

Е.И. Панова^{1,2}, М.С. Пиманкина*², О.В. Каратаева^{1,2}

¹ — ФКУЗ «Медико-санитарная часть МВД России по Нижегородской области», Нижний Новгород, Россия

² — Кафедра эндокринологии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ У МУЖЧИН С МЕТАБОЛИЧЕСКИ НЕЗДОРОВЫМ ФЕНОТИПОМ ОЖИРЕНИЯ

E.I. Panova^{1,2}, M.S. Pimankina*², O.V. Karataeva^{1,2}

¹ — Hospital of «The health care of the Ministry of internal Affairs of Russia Nizhny Novgorod region», Nizhny Novgorod, Russia

² — Department of Endocrinology and Internal Diseases of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

Clinical Features and Insulin Resistance in Men with a Metabolically Unhealthy Obesity Phenotype

Резюме

Цель исследования: проанализировать особенности гормонально-метаболических показателей у больных с метаболически нездоровым фенотипом ожирения, выявить значение индекса ТУС и индекса висцерального ожирения для диагностики инсулинорезистентности в данной группе больных. **Материалы и методы:** в исследование включено 108 мужчин трудоспособного возраста с индексом массы тела ≥ 25 кг/м², госпитализированных в стационар. Все пациенты разделены на две группы: 1 — группа «метаболически здорового фенотипа», 2 — группа «метаболически нездорового фенотипа». Представлены результаты сравнительного одномоментного нерандомизированного описательного исследования двух групп пациентов. Использовались методы оценки антропометрических параметров, включающие расчёт индекса висцерального ожирения, процента жировой ткани в организме, а также лабораторные исследования общеклинического, биохимического и гормонального анализов крови. Детальная оценка инсулинорезистентности включала исследование индекса ТУС. Применены статистические методы обработки данных, в том числе ROC-анализ. **Результаты и обсуждение:** в ходе исследования было установлено, что пациенты трудоспособного возраста с метаболически нездоровым фенотипом ожирения характеризуются неблагоприятными антропометрическими и гормонально-метаболическими показателями, а также более тяжелой полиморбидной патологией, главным образом кардиоваскулярной. Значения индекса висцерального ожирения, превышающие 2,5, сопровождаются снижением секреции антиатерогенного гормона адипонектина. Показатели индекса ТУС более 3,98, индекс висцерального ожирения свыше 1,85 и объём жировой массы более 30,1% могут являться признаками инсулинорезистентности. Простота и доступность использования указанных показателей заключают в себе определённый экономический эффект. **Заключение:** исследование признаков инсулинорезистентности у больных с метаболически нездоровым фенотипом ожирения является важным аспектом обследования данной категории больных и целесообразно в практике первичного звена здравоохранения в силу доступности и простоты.

Ключевые слова: ожирение, инсулинорезистентность, адипонектин, объём жировой массы

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов

*Контакты: Мария Сергеевна Пиманкина, e-mail: marimed@yandex.ru

*Contacts: Maria S. Pimankina, e-mail: marimed@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8280-2669>

Источники финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования

Статья получена 24.12.2019 г.

Принята к публикации 25.05.2020 г.

Для цитирования: Панова Е.И., Пиманкина М.С., Каратаева О.В. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ У МУЖЧИН С МЕТАБОЛИЧЕСКИ НЕЗДОРОВЫМ ФЕНОТИПОМ ОЖИРЕНИЯ. Архив внутренней медицины. 2020; 10(4): 288-295. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-4-288-295

Abstract

Purpose of the study: The aim of study was to analyze the characteristics of hormonal-metabolic parameters in men with a metabolically unhealthy obesity phenotype; identify the value of special indicators for diagnosis of insulin resistance. **Materials and methods:** The examination included 108 patients with body mass index ≥ 25 kg/m², which were hospitalized. According to the current national guidelines for the diagnosis and treatment of obesity, all examined patients were divided into 2 groups: 1 — with metabolically healthy obesity phenotype, 2 — with metabolically unhealthy obesity phenotype. The study presents the results of comparative simultaneous nonrandomized study of two groups with using of different methods of examination (anthropometric indicators, laboratory tests for inspection of the hormonal profile, biochemistry parameters, and calculation of TyG index for diagnosis of insulin resistance).

Results and discussion: The study found that patients of working age with metabolically unhealthy obesity phenotype are characterized by unfavorable anthropometric and hormonal-metabolic parameters and more severe polymorbid pathology (first of all cardiovascular diseases). The results of study revealed the value of special indicators for the diagnosis of insulin resistance (visceral obesity index $>1,85$; TyG $>3,98$; fat mass $>30,1$). **Conclusion:** timely detection of insulin resistance indicators has great importance and practical application due to simplicity and accessibility.

