

УДК 616.248:616.155.1:612. 273.2

Е.В.Надточий

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ И ГАЗОТРАНСПОРТНАЯ ФУНКЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ*ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН***РЕЗЮМЕ**

При обследовании 46 больных бронхиальной астмой различной степени тяжести была установлена взаимосвязь между степенью нарушений функций внешнего дыхания и газотранспортной системой эритроцитов.

SUMMARY

E.V.Nadtochy

LUNG AND BLOOD GAS-TRANSPORT FUNCTION IN PATIENTS WITH BROBNCHIAL ASTMA

At inspection of 46 patients with bronchial asthma the interrelation between a degree of infringements of lung functions and gas-transport system of erythrocytes.

Патогенез бронхиальной астмы (БА) в значительной степени затрагивает процессы, связанные с недостаточностью энергетического обмена в газотранспортном аппарате, который формирует гипоксию тканей трахеобронхиального дерева. Кислород и углекислый газ определяют газовый гомеостаз организма, являясь важнейшими регуляторными параметрами его внутренней среды. Ключевую роль во всех этих процессах играют эритроциты.

Связанной формой кислорода является оксигемоглобин, содержащийся в эритроцитах. Для осуществления своей основной функции – транспорта газов эритроцит не совершает работы и, следовательно, не расходует энергии. Вместе с тем, функциональная активность эритроцита поддерживается на определенном уровне благодаря сохранению обмена веществ и энергии на должном уровне. Для поддержания жизнедеятельности клетки огромное значение имеет способность к биосинтезу соединений, содержащих богатые энергией связи – АТФ, образующейся в процессе гликолиза.

Наиболее характерной особенностью гликолиза эритроцитов является образование 2,3-дифосфоглицериновой кислоты (2,3-ДФГ) [3]. Главная роль 2,3-ДФГ в эритроцитах – регуляция сродства гемоглобина к кислороду. Образова комплекс с аминокетонами α - и β -цепей гемоглобина 2,3-ДФГ понижает сродство гемоглобина к кислороду и сдвигает кривую диссоциации оксигемоглобина вправо.

В результате происходит более полная отдача кислорода кровью в тканях. Содержащаяся 2,3-дифосфоглицериновая кислота в эритроцитах возрастает в условиях гипоксии [7]. Энергетический обмен организма тесно связан с обменом фосфорорганиче-

ских соединений, с окислительным фосфорилированием. Известно, что молекулы фосфатов (АТФ) накапливают энергию и являются ее поставщиками для биологических процессов. Метаболизм богатых энергией фосфатов зависит от степени оксигенации тканей.

Нарушение метаболизма занимают значительное место в патогенезе практически всех видов патологии человека. Неизбежное и неотвратимое нарушение проходимости бронхов ведут к развитию дыхательной и легочно-сердечной недостаточности, развивающихся на фоне глубоких метаболических нарушений в организме [9].

Основной целью настоящего исследования явилось изучение взаимосвязи между степенью нарушений газотранспортных процессов в эритроцитах периферической крови и показателями функции внешнего дыхания у больных бронхиальной астмой.

Материалы и методы исследования

Проведено клинко-функциональное обследование 46 больных БА. Обследование проводилось в фазе обострения. Контрольную группу составили 15 практически здоровых лиц (2 мужчин и 13 женщин), средний возраст $32,9 \pm 2,3$ года. Больные обследовались утром, натощак, до приема лекарственных препаратов. Выделено 3 группы БА, соответственно степени тяжести заболевания. В первую группу из 13 человек (28,2%), включены больные с легкой формой БА, вторая группа состояла из 22 (47,8%) больных со средней степенью тяжести БА и третья группа состояла из 11 (23,9%) пациентов с тяжелым течением БА.

В соответствии с поставленными задачами программа обследования больных БА включала следующие исследования. Газотранспортную функцию эритроцитов определяли следующими методами: спектрофотометрический метод определения в одной пробе концентрации 2,3-дифосфоглицериновой кислоты и аденозинтрифосфорной кислоты в эритроцитах. У всех больных оценивали функцию внешнего дыхания с использованием аппарата «Ultrascreen» (Erich Jaeger, Германия).

Вентиляционная функция легких оценивалась по кривой «поток-объем» форсированного выдоха: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), пиковая скорость выдоха (ПОС), объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ₁), мгновенные объемные скорости на уровне крупных, средних и мелких бронхов (МОС₂₅, МОС₅₀ и МОС₇₅, соответственно). Статистический анализ полученного материала проводился на основе стандартных методов вариационной статисти-

ки с оценкой достоверности различий по непарному критерию Стьюдента (t).

