

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДЕКСА ВИСЦЕРАЛЬНОГО ОЖИРЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА И ПРОГНОЗИРОВАНИИ РИСКА ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ

Либис Р.А., Исаева Е.Н.

**Цель.** Изучить VAI как диагностический маркер МС и его возможность применения в прогнозировании риска развития сердечно-сосудистых осложнений МС в сравнении с другими общепринятыми антропометрическими параметрами (ОТ, ИМТ, ОТ/ОБ, ОТ/рост, ТГ/ЛПВП).

**Материал и методы.** Включены в исследование 301 человек (148 мужчин и 153 женщины). Всем обследуемым производили антропометрию, измерение АД, натошак определяли уровень глюкозы, показатели липидного спектра, адипонектин. На втором этапе исследования (период наблюдения) выборка была разделена на две группы в зависимости от конечных точек: пациенты первой группы имели сердечно-сосудистые осложнения (ИБС, ИМ, сердечно-сосудистая смерть), пациенты второй группы — СД 2 типа. МС диагностировали по версии IDF (2005).

**Результаты.** МС был выявлен у 108 респондентов (35,9%). Значимые положительные корреляционные связи были обнаружены между VAI и АД, уровнем глюкозы крови натошак, ЛПНП, отрицательная — между VAI и уровнем адипонектина. Значимыми предикторами для диагностики МС явились соотношение ОТ/рост, ТГ/ЛПВП и VAI ( $p < 0,0001$ ). По результатам множественного регрессионного анализа, VAI, соотношение ОТ/рост и уровень адипонектина явились независимыми факторами риска развития сердечно-сосудистых осложнений МС, факторами риска развития СД 2 типа — VAI, соотношение ТГ/ЛПВП и уровень адипонектина.

**Заключение.** VAI доказал как свою диагностическую способность в определении МС, так и в прогнозе риска сердечно-сосудистых осложнений последнего. Необходимы более длительные проспективные наблюдения с учетом разных категорий пациентов.

**Ключевые слова:** индекс висцерального ожирения, адипонектин, метаболический синдром.

ГБОУ ВПО Оренбургская государственная медицинская академия МЗ России, Оренбург, Россия.

Либис Р.А. — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии имени Р.Г. Межебовского, Исаева Е.Н.\* — к.м.н., ассистент кафедры госпитальной терапии имени Р.Г. Межебовского.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): isaeva.com@mail.ru

ИМТ — индекс массы тела, ОТ — окружность талии, ОБ — окружность бедер, МС — метаболический синдром, АО — абдоминальное ожирение, VAI — visceral adiposity index, ТГ — триглицериды, ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности, IDF — International Diabetes Federation, АДс — систолическое артериальное давление, АДд — диастолическое артериальное давление, AUC — Area Under Curve, ROC — Receiver-operating characteristic, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, СД 2 типа — сахарный диабет 2 типа.

Рукопись получена 30.07.2014

Рецензия получена 04.08.2014

Принята к публикации 11.08.2014

Российский кардиологический журнал 2014, 9 (113): 48–53

## OPPORTUNITIES FOR THE USE OF VISCERAL OBESITY INDEX IN METABOLIC SYNDROME DIAGNOSTICS AND PROGNOSIS OF ITS COMPLICATION RISK

Libis R. A., Isaeva E. N.

**Aim.** To study VAI as diagnostic marker for MS and its usefulness for prognosis of cardiovascular complications development in MS comparing to other common anthropometric parameters (WR, BMI, WR/HR, WR/height, TG/HDL).

**Material and methods.** Totally 301 person included (148 men, 153 women). All participants underwent anthropometry, BP measurement, fasting glucose, lipid profile, adiponectine. At second stage (follow-up) the participants were divided into two groups depending on end-points: first group had cardiovascular complications (CHD, MI, cardiovascular disease), second group — DM 2 type. MS was assessed with IDF (2005).