Key words: obesity, insulin resistance, adiponectin, fat mass

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests

Sources of funding

The authors declare no funding for this study

Article received on 24.12.2019

Accepted for publication on 25.05.2020

For citation: Panova E.I., Pimankina M.S., Karataeva O.V. Clinical Features and Insulin Resistance in Men with a Metabolically Unhealthy Obesity Phenotype. The Russian Archives of Internal Medicine. 2020; 10(4): 288-295. DOI: 10.20514/2226-6704-2020-10-4-288-295

АГ — артериальная гипертензия, АД — артериальное давление, АЛАТ — аланинаминотрансфераза, АСАТ — аспартатаминотрансфераза, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИВО — индекс висцерального ожирения, ИМТ — индекс массы тела, ИР — инсулинорезистентность, ЖКТ — желудочно-кишечный тракт, КА — коэффициент атерогенности, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, МЗФ — метаболически здоровый фенотип, МНЗФ — метаболически нездоровый фенотип, НАЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени, ОБ — окружность бедер, ОТ — окружность талии, СД — сахарный диабет, ТГ — триглицериды, ФП — фибрилляция предсердий, ХС — холестерин, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЭС — экстрасистолия, НОМА-IR — индекс инсулинорезистентности, TyG — индекс триглицериды / глюкоза

Введение

В настоящее время ожирение (ОЖ) признано одной из важнейших проблем здравоохранения, приводящей к ранней инвалидизации и высокой смертности [1, 2]. Это связано, прежде всего, с формированием инсулинорезистентности (ИР), которая, в свою очередь, является основным фактором риска развития тяжелых гормональных и метаболических сдвигов в организме [3, 4]. Количество больных с избыточной массой тела и ожирением неуклонно растет [5, 6, 7], в связи с чем разработка и внедрение доступных методов диагностики основных параметров ИР представляется значимым аспектом для реальной клинической практики.

Особую группу составляют больные с так называемым метаболически нездоровым фенотипом ожирения (МНЗФ) [8, 9]. В исследовании проанализированы особенности гормонально-метаболических показателей у данной категории больных; с помощью ROC-анализа выявлено значение индекса TyG (логарифмическое соотношение уровней триглицеридов и глю-

козы плазмы натоцка), индекса висцерального ожирения (ИВО) и процентного содержания жировой ткани для диагностики ИР в клинической практике.

Цель исследования

Проанализировать клинические и гормонально-метаболические особенности у больных с метаболически нездоровым фенотипом ожирения (МНЗФ), оценить возможности оценки инсулинорезистентности (ИР) на этапе первичного звена здравоохранения.

Материалы и методы

В исследование включено 108 мужчин трудоспособного возраста с индексом массы тела (ИМТ) ≥ 25 кг/м², госпитализированных в кардиологический и терапевтический стационары ФКУЗ «Медико-санитарная часть МВД России по Нижегородской области». Причиной госпитализации были: обострение

заболеваний внутренних органов, ежегодное плановое медицинское обследование или коррекция проводимого лечения.

Руководствуясь критериями, представленными в Национальных клинических рекомендациях по диагностике, лечению, профилактике ожирения и ассоциированных с ним состояний [8], все обследуемые пациенты были разделены на две группы: 1-я группа — группа «метаболически здорового фенотипа» (МЗФ) и 2-я группа — группа «метаболически нездорового фенотипа» (МНЗФ). К группе МЗФ или метаболически «здоровое» ожирение относили пациентов, имеющих не более одного дополнительно ассоциированного патологического состояния на фоне нормальной чувствительности тканей к инсулину. Определение лиц с метаболически «здоровым» фенотипом проводили согласно Национальным клиническим рекомендациям по диагностике, лечению, профилактике ожирения и ассоциированных с ним заболеваний (2017).

В данной группе больных было допустимо небольшое повышение индекса висцерального ожирения (ИВО) и/или жировой массы.

Работа представляет собой одномоментное сравнительное нерандомизированное описательное исследование двух групп пациентов. Использовались методы оценки антропометрических параметров, включающие расчёт индекса висцерального ожирения (ИВО), процента жировой ткани в организме с помощью уравнения Deurenberg [40]. Проводились также лабораторные исследования общеклинического, биохимического и гормонального анализов крови (иммунореактивного инсулина и адипонектина). Детальная оценка инсулинорезистентности включила, помимо общепринятых показателей (НОМА-IR, индекс Саго), исследование индекса TyG, определяемого по формуле:

$$[\text{TГ (мг/дл)} \times \text{глюкоза (мг/дл)}],$$

где ТГ-уровень триглицеридов

Статистическая обработка материала проведена с помощью пакета программ «Statistica 6.0», и Microsoft Excel 7.0 для Windows XP с использованием непараметрических методов, также применялся ROC-анализ. Для статистической обработки результатов были использованы непараметрические методы вариационной статистики (медиана и процентиля) и критерий Манна-Уитни для сравнения независимых выборок. Статистическая значимость различий оценивалась при вероятности справедливости нулевой гипотезы менее 0,05 ($p < 0,05$). Данные в тексте и таблицах представлены в виде $M \pm m$ (где M — среднее арифметическое, m — средняя ошибка средней арифметической). Исследование взаимосвязи количественных признаков проводилось при помощи методов корреляционно — регрессионного анализа и дополнялось непараметрическим методом — расчетом рангового критерия корреляции Спирмена (Spearman), позволяющим уменьшить влияние случайных выбросов.