Результаты исследования и их обсуждение

Был проведен анализ функции внешнего дыхания с учетом показателей проходимости на всех уровнях бронхиального дерева. Результаты исследования у больных с БА в зависимости от степени тяжести заболевания представлены в таблице 1. Проведенные исследования функции внешнего дыхания показали отсутствие достоверного различия показателя ЖЕЛ у больных легкой степенью тяжести по сравнению с контролем, однако у больных средней степенью тяжести прослеживается тенденция к снижению показателя ($p < 0,05$). Следует обратить внимание, что в группе больных с тяжелой степенью тяжести БА отмечено достоверное снижение ЖЕЛ в сравнении с 1 группой ($p < 0,01$). При изучении ОФВ₁ отмечается идентичная картина: в 1 группе показатель не снижен, во 2 группе отмечено достоверное снижение ($p < 0,01$). Более выраженные изменения регистрируется в 3 группе. Полученные результаты свидетельствуют, что у больных БА при

прогрессировании заболевания нарастает степень обструкции. Особый интерес вызывают данные, полученные при изучении показателей проходимости на уровне крупных, средних и мелких бронхов. Показатели МОС₂₅ достоверно снижались во всех группах, независимо от стадии заболевания БА, МОС₅₀ – значительно снижен во 2 и 3 группах ($p < 0,01$).

В целом можно констатировать, что изменения вентиляции у больных БА соответствовали степени тяжести заболевания и были достоверно ниже показателей здоровых лиц.

Снижение бронхиальной проходимости, возникающее при нарастании степени тяжести при БА, может приводить к развитию хронической гипоксии. Известно, что 2,3-дифосфоглицериновая кислота в комплексе с АТФ влияет на сродство гемоглобина к кислороду, уменьшая его в эритроците, и составляет 70-80% органических фосфатов. Метаболизм богатых энергией фосфатов зависит от степени оксигенации тканей. Следует отметить, что для эритроцитов характерны очень высокие концен-

Таблица 1

Изменение функции внешнего дыхания у больных с БА и здоровых лиц (в % от должного)

Показатели	Группа контроля	Группы больных БА		
		Легкое течение	Среднее течение	Тяжелое течение
ОФВ ₁	107,00±5,26	93,77±4,66 $p > 0,05$	62,73±4,10 $p_1 < 0,01$	48,64±6,41 $p_2 < 0,01$
ФЖЕЛ	119,20±4,45	109,54±3,77 $p > 0,05$	87,77±4,20 $p_1 < 0,01$	73,09±5,17 $p_2 < 0,05$
ЖЕЛ	107,60±2,60	106,46±3,35 $p > 0,05$	88,00±3,58 $p_1 < 0,05$	78,18±4,66 $p_2 > 0,05$
МОС ₂₅	98,20±7,57	66,30±10,04 $p > 0,05$	39,90±5,73 $p_1 < 0,01$	18,20±4,05 $p_2 < 0,05$
МОС ₅₀	85,16±6,47	64,15±6,58 $p > 0,05$	29,10±4,42 $p_1 < 0,01$	19,11±3,49 $p_2 > 0,05$
МОС ₇₅	81,83±7,08	60,38±4,91 $p > 0,05$	32,71±4,81 $p_1 < 0,01$	22,60±4,85 $p_2 > 0,05$
ПОС	105,2±5,26	92,29±5,46 $p > 0,05$	104,00±32,54 $p_1 < 0,05$	46,91±5,7 $p_2 > 0,05$

Примечание: p – достоверность различия с контрольной группой; p₁ – между легкой и среднетяжелой БА; p₂ – между среднетяжелой и тяжелой БА.

Таблица 2

Изменение содержания 2,3-дифосфоглицериновой кислоты и аденозинтрифосфорной кислоты у больных с БА (ммоль/мл)

Показатель	Группы больных БА			Контроль
	Легкое течение	Среднее течение	Тяжелое течение	
2,3 ДФГ общая,	5,85±0,0 $p < 0,01$	6,82±0,05 $p_1 < 0,01$	7,05±0,03 $p_2 < 0,01$	6,5±0,10
2,3 ДФГ на 1 г Hb	53,19±2,29 $p < 0,01$	49,35±0,86 $p_1 < 0,01$	46,29±1,80 $p_2 > 0,05$	50,5±2,17
АТФ общая	0,52±0,02 $p < 0,01$	0,41±0,01 $p_1 < 0,01$	0,40±0,02 $p_2 > 0,05$	0,6±0,25
АТФ на 1 г Hb	4,04±0,11 $p < 0,01$	3,67±0,11 $p_1 < 0,01$	3,65±0,02 $p_2 > 0,05$	6,0±0,02

Примечание: p – достоверность различия с контрольной группой; p₁ – между легкой и среднетяжелой БА; p₂ – между среднетяжелой и тяжелой БА.