**Results.** MS was found in 108 respondents (35,9%). Significant positive correlations were found between VI and BP, fasting glucose, LDL; negative — with VAI and adiponectine. Significant predictors for MS diagnosis were WR/height, TG/HDL and

VAI ( $p < 0,0001$ ). By the results of multiple regression VAI, WR/height and adiponectine were independent factors of cardiovascular risk in MS; and risk factors for DM 2 type were VAI, TG/HDL, adiponectine.

**Conclusion.** VAI proved its diagnostic reliability in MS diagnostics, as in cardiovascular risk prognosis of MS. Further studies required with longer follow-up period and various patient groups.

Russ J Cardiol 2014, 9 (113): 48–53

**Key words:** visceral obesity index, adiponectine, metabolic syndrome.

SBEI Orenburg State Medical Academy of the Ministry of Health, Orenburg, Russia.

На протяжении многих десятилетий не уменьшается интерес к дальнейшему изучению жировой ткани как самостоятельного эндокринного органа. Общепринято, что масса висцеральной жировой ткани является гораздо более точным диагностическим критерием, позволяющим оценить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, чем масса подкожного жира [1].

На сегодняшний день существует несколько антропометрических показателей, косвенно характе-

ризующих количество жировой ткани и используемых для оценки прогноза развития сердечно-сосудистых событий: индекс массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ), соотношение ОТ к окружности бедер (ОТ/ОБ), сагиттальный абдоминальный диаметр, соотношение ОТ к росту и “body adiposity index (BAI)”. Считается, что индекс VAI может быть использован для определения процента жировой ткани [2]. Также жировую ткань изучают с помощью биоэлектрического импедансного анализа и тол-

щины кожной складки, но данные методы не учитывают разделение жировой ткани на висцеральный жир и подкожный жир. Золотым стандартом для оценки интраабдоминальной жировой ткани принято считать компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию [3], но данные методы являются до сих пор достаточно дорогостоящими и требуют специально обученного персонала.

ИМТ применяется для определения степени ожирения уже около 200 лет. Несмотря на наиболее частое применение в клинической практике именно этого показателя, ИМТ не дифференцирует подкожный и висцеральный компоненты жировой ткани [3]. Именно поэтому в практике врача стало широко в последнее время применяться измерение ОТ, как показателя оценки только для висцеральной жировой ткани, и ОБ — для оценки периферической жировой ткани.

Актуальность использования антропометрических показателей наиболее ярко отражается в диагностике метаболического синдрома (МС), так как именно абдоминальное ожирение (АО), по данным Российского Кардиологического Общества и Международной Федерации по изучению диабета (International Diabetes Federation, IDF), является основным компонентом МС.

В последнее время активно в диагностике МС используется также соотношение триглицеридов к липопротеидам высокой плотности (ТГ/ЛПВП) как параметра, косвенно отражающего инсулинорезистентность. Величины, превышающие пороговое значение данного соотношения (1,32 ммоль/л), являются патологическими [4].

Несмотря на все вышеизложенное, поиски антропометрического показателя, который будет определять содержание именно висцерального жира, как наиболее метаболически активного органа, а также будет отражать нарушение его распределения и нарушение функции висцерального жира, продолжают до сих пор.

В 2010г Marco C. Amato et al. был предложен новый маркер дисфункции жировой ткани — индекс висцерального ожирения (VAI, visceral adiposity index) [5]. Доказано, что данный показатель является полспецифичным математическим индексом, основанным на простом вычислении на основе данных метаболических и антропометрических показателей и являющийся суррогатным маркером нарушения функции и распределения жировой ткани, независимо связанный с чувствительностью к инсулину и кардиометаболическим риском в общей популяции [5, 6]. На протяжении последних лет было опубликовано около тридцати научных работ, в которых доказывается возможность применения данного индекса как предиктора адипозитии и сердечно-сосудистого риска [7].