Сравнение качественных данных проводилось с применением критерия хи-квадрат (χ^2) (в зависимости от числа случаев сравнения — точный критерий Фишера или критерий χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность). Для анализа комплексного влияния факторов на качество жизни мужчин трудоспособного возраста был применен кластерный анализ. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Результаты

В результате 1-я группа составила 45 пациентов, 2-я группа — 63 пациента. Клиническая характеристика групп представлена в таблице 1.

Как видно из представленной таблицы, средний возраст пациентов в группах был примерно одинаковым, при этом больные с МНЗФ характеризовались более высоким ИМТ. В этой группе также были достоверно более высокие показатели ИВО и процент содержания жировой массы.

Сравнительный анализ частоты и характера ассоциированных заболеваний в двух группах пациентов выявил ряд различий в показателях полиморбидности (таблица 2).

Пациенты с МНЗФ отличались более тяжелой кардиоваскулярной патологией: АГ III стадии, наличие ИБС и ХСН. АГ без поражения органов-мишеней и ассоциированных клинических состояний чаще наблюдалась в первой группе (с МЗФ) ($p=0,002$ $\chi^2=7,31$).

Патология желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) характеризовалась главным образом наличием жирового гепатоза и хронического холецистита. Пациенты с МНЗФ чаще страдали неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП) 1 степени по сравнению с группой с МЗФ ($p=0,04$, $\chi^2=9,45$). НАЖБП 1 степени подразумевает наличие признаков стеатогепатоза без признаков воспаления и фиброза печени, а также без значимого повышения уровня печеночных трансаминаз (аланинаминотрансфераза (АЛАТ), аспартатаминотрансфераза (АСАТ)) [8].

Сравнительный анализ лабораторных биохимических показателей в двух группах больных представлен в таблице 3.

Липидный профиль пациентов с разными фенотипами ожирения представлен на рисунке 1.

Пациенты с МНЗФ по сравнению с группой МЗФ отличались более неблагоприятными показателями углеводного и липидного метаболизма, что выражалось в повышенном уровне гликемии натощак ($p=0,04$) и триглицеридов ($p < 0,004$). Пациенты с МЗФ отличались более высоким показателем уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (холестерин-ЛПВП) ($p < 0,004$). Статистически значимых различий в остальных биохимических показателях выявлено не было.

Таблица 1. Клиническая характеристика групп пациентов с метаболически здоровым и метаболически нездоровым фенотипом ожирения

Table 1. Clinical characteristics of groups of patients with metabolically healthy and metabolically unhealthy obesity phenotype

Показатель / Index	МЗФ / МНР, n=45	МНЗФ / МУР, n=63	P / ρ-value
Возраст, годы / Age, years	43,9±1,1	47,2±0,9	0,06
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ²	29,6±0,4	36,1±0,8	<0,001
ОТ, см / WC, cm	96,5±1,2	117,1±1,9	<0,001
ОБ, см / HC, cm	103,1±1,1	112,3±1,3	<0,001
ОТ/ОБ / WC/HC	0,91±0,006	1,04±0,008	<0,001
Жировая масса, % / Fat mass	29,2±0,6	38±0,9	<0,001
ИВО / VAI	1,5±0,1	3,1±0,4	<0,001

Примечание: ИМТ — индекс массы тела, ОТ — окружность талии, ОБ — окружность бедер, ИВО — индекс висцерального ожирения, МЗФ — метаболически здоровый фенотип, МНЗФ — метаболически нездоровый фенотип
Note: BMI — body mass index, WC — waist circumference, HC — hip circumference, VAI — visceral adiposity index, МНР — metabolically healthy phenotype, МУР — metabolically unhealthy phenotype

Таблица 2. Коморбидная патология в группах пациентов с метаболически здоровым и метаболически нездоровым фенотипом ожирения

Table 2. Comorbid pathology in groups of patients with a metabolically healthy and metabolically unhealthy obesity phenotype

