

Биоимпедансное определение жировой составляющей в композиции тела как вероятного предиктора метаболического синдрома у практически здоровых лиц молодого возраста

А.Н. Дмитриев *, В.В. Алтухов **, П.А. Сарapultцев *, В.К. Кротов *, А.Н. Харламов *,
Е.М. Футерман *

* – Уральская государственная медицинская академия

** – Окружной Военный Клинический Госпиталь №354

Клиническая значимость ожирения и патогенетически связанных с ним заболеваний, объединенных понятием "метаболический синдром" (МС), определяется более частым развитием у таких пациентов, прежде всего, атеросклероза, артериальной гипертензии и сахарного диабета (СД) 2 типа, склонностью их к быстрому прогрессированию и более высоким процентом неблагоприятных исходов [10, 13]. Известно также, что в общей популяции число пропущенных по болезни рабочих дней больными с ожирением больше в 1,4 - 4,4 раза, преждевременная нетрудоспособность - в 1,5 - 2,8 раза выше, а стоимость расходов в связи с ожирением составляет от 7% в Швеции до 8-10% в странах Западной Европы и США от общих непрямых затрат по заболеваемости [20]. Тревожным представляется и факт повсеместного увеличения распространенности МС [11].

В свете изложенных фактов представляется очевидной большая значимость своевременной клинической диагностики МС и лежащей в его основе инсулинорезистентности.

В настоящее время существуют клинические критерии МС и биохимические критерии инсулинорезистентности/гиперинсулинемии.

Для диагностики МС в работах многих клиницистов используются пограничные значения показателей, характеризующих основные проявления МС (степени выраженности абдоминального ожирения, уровня АД, глюкозы крови, показателей липидного профиля) в соответствии с существующими международными или национальными рекомендациями по каждому из отдельных компонентов МС. При этом значения этих показателей, а также количество оцениваемых компонентов МС в работах разных авторов отличаются [4, 18]. В связи с этим возникла необходимость в создании унифицированных

критериев МС, которые могли бы применяться в широкой клинической практике.

В международной практике впервые критерии МС были сформулированы Рабочей группой ВОЗ [6]. Были выделены следующие компоненты: (1) артериальная гипертензия: систолическое АД выше 160 мм рт. ст. или диастолическое АД выше 90 мм рт. ст.; а также факт гипотензивной терапии; (2) дислипидемия: повышение уровня триглицеридов плазмы ($>1,7$ ммоль/л) и/или низкий уровень холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) $<0,9$ ммоль/л для мужчин, и $<1,0$ ммоль/л у женщин; (3) ожирение: индекс массы тела (ИМТ) >30 кг/м² и/или отношение окружности талии к окружности бедер $>0,90$ для мужчин, $>0,85$ для женщин; (4) микроальбуминурия (скорость экскреции альбуминов с мочой (20 мкг/мин). Если имеется сахарный диабет (СД) 2 типа или нарушение толерантности к глюкозе, достаточно двух из перечисленных критериев. При отсутствии нарушений углеводного обмена рекомендовалось оценить резистентность тканей к инсулину.

Недостатки предложенных ВОЗ критериев стали обсуждаться практически сразу после их появления [13, 17]. Основным недостатком является выбор границ нормальных цифр АД - 160/90 мм рт.ст., хотя в вышедшем годом раньше в JNC-VI пересмотрены нормы АД для разных групп больных, и при наличии СД 2 типа АД не должно превышать 130/85 мм рт.ст. [21].

Хотя наличие микроальбуминурии четко связано с увеличением сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, частота встречаемости ее у лиц с МС низка [13]. Кроме того, результаты недавно проведенного норвежскими авторами исследования [22] свидетельствуют, что у лиц с АГ степень выраженности ин-

сулинорезистентности не коррелирует с микроальбуминурией.

Таким образом, при использовании критериев ВОЗ, даже в модифицированном их виде [2], возможны недооценка распространенности МС в популяции и недостаточное выявление пациентов в ранней фазе заболевания [11].

Прямым методом измерения чувствительности тканей к инсулину является эугликемический гиперинсулинемический клэмп-тест [9], однако в связи с инвазивностью и методической сложностью он используется только в специальных научных исследованиях. С помощью других методов оценивается степень выраженности компенсаторной гиперинсулинемии. С этой целью используются: определение уровня инсулина натощак (базальная секреция инсулина) [19]; пероральный глюкозотолерантный тест с определением концентрации глюкозы и инсулина [12]; вычисление "тощакового" отношения глюкоза/инсулин; показатель НОМА-IR (модель оценки гомеостаза для инсулинорезистентности), вычисляемый по формуле: [инсулин натощак (мЕд/мл) (глюкоза натощак (ммоль/л)) / 22,5 [15].