Наиболее важные результаты были получены при обследовании популяции, имеющей метаболический

риск без явного МС, — такие, как общая популяция, женщины в постменопаузальном периоде [8] и женщины с синдромом поликистозных яичников [9].

Таким образом, вопросы диагностики МС в целом и поиска наиболее информативного с целью прогнозирования сердечно-сосудистого риска и в то же время простого в плане использования в рутинной практике врача антропометрического показателя, остаются до сих пор дискутируемыми и широко изучаемыми в современной кардиологии.

Цель исследования — изучить VAI как диагностический маркер МС и его возможность применения в прогнозировании риска развития сердечно-сосудистых осложнений МС в сравнении с другими общепринятыми антропометрическими параметрами (ОТ, ИМТ, ОТ/ОБ, ОТ/рост, ТГ/ЛПВП).

### Материал и методы

Формирование репрезентативной выборки осуществлялось с помощью генератора случайных чисел из жителей города Оренбурга, прикрепленных к городской поликлинике. Включены в исследование 301 человек (148 мужчин и 153 женщины) в возрасте от 24 до 74 лет.

Из числа всех обследованных 200 (66,4%) человек были работающими, при этом 90 человек (29,9%) заняты интеллектуальным трудом, 110 (36,5%) — физическим. Среди неработающих основную часть составили пенсионеры — 87 человек (28,9%), инвалиды — 8 человек (2,7%), безработные — 5 человек (1,7%) и 1 учащийся (0,3%).

Критериями исключения явились наличие на момент скрининга ассоциированных клинических состояний в анамнезе: ишемическая болезнь сердца, перенесенный инфаркт миокарда, перенесенный инсульт или транзиторная ишемическая атака, хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность, сахарный диабет, клинически значимые нарушения ритма, онкологические заболевания. 70 пациентов имели данные состояния. Данные 231 пациента (120 мужчин и 111 женщин) были включены в статистическую обработку.

Всем обследуемым производилась антропометрия, включающая измерение роста, веса, ОТ и ОБ с последующим расчетом соотношения ОТ/ОБ и ИМТ ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ). Также производилось измерение АД с расчетом среднего систолического (АДс) и диастолического (АДд) АД.

При опросе обследуемых заполнялись анкеты об образе жизни, наследственности, сопутствующей патологии и лекарственной терапии.

Натощак определялись следующие показатели: уровень глюкозы, показатели липидного спектра (общий холестерин (ОХС), ЛПВП, ТГ, наборы фирмы Roche, Германия), адипонектин, мкг/мл (наборы фирмы “BioVendor”, Чехия). Вычисление уровня

**Таблица 1**  
**Клиническая характеристика обследуемой выборки**

Показатели	M±SD
Всего, n	231
Возраст	48,1±13,2
Пол ж/м	76/72
Вес, кг	77±18
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28±0,5
ОТ, см	93,7±13,1
ОБ, см	110±12,2
ОТ/ОБ	0,9±0,1
ОТ/рост	0,5±0,08
АДс, мм рт.ст.	134,4±21,9
АДд, мм рт.ст.	82,3±13,2
ОХС, ммоль/л	5,3±1,1
ЛПВП, ммоль/л	1,0±0,3
ЛПНП, ммоль/л	3,6±1,0
ТГ, ммоль/л	1,4±0,9
Глюкоза, ммоль/л	5,7±1,9
ТГ/ЛПВП	1,3±0,1
Адипонектин, мкг/мл	9,8±3,6
VAI	2,1±1,9

**Сокращения:** ИМТ — индекс массы тела, ОШ — окружность шеи, ОТ — окружность талии, ОБ — окружность бедер, АДс — систолическое артериальное давление, АДд — диастолическое артериальное давление, ОХС — общий холестерин, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, ТГ — триглицериды.

холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) проводилось по формуле Фридвальда.

В качестве косвенной оценки инсулинорезистентности использовали соотношение ТГ/ЛПВП (ммоль/л).