Показатель, % (чел.) / Parameter, % (individuals)	МЗФ / МНР, n=45	МНЗФ / МУР, n=63	ρ, χ ²
АГ I стадии / АН stage I	40,2 (19)	14,5 (9)	ρ=0,002, χ ² =7,31
АГ II стадии / АН stage II	48,9 (26)	48,3 (30)	ρ=0,9, χ ² =2,04
АГ III стадии / АН stage III	0	38,7 (24)	ρ=0,01, χ ² =5,8
ИБС: стабильная стенокардия I-II ФК / CHD: stable angina FC I-II	0	32,8 (20)	ρ=0,002, χ ² =8,8
Фибрилляции предсердий / Atrial fibrillation: постоянная форма / permanent form (n=3) пароксизмальная форма / paroxysmal form (n=2)	0	8,2 (5)	ρ=0,053, χ ² =3,74
ХСН IIA стадии (I-II ФК) / CHF stage IIA (FC I-II)	0	32,8 (20)	ρ=0,002, χ ² =8,8
НАЖБП (степень 1) / NAFLD (grade 1)	10,9 (5)	25,8 (16)	ρ=0,04, χ ² =9,45
Хронический панкреатит / Chronic pancreatitis	17 (8)	14,7 (9)	ρ=0,7, χ ² =15,8
Хронический холецистит / Chronic cholecystitis	34 (16)	42,6 (26)	ρ=0,3, χ ² =7,55
Хронический гастродуоденит / Chronic gastroduodenitis	12,8 (6)	16,4 (10)	ρ=0,4, χ ² =16
Остеоартрит (коленных/тазобедренных суставов) / Osteoarthritis (knee/hip joints)	0	31,6 (20)	ρ=0,02, χ ² =17,5

Примечания: АГ — артериальная гипертензия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ФК — функциональный класс, ФП — фибрилляция предсердий, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, НАЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени
Notes: АН — arterial hypertension, CHD — coronary heart disease, FC — functional class, AF — atrial fibrillation, CHF — chronic heart failure, NAFLD — non-alcoholic fatty liver disease

Таблица 3. Биохимические показатели крови у пациентов с метаболически здоровым и метаболически нездоровым фенотипом ожирения

Table 3. Blood biochemical parameters in patients with a metabolically healthy and metabolically unhealthy obesity phenotype

Показатель / Index	МЗФ / МНР, n=45	МНЗФ / МУР, n=63	P
АСАТ, Ед/л / ASAT, U/L	26±1,1	27,4±2,1	0,4
АЛАТ, Ед/л / ALAT, U/L	32,1±2,8	44,2±4,9	0,8
Общий билирубин, мкмоль/л / Total bilirubin, μmol/L	10,6±1,1	12,7±1,4	0,1
Мочевина, ммоль/л / Urea, mmol/L	6±0,3	6,6±0,3	0,1
Креатинин, мкмоль/л / Creatinine, μmol/L	94,4±2,8	96,5±2,6	0,5
Глюкоза, ммоль/л / Glucose, mmol/L	5,2±0,09	5,8±0,2	0,04

Показатели инсулинорезистентности пациентов представлены в таблице 4.

Гормональные показатели у пациентов с разными фенотипами ожирения представлены на рисунке 2. Как видно из представленных результатов, пациенты с МНЗФ отличались более неблагоприятными показателями гормонального профиля в виде гиперинсулинемии с явлениями ИР ($p < 0,004$). Особо значимым представляется индекс ТуГ (логарифмическое соотношение уровней триглицеридов и глюкозы плазмы натощак), который позволяет выявить факт наличия ИР [12], и рассматривается в качестве пре-

диктора сахарного диабета 2 типа (СД 2). Расчет индекса ТуГ может быть доступен и экономически целесообразен к использованию в реальной практике первичного звена здравоохранения, так как требует определения только уровней глюкозы крови и триглицеридов без оценки инсулинемии. Исследование значения индекса ТуГ для диагностики ИР проведено с использованием ROC анализа (рисунок 3).

Проведенный анализ показал, что при значении индекса ТуГ больше 3,98 можно говорить о наличии у обследуемого ИР. Прогностическая чувствительность индекса ТуГ — 58% (95% ДИ 43,2-71,8),

Таблица 4. Показатели инсулинорезистентности у пациентов с метаболически здоровым и метаболически нездоровым фенотипом ожирения

Table 4. Indicators of insulin resistance in patients with a metabolically healthy and metabolically unhealthy obesity phenotype

Показатель/ Index	МЗФ/ Metabolically healthy phenotype, n=45	МНЗФ/ Metabolically unhealthy phenotype, n=63	P
Caro	0,85±0,11	0,39±0,05	<0,001
НОМА-IR [41]	2,32±0,26	5,99±0,7	<0,001
ТуГ	3,87±0,03	4,13±0,04	<0,001

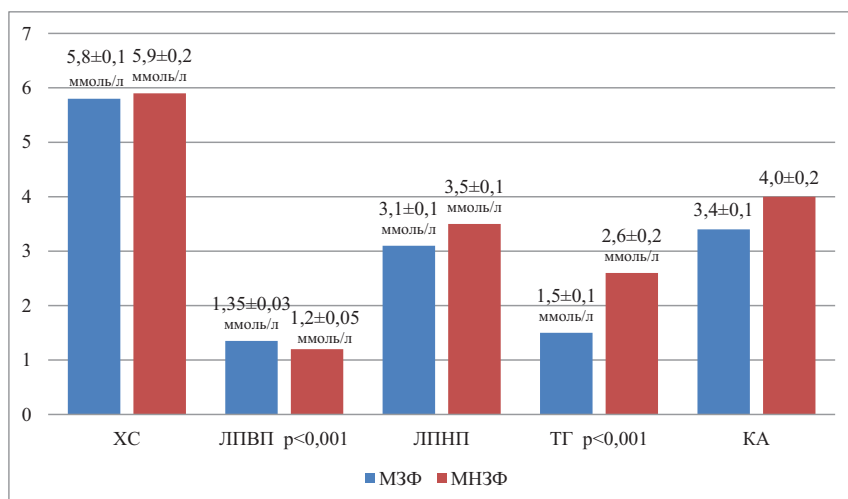


Рисунок 1. Липидный профиль у больных с разными фенотипами ожирения

Примечание:

