

**Я. И. Шоломицкая**  
**МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ**  
**НА ФУНКЦИЮ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ**  
*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Л. М. Сычик*

*Кафедра биологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*Резюме.* В работе показано влияние метаболического синдрома на функцию внешнего дыхания организма, в том числе на такие показатели, как дыхательный объём, частота дыхания, процент использования жизненной ёмкости лёгких.

*Ключевые слова:* метаболический синдром, респираторная функция, ожирение.

*Resume.* The influence of the metabolic syndrome on the function of the body's external respiration, including such parameters as the respiratory volume, respiration rate, and the percentage of use of the vital capacity of the lungs is shown in the work.

*Key words:* metabolic syndrome, respiratory function, obesity.

**Актуальность.** Многочисленные исследования свидетельствуют, что метаболический синдром (МС) является серьёзной всемирной угрозой и составляет сложную проблему для работников здравоохранения. Быстрый рост распространённости метаболического синдрома предвещает соответствующий устрашающий рост его пагубных последствий: ожирения, сахарного диабета (СД), артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС), определяющих значительный экономический ущерб на популяционном уровне во всем мире [1,2]. По данным ВОЗ 30% жителей планеты страдают ожирением, из них на долю женского населения приходится 16,8%, на долю мужского - 14,9% [3].

В Республике Беларусь на 1 января 2017 г. на диспансерном учете находилось 303 922 пациентов с сахарным диабетом; артериальной гипертензией страдает четверть населения, а заболевания сердечно-сосудистой системы в целом занимают в нашей стране первое место по смертности (54%). Особую тревогу вызывает распространение ожирения среди детского населения. Число детей и подростков с ожирением за последние 20 лет увеличилось в 2 раза.

**Цель:** выявить причины появления МС, изучить влияние заболевания на функцию внешнего дыхания.

**Задачи:**

1. Изучить частоту встречаемости заболевания в мире и в Беларуси.
2. Проанализировать структуру заболевания, механизмы наследования, влияние факторов внешней среды на проявление МС.
3. Изучить методы профилактики и лечения МС.

**Материалы и методы.** Изучены данные о заболеваемости МС среди пациентов ГУ «1-й военный госпиталь органов пограничной службы РБ» за 2015 - 2017 гг. За анализируемый период на стационарном лечении в госпитале находилось 9757 пациентов, среди которых мужчин – 7425, женщин – 2332. Проанализированы исследования функции внешнего дыхания (процент использования жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ), дыхательный объём (ДО), резервный объём вдоха и выдоха, частота дыхания (ЧД)) у 35 пациентов с ожирением, среди которых мужчин – 21,

женщин - 14. Проведён анализ родословной пациентки, члены семьи которой страдали МС, по материнской и отцовской линиям.

**Результаты и их обсуждение.** Причины появления метаболического синдрома можно разделить на две группы. К первой группе относятся неблагоприятные факторы внешней среды (неправильное питание, режим дня, гиподинамия, избыточная калорийность рациона питания, нарушение сна, нервное напряжение, гормональный дисбаланс). Ко второй группе относятся мутации разных классов генов.

*Гены, мутации которых приводят к развитию инсулинорезистентности:*

Ген инсулинового рецептора (INSR), мутации которого подразделяются на 5 классов. Мутации первого класса блокируют экспрессию гена. Из них 7 нонсенс-мутаций, 8 делеций со сдвигом рамки считывания, замена AG → GG в четвёртом интроне. Мутации второго класса нарушают процессинг, встраивая рецептор в плазмалемму клетки. Мутации третьего класса снижают степень связывания рецептора с инсулином. Мутации четвёртого класса снижают активность фермента Туг-киназы в рецепторе. Мутации пятого класса ускоряют распад рецептора, не нарушая при этом хода сплайсинга и процессинга. Кроме того, в эту группу входят гены белков семейства ИРС (ИРС-1, ИРС-2), которые передают инсулиновый сигнал; ген PI-3-киназы, нарушение работы которого приводит к уменьшению чувствительности клеток к инсулину); ген PPAR-γ, обеспечивающий связь полиморфизма с риском развития инсулинорезистентности и абдоминального ожирения, а также тяжести течения заболевания.

*Гены, мутации которых приводят к артериальной гипертензии:*

Гены SLC (SLC6A4 – ген аппетита и настроения); ген REN – ген ренина, регулятора кровяного давления; ген AGT – ген ангиотензиногена, регулятора кровяного давления; ген ACE – ген ангиотензинпревращающего фермента.

*Гены, мутации которых приводят к ИБС:*

Ген CETP – ген белка-переносчика эстерифицированного холестерина, ген LPL – ген липопротеинлипазы, ген F2 – ген протромбина и другие.

*Гены, мутации которых приводят к ожирению:*

Ген FTO - люди с мутацией данного гена не смогут похудеть, даже сидя на строгих диетах. Обнаружено две вариации данного гена – AA и TT. Из них наиболее опасной является первая, которая обуславливает большее чувство голода, предпочтение более калорийной пищи и, как следствие, больший вес. Гены PRKSN и RMST уничтожают части ДНК, отвечающие за работу белковых рецепторов. Ген IRX3, мутации которого приводят к гиперфункции гипоталамуса – отдела головного мозга, который отвечает за пищевое поведение и контроль энергетического баланса [5,6].

Таким образом существует множество генов, изменения в которых приводит к возникновению МС. Однако наравне с этим необходимо действие неблагоприятных факторов внешней среды.