VAI для мужчин и женщин рассчитывался по следующим формулам [7]:

Мужчины:  $VAI = (ОТ/39,68 + (1,88 \times ИМТ)) \times ТГ/1,03 \times 1,31/ЛПВП$

Женщины:  $VAI = (ОТ/36,58 + (1,89 \times ИМТ)) \times ТГ/0,81 \times 1,52/ЛПВП$ .

На втором этапе обследования (через 12 месяцев после скрининга) пациентам повторно проводились антропометрия и измерение АД. Все пациенты были интервьюированы с помощью анкеты, которая содержала вопросы о вновь возникших заболеваниях за период после первичного обследования, сведения о принимаемых лекарствах, а также регистрировались следующие конечные точки исследования: впервые выявленный сахарный диабет 2 типа, ишемическая болезнь сердца, инсульт, инфаркт миокарда, сердечно-сосудистая смерть.

Выделение лиц с МС проводилось при применении диагностической версии МС IDF 2005 [10].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ SPSS V.20. Соответствие распределения признаков закону нормального распределения определялось

с помощью критерия Шапиро-Уилка. Основные характеристики представлены в виде средней (M) и стандартного отклонения (SD) и медианы (Me) и межквартильного интервала (Q25-Q75). Анализ отличий показателей среди трех и более групп обследуемых оценивали с помощью однофакторного дисперсионного анализа. С целью статистического изучения связи между явлениями использовался коэффициент корреляции Пирсона и множественный регрессионный анализ. ROC — анализ (Receiver-operating characteristic) кривых был выполнен для оценки и сравнения различных антропометрических индексов (ОТ, ИМТ, ОТ/ОБ, ОТ/рост, ТГ/ЛПВП, VAI) с целью предикции МС. Статистическая значимость присваивалась при значении  $p < 0,05$ .

### Результаты

В таблице 1 представлены данные изучаемых демографических, клинических и лабораторных признаков выборки.

Из всех обследуемых (n=301) МС был выявлен у 108 респондентов, что составило 35,9% случаев.

Мы провели сравнительный анализ двух групп в зависимости от наличия или отсутствия МС по изучаемым диагностическим показателям (табл. 2). При применении каждого параметра имелась высокая статистическая значимость между группами ( $p < 0,0001$ ).

Если разделить группу лиц с МС на три подгруппы в зависимости от количества компонентов (клинического варианта) МС и сравнить каждую подгруппу по изучаемым антропометрическим параметрам, то можно увидеть, что наиболее высокая статистическая значимость выявляется у соотношений ОТ/рост, ТГ/ЛПВП и VAI ( $p < 0,0001$ ) — таблица 3. С увеличением количества компонентов МС, возрастает и значение VAI.

Для изучения связи клинико-метаболических показателей с VAI мы выполнили корреляционный анализ в сравнении с антропометрическими показателями. Следует отметить, что с адипонектином обнаружена корреляционная связь только у таких показателей как соотношение ОТ/ОБ ( $r = -0,284$ ,  $p = 0,032$ ), ТГ/ЛПВП ( $r = -0,252$ ,  $p = 0,021$ ) и VAI ( $r = -0,343$ ,  $p = 0,003$ ). С уровнем ЛПНП выявлена корреляционная связь только у ОТ ( $r = 0,258$ ,  $p = 0,020$ ) и VAI ( $r = 0,261$ ,  $p = 0,036$ ). Только у VAI обнаружена положительная корреляционная связь как с АДс ( $r = 0,348$ ,  $p = 0,004$ ), так и с АДд ( $r = 0,261$ ,  $p = 0,024$ ). Таким образом, наибольшее количество статистически значимых корреляционных связей обнаружено только у VAI.

При проведении регрессионного анализа связь VAI с адипонектином оказалась независимой ( $\beta = -0,25$ ,  $p = 0,039$ ).

