\pm$ 0,6	0,91 $\pm$ 0,10
	2	18,8 $\pm$ 2,9 ⁰	20,1 $\pm$ 1,9	2,85 $\pm$ 0,20 ¹	0,36 $\pm$ 0,01	0,56 $\pm$ 0,04	0,31 $\pm$ 0,02	17,9 $\pm$ 0,7 ⁴	11,8 $\pm$ 0,7	1,09 $\pm$ 0,10
		9,2 $\pm$ 1,6 ⁰	22,3 $\pm$ 1,8 ⁰	3,20 $\pm$ 0,21	0,37 $\pm$ 0,01	0,58 $\pm$ 0,04	0,33 $\pm$ 0,02	17,5 $\pm$ 0,5 ⁰	12,4 $\pm$ 0,6	1,03 $\pm$ 0,12
	3	5,3 $\pm$ 1,0 ⁰	25,3 $\pm$ 2,5 ⁰	3,74 $\pm$ 0,19 ⁰	0,39 $\pm$ 0,01 ⁴	0,62 $\pm$ 0,03	0,40 $\pm$ 0,02 ⁰	19,0 $\pm$ 0,9 ³	14,2 $\pm$ 0,7 ⁰	---
		2,9 $\pm$ 1,6 ⁰	22,8 $\pm$ 1,9	3,88 $\pm$ 0,21 ⁰	0,40 $\pm$ 0,01	0,65 $\pm$ 0,04 ³	0,42 $\pm$ 0,02 ⁰	18,9 $\pm$ 0,7 ⁰	15,1 $\pm$ 0,8 ⁰	---
3	1	57,6 $\pm$ 2,8	15,4 $\pm$ 1,1	1,64 $\pm$ 0,15	0,39 $\pm$ 0,01	0,55 $\pm$ 0,03	0,34 $\pm$ 0,02	20,2 $\pm$ 1,0	12,4 $\pm$ 0,5	0,97 $\pm$ 0,10
		38,0 $\pm$ 3,9	16,2 $\pm$ 1,1	1,78 $\pm$ 0,17	0,38 $\pm$ 0,01	0,56 $\pm$ 0,03	0,35 $\pm$ 0,02	21,0 $\pm$ 1,0	12,7 $\pm$ 0,7	0,92 $\pm$ 0,08
	2	25,9 $\pm$ 3,2 ⁰	15,8 $\pm$ 1,1	1,72 $\pm$ 0,17	0,36 $\pm$ 0,01 ²	0,55 $\pm$ 0,02	0,31 $\pm$ 0,02	18,9 $\pm$ 0,8	11,8 $\pm$ 0,5	0,89 $\pm$ 0,09
		16,0 $\pm$ 2,6 ⁰	20,7 $\pm$ 1,3 ⁰	1,79 $\pm$ 0,17	0,37 $\pm$ 0,01	0,53 $\pm$ 0,03	0,31 $\pm$ 0,02	19,9 $\pm$ 1,0	11,7 $\pm$ 0,6	0,87 $\pm$ 0,09
	3	11,1 $\pm$ 2,3 ⁰	20,4 $\pm$ 1,1 ⁰	2,01 $\pm$ 0,18 ⁰	0,38 $\pm$ 0,01 ¹	0,66 $\pm$ 0,03 ¹	0,40 $\pm$ 0,01 ⁰	19,8 $\pm$ 0,9	14,7 $\pm$ 0,5 ⁰	---
		5,0 $\pm$ 1,0 ⁰	20,7 $\pm$ 1,6	2,07 $\pm$ 0,18 ⁰	0,40 $\pm$ 0,01 ⁰	0,61 $\pm$ 0,03 ¹	0,40 $\pm$ 0,02 ⁰	20,4 $\pm$ 0,9	14,4 $\pm$ 0,6	---

Примечание. *Этап исследования: 1 — перед сеансом ЭСД, 2 — после сеанса ЭСД, 3 — после ингаляций беродуала.

**Показатель: в числителе приводятся данные на начало, в знаменателе — на конец курса ЭСД. Для 1-й группы приводятся данные однократного исследования. Степень числа показывает значение р данного параметра по сравнению с параметром предыдущего этапа исследования: 0 — $p < 0,001$, 1 — $p < 0,01$, 2 — $p < 0,02$, 3 — $p < 0,03$, 4 — $p < 0,04$.