Анализ четырёх поколений родословной показал, что МС может проявляться как через поколение, так и в каждом последующем поколении у мужчин и у женщин. Наследование идёт как по горизонтали, так и по вертикали. Метаболический синдром может привести к смертельному исходу. Анализ

подтвердил, что заболевание не является аутосомно-доминантным, аутосомно-рецессивным, связанным с полом, т.е. не имеет определённого типа наследования. Это говорит о том, что большую роль в проявлении МС играют факторы внешнего воздействия. Например, дедушка и бабушка пробанда по отцовской линии, умершие от последствий СД, вели крайне нездоровый образ жизни.

Метаболический синдром и его заболевания-компоненты (СД, АГ, ИБС, ожирение) не распространены среди пациентов госпиталя. Так, в 2015 г. процент здоровых на предмет МС пациентов составил 75%. В 2016 г. – 81%, в 2017 г. – 83%. Прослеживается тенденция в сторону уменьшения частоты встречаемости заболеваний. СД и ожирение встречаются всего у 0,5% пациентов госпиталя; наиболее распространёнными болезнями являются АД и ИБС, каждая из которых встречается приблизительно в 10% случаев. Малый процент пациентов госпиталя, страдающих МС обусловлен сферой их деятельности, т.к. подавляющее пациентов – военные или бывшие военные, что предполагает высокую степень тренированности.

Проведённое исследование функции внешнего дыхания (спирометрии) показало, что прямая зависимость между индексом массы тела (ИМТ) и процентом использования ЖЕЛ отсутствует, однако, данные демонстрируют, что только 20% пациентов с ожирением использует свою ЖЕЛ полностью. Такое соотношение сохраняется как у мужчин, так и у женщин, но у женщин показатели оказались в целом хуже (наблюдается такой низкий показатель эффективности использования ЖЕЛ, как 41%). Зависимость ЧД от ИМТ также не является прямо пропорциональной, однако только у трети мужчин и половины женщин наблюдается ЧД в пределах нормы (16 – 20%). Следует отметить, что изучение данного показателя является не самым объективным, т.к. исследование проводилось без предварительной физической нагрузки. График зависимости дыхательного объема (ДО) от ИМТ показывает, что наименьший ДО наблюдается у пациентов с наибольшим ИМТ (0,18 л при ИМТ 44; 0,24 л при ИМТ 37; 0,31 л при ИМТ 36; 0,33 л при ИМТ 47; 0,43 л при ИМТ 52). А также наибольший дыхательный объём наблюдается при наибольшем ИМТ (1,37 л при ИМТ 36; 1,44 при ИМТ 41). В норме пределы ДО составляют 0,5 – 0,8 л. Только у 13 пациентов (7 мужчин и 6 женщин) наблюдается нормальный ДО. Исследование данных показателей говорит о неблагоприятном влиянии МС на дыхательную систему организма, которое ведёт к недостаточной насыщаемости кислородом органов и тканей, что может приводить к возникновению сопутствующих заболеваний.

При подозрении на МС проводят следующие диагностические мероприятия: осмотр врачом-эндокринологом; измерение антропометрических данных (диагноз «ожирение» ставится при ИМТ больше 30 и окружности талии у мужчин – более 102 см, у женщин – более 88 см); лабораторное обследование (измерение уровня глюкозы и холестерина).

Профилактика и лечение метаболического синдрома заключается в ликвидации неблагоприятных факторов внешней среды: нормализация рациона питания (употребление большего количества жидкости, овощей, исключение фаст-фуда, ограничение жирных продуктов и продуктов, содержащих большое количество глюкозы); избежание стрессов, недосыпаний; увеличение двигательной

активности; регулярные обследования у специалиста; медикаментозная терапия [4,5].

**Выводы:**

1. Малый процент пациентов военного госпиталя, страдающих МС, обусловлен сферой их деятельности (большинство пациентов – военнослужащие или бывшие военнослужащие), которая предполагает хорошую физическую подготовку и тренированность.

2. МС негативно влияет на дыхательную систему человека, так как ожирение не позволяет использовать полностью ЖЕЛ, что ведёт к снижению насыщаемости тканей кислородом и нарушениям функционирования систем организма.

*Y. I. Shalamitskaya*  
***METABOLIC SYNDROME AND ITS INFLUENCE  
ON THE FUNCTION OF EXTERNAL RESPIRATION***

*Tutor: associate professor L. M. Sychyk*  
*Department of Biology*  
*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Литература**

1. Haban, P. Role of fasting serum C-peptide as a predictor of cardiovascular risk associated with the metabolic X-syndrome / P. Haban // Med. Sci. Monit. — 2002. — № 8. — С. 3.

2. Актуальность проблемы метаболического синдрома: мнение экспертов [Электронный ресурс] // Ожирение и метаболизм. – 2008. - №1. - С. 44-47. - Режим доступа: <http://metabolicsyndromeinstitute.com/informations/experts-opinion/>

3. Гинзбург, М.М. Ожирение. Влияние на развитие метаболического синдрома. Профилактика и лечение / М.М. Гинзбург, Н.Н. Крюков. — М.: Медпрактика, 2002. — С. 23–25.

4. Маньковский, Б.Н. Метаболический синдром: распространенность, диагностика, принципы терапии / Б.Н. Маньковский // Мистецтво лікування. — 2005. — № 9. — С. 30-33.

5. Метаболический синдром [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

6. Панков, Ю.А. Сахарный диабет и другая патология у пациентов с мутациями в генах INS или INSR. / Ю.А. Панков // Diabetes mellitus. – 2012. - №4. – С. 11-16.