К сожалению, единых общепринятых критериев гиперинсулинемии на сегодняшний день не существует. Дополнительную трудность в унификации этих критериев создает и то обстоятельство, что уровень инсулина зависит также от метода определения и наборов, при помощи которых это определение производится [5].

В то же время доказано, что количество висцеральной жировой ткани, определяемое с помощью антропометрических показателей, является клиническим маркером инсулинорезистентности [1,14]. В этой связи определение процентного содержания жира в организме (ПСЖО), в первую очередь висцеральной составляющей, приобретает несомненную значимость в диагностике МС.

Из известных к настоящему времени методов определения ПСЖО наиболее точными являются подводное взвешивание (ПВ), компьютерная и магниторезонансная томография (КТ и МРТ), однако высокая стоимость этих исследований ограничивает их использование в клинической практике. В этих условиях очевидные преимущества имеет доступный, безвредный, легко воспроизводимый и достаточно специфичный биоимпедансный метод, разработанный специалистами японских фирм OMRON и TANITA. При параллельном определении ПСЖО путем ПВ, КТ, МРТ и биоимпедансным методом разными авторами [16 и др.] были получены весьма высокие значения коэффициента корреляции ($r = 0,87-0,96$).

Еще одной альтернативой сложным и трудоемким методам оценки гиперинсулинемии является определение четко взаимосвязанных с сердечно-сосудистой летальностью [13] антропометрических показателей, в частности, окружности талии (ОТ) или отношения окружности талии к окружности бедер (ОТ/ОБ) [5,8]. Однако, при несомненной привлекательности этого метода (минимальная затратность и простота), ранее проведенным нами исследованием [3] было показано, что определяющаяся жировая, преимущественно висцеральная, составляющая (ПСЖО) имеет достоверно более тесную корреляционную связь с основными лабораторными критериями МС (положительную - с триглицеридами, общим холестерином, ЛПНП, глюкозой и отрицательную - с ЛПВП сыворотки крови), нежели отношение ОТ/ОБ.

В контексте рассматриваемой проблемы безусловный интерес представляет описанная M.Ohno с соавт. [17] ситуация "худых толстяков", характеризующаяся избыточным ПСЖО у лиц с нормальной массой тела. Этот научный факт и наличие взаимозависимости ПСЖО и основных лабораторных составляющих МС побудили нас к настоящему исследованию.

Цель работы

Изучить особенности композиции тела и корреляционные отношения с лабораторными составляющими метаболического синдрома у практически здоровых лиц молодого возраста.

Материалы и методы исследования

Обследовано 185 студентов УГМА (132 женщины $21,02 \pm 2,21$ лет и 53 мужчины $22,03 \pm 2,04$ лет) и 95 солдат ПУРВО ($18,5 \pm 0,99$ лет). Группы обследованных были сформированы методом случайной выборки.

Исследованы следующие показатели: индекс массы тела ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$), окружность талии (ОТ, см), окружность бедер (ОБ, см), отношение ОТ/ОБ, а также процент содержания жира в организме (ПСЖО), определявшийся с помощью прибора "OMRON BF 306".

Возрастной нормой ПСЖО считались 8,5-17% для мужчин и 17-22% для женщин, и значения ИМТ 18-25 $\text{кг}/\text{м}^2$.

С целью проверки корректности ранее сделанных нами [3] выводов о большой диагностической значимости определения ПСЖО, у солдат были исследованы также лабораторные критерии МС: триглицериды (ТТ, ммоль/л), общий холестерин (ОХ, ммоль/л) и холестерин ЛПВП и ЛПНП (ммоль/л) в сыворотке крови, коэффициент атерогенности (КА), "тощаковая" глюкоза (Г, ммоль/л), определявшаяся ферментативным и глюкозооксидазным методом.