***Для 1-й группы приводятся данные восприятия дыхания (ВД), для 2-й и 3-й групп — восприятия одышки (ОД).

Во 2-й группе сеанс ЧЭСД вызывал в начале курса лечения: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$), ОФВ₁ ($p < 0,01$) и F ($p < 0,04$), в конце курса лечения: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$) и F ($p < 0,01$), увеличение Т ($p < 0,001$). Ингаляции беродуала после сеанса ЧЭСД в начале курса лечения вызывали: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$) и увеличение Т ($p < 0,001$), ОФВ₁ ($p < 0,001$), ИИА ($p < 0,04$), Ve ($p < 0,002$), F ($p < 0,03$) и V ($p < 0,001$), в конце курса лечения: достоверное уменьшение ОД ($p < 0,001$) и увеличение ОФВ₁ ($p < 0,001$), Vi

ЧЭСД (внелегочный механизм) [10], а с позиций теории механической активности легких [9] — активацией внутрилегочного источника механической активности, уменьшающего долю работы дыхательной мускулатуры по преодолению ВЛС (внутрилегочный механизм) [10].

Во 2-й и 3-й группах ЧЭСД в начале курса лечения не влияла на Т, а в конце курса, как и в первой — приводила к увеличению Т. Ингаляции беродуала не дали изменения Т, если оно было предварительно изменено сеансом ЧЭСД, и наоборот, если сеанс ЧЭСД не влиял

на Т — ингаляции беродуала приводили к изменению Т. Это свидетельствует о небольшом диапазоне реакции ДЦ у здоровых лиц и больных с БОС и характеризует Т как дискретную величину, а механизм изменения Т можно определить как «все или ничего».

Частота ритмообразования (F) у больных БА подвержена влиянию ЧЭСД и ингаляций беродуала, по сравнению со здоровыми лицами и больными ХОБ. Показатели Vi, Ve, V и At не менялись у больных с БОС при ЧЭСД, по сравнению со здоровыми лицами, что свидетельствует о толерантности структурной работы ДЦ у больных с БОС и ХДН.

исследования наблюдался стеновентиляторный тип реакции ДЦ. Изовентиляторная реакция ДЦ наблюдается в обычных условиях дыхания, а стеновентиляторная реакция — при мышечной работе, гиперкапнии, резистивной нагрузке и других состояниях [2]. Можно предположить, что у больных ХОБ формирование стеновентиляторной реакции ДЦ на ЧЭСД и ингаляции беродуала, по сравнению с больными БА и здоровыми лицами, обусловлено, вероятно, стойкой бронхообструкцией, создающей внутригрудную экспираторную и инспираторную резистивную нагрузку на дыхательные

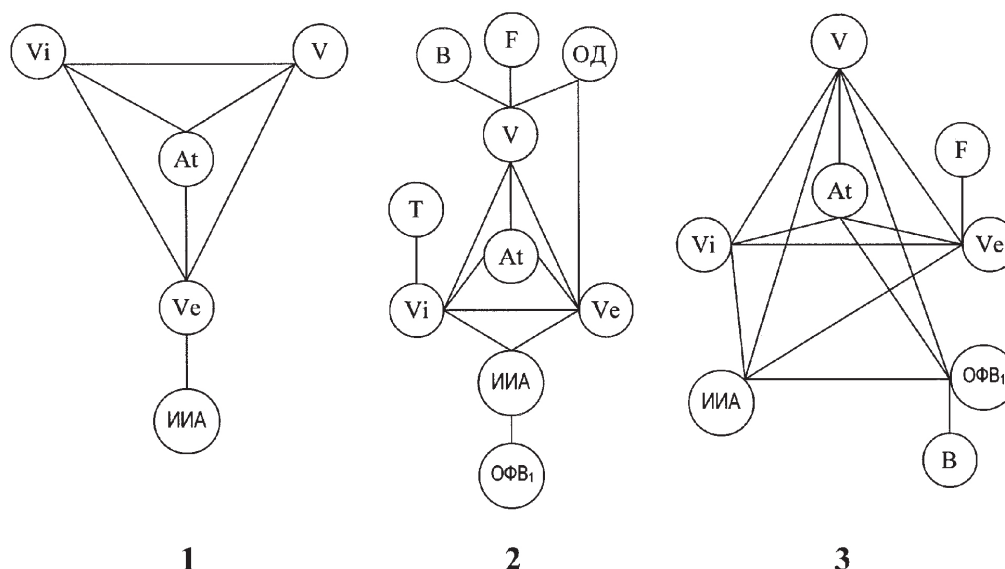


Рис. 1. Модели паттернов дыхания, образующих основные функциональные биомеханические системы аппарата внешнего дыхания, регулируемые дыхательным центром у здоровых лиц (1), больных БА (2) и ХОБ (3). Объяснение в тексте.

