

держание аллеля 4a на фоне соответствующего уменьшения доли аллеля 4b, и эти различия достоверны (см. табл. 4). В группе ДН+ частота встречаемости генотипа 4b/4b в 1,87 раза меньше, чем в группе ДН-. Содержание гетерозигот 4a/4b и гомозигот 4a/4a, напротив, увеличено соответственно в 1,49 и 4,61 раза. Различия в распределении генотипов 4a/4b и 4b/4b носят достоверный характер (см. табл. 4). Следовательно, полиморфный маркер есNOS4a/4b гена NOS3 ассоциирован с ДН при диабете типа 1 в московской популяции. Наличие аллеля 4a ( $RR = 2,20$ ) и особенно генотипа 4a/4a ( $RR = 3,86$ ) увеличивает риск развития данной патологии, тогда как гомозиготное носительство аллеля 4b, наоборот, ослабляет его ( $RR = 0,34$ ).

К сожалению, пока нет данных о результатах генетического анализа в зарубежных популяциях роли эндотелиальной NO-синтазы в патогенезе ДН. Проведенное недавно в Великобритании исследование не показало сцепления между высокополиморфным динуклеотидным микросателлитом в интроне 13 гена NOS3 и другой диабетической микроангиопатией — пролиферативной ретинопатией при диабете обоих типов [25]. Ранее мы обнаружили строгую ассоциацию между геном ангиотензин I-превращающего фермента и ДН при диабете типа 1. Ангиотензин I-превращающий фермент играет ключевую роль в синтезе ангиотензина II — важнейшего вазоконстриктора, оказывающего влияние на макро- и микрососуды всех органов и тканей, включая почки. Полученные нами данные свидетельствуют о важной роли в патогенезе ДН генов, продукты которых тесно связаны с метаболизмом таких вазоактивных агентов противоположного друг к другу действия на сосуды, какими являются NO и ангиотензин II. Таким образом, наши результаты подтверждают справедливость гемодинамической концепции патогенеза ДН.

## Выводы

1. Показано отсутствие связи между полиморфным микросателлитом 6S392 рядом с геном SOD2 и ДН при диабете типа 1.

2. Не обнаружено ассоциации между полиморфизмом Glu298Asp гена NOS3 и ДН на фоне диабета типа 1.

3. Другой полиморфный маркер гена NOS3 — минисателлит есNOS4a/4b — напротив, связан с заболеванием. При этом аллель 4a и генотип 4a/4a

выступают в качестве генетических маркеров риска, в то время как носительство аллеля 4b и генотипа 4b/4b снижает риск развития патологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов И. И. // Сахарный диабет. — 1998. — № 1. — С. 7—18.
2. Демуров Л. М., Чистяков Д. В., Чузунова Л. А. и др. // Молекул. биол. — 1997. — Т. 31, № 1. — С. 59—62.
3. Adachi T., Wang X. L. // FEBS Lett. — 1998. — Vol. 14, N 1. — P. 166—168.
4. Akar N., Akar E., Cin S. et al. // Thrombos. Res. — 1999. — Vol. 94, N 1. — P. 63—64.
5. Budowle B., Chakraborty R., Giusti A. M. et al. // Am. J. Hum. Genet. — 1991. — Vol. 48, N 1. — P. 137—144.
6. Church S. L., Grant J. W., Meese E. U., Trent J. M. // Genomics. — 1992. — Vol. 14, N 5. — P. 823—825.
7. Folsberg L., de Faire U., Morgenstern R. // Hum. Mutat. — 1999. — Vol. 13, N 2. — P. 294—300.
8. Hibi K., Ishigami T., Tamura K. et al. // Hypertension. — 1998. — Vol. 32, N 3. — P. 521—526.
9. [http://www2.ncbi.nlm.nih.gov/cgi-bin/birx\\_by\\_acc?db-sts+4139](http://www2.ncbi.nlm.nih.gov/cgi-bin/birx_by_acc?db-sts+4139).
10. Ichihara S., Yamada Y., Fujimura T. // Am. J. Cardiol. — 1998. — Vol. 81, N 1. — P. 83—86.
11. Johns M. B., Paulus-Thomas J. E. // Anal. Biochem. — 1989. — Vol. 180, N 1. — P. 276—278.
12. Kajanachumpol S., Komindr S., Mahaisiriyodom A. // J. Med. Assoc. Thailand. — 1997. — Vol. 80, N 6. — P. 372—377.
13. Lacolley P., Gautier S., Poirier O. et al. // J. Hypertens. — 1998. — Vol. 16, N 1. — P. 31—35.
14. Mardsen P. A., Schappert K. T., Chen H. S. et al. // FEBS Lett. — 1992. — Vol. 307, N 3. — P. 287—293.
15. Markus H. S., Ruigrok Y., Ali N., Powell J. F. // Stroke. — 1998. — Vol. 29, N 9. — P. 1908—1911.
16. Miyahara K., Kawamoto T., Sase K. et al. // Eur. J. Biochem. — 1994. — Vol. 223, N 3. — P. 719—726.
17. Rapoport R. M., Murad F. // Circulat. Res. — 1983. — Vol. 52, N 3. — P. 1908—1911.
18. Schleicher E. D., Wagner E., Nerlich A. G. // J. Clin. Invest. — 1997. — Vol. 99, N 3. — P. 457—468.
19. Shimazaki Y., Yasue H., Yoshimura H. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. — 1998. — Vol. 32, N 7. — P. 1506—1510.
20. Thomson G. // Theor. Popul. Biol. — 1981. — Vol. 20, N 1. — P. 168.
21. Tsukada T., Yokoyama K., Arai T. et al. // Biochem. Biophys. Res. Commun. — 1998. — Vol. 245, N 1. — P. 190—193.
22. Uwabo J., Soma M., Nakayama T. // Am. J. Hypertens. — 1998. — Vol. 11, N 1. — P. 125—128.
23. Wang X. L., Sim A. S., Badenhop R. F. et al. // Nature Med. — 1996. — Vol. 2, N 12. — P. 41—45.
24. Wang X. L., Mahaney M. C., Sim A. S. et al. // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. — 1997. — Vol. 17, N 11. — P. 3147—3153.
25. Warpeha K. M., Ah-Fat F., Harding S. et al. // Eye. — 1999. — Vol. 13, Pt 2. — P. 174—178.
26. Yasujima M., Tsutaya S., Shoji M. // Rincho Byori. — 1998. — Vol. 46, N 12. — P. 1199—1204.
27. Yoshimura M., Yasue H., Nakayama M. et al. // Hum. Genet. — 1998. — Vol. 103, N 1. — P. 65—69.