ХС — общий холестерин, ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности, ТГ — триглицериды, КА — коэффициент атерогенности

Figure 1. Lipid profile in patients with different phenotypes of obesity

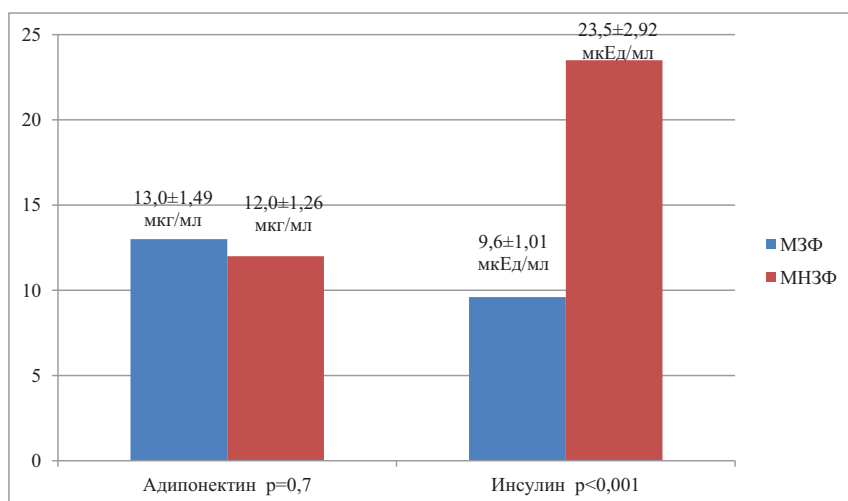


Рисунок 2.

Гормональные показатели у пациентов с метаболически здоровым (МЗФ) и метаболически нездоровым фенотипом (МНЗФ) ожирения

Figure 2. Hormonal indicators in patients with a metabolically healthy and metabolically unhealthy obesity phenotype

специфичность данного метода — 73,33%, отношение правдоподобия для положительного результата теста составила 2,17, а показатель отрицательного результата — 0,57.

В настоящее время многими авторами продемонстрировано, что аккумуляция жировой ткани вокруг внутренних органов (висцеральное ОЖ) играет ключевую роль в развитии различных циркуляторных и метаболических расстройств за счет нарушения регуляции секреции адипоцитокинов, в том числе адипонектина [13, 14]. Низкие концентрации адипонектина ассоциированы с ИР и развитием СД 2 [15]. В настоящее время известны ангиопротективные и антиатерогенные свойства адипонектина. У пациентов с выраженным висцеральным ОЖ синтез адипонектина снижается, вызывая нарушения углеводного и липидного метаболизма [16]. В нашем исследовании наблюдались данные взаимосвязи (Табл. 5). С целью определения порогового значения ИВО, при превышении которого с большой вероятностью можно говорить о наличии ИР, был проведен ROC — анализ, результаты которого представлены на рисунке 4. Выявлено, что значение ИВО >1,85 связано с наличием ИР, в то время как значение ИВО ≤1,85 в большей степени ассоциировано с нормальной чувствительностью тканей к инсулину. Прогностическая чувствительность показателя ИВО составила 56% (95 ДИ 41,3-70), специфичность — 80% (95% ДИ 61,4-92,3), отношение правдоподобия для положительного результата теста — 2,8, отрицательного — 0,55.

Согласно клиническим рекомендациям, имеется ещё один показатель для диагностики висцерального ожирения — расчет процентного содержания жировой массы [8, 9]. У мужчин этот показатель не должен превышать 25% [8]. Содержание жировой массы более 25% является маркером висцерального ОЖ, так как свидетельствует о преобладании висцерального жира над подкожным. Однако, в параметрах «МЗФ» ожирения возможно умеренное повышение этого

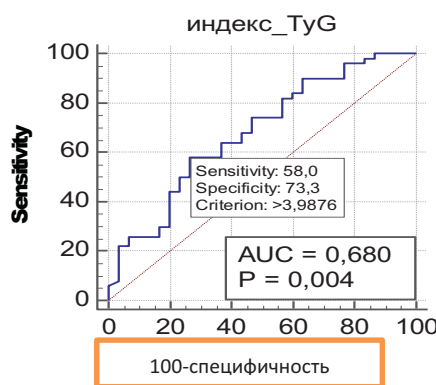


Рисунок 3. Определение значения индекса TyG для диагностики ИР у мужчин трудоспособного возраста
Figure 3. Determination of the TyG index for the diagnosis of insulin resistance in men of working age

показателя [8]. У обследуемых больных с МЗФ средний показатель жировой массы составил 29,2±0,6%, в группе с МНЗФ — 38±0,9%, $p < 0,001$. Для определения порогового значения показателя жировой массы у мужчин трудоспособного возраста и его связи с выраженностью ИР был проведен ROC — анализ. Результаты представлены на рисунке 5.