При статистической обработке данных были использованы тесты на нормальность распределения и тест Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

Средние значения ИМТ, отношения ОТ/ОБ и ПСЖО у студентов-мужчин составили $24,1 \pm 4,12$ кг/м², $0,84 \pm 0,05$ и $18,03 \pm 7,52\%$ соответственно, т.е. не имели существенных отличий от нормы. Однако детальным анализом ситуации у 30,2% студентов были установлены избыточность массы тела и склонность к избыточному висцеральному отложению жира (ПСЖО = $25,66 \pm 5,47\%$), при ещё нормальном отношении ОТ/ОБ ($0,88 \pm 0,05$). Было также констатировано, что у 13,6% студентов-мужчин с нормальным ИМТ и отношением ОТ/ОБ имели место сверхнормативные значения ПСЖО. Из этого следует, что ИМТ и ОТ/ОБ не отражают истинные композиционные особенности тела.

Средние значения ИМТ, отношения ОТ/ОБ и ПСЖО у солдат составили $20,1 \pm 1,81$ кг/м², $0,81 \pm 0,04$ и $11,5 \pm 5,5\%$ соответственно и положительно характеризовали композицию их тела. При этом лишь у 90,5% солдат все исследованные показатели были в пределах нормальных значений. 92,5% солдат имели нормальные значения ИМТ и ОТ/ОБ, однако 8,4% из них имели избыточную жировую составляющую (превышение предельных значений ПСЖО). Видимость благополучия в целом, очевидно, обеспечивалась дефицитом массы тела, имевшим место в 6,4% случаев, при нормальных значениях ОТ/ОБ ($0,8 \pm 0,05$) и ПСЖО ($12,9 \pm 4,13$), так как единственный случай (0,95%) избыточности массы тела едва ли мог сказаться значимо на итоговых результатах.

Исследованием у солдат корреляционных отношений между ПСЖО, ОТ/ОБ и основными лабораторными критериями МС установлена лишь слабая взаимозависимость ПСЖО и ТГ ($r=0,47$), что определялось отсутствием среди обследованных случаев МС и указывало на неслучайность ранее установленной нами взаимозависимости.

Представленные результаты могут свидетельствовать, с одной стороны, о положительном влиянии режима питания и регулярных физических нагрузок, существующих в воинских коллективах, на состояние здоровья военнослужащих, а с другой - о необходимости их индивидуализации. Кроме того, результаты исследования могут быть основанием для внесения предложения о целесообразности включения оценки ПСЖО в перечень обязательных медицинских исследований призывников и учёте этого показателя при оформлении заключения о состоянии здоровья и физического развития

призывника.

Средние значения ИМТ, отношения ОТ/ОБ и ПСЖО у студенток составили $20,75 \pm 3,49$ кг/м², $0,71 \pm 0,04$ и $27,36 \pm 5,91\%$ соответственно. Детальным анализом ситуации было также установлено, что при нормальных значениях ИМТ и ОТ/ОБ жировая составляющая в композиции тела 83% студенток (ПСЖО) превышала предельные значения ($27,2 \pm 5,05\%$). Констатированные при этом избыточность массы тела и ПСЖО у 5,8% студенток, лишь несущественно усугубляли "композиционный портрет" группы.

Анамнестически было установлено, что в 91,6% случаев сверхнормативные значения ПСЖО имели место у студентов, образ жизни которых характеризовался нарушениями режима и качества питания (двух-трехразовое питание, преимущественно "вечернего типа" при несбалансированности рациона по основным нутриентам) и недостаточностью физической активности. У 82,7% из них (в том числе с высоким ПСЖО при нормальных значениях ИМТ и ОТ/ОБ) имела место наследственная предрасположенность к нарушениям жирового и углеводного обмена, а также к артериальной гипертензии: ожирение, атеросклероз, сахарный диабет - чаще выявлялись по материнской линии, а артериальная гипертензия - по одной или обоим родительским линиям.

Выводы

1. Общепринятые показатели композиции тела (ИМТ и ОТ/ОБ) не отражают в должной мере истинного состояния метаболических процессов и едва ли могут служить надежным ситуационным и прогностическим критерием физического благополучия практически здоровых лиц молодого возраста.

2. При нормальных значениях ИМТ и отношения ОТ/ОБ сверхнормативные величины ПСЖО констатированные у 83% студенток, у 13,56% студентов и у 8,4% солдат могут рассматриваться в качестве вероятного предиктора МС.

3. Лицам с высоким ПСЖО показаны лабораторное исследование в динамике уровня триглицеридов, общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, глюкозы сыворотки крови, а также нормализация режима и качества питания с одновременным повышением физической их активности.

4. Заключение о состоянии здоровья и физического развития призывников, а также решение вопросов организации рационального питания и физических нагрузок солдат целесообразно выносить с учетом ПСЖО.

