

В.В. Давидович

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

УЗ «4-я городская клиническая больница им. Н.Е.Савченко» г.Минска.

Проведена оценка функции внешнего дыхания пациентов с морбидным ожирением, которым выполнялись хирургические бариатрические вмешательства в 2010 - 2012 году. В исследование включено 86 пациентов, возраст которых составил от 25 до 70 лет (ASA III-IV). Результаты спирографии свидетельствуют о значительных нарушениях функции внешнего дыхания, проявляющиеся рестриктивными и смешанными (обструктивно-рестриктивными) нарушениями. Установлена взаимосвязь наиболее значимых параметров функции внешнего дыхания со степенью ожирения.

Ключевые слова: *морбидное ожирение, функция внешнего дыхания, рестриктивные нарушения.*

V. V. Davidovich

THE EXTERNAL RESPIRATORY FUNCTION WITH MORBIDLY OBESED PATIENTS

The external respiratory function of the morbidly obese patients who underwent bariatric surgery in 2010 -2012 has been studied in the article. The study included 86 patient aged from 25 to 70 years (ASA III-IV). Spirography results show significant lung function, manifested restrictive and mixed (obstructive, restrictive) disorders. The interrelation of the most significant parameters of lung function with the degree of obesity is stated.

Key words: *morbid obesity, external respiratory function, restrictive disorders.*

Ожирение — хроническое пожизненное многофакторное, генетически обусловленное, опасное для жизни заболевание, вызванное накоплением избыточного количества жира в организме, приводящее к серьезным медицинским, психосоциальным, физическим и экономическим последствиям (определение Международной федерации хирургии ожирения — IFSO Statement, 1997).

По сведениям ВОЗ, около 1,7 миллиарда человек на планете (каждый четвертый житель) имеет избыточную массу тела или ожирение, при этом диагноз «ожирение» применим к 400 миллионам человек. По прогнозам экспертов ВОЗ к 2015 году примерно 2,3 миллиарда взрослых людей будет иметь избыточный вес и более 700 миллионов будет страдать ожирением. На глобальном уровне избыточный вес и ожирение относятся к числу пяти основных факторов риска смерти. Ежегодно, по меньшей мере, 2,8 миллиона взрослых умирают по причине избыточного веса или ожирения. Кроме того, 44% бремени диабета, 23% бремени ишемической болезни сердца и от 7 до 41% бремени онкологических заболеваний обусловлены избыточным весом и ожирением (ВОЗ).

Морбидное ожирение — это крайняя степень нарушения жирового обмена, которая характеризуется индексом массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м² в сочетании с тяжелой системной патологией: сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, системным атеросклерозом, синдромом абдоминальной гипертензии, синдромом обструктивного сонного апноэ, дыхательной и сердечной недостаточностью [4].

Изученными к настоящему времени патофизиологическими изменениями со стороны системы дыхания у пациентов с морбидным ожирением являются нижеследующие:

1. Нарушение функции внешнего дыхания обусловлено ригидностью грудной клетки, увеличением кифоза грудного отдела позвоночника (из-за чего ребра принимают горизонтальное положение, а грудная клетка приобретает бочкообразную форму).

2. Плохая (ограниченная) подвижность диафрагмы со смещением ее в сторону грудной полости, что обусловлено высоким внутрибрюшным давлением (ВБД). Прямое действие повышенного ВБД приводит к снижению дыхательных объемов, коллабированию альвеол базальных отделов легких (впоследствии к ателектазированию), нарушению биомеханики дыхания.

3. Увеличение работы дыхания в 2-4 раза.

4. Абсолютное потребление кислорода и абсолютная продукция CO₂ существенно выше, чем у лиц с нормальной массой тела.

5. Хроническая гиперкапния сочетается со снижением чувствительности дыхательного центра к повышению PaCO₂.

6. Нарушение вентиляционно-перфузионных отношений (раннее закрытие дыхательных путей на выдохе)

7. Уровень базального метаболизма у больных с ожирением на 80–100 % выше, чем у пациентов с нормальной массой тела.

8. Синдром сонного апноэ встречается намного чаще, чем в популяции в целом [1, 3].