На рисунке 1 представлены структурные модели ПД и ВД по всем обследуемым группам, построенные по значимым ($p < 0,05$) коэффициентам групповой канонической корреляции (R_c). В группе здоровых лиц (А) наблюдаются тесные взаимосвязи между ИИА, Vi, Ve, V и At, которые можно определить как основную функциональную биомеханическую систему АВД, регулирующую ДЦ. Во 2-й (Б) и 3-й (В) группах основная функциональная биомеханическая система АВД сохранилась, но существенно усложнялась за счет формирования связей с дополнительными параметрами, оказывающих влияние на регуляторную функцию ДЦ. Эти данные свидетельствуют, что работа ДЦ у больных с БОС менее автономна по сравнению со здоровыми лицами.

По направлению ($\pm$) корреляционных связей, определяемых по коэффициенту Пирсона между параметрами V и F, определяли вентиляторный тип реакции ДЦ на действие ЧЭСД и беродуала [2]. В 1-й группе сеанс ЧЭСД и ингаляции беродуала вызвали изовентиляторную реакцию ДЦ. Во 2-й группе после сеанса ЧЭСД в начале и в конце курса лечения, а также после ингаляций беродуала в начале курса ЧЭСД наблюдался изовентиляторный тип реакции ДЦ. После ингаляций беродуала в конце курса ЧЭСД наблюдался стеновентиляторный тип реакции ДЦ. В 3-й группе на всех этапах

мышцы, приводящую к данному типу реакции ДЦ.

Таким образом, можно выделить следующие особенности функционирования лимбической системы ЦНС и работы ДЦ.

Особенности функционирования лимбической системы ЦНС (оценка по динамике ВД и ОД): относительно низкий порог реакции, широкий диапазон ответной реакции, ступенчатость ответной реакции, отсутствие жесткой связи с работой ДЦ, ВЛС и бронхиальной проходимость, является непрерывной функцией, меняющейся в прямопротивоположных направлениях, оказывает слабое влияние на формирование паттернов дыхания.

Особенности функционирования дыхательного центра (оценка по динамике Т): различный порог реакций (у здоровых лиц он ниже, чем у больных с БОС), небольшой диапазон ответной реакции, ответная реакция по типу «все или ничего», отсутствие жесткой связи с лимбической системой ЦНС, с ВЛС и бронхиальной проходимость, является дискретной функцией, меняющейся в прямопротивоположных направлениях, оказывает ведущее влияние на формирование паттернов дыхания, обуславливая более жесткую и сложную их регуляцию у больных с БОС и ХДН, по сравнению со здоровыми лицами.

THE RESPIRATORY REGULATION IN PERSONS WITH VARIOUS FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF THE APPARATUS OF EXTERNAL RESPIRATION

A.I. Karzilov, F.F. Tetenev, T.N. Bodrova
(Siberian State Medical University, Tomsk)

It was studied the communication between respiratory patterns and respiratory perception in healthy subjects and patients with bronchial obstructive syndrome in rest, at an electrical a diaphragm stimulation and the subsequent Berodual inhalation.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимов В.Н. Нарушения регуляции дыхания. — М.: Медицина, 1990. — 248 с.
2. Бреслав И.С. Паттерны дыхания. — Л.: Наука, 1984. — 206 с.
3. Грини М.А. Патофизиология легких / Пер. с англ. — М.: Бином, 1997. — 344 с.
4. Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность. — М.: Медицина, 1989. — 512 с.
5. Карзилов А.И. Оценка влияния электростимуляции диафрагмы на восприятие дыхания у больных и здоровых // Пульмонология. — 1994. — № 1. — С. 42-47.
6. Комро Д.Г., Форстер Р.Э., Дюбуа А.Б. и др. Легкие. Клиническая физиология и функциональные пробы / Пер. с англ. — М.: Медгиз, 1961. — 196 с.
7. Лечение дыхательной недостаточности при туберкулезе и хронических воспалительных болезнях органов дыхания методом электростимуляции дыхания: Метод. рекомендации / Приймак А.А., Александров О.В., Бенцианов А.Д. и др. — М., 1983.
8. Руководство по клинической физиологии дыхания / Под ред. Л.Л. Шика, Н.Н. Канаева. — Л.: Медицина, 1980. — 376 с.
9. Тетев Ф.Ф. Биомеханика дыхания. — Томск: Изд. ТГУ, 1981. — 144 с.
10. Тетев Ф.Ф., Карзилов А.И. Механизм респираторного эффекта электростимуляции диафрагмы с позиций теории механической активности легких // Национ. конгресс по болезням органов дыхания, 6-й. — Новосибирск, 1996. — № 1828.
11. Франкштейн С.И. Дыхательные рефлексы и механизмы одышки. — М.: Медицина, 1974. — 208 с.
12. Чучалин А.Г. Белая книга. Пульмонология // Пульмонология. — 2004. — № 1. — С. 7-34.
13. Чучалин А.Г. Одышка: патофизиологические и клинические аспекты // Пульмонология. — 2004. — № 5. — С. 6-16.
14. Donders F. Beitrage zum Mechanismus der Respiration und Circulation im gesunden und kranken Zustande. — Ztschr. f. rat. Med., 1853. — № 3. — S. 287.
15. Respiratory Mechanics / Edited by J. Milic-Emili // The European Respiratory Monograph. — November, 1999. — Num. 8. — 296 p.