ROC-анализ был выполнен для ОТ, соотношения ОТ к ОБ, ОТ к росту, ТГ к ЛПВП, ИМТ и VAI для выявления лучшего диагностического предиктора МС (рис. 1). Площадь под кривой (Area Under Curve, AUC) для ОТ составила 0,863 (95% ДИ 0,81–0,91),

Таблица 2

**Описательные статистики анализируемых диагностических параметров при наличии и отсутствии метаболического синдрома**

Переменные	Метаболический синдром, Me (Q25-Q75)		p
	Нет (n=111)	Есть (n=108)	
ОТ, см	85 (77–93)	100 (96–108)	<0,0001
ОТ/рост	0,51 (0,46–0,54)	0,60 (0,57–0,65)	<0,0001
ТГ/ЛПВП	1,44 (0,95–2,18)	0,65 (0,41–0,99)	<0,0001
ИМТ	23,8 (21,5–27,4)	30,2 (27,4–35,1)	<0,0001
VAI	1,10 (0,72–1,64)	2,52 (1,60–3,94)	<0,0001
ОТ/ОБ	0,82±0,07	0,88±0,07	<0,0001

**Сокращения:** ОТ — окружность талии, ТГ — триглицериды, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ИМТ — индекс массы тела, ОБ — окружность бедер, VAI — индекс висцерального ожирения.

Таблица 3

**Сравнение различных диагностических параметров в зависимости от клинического варианта метаболического синдрома (M±m)**

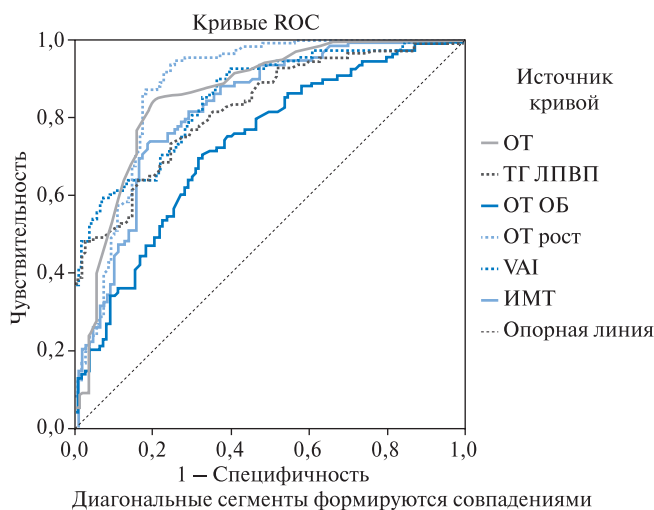
Показатель	3 компонента (n=50)	4 компонента (n=39)	5 компонентов (n=19)	p
ОТ	99,4±11,9	103,9±10,3	108,3±12,9	0,014
ОТ/ОБ	0,8±0,07	0,9±0,07	0,9±0,08	0,186
ОТ/рост	0,007±0,003	0,1±0,007	0,2±0,004	<0,0001
ИМТ	30,7±6,6	31,1±5,7	35,4±7,2	0,023
ТГ/ЛПВП	1,3±1,1	2,1±1,2	3,1±1,05	<0,0001
VAI	2,3±1,9	3,4±2,3	5,1±1,9	<0,0001

**Сокращения:** ОТ — окружность талии, ТГ — триглицериды, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ИМТ — индекс массы тела, ОБ — окружность бедер, VAI — индекс висцерального ожирения.

для соотношения ТГ/ЛПВП 0,824 (95% ДИ 0,77–0,87), ОТ/ОБ 0,729 (95% ДИ 0,66–0,79), для ОТ/рост 0,881 (95% ДИ 0,83–0,92), для ИМТ 0,823 (95% ДИ 0,76–0,87) и VAI 0,865 (95% ДИ 0,81–0,92).

При выполнении логистического регрессионного анализа выявлено, что статистически значимыми предикторами для МС являются такие показатели, как соотношение ОТ/рост, ТГ/ЛПВП и наиболее высокая значимость имела у VAI ( $p < 0,0001$ ) — таблица 4.