Хирургическое лечение пациентов с морбидным ожирением требует тщательной оценки анестезиологического и хирургического риска, а также проведение комплексной

оценки предоперационного состояния пациентов [1, 3, 6].

Цель данного исследования: оценить характер и степень изменения параметров функции внешнего дыхания (ФВД) у пациентов с морбидным ожирением.

Материалы и методы. В настоящее исследование включено 86 пациентов (25 - 70 лет, ASA III-IV) с морбидным ожирением (ИМТ от 40 до 89 кг/м²), которым выполнялись бариатрические хирургические вмешательства на базе УЗ «4-я ГКБ им. Н.Е. Савченко» г. Минска в период с 2010 по 2012 годы.

В таблице 1 представлена характеристика клинического статуса пациентов включенных в исследование, где отражены основные параметры их физического состояния.

Таблица 1. Характеристика пациентов

Параметр	Значение (n=86)
Возраст, лет (M±SD)	45,3±9,8
Пол (м/ж), чел	21/65
Масса тела, кг (M±SD)	149±32,1
Рост, см (M±SD)	166,8±8,1
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ² (M±SD)	53,6±10,3
ASA III, %	77% (66/86)
ASA IV, %	23% (20/86)
ИБС, %	50% (43/86)
Дилатация камер сердца, %	54,6% (47/86)
Артериальная гипертензия, %	93% (80/86)
Сахарный диабет, %	16,3% (14/86)

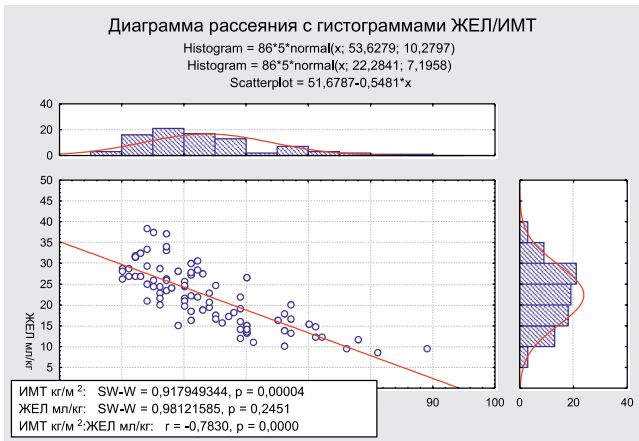
Обращает на себя внимание, что пациенты, включенные в исследование, имели III (пациенты с выраженной системной патологией, ограничением активности, но без потери трудоспособности) и IV (пациенты с выраженной системной патологией, потерей трудоспособности, требующие постоянного лечения) классы тяжести согласно шкале оценки предоперационного состояния Американского хирургического общества (ASA). Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств у данной категории пациентов требует качественной респираторной поддержки, для эффективного проведения которой необходима глубокая оценка предоперационного состояния функции внешнего дыхания.

В проведенном клиническом исследовании измерение параметров ФВД проводилось с помощью автоматизированного спирометра «MAC-1-A» (Республика Беларусь). Статистическая обработка данных проводилась с применением параметрических M±SD и непараметрических критериев Me (25-й – 75-й процентиля) с использованием пакета программ Statistica 6.0 для Windows.

Результаты и обсуждение. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – важнейший показатель функции внешнего дыхания, представляет собой объем максимального выдоха (вдоха) после максимального вдоха (выдоха). В норме этот показатель составляет 60-70 мл/кг. Принято считать, что снижение показателя ЖЕЛ ниже 40 мл/кг свидетельствует о серьезной функциональной недостаточности системы внешнего дыхания, проявляющейся снижением податливости легких, нарушением нейромышечного управления дыхания, обструктивными и рестриктивными нарушениями [2].

В группе исследования ЖЕЛ = 22,28±7,19 мл/кг, при этом у 100% пациентов (86/86) отмечалось снижении

Рисунок 1. Диаграмма рассеяния с гистограммами ЖЕЛ/ИМТ, n=86



ЖЕЛ ниже критического уровня в 40 мл/кг.

Непараметрическим методом корреляционного анализа Спирмена выявлена обратная зависимость между ИМТ пациента с ожирением и величиной его ЖЕЛ. Коэффициент корреляции $r = -0,7830$ при $p < 0,05$. Распределение признаков представлено на рисунке 1.

