

А.В. Петрушенко

**АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ОТ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА
У ПАЦИЕНТОВ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ**

Научный руководитель: ассист. Т.В. Абакумова

Кафедра патологической физиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A.V. Petrushenko

**ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF THE FUNCTIONAL STATE
OF THE EXTERNAL RESPIRATORY SYSTEM ON THE BODY MASS INDEX
IN PEDIATRIC PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA**

Tutor: assistant T.V. Abakumova

Department of Pathological Physiology

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. С 2015 года Центр по контролю и профилактике заболеваний (CDC) включили ожирение в список основных факторов риска развития астмы у детей. В связи с неуклонным ростом заболеваемости бронхиальной астмой и распространением ожирения у детей и подростков следует рассматривать повышенный индекс массы тела как маркер риска развития астмы, а также как один из факторов, отягощающих её течение.

Ключевые слова: бронхиальная астма, повышенный индекс массы тела, функция внешнего дыхания, детский возраст.

Resume. Since 2015, the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) has included obesity as a major risk factor for asthma in children. In connection with the steady increase in the incidence of bronchial asthma and the spread of obesity in children and adolescents, an increased body mass index should be considered as a marker of the risk of developing asthma and also as one of the factors aggravating its course.

Keywords: bronchial asthma, elevated body mass index, respiratory function, childhood.

Актуальность. Бронхиальная астма (БА) является важной медико-социальной проблемой, актуальность которой определяется неуклонным ростом заболеваемости и длительным лечением. Согласно данным ВОЗ в мире бронхиальной астмой страдают свыше 348 миллионов человек, по данным экспертов к 2025 году ожидается увеличение числа больных более 400 миллионов человек, 14% из них – дети. Следует отметить и стремительный рост распространения детского ожирения: за последние 20 лет число детей с ожирением в возрасте от 6 до 11 лет возросло с 7% до 13%, а среди детей от 12 до 19 лет – с 5% до 14%. Установлено, что ожирение повышает риск развития БА у детей в 1,98 раза [2].

Цель: исследовать зависимость состояния функции внешнего дыхания (ФВД) от индекса массы тела (ИМТ) у пациентов педиатрического профиля и рассмотреть основные ее патофизиологические аспекты.

Задачи:

1. Оценить основные показатели спирометрии.
2. Проанализировать корреляцию между значением индекса массы тела и

нарушением показателей системы внешнего дыхания.

3. Рассмотреть влияние жировой ткани на течение бронхиальной астмы.

Материалы и методы. В ходе исследования был проведен ретроспективный анализ 55 медицинских карт, пациентов с диагнозом БА находящихся на стационарном лечении в аллергологическом отделении УЗ «4-ая городская детская клиническая больница г. Минска» в 2022 году. Гендерная структура составила: 42 пациента мужского пола (76,36 %) и 13 пациентов – женского (23,64 %). В данное исследование были включены пациенты на основании следующих критериев: возраст от 12 до 17 лет с данными спирометрии, проведенной в первые сутки при поступлении в стационар. Также был проведен корреляционный анализ между показателями ИМТ и наличием нарушения ФВД на основании расчета коэффициента сопряжения ϕ и критерия χ^2 . Статистический анализ данных был произведен с использованием статистического модуля «Statistica» 10.0.

Результаты и их обсуждение. Распределение астмы между двумя полами варьируется в зависимости от принадлежности к возрастной группе. Среди пациентов моложе 18 лет распространенность астмы выше у мальчиков по сравнению с девочками [4]. Данная зависимость также нашла подтверждение и в нашем исследовании, так как по данным анализа 55 медицинских карт пациенты мужского пола (76,36 %) преобладают в структуре заболеваемости БА.

По ИМТ пациенты распределились на следующие группы: пациенты с повышенным ИМТ (выше 25 кг/м²) составили 21,82 % (12 детей), с нормальным ИМТ (18,5-24,9 кг/м²) составили 58,18 % (32 ребёнка), пациенты со сниженным показателем ИМТ (ниже 18,5 кг/м²) – 20,00 % (11 детей). В данных группах была проанализирована функция внешнего дыхания (ФВД) с учётом результатов проведенного метода спирометрии (таблица 1).