Таким образом, было показано, что содержание жировой массы больше 30,1% ассоциировано с наличием ИР. Прогностическая чувствительность данного показателя составила 84% (95% ДИ 64-88,5), специфичность — 63,3% (95% ДИ 47,2-82,7), диагностическая эффективность — 73,65%, отношение правдоподобия для положительного результата теста — 2,34, отрицательного результата — 0,33.

Данный анализ также может найти свое применение в реальной клинической практике: расчет процентного содержания жировой массы требует знания лишь ИМТ и возраста обследуемого.

Таблица 5. Коррелятивные связи адипонектина с антропометрическими, метаболическими показателями и инсулинорезистентностью у пациентов с метаболически нездоровым фенотипом ожирения

Table 5. Correlative relationships of adiponectin with anthropometric, metabolic parameters and insulin resistance in patients with a metabolically unhealthy obesity phenotype

Параметр / Parameter	Показатель / Index (M±m)	Адипонектин / Adiponectin (M±m)	r (индекс Спирмена) / Spearman index	p / p-value
ОТ/ОБ / WC/HC	1,03±0,008	12,2±1,2	-0,3	0,03
ИВО / VAI	3,42±0,34	12,2±1,2	-0,3	0,01
ТГ (ммоль/л) / TG (mmol/L)	2,56±0,25	12,2±1,2	-0,3	0,03
ХС (ммоль/л) / CS (mmol/L)	5,9±0,23	12,2±1,2	-0,3	0,02
ЛПНП (ммоль/л) / LDL (mmol/L)	3,5±0,48	12,2±1,2	-0,3	0,04
КА / AI	4,0±0,24	12,2±1,2	-0,5	<0,001
АЛАТ (ммоль/л) / ALAT (mmol/L)	44,4±4,8	12,2±1,2	-0,3	0,03
TyG	4,42±0,04	12,2±1,2	-0,3	0,01

Примечание: ОТ/ОБ — соотношение окружности талии к окружности бедер; ИВО — индекс висцерального ожирения; ТГ — уровень триглицеридов; ХС — уровень общего холестерина; ЛПНП — уровень ХС липопротеидов низкой плотности; КА — коэффициент атерогенности; АЛАТ — аланинаминотрансфераза; TyG — индекс триглицериды/глюкоза
Note: WC/HC — ratio of waist circumference to hip circumference; VAI — visceral adiposity index; TG — triglycerides; CS — total cholesterol; LDL — low density lipoproteins cholesterol; AI — atherogenic index; ALAT — alanine aminotransferase; TyG — triglycerides/glucose index

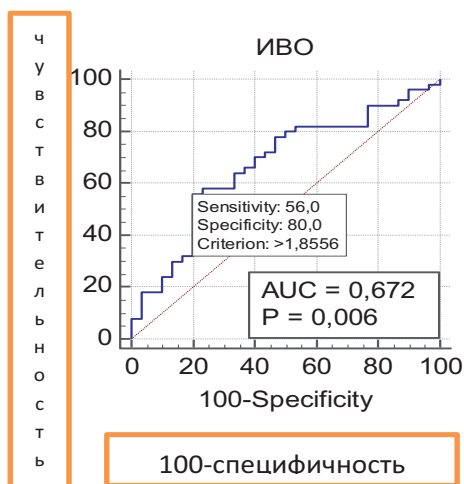


Рисунок 4. Определения значения ИВО для прогнозирования инсулинорезистентности
Figure 4. Definitions of the value of IVO for predicting insulin resistance

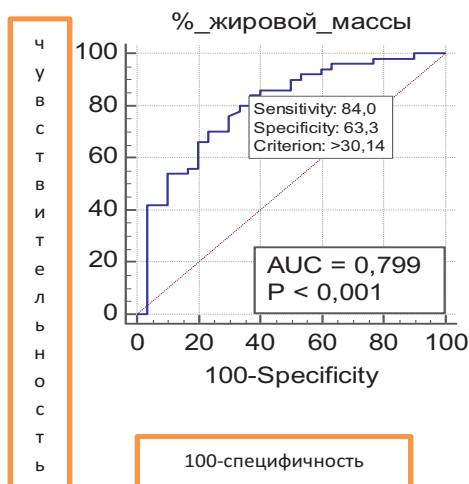


Рисунок 5. Определение значения процентного содержания жировой массы у мужчин трудоспособного возраста для выявления инсулинорезистентности
Figure 5. Determination of the percentage of fat mass in men of working age to detect insulin resistance

Определение факторов ИР, таким образом, является важным звеном в оценке кардиометаболического и сосудистого риска у лиц с ожирением. При этом разработка и использование доступных в реальной практике схем обследования данной категории больных представляется наиболее значимой, и в этом аспекте исследование процентного содержания жировой ткани и ИВО представляют собой доступные для первичного звена здравоохранения и информативные с точки зрения оценки кардиоваскулярного риска параметры. Это корреспондирует с данными других авторов [17], хотя до настоящего времени нет единого мнения относительно диагностической и прогностической значимости ИВО [18].