Дыхательный объем (ДО) – объем вдыхаемого воздуха во время спокойного вдоха и выдоха. Наиболее информативной для анестезиолога представляется норма, рассчитанная на кг массы тела – составляет 7-9 мл/кг. Критическим уровнем для пациента является снижение ДО ниже 5 мл/кг [2]. В группе исследования ДО = 6,16 (3,84 – 8,75) мл/кг, при этом снижение ниже критического уровня в 5 мл/кг выявлено у 36% пациентов (31/86). Непараметрическим методом корреляционного анализа Спирмена выявлена обратная зависимость между ИМТ и величиной ДО. Коэффициент корреляции $r = -0,4411$ при $p < 0,05$. Распределение признака представлено на рисунке 2.

Минутный объем дыхания – показатель состояния внешнего дыхания, равен объему воздуха, вдыхаемого (или выдыхаемого) за 1 мин. В покое этот показатель равен 5-9 л/мин, при нагрузке может значительно уве-

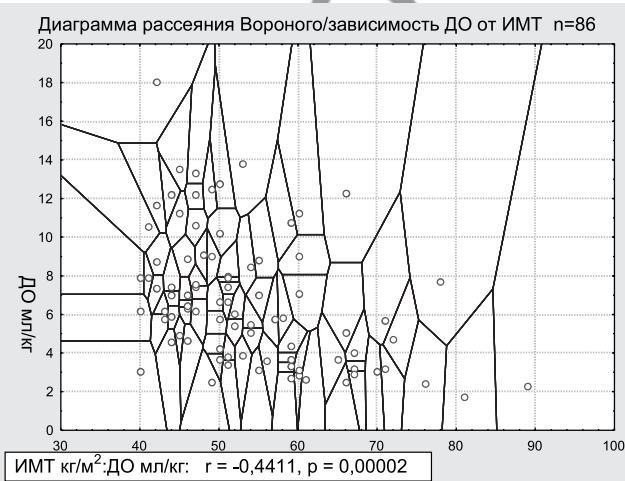
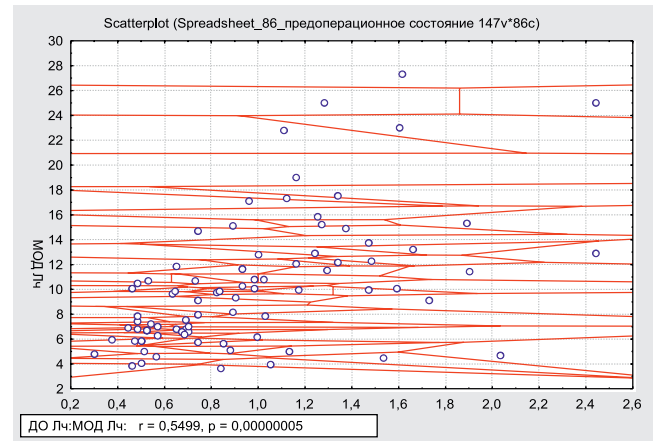


Рисунок 2. Диаграмма рассеяния Вороного/зависимость ДО от ИМТ, n=86

Рисунок 3. Диаграмма рассеяния Вороного/зависимость МОД от ДО, n=86



личиваться.

В группе исследования МОД=9,75 (6,6-12,2), что является умеренно повышенным показателем. Зависимость МОД от ДО представлена на рисунке 3.

У пациентов с морбидным ожирением МОД является малоинформативным показателем состояния внешнего дыхания, так как он не отражает реального состояния вентиляционных процессов. При кажущемся благополучии величины МОД у больных с ожирением обнаруживаются значительные потоковые нарушения дыхания. Это обусловлено высокими объемами анатомически мертвого пространства. У пациента с нормальной массой тела объем анатомически мертвого пространства составляет 30% дыхательного объема, его величина равна 150 мл (2-2 мл/кг). Расчетным методом определена величина анатомического мертвого пространства у пациентов с морбидным ожирением включенных в исследовании, она составила 308 (275–370) мл, что составляет от 30 до 80% зафиксированного при спирометрии дыхательного объема.