© ЩЕГОЛЬКОВА Ю.С., НОВЫХ М.И., ДОГАДИН С.А., ЛАЗАРЕНКО В.И. —

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ГЛАЗ БОЛЬНЫХ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИЕЙ

Ю.С. Щеголькова, М.И. Новых, С.А. Догадин, В.И. Лазаренко

(Красноярская государственная медицинская академия, ректор — д.м.н., проф. И.П. Артюхов, кафедра глазных болезней, зав. — д.м.н., проф. В.И. Лазаренко, кафедра внутренних болезней № 2, зав. — д.м.н., проф. Ю.А. Терещенко)

Резюме. Проведено исследование гемодинамики глаз больных эндокринной офтальмопатией. Результаты проведенного исследования свидетельствуют об ухудшении гемодинамики глаз больных ЭОП по сравнению с больными с диффузным токсическим зобом без признаков офтальмопатии. Указанные изменения нарастают по мере прогрессирования процесса и наиболее выражены у больных ЭОП в стадии декомпенсации.

Ключевые слова. Эндокринная офтальмопатия, реоофтальмография, гемодинамика глаз.

Первые сведения об эндокринном экзофтальме появились в 1776 г, когда Грейвс описал случай заболевания щитовидной железы, сопровождавшийся выпячиванием глаза. Офтальмопатия, как самостоятельное заболевание, была описана спустя 50 лет у женщины при гипертиреозе. Более детально эндокринную офтальмопатию (ЭОП) начали изучать в конце 40-х годов XX века [1]. Однако до сих пор это заболевание остается патогенетической загадкой и терапевтической дилеммой [3].

Изучение особенностей гемодинамики органа зрения при ЭОП проводили разные авторы. Как известно, в результате аутоиммунного воспаления происходит клеточная инфильтрация тканей орбиты. Цитокины, продуцируемые воспаленными тканями, активируют фибробласты, которые начинают вырабатывать в большом количестве гликозаминогликаны, что в конечном итоге приводит к отеку и фиброзу тканей орбиты (рис. 1) [6]. Эти изменения, вдобавок к кардиоваскулярным и эндотелиальным нарушениям, наблюдаемым при гипертиреозе, влияют на гемодинамические изменения сосудов органа зрения [5].

Была определена корреляция между нарушениями гемодинамики глаз и выраженностью проявлений офтальмопатии. Так, Y. Kurioka с соавт. (2001), проводил исследование гемодинамики для определения и уточнения стадии офтальмопатии, что особенно важно, если

учесть, что использование для этой цели компьютерной или магнитно-резонансной томографии орбит невозможно для всех больных вследствие высокой стоимости этого исследования [5].

Однако, хотя изменениями гемодинамики органа зрения при ЭОП и придается большое значение, материалов по изучению функциональных особенностей интраокулярных сосудов в доступной нам литературе найдено не было. В нашем исследовании для этих целей мы использовали метод реоофтальмографии. Реография глаза получила широкое распространение в практике офтальмологии как метод, позволяющий изучить гемодинамику глаза в условиях, близких к физиологическим. Умеренная локальная гипотермия глазного яблока с последующей реографической регистрацией изменений, происходящих в интраокулярных сосудах под воздействием низких положительных температур, полностью отвечает требованиям диагностики сосудистых реакций глаз [2].

Методы и материалы

Нами было обследовано 52 (104 глаза) больных в возрасте от 18 до 58 лет (средний возраст $38,5 \pm 13,1$ лет), из них было 39 (75%) — женщин и 13 (25%) — мужчин. В стадии компенсации ЭОП была у 17 (33%) больных, в стадии субкомпенсации — у 24 (46%), декомпенсирована — у 11 (21%). Ранее был выявлен диффузный токсический зоб у 37 (71%) больных, аутоиммунный тиреоидит — у 15 (29%). Контрольную группу составили 12