Литература

1. Алмазов В.А., Благосклонная Я.В., Шляхто Е.В., Красильникова Е.И. Роль абдоминального ожирения в патогенезе синдрома инсулинорезистентности. //Тер. арх. - 1999. - № 10. - с. 18-22.
2. Бутрова С.А. Метаболический синдром: патогенез, клиника, диагностика, подходы к лечению. //РМЖ - 2001. - № 9 (2). - с. 56-60.
3. Дмитриев А.Н., Кодолова Ю.В., Бортник С.Б., Фуртерман Е.М. Значимость определения процента содержания жира в организме для диагностики метаболического синдрома у женщин в пери- и постменопаузе //Здравоохранение Урала. - 2003. - № 5 (23), с. 30-32.
4. Оганов Р.Г., Перова Н.В., Мамедов М.Н., Метельская В.А. Сочетание компонентов метаболического синдрома у лиц с артериальной гипертензией и их связь с дислипидемией. //Тер. арх. - 1998. - № 12. - с. 19-23.
5. Шостак Н.А., Аничков Д.А. Метаболический синдром: критерии диагностики и возможности антигипертензивной терапии. //РМЖ. - 2002. - № 27 (10). - с. 26-34.
6. Alberti K.G., Zimmet P.Z. For the WHO Consultation. Definition, diagnosis, and classification of diabetes mellitus and its complications, part I: diagnosis and classification of diabetes mellitus: provisional report of a WHO consultation. //Diabet Med. - 1998. - 15: p. 539-553.
7. Balkau B., Charles M.A. Comments on the provisional report from the WHO consultation: European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). //Diabet Med. - 1999. - 16: p. 442-443.
8. Bjorntrop P. Abdominal obesity and the metabolic syndrome. //Ann. Med. - 1992.- 24: p. 465-468.
9. DeFronzo R.A., Tobin J., Andres R. Glucose clamp technique: a method for quantifying insulin secretion and resistance, //Am. J. Physiol. - 1979. - 237: p. 214-223.
10. Fontaine K.R., Cheskin L.J., Barofsky I. Health-related quality of life in obese persons seeking treatment. //J. Fam. Pract. - 1996. - 43: p. 265-270.
11. Ford E.S., Giles W.H., Dietz W.H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. //JAMA.- 2002. - 287 (3): p. 356-359.
12. Hollenbeck C.B., Chen N., Chen Y.- D.I., Reaven G.M. Relationship between the plasma insulin response to oral glucose and insulin-stimulated glucose utilization in normal subjects. //Diabetes. - 1984. - 33: p. 460-463.
13. Isomaa B., Almgren P., Tuomi T. et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. //Diabetes Care. - 2001. - 24: p. 683-689.
14. Lee Z.S., Critchley J.A., Chan J.C. et al. Obesity is the key determinant of cardiovascular risk factors in the Hong Kong Chinese population: cross-sectional clinic-based study. //Hong Kong Med. J. - 2000. - 6 (1): p.13-23.
15. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S., Naylor B.A., Treacher D.F., Turner R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. //Diabetologia. - 1985. - 28: p. 412-419.
16. Nunez C, Beyer J, Strain G, Zumoff B, Kovera A, Gallagher D, Heymsfield SB. Composition of Weight Loss While Dieting: Comparison of Research and Clinically-Based Methods /NAASO meeting, Cancun, Mexico, November 1997.
17. Ohno M, Nishisaka S, Ikeda Y. Body Mass Index, Percent body fat and normal weight obesity // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. - 1998. - 22: suppl. 3, August.
18. Okosun I.S., Liao Y., Rotimi C.N., Prewitt T.E., Cooper R.S. Abdominal adiposity and clustering of multiple metabolic syndrome in White, Black and Hispanic americans. //Ann. Epidemiol. - 2000. - 10 (5): p. 263-270.
19. Olefsky J., Farquhar J.W., Reaven G.M. Relationship between fasting plasma insulin level and resistance to insulin-mediated glucose uptake in normal and diabetic subjects. //Diabetes. - 1973. - 22: p. 507-513.
20. Sjostrom L. /In: Satellite Symposium of the 6th European Congress of Obesity, 1995.
21. The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. //Arch. Intern. Med. - 1997. - 157 (21): p. 2413-2446.
22. Toft I, Bonaa K.H., Eikrem J., Bendiksen A.L., Iversen H., Jenssen T. Microalbuminuria in hypertension is not a determinant of insulin resistance. //Kidney Int. - 2002. - 61 (4): p. 1445-1452.