Полученные данные свидетельствуют, что значительная часть МОД приходится на вентиляцию анатомически мертвого пространства и непосредственно в газообмене не участвует. Более достоверным параметром оценки

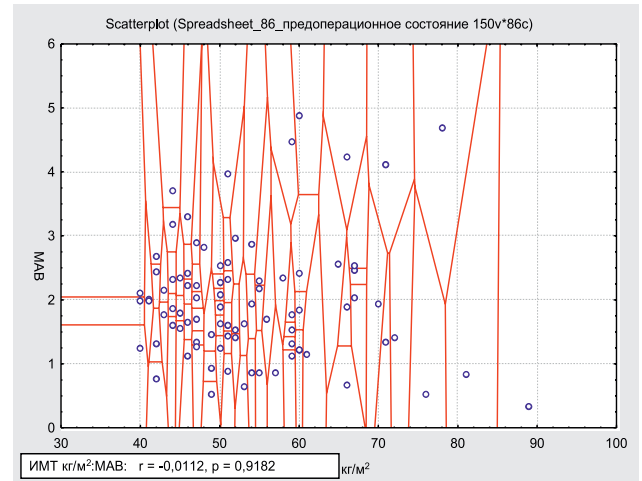
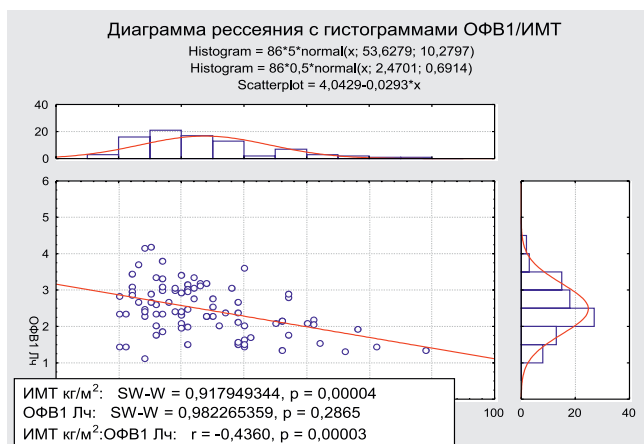


Рисунок 4. Диаграмма рассеяния Вороного/зависимость МАВ от ИМТ, n=86

Рисунок 5. Диаграмма рассеяния с гистограммами ОФВ1/ИМТ, n=86



потоковых показателей дыхания является минутная альвеолярная вентиляция (МАВ), непосредственно участвующая в газообмене.

$MAV = f(Vt - Vd)$, где f – частота дыхания, Vt – дыхательный объем, Vd – объем анатомически мертвого пространства. Зависимость МАВ от ИМТ представлена на рисунке 4.

При должной величине МАВ у здоровых людей в пределах 4-5 л/мин, значение МАВ в группе исследования составило 1,9 (1,32-2,32) л/мин, что свидетельствует о значительных нарушениях потоковых показателей внешнего дыхания.

Объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1) — объём воздуха, изгоняемый с максимальным усилием из лёгких в течение первой секунды выдоха после глубокого вдоха, т.е. часть ФЖЕЛ, выдыхаемая за первую секунду. [2]

В группе исследования ОФВ1=2,47±0,69 л, что составляет 86 (65-97)% от должных значений, рассчитанных согласно нормативам ERS (2005).

Непараметрическим методом корреляционного анализа Спирмена выявлена обратная зависимость между ИМТ пациента с ожирением и величиной его ОФВ1. Коэффициент корреляции $r = -0,4360$ при $p < 0,05$.

Распределение признаков представлено на рисунке 5.

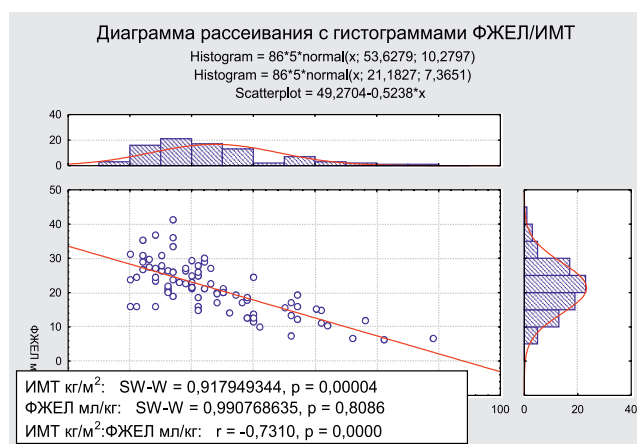
Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) – объем форсированного выдоха после максимально глубокого вдоха. В норме этот показатель составляет 50-60 мл/кг. В группе исследования ФЖЕЛ=21,2±7,4, что отражает значительное снижение объема форсированного выдоха.