трации 2,3-ДФГ. Процесс метаболизма в эритроцитах обеспечивает поддержание довольно высокого уровня 2,3-дифосфоглицерата – вещества, снижающего сродство гемоглобина (Hb) к кислороду, что облегчает передачу кислорода тканям. Уровень 2,3-дифосфоглицерата приспособливает дыхательную функцию крови к различным физиологическим и патологическим условиям. Таким образом, 2,3-ДФГ служит чувствительным показателем адаптации к гипоксии и ее концентрация значительно возрастает в случаях нехватки кислорода.

Сравнительный анализ показателей газотранспортной функции крови у больных БА представлен в таблице 2. У больных легкой степени тяжести, несмотря на отсутствие изменений функции внешнего дыхания, наблюдалась тенденция к увеличению общего 2,3-ДФГ ($p<0,05$) по сравнению с контрольной группой. Этот факт подтверждает имеющиеся сведения о возможном развитии дыхательной недостаточности на самых ранних стадиях формирования заболевания. Далее, у больных средней степени тяжести отмечено достоверное увеличение общего 2,3-ДФГ и, соответственно, на 1 г Hb от исходной величины ($p<0,01$). Однако 2,3-дифосфоглицериновая кислота больше повышалась в группе больных с тяжелой степенью тяжести по сравнению с контролем ($p<0,01$).

Данные, представленные в таблице 2, показывают, что аденозинтрифосфорная кислота общая значительно снижается во всех группах. При этом у больных БА средней и тяжелой степени тяжести АТФ общая достоверно снижена и, соответственно, на 1 г Hb ($p<0,01$). Таким образом, удалось показать, что неизбежное и неотвратимое нарушение проходимости бронхов ведет к развитию дыхательной недостаточности, развивающейся на фоне глубоких метаболических нарушений в организме. Данные изменения указывают на наличие хронической дыхательной недостаточности и снижение энергетического обмена в эритроцитах у больных БА.

Выводы

1. У больных БА повышение 2,3-дифосфоглицериновой кислоты регистрируется уже при легком течении астмы, когда изменения вентиляционной функции легких не выражены. Снижение содержания внутриклеточного АТФ лежит в основе функционально метаболических нарушений, характерных для гипоксии.

3. У больных БА по мере прогрессирования степени обструкции происходит снижение энергетического обмена в эритроцитах, являющегося мишенью для гипоксии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гипоксия: механизмы, адаптация, коррекция [Текст]/Ю.В.Архипенко.-М.: Медицина, 1997.-103 с.
2. Гомеостаз [Текст]/П.Д.Горизонтов.-М.: Медицина, 1981.-576 с.
3. Современные представления о внутриклеточных механизмах обеспечения энергетического гомеостаза в норме и при патологии [Текст]/Н.П.Лебкова//Вестник РАМН.-2000.-№9.-С.16-21.
4. Кислородзависимые процессы в клетке и её функциональное состояние [Текст]/Л.Д.Лукиянова, Б.С.Балмуханов, А.Т.Уголев.-М.: Наука, 1982.-301 с.
5. Современные проблемы гипоксии [Текст]/Л.Д.Лукиянова//Вестник РАМН.-2000.-№9.-С.3-11.
6. Механизмы этиопатогенеза бронхиальной астмы. [Текст]/М.Т.Луценко, В.И.Коненков, А.Б.Пирогов.-Новосибирск; Благовещенск, 2002.-240 с.
7. Нормальное кроветворение [Текст]/Н.А.Фёдоров.-М.: Медицина, 1976.-580 с.
8. Физиология человека [Текст]/Вейсс Ч. [и др.].-М.: Мир, 1986.-28 с.
9. Метаболическая реабилитация в пульмонологии [Текст]/Л.М.Клячкин, А.М.Щегольков//Пульмонология.-2003.-№4.-С.7-14.

Поступила 20.11.2006

УДК 616.248-08:612.013.7

Е.И.Карапетян

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ НА ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН

РЕЗЮМЕ

Проведено исследование влияния физических методов реабилитации на качество жизни больных бронхиальной астмой с помощью общего вопросника MOS SF-36 Item Short-Form Health Survey.

В ходе исследования выявлено улучшение параметров качества жизни у больных бронхиальной астмой в процессе стационарного этапа физической реабилитации.

SUMMARY

E.I.Karapetyan

CHANGE OF QUALITY OF LIFE IN APPLICATION OF PHYSICAL METHODS OF TREATMENT AT A STAGE OF REHABILITATION AT PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

Research of influence of physical methods of rehabilitation on quality of life of patients with