Выводы

1. Пациенты трудоспособного возраста с метаболически нездоровым фенотипом ожирения (МНЗФ) характеризуются неблагоприятными антропометрическими показателями и наличием коморбидной патологией, главным образом кардиоваскулярной.
2. Особенностью пациентов с МНЗФ является наличие неблагоприятных гормонально-метаболических показателей и инсулинорезистентности.
3. Показатели индекса ТyG >3,98; ИВО >1,85 и объёма жировой массы >30,1% экономически целесообразно использовать в практике первичного звена здравоохранения как признаки инсулинорезистентности, учитывая простоту, доступность, отсутствие необходимости проводить дополнительные (гормональные) исследования.

Вклад авторов в работу:

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Панова Е.И. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4745>): окончательное утверждение для публикации

Пиманкина М.С. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8280-2669>): обоснование и написание рукописи

Каратаева О.В. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0041-7098>): сбор, анализ и интерпретация данных

Author Contribution:

All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication.

Panova E.I. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4745>): final approval of the manuscript for publication.

Pimankina M.S. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8280-2669>): substantiation and writing of the manuscript.

Karataeva O.V. (ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0041-7098>): collection, analysis and interpretation of data

Список литературы/ References:

1. Романцова Т.И. Эпидемия ожирения: очевидные и вероятные причины. Ожирение и метаболизм. 2011; 1: 5-17. Romancova T.I. The obesity epidemic: obvious and probable causes. Obesity and metabolism. 2011; 1: 5-17. [In Russian].
2. Lins L., Carvalho F.M. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. SAGE Open Med. 2016; 4: 2050312116671725. doi:10.1177/2050312116671725.
3. Красильникова Е.И., Благосклонная Я.В., Быстрова А.А. и др. Адипозопатия — ключевое звено развития состояния инсулинорезистентности. Артериальная гипертензия. 2012; 18(2): 165-76. doi.org/10.18705/1607-419X-2012-18-2-164-176 Krasil'nikova E.I., Blagosklonnaya YA.V., Bystrova A.A et al. Adiposopathy is a key element in the development of insulin resistance. Arterial Hypertension. 2012; 18(2): 165-76. doi.org/10.18705/1607-419X-2012-18-2-164-176 [in Russian].
4. Куршакова Л.Н., Шабанова Г.Ф., Шарифуллина Э.Р. и др. Инсулинорезистентность и нарушения углеводного обмена при метаболическом синдроме у мужчин. Казанский медицинский журнал. 2009; 90(2): 239-43.