Далее с помощью бинарной логистической регрессии наша выборка была дихотомически разделена на переменные в зависимости от конечных точек: группа “сердечно-сосудистых осложнений” — в данную группу вошли случаи ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда и внезапной смерти, и группа “нарушений углеводного обмена” — в данную группу вошли случаи впервые выявленного сахарного диабета 2 типа (табл. 5). В результате проведенного регрессионного анализа было выявлено, что VAI, уровень адипонектина крови и соотношение ОТ/рост независимо коррелировали с возникновением случаев сердечно-сосудистых осложнений, причем высоко значимая связь была обнаружена только у VAI. Среди всех анализируемых показателей в группе с нарушением углеводного обмена значимая независимая корреляционная связь была обнаружена только у VAI, соотношения ТГ/ЛПВП и адипонектина крови, при-



**Рис. 1.** ROC-анализ для сравниваемых антропометрических показателей в диагностике метаболического синдрома.

чем у адипонектина связь оказалась высоко значимой. Следует отметить, что параметр ОТ не имел значимой корреляционной связи ни в том, ни в другом случае.

### Обсуждение

Согласно современным представлениям, МС является сочетанием АО, инсулинорезистентности, гипергликемии, дислипидемии, артериальной гипер-

Таблица 4

**Параметры уравнения множественной логистической регрессии  
в диагностике метаболического синдрома для различных антропометрических предикторов**

Предиктор	Коэффициент В	Ст. ошибка	Статистика Вальда	р	Стандартизированный коэффициент
Константа	-14,599	3,049	22,999	<0,0001	
Окружность талии, см	0,019	0,044	0,189	0,664	0,129
ОТ/рост	16,092	7,147	5,070	0,024	-0,227
ТГ/ЛПВП	0,694	0,332	4,362	0,037	-0,520
ИМТ	0,010	0,055	0,033	0,856	-0,033
VAI	1,783929	0,4530301	15,50604	<0,0001	-0,375
ОТ/ОБ	-0,599	3,847672	0,02420051	0,876	-0,570

**Сокращения:** ОТ — окружность талии, ТГ — триглицериды, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ИМТ — индекс массы тела, ОБ — окружность бедер, VAI — индекс висцерального ожирения.

Таблица 5

**Параметры уравнения множественной логистической регрессии  
в зависимости от исхода метаболического синдрома через 12 месяцев наблюдения**

	Коэффициент В	SE	Вальд	р	OR	95% ДИ для OR
<b>Сердечно-сосудистые осложнения</b>						
константа	-6,130	1,75	-	<0,001	-	-
ОТ	-0,29	0,20	2,02	0,154	0,74	0,19–0,38
ИМТ	0,72	0,50	2,08	0,148	2,07	0,63–1,14
ОТ/ОБ	1,39	7,75	0,03	0,857	4,03	1,01–1,92
ОТ/рост	1,38	0,57	5,79	0,015	4,00	1,34–1,42
ТГ/ЛПВП	-6,71	7,85	6,73	0,393	0,001	6,65–6,79
адипонектин	-0,75	0,34	4,96	0,026	0,46	0,61–1,02
VAI	0,05	0,01	14,42	<0,001	1,05	1,02–1,08
<b>Сахарный диабет 2 типа</b>						
константа	10,55	1,89	-	<0,001	-	-
ОТ	0,84	1,96	3,83	0,050	4,01	1,32–12,25
ИМТ	0,12	0,34	0,12	0,729	1,12	0,55–2,25
ОТ/ОБ	0,51	0,41	1,59	0,208	1,69	0,77–3,76
ОТ/рост	-2,31	0,74	0,04	0,829	0,09	1,81–3,22
ТГ/ЛПВП	0,88	0,25	9,80	0,021	2,58	0,98–7,12
адипонектин	-0,29	0,14	14,21	<0,001	1,08	1,06–1,12
VAI	-0,46	0,22	4,304	0,038	0,62	0,35–0,54

**Сокращения:** ОТ — окружность талии, ТГ — триглицериды, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности, ИМТ — индекс массы тела, ОБ — окружность бедер, VAI — индекс висцерального ожирения.