Поступила 03.11.99

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ. 2001

УДК 616-056.527-055.1-071.3-073.756.8:681.31

И. В. Дворяшина, Т. Н. Иванова, И. А. Рогозина, А. А. Коробицын

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ОЖИРЕНИЯ У МУЖЧИН

Архангельская государственная медицинская академия

С целью сопоставления результатов антропометрических измерений и данных компьютерной томографии, характеризующих степень выраженности накопления абдоминальной жировой ткани различной локализации, были обследованы 153 мужчины с ожирением различной степени выраженности и 51 мужчина с нормальной массой тела в возрасте 40—60 лет. Всем обследованным проводились антропометрические измерения массы тела, роста, окружностей талии и бедер, кожно-жировых складок. Определение площадей общей

A total of 153 men with obesity of different degree and 51 men with normal body weight aged 40—60 years were examined in order to detect a relationship between anthropometric parameters and computer tomography data characterizing the accumulation of abdominal fat at different sites. Body weight, height, waist and hips circumferences, and cutaneo-fatty folds were measured. The area of total abdominal fatty tissue, vis-

абдоминальной жировой ткани, висцеральной и подкожной жировой ткани проводили с помощью компьютерной томографии, при сканировании брюшной полости получали изображения двух срезов на уровне 2—3-го и 4—5-го поясничных позвонков. Установлено, что абдоминальное ожирение у мужчин характеризуется преимущественным накоплением жировой ткани в висцеральных жировых депо. Выявлены наиболее информативные антропометрические маркеры степени выраженности накопления висцеральной жировой ткани — сагиттальный диаметр и окружность талии. Определены уровни сагиттального диаметра 21,1 см и окружности талии 95,9 см и более, свидетельствующие о выраженном висцеральном ожирении (достоверные результаты были зарегистрированы у 93,2 и 88,9% обследуемых соответственно). Рекомендовано применение данных антропометрических показателей для диагностики висцерального ожирения в широкой клинической практике.

Общепризнанно, что абдоминальное ожирение является фактором риска сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний. В последние годы в связи с появившейся возможностью с помощью компьютерной томографии (КТ) и ядерно-магнитно-резонансной томографии (ЯМРТ) достаточно точно визуализировать жировую ткань (ЖТ) различной локализации было обнаружено, что избыточное накопление ЖТ в интраабдоминальной полости (висцеральное ожирение — ВО) в большей степени, чем подкожное ожирение, связано с такими гормонально-метаболическими расстройствами, как атерогенные нарушения липидного спектра крови, гиперинсулинемия, инсулинорезистентность, нарушение секреции кортизола, снижение уровней тестостерона и соматотропного гормона [2, 5, 9, 10]. КТ и ЯМРТ позволяют измерить площади висцеральной, подкожной ЖТ на изображении томографических срезов брюшной полости, определить объемы различных депо ЖТ и объем всей ЖТ при использовании многоуровневого сканирования. Для диагностики ВО обычно используют томографические срезы на уровне  $L_{II-III}$  и  $L_{IV-V}$ , так как установлено, что площади висцеральной жировой ткани (ВЖТ) на данных уровнях наиболее точно отражают объем всей ВЖТ [3, 4, 11]. Однако широкое применение данных методов диагностики ВО ограничено ввиду их малой доступности, высокой стоимости, лучевой нагрузки на пациента при использовании КТ. Для применения в широкой клинической практике представляется целесообразным определение оптимальных антропометрических показателей, наиболее достоверно отражающих степень накопления ВЖТ.

Целью нашего исследования было определение степени соответствия между результатами антропометрических измерений и данными КТ, характеризующими степень выраженности накопления абдоминальной ЖТ различной локализации.

## Материалы и методы

Обследованы 153 мужчины с ожирением различной степени выраженности и 51 мужчина с нормальной массой тела в возрасте 40—60 лет. Проводилось антропометрическое исследование, включавшее в себя измерение роста с точностью до 0,1 см, массы тела с точностью до 0,1 кг без обуви и верхней одежды, расчет индекса массы тела (ИМТ) по Кетле:  $ИМТ = \text{масса тела (в кг)} / \text{рост (в}$

$\text{с})^2$ ). Измеряли окружность талии (ОТ) гибкой сантиметровой лентой на середине расстояния между пупком и мечевидным отростком и окружность бедер (ОБ) на уровне вертелов бедренных костей, рассчитывали индекс талия/бедро (ИТБ), определяемый как отношение ОТ (в см) к ОБ (в см). Производили расчет отношения ОТ (в см) к величине роста (в см) — индекс ОТ/рост [1].

Определение сагиттального диаметра — СД (в см) проводили следующим образом: в положении обследуемого лежа на спине с помощью линейки измеряли условный перпендикуляр от верхнего края туловища на уровне подвздошного гребня до поверхности, на которой лежал обследуемый [10