- Kurshakova L.N., SHabanova G.F., SHarifullina E.R. et al. Insulin resistance and carbohydrate metabolism disorders in metabolic syndrome in males. *Kazan medical journal*. 2009; 90 (2): 239-43 [in Russian].
5. Beltrán-Sánchez H., Harhay M.O., Harhay M.M. et al. Prevalence and trends of metabolic syndrome in the adult U.S. population, 1999–2010. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62(8): 697-703. doi: 10.1016/j.jacc.2013.05.064.
 6. Kushner R.F., Kahan S. Introduction: The State of Obesity in 2017. *Med Clin North Am*. 2018; 102(1): 1-11. doi: 10.1016/j.mcna.2017.08.003.
 7. Du T., Sun X., Yin P. et al. Secular trends in the prevalence of low risk factor burden for cardiovascular disease according to obesity status among Chinese adults, 1993–2009. *BMC Public Health*. 2014; 14: 961. doi: 10.1186/1471-2458-14-961.
 8. Диагностика, лечение, профилактика ожирения и ассоциированных с ним заболеваний. Национальные клинические рекомендации. Российское кардиологическое общество. Российское научное медицинское общество терапевтов. Антигипертензивная лига. Ассоциация клинических фармакологов. 2017: 3-164. Diagnosis, treatment, prevention of obesity and associated diseases. National clinical guidelines. Russian Cardiology Society. Russian Scientific Medical Society of Therapists. Antihypertensive League. Association of Clinical Pharmacologists. 2017: 3-164. [in Russian].
 9. Недогода С.В., Барыкина И.Н., Саласюк А.С. Национальные клинические рекомендации по ожирению: концепция и перспективы. *Вестник ВолГМУ*. 2017; 1(61): 134–9. Nedogoda S.V., Barykina I.N., Salasyuk A.S. National clinical recommendations for obesity: concept and prospects. *Vestnik of Volgograd Medical University*. 2017; 1(61): 134-9. [in Russian].
 10. Gallagher D., Heymsfield S.B., Heo M. et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American journal of clinical nutrition*. 2000; 72(3): 694-701. doi: 10.1093/ajcn/72.3.694.
 11. Wallace T.M., Levy J.C., Matthews D.R. Use and abuse of HOMA modeling. *Diabetes Care*. 2004; 27(6): 1487-95. doi: 10.2337/diacare.27.6.1487.
 12. Lee J.W., Lim N.K., Park H.Y. The product of fasting plasma glucose and triglycerides improves risk prediction of type 2 diabetes in middle-aged Koreans. *BMC Endocr Disord*. 2018;18(1):33. doi: 10.1186/s12902-018-0259-x.
 13. Matsuzawa Y. The metabolic syndrome and adipocytokines. *FEBS Letters*. 2006; 580(12): 2917-21. doi: 10.1016/j.febslet.2006.04.028.
 14. Maeda N., Shimomura I., Kishida K. et al. Diet-induced insulin resistance in mice lacking adiponectin/ACRP30. *Nat. Med*. 2002; 8(7): 731-7. doi: 10.1038/nm724.
 15. Anari R., Amani R., Latifi S.M. et al. Association of obesity with hypertension and dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus subjects. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2017; 11(1): 37-41. doi: 10.1016/j.dsx.2016.07.004.
 16. Adamska A., Nikolajuk A., Karczewska-Kupczewska M. et al. Relationships between serum adiponectin and soluble TNF- α receptors and glucose and lipid oxidation in lean and obese subjects. *Acta Diabetol*. 2012; 49(1): 17-24. doi: 10.1007/s00592-010-0252-y
 17. Amato M.C., Giordano C., Pitrone M. et al. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids Health Dis*. 2011; 10: 183. doi:10.1186/1476-511X-10-183.
 18. Mohammadreza B., Farzad H., Davoud K. et al. Prognostic significance of the complex «Visceral Adiposity Index» vs. simple anthropometric measures: Tehran lipid and glucose study. *Cardiovasc Diabetol*. 2012; 11: 20. doi:10.1186/1475-2840-11-20.

Насколько важно ожирение как фактор риска дыхательной недостаточности, госпитализации в отделение неотложной терапии и смерти у пациентов, госпитализированных с диагнозом COVID-19? Результаты моноцентрового исследования, Италия

Matteo Rottoli, Paolo Bernante, Angela Belvedere, Francesca Balsamo, Silvia Garelli, Maddalena Giannella, Alessandra Cascavilla, Sara Tedeschi, Stefano Ianniruberto, Elena Rosselli Del Turco, Tommaso Tonetti, Vito Marco Ranieri, Gilberto Poggioli, Lamberto Manzoli, Uberto Pagotto, Pierluigi Viale, Michele Bartoletti

Введение: сопутствующие заболевания и пожилой возраст увеличивают риск тяжелого течения новой коронавирусной инфекции 19 (COVID-19). Хотя ожирение, по-видимому, усугубляет течение болезни, фактическое влияние индекса массы тела (ИМТ) на тяжесть заболевания, все еще исследуется.

Цель исследования: проанализировать, является ли ИМТ фактором риска развития дыхательной недостаточности, госпитализации в отделение интенсивной терапии и смерти.

Дизайн и методы исследования: ретроспективное когортное исследование 482 последовательных пациентов, последовательно госпитализированных с диагнозом COVID-19 в период с 1 марта по 20 апреля 2020 года. Логистический регрессионный анализ и модель Кокса учитывающие демографические характеристики и сопутствующие заболевания, были выполнены для прогнозирования исходов в течение 30 дней с момента появления симптомов.

Результаты: из 482 пациентов 104 (21,6%) имели ИМТ ≥ 30 кг/м². При анализе логистической регрессии ИМТ от 30 до 34,9 кг/м² значительно увеличивал риск дыхательной недостаточности (ОШ: 2,32; 95% ДИ: 1,31-4,09, $p=0,004$) и госпитализации в отделение интенсивной терапии (ОШ: 4,96; 95% CI: 2,53-9,74, $p < 0,001$). Значительно более высокий риск смерти наблюдался у пациентов с ИМТ ≥ 35 кг/м² (ОШ: 12,1; 95% ДИ: 3,25-45,1, $p < 0,001$).

Выводы. Ожирение является сильным, независимым фактором риска дыхательной недостаточности, госпитализации и реанимации и смерти среди пациентов с COVID-19. Необходимо принимать во внимание, что ИМТ ≥ 30 кг/м² определяет популяцию пациентов с высоким риском тяжелого течения COVID-19, а ИМТ ≥ 35 кг/м² значительно увеличивает риск смерти.

Eur J Endocrinol. 2020 Jul 1; EJE-20-0541.R2.
doi: 10.1530/EJE-20-0541. Online ahead of print