Непараметрическим методом корреляционного анализа Спирмена выявлена обратная зависимость между ИМТ пациента с ожирением и величиной его ФЖЕЛ. Коэффициент корреляции $r = -0,7310$ при $p < 0,05$.

Распределение признаков представлено на рисунке 6.

Индекс Тиффно (ОФВ1/ЖЕЛ) – отношение объема, выдыхаемого за первую секунду форсированного выдоха, выполняемого из положения максимального вдоха, к ЖЕЛ. выражается в процентах. Данный показатель является чувствительным индексом наличия или отсутствия нарушений бронхиальной проходимости. Должной величиной считается 80-100%. Недостаток индекса Тиффно в том, что этот показатель «работает» лишь при нормальной величине ЖЕЛ и дает завышенные результаты при умень-

Рисунок 6. Диаграмма рассеяния с гистограммами ФЖЕЛ/ИМТ, n=86



шению ЖЕЛ. В случаях рестриктивной патологии индекс Тиффно может быть увеличен и достигает 100 %, т. е. перестает отражать наличие обструктивных нарушений.

Распределение признака в группе исследования представлено на рисунке 7.

Величина индекса Тиффно ниже 80% выявлена у 48% (42/86) пациентов.

Детализованный анализ нарушений функции внешнего дыхания у пациентов с морбидным ожирением согласно нормативам ERS (2005) выявил следующие патологические изменения:

1. Снижение ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, выявленные у 100% (86/86) пациентов, являются скрининговыми показателями для диагностики рестриктивной патологии.
2. Снижение индекса Тиффно в сочетании со сниженным ОФВ1, выявленные у 48% (42/86) пациентов, является маркером обструкции дыхательных путей.

Выводы

1. Результаты спирографии свидетельствуют о значительных нарушениях функции внешнего дыхания, проявляющиеся рестриктивными и смешанными (обструктивно-рестриктивными) нарушениями, что является отражением хронической дыхательной недостаточности и снижением



Рисунок 7. Диаграмма рассеяния Вороного/ индекс Тиффно, n=86

☆ Оригинальные научные публикации Лечебно-профилактические вопросы

адаптивных возможностей системы дыхания у пациентов с морбидным ожирением.

2. Установлена взаимосвязь наиболее значимых параметров функции внешнего дыхания со степенью ожирения: ДО, ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, находятся в обратной зависимости от ИМТ, т.е с увеличением ИМТ величина данных показателей снижается.

Литература

1. Заболотских, И.Б. Переоперационное ведение больных с ожирением и другими метаболическими расстройствами / И.Б Заболотских, Т.С. Мусаева, С.Г. Рудометкин //Периоперационное ведение больных с сопутствующими заболеваниями: руководство для врачей

в 3 т. – Т.1. М: Практическая медицина 2011 – С.125-160.

2. Сатишур, О.Е. Механическая вентиляция легких / О.Е. Сатишур// Медицинская литература.- 2006. – С.10-12.

3. Эпштейн, С.Л. Особенности анестезии и аналгезии при хирургическом лечении пациентов, страдающих морбидным ожирением / С.Л. Эпштейн // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2009. - №2. – С.43-60.

4. Adams, J. P. Obesity in anesthesia and intensive care / J. P. Adams, P. G. Murphy // Br. J. Anaesth. – 2000. - vol.85, №1. – P.91-108.

5. Anesthetic Considerations for Bariatric Surgery / B.O. Ogunnaike [et al.] //A & A - 2002. - vol. 95, №. 6. - P.17-25.

6. Reber, A. Airways and respiratory function in obese patients. Anesthetic and intensive care aspects and recommendations / Reber A. //Anesthetist. - 2005. - №4. - P.43-45.

Поступила 20.04.2013 г.