тонии, нарушения системы гемостаза и хронического субклинического воспаления [10].

Теоретически сочетание даже двух и более факторов риска, в конечном счете, увеличивает риск развития сердечно-сосудистых осложнений по сравнению с одним фактором [11]. Однако принципиальной разницей между МС и сочетанием факторов риска является тот факт, что сочетание метаболических факторов вокруг инсулинорезистентности в замкнутом круге усиливает выраженность каждого компонента. Больные МС по сравнению с лицами с отдельно взятыми факторами риска (а также с сочетанием двух факторов риска) имеют более высокий риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с атеросклерозом (инфаркт

миокарда и инсульт) и СД, которые в конечном итоге приводят к ранней инвалидизации (а, значит, снижению качества жизни) и увеличению смертельных и несмертельных осложнений среди лиц трудоспособного возраста [12].

До сих пор отсутствуют единые критерии для диагностики МС. Эксперты различных рабочих групп предлагают разные варианты выделения главного компонента МС. Отсутствуют и прогностические исследования, касающиеся лиц, имеющих несовпадение различных критериев между собой, в связи с чем не определено, насколько игнорирование того или иного признака принципиально для оценки прогноза. Вместе с тем показано, что прогностическое значение различных критериев МС неоднозначно [13].

Число компонентов, входящих в понятие “метаболический сердечно-сосудистый синдром”, постоянно растет. АО, ввиду важной роли в развитии каскада метаболических нарушений, рассматривается как основной компонент для диагностики МС [12].

Именно поэтому важно в клинической практике врача наиболее точно выделять круг пациентов, имеющих именно висцеральное ожирение, при этом сопровождающееся метаболическими нарушениями.

Результаты нашей работы согласуются с результатами исследования, проведенного в 2011–2012 гг в университете Палермо, где были исследованы 91 пациент с СД 2 типа. В нем изучалась связь VAI и других антропометрических показателей (ИМТ, ОТ, ОБ, ОТ/ОБ, VAI) с панелью адипокинов и маркерами воспаления. Было выявлено, что только VAI из всех изучаемых антропометрических параметров показал наибольшее количество корреляционных связей. Была выявлена положительная корреляционная связь с лептином, соотношением лептин/рецепторы к лептину, висфатином, резистином, интерлейкином-6, интерлейкином-8, фактором роста гепатоцитов, сосудисто-эндотелиальным фактором роста, высокочувствительным С-реактивным белком, индексом инсулинорезистентности, уровнем ОХС, ЛПНП, С-пептидом и инсулина натощак. Значимая обратная корреляция была выявлена с грелином и адипонектином [7]. По результатам нашей работы, наибольшее количество статистически значимых корреляционных связей с компонентами МС обнаружено только у VAI. А связь VAI с адипонектином оказалась независимой.

В проспективном когортном исследовании “Tehran lipid and glucose study” была выявлена связь между высокими значениями VAI и риском развития

ССЗ в сравнении с такими общепринятыми показателями, как ИМТ, ОТ/ОБ и ОТ/рост. VAI был независимо связан с развитием сердечно-сосудистых заболеваний только в женской популяции. Но авторы считают, что применение только данного показателя вместо раздельного использования антропометрических показателей, может привести к потере важной информации для определения риска развития сердечно-сосудистых состояний в будущем [14]. В нашем исследовании при сравнении VAI с другими антропометрическими параметрами мы выявили, что последний независимо связан с возникновением сердечно-сосудистых событий и с нарушениями углеводного обмена у лиц с МС. Однако высоко значимая связь с нарушением углеводного обмена в нашей выборке была выявлена также у адипонектина.