Табл. 1. Зависимость ФВД от ИМТ у детей с диагнозом БА

Значение ИМТ пациента, кг/м ²	Количество случаев изменения ФВД, %		
	ФВД изменено по смешанному типу	ФВД изменено по обструктивному типу	ФВД не изменено
выше 25,0	41,67	50,00	8,33
18,5-24,9	0,00	31,25	68,75
менее 18,5	0,00	18,18	81,82

Основными показателями, которые подвергались оценке, являлись: жизненная ёмкость легких (ЖЕЛ), максимальная объёмная скорость (МОС) 25, МОС 50, МОС 75, Тест Тиффно. В результате исследования показатели ФВД у пациентов с нормальным индексом массы тела были нарушены у 10 (31,25 %) пациентов, где наблюдались снижение показателя теста Тиффно, значений МОС 25, 50, 75, что указывает на нарушение ФВД по обструктивному типу. У пациентов со сниженным ИМТ нарушения ФВД (также по обструктивному типу) наблюдалось у 2 (18,18%). У 11 (91,67 %) пациентов с повышенным значением ИМТ наблюдались изменения ФВД. Из них: у 6 (50 %) пациентов данной группы ФВД было нарушено по обструктивному типу и у 5 (41,67 %) – по смешанному, что подтверждается также

наличием снижения ЖЕЛ. Тем самым повышенный ИМТ и ожирение влияют на течение бронхиальной астмы не только на молекулярно-клеточном уровне, что связано с продукцией провоспалительных цитокинов, но и на организменном уровне в целом, что можно проследить при оценке показателей ФВД.

Стоит отметить, что даже в отсутствие БА избыточное отложение жировой ткани приводит к физиологическим изменениям функции легких, включая снижение легочных объемов, увеличение ригидности грудной клетки, повышение кислородной стоимости дыхания с формированием диспноэ [3]. Абдоминальное (висцеральное) ожирения является одним из значимых механических факторов, влияющих на нарушения ФВД по рестриктивному типу. Процесс проявляется снижением остаточного объема легких и ЖЕЛ, снижением растяжимости стенок грудной клетки, подвижности лёгких вследствие отложения жировой ткани вокруг ребер, увеличением внутрибрюшного давления и, тем самым, ограничением экскурсий диафрагмы, приводя к перерастяжению её мышечных волокон и ограничивая её подвижность. Данные процессы лежат в основе изменения физиологии дыхания.

Установлено, что жировая ткань представляет собой эндокринный орган, функциональная активность которого тесно связана с состоянием иммунной системы. С увеличением ИМТ наблюдается повышение уровня провоспалительных цитокинов: лептина и интерлейкинов. Также в жировой ткани при увеличении ИМТ происходит смещение баланса макрофагов первого и второго типа к увеличению числа макрофагов первого типа, продуцирующих провоспалительные цитокины, включая ФНО- α с мощным воспалительным действием и приводящий к цитотоксичности и гипервоспалению, что значительно усугубляет течение БА. В дальнейшем макрофаги способствуют гипертрофии самих адипоцитов. Установлено, что гипертрофированные адипоциты участвуют в активации системы комплемента, запуская цепь воспалительных процессов, при этом воспаление принимает устойчивый и системный характер [2].

Выводы:

1. Таким образом, повышенный ИМТ утяжеляет течение БА. В группе исследования у 11 пациентов наблюдались изменения ФВД по смешанному типу, среди данных пациентов 100 % – дети с повышенным ИМТ.

2. Повышение ИМТ у пациентов педиатрического профиля с диагнозом БА значительно нарушает ФВД ($\chi^2 = 15.676$), уровень значимости $p = 0,001$. На основании расчета коэффициента сопряжения ϕ ($\phi = 0.534$) установили, что данная связь по силе является относительно сильной.

3. Следует отметить, что жировая ткань является не только механическим фактором нарушения ФВД, но и активным эндокринным органом, синтезирующим провоспалительные цитокины, обуславливающие хроническое вялотекущее воспаление в организме и, тем самым, оказывая влияние на бронхиальную астму как на организменном, так и на молекулярно-клеточном уровне.

Литература

1. Бронхиальная астма и ожирение / И. А. Соловьева, Е. А. Собко, И. В. Демко [и др.] // Терапевтический архив. – 2017. – Т. 89, № 3. – С. 116–120.

2. Bergman, R. A better index of body adiposity / R. Bergman, D. Stefanovski, T. Buchanan. // *Obesity (Silver Spring)*. – 2012. – Vol. 19, № 5. – P. 1083–1089.

3. Beuther, D. Obesity and pulmonary function testing / D. Beuther, E. Sutherland // *J. Allergy Clin Immunol.* – 2015. – Vol. 115, № 5. – P. 1100–1101.

4. High probability of comorbidities in bronchial asthma in Germany / S. Heck, S. Al-Shobash, D. Rapp [et al.] // *NPJ Prim Care Respir Med.* – 2017. – Vol. 27, № 1. – Art. ID 28. – P. 1–8.