### Заключение

Таким образом, VAI является достаточно информативным показателем, прямо пропорционально связанным с количеством выявляемых компонентов МС у пациента. Обнаруженная независимая связь VAI с уровнем адипонектина крови доказывает, что этот индекс отражает не только нарушение распределения жировой ткани, но и нарушение ее гормональной функции. VAI независимо от других факторов связан с возникновением новых случаев ишемической болезни сердца и сахарного диабета 2 типа у лиц с МС, что позволяет использовать данный показатель не только для диагностики МС, но и для прогнозирования риска сердечно-сосудистых катастроф. Однако для проведения сравнительной оценки его диагностической и прогностической значимости в сравнении с общепринятыми показателями необходимы более длительные проспективные наблюдения с учетом разных категорий пациентов.

### Литература

- Baranova AV. Genetics of adipokines: secretory disbalance of obese tissue as basis metabolic syndrome. Russian Journal of Genetics 2008; 10: 1338–54. Russian. (А.В. Баранова. Генетика адипокинов: секреторный дисбаланс жировой ткани как основа метаболического синдрома. Генетика 2008; 10: 1338–54).
- Richard NB, Stefanovski D, Buchanan TA, et al. A better index of body adiposity. Obesity 2011.
- Shuster A, Patlas M, Pinthus JH, et al. The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. The British Journal of Radiology 2012; 85.
- McLaughlin T, Reaven G, Abbasi F, et al. Is there a simple way to identify insulin-resistant individuals at increased risk of cardiovascular disease? Am J Cardiol 2005; 96 (3): 399–404.
- Amato MC, Giordano C, Galla M, et al. Visceral adiposity index. A reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. Diabetes care. 33 (4), 2010.
- Amato MC, Giordano C. Clinical indications and proper use of visceral adiposity index. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular disease 2013; 23: 31–2.
- Amato MC, Pizzolanti G, Torregrossa V, et al. Visceral Adiposity Index (VAI) Is Predictive of an Altered Adipokine Profile in Patients with Type 2 Diabetes. Plos One. 2014; 9 (3) e91969.
- Elisha B, Messier V, Karelis A, et al. The visceral adiposity index: Relationship with cardiometabolic risk factors in obese and overweight postmenopausal woman. A MONET group study. Appl Physiol Nutr Metab PubMed 2013; 38: 892–899.
- Amato MC, Verghi M, Galluzzo A, et al. The oligomenorrhic phenotypes of polycystic ovary syndrome are characterized by a high visceral adiposity index: a likely condition of cardiometabolic risk. Hum reprod 26; PubMed 2011: 1486–94.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation 2009; 16: 1640–5.
- Almazov VA, Blagosklonnaya YV, Shlyakhto EV, et al. Metabolic cardiovascular syndrome. StP: Izdatel'stvo SPbGMU; 1999. Russian. (В.А. Алмазов, Я.В. Благодосклонная, Е.В. Шляхто и др. Метаболический сердечно-сосудистый синдром. СПб.: Изд-во СПбГМУ, 1999).
- Mamedov MN, Oganov RG. Metabolic syndrome in Russia. Prevalence, clinical and treatment. M: FGUP Izdatel'stvo "Izvestiya"; 2011. Russian. (М.Н. Мамедов, Р.Г. Оганов. Метаболический синдром в России. Распространенность, клинические особенности и лечение. — М.: ФГУП Издательство "Известия", 2011).
- Shlyakhto EV, Konradi AO, Rotar OP. The impact of the choice of criteria in the prevalence of metabolic syndrome. Arterial Hypertension J. 15; 14: 409–12. Russian. (Е.В. Шляхто, А.О. Конради, О.П. Ротарь. К вопросу о критериях метаболического синдрома. Значение выбора критериев для оценки распространенности. Артериальная гипертензия 2009; 15 (14): 409–12).
- 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. Cardiovascular diabetology 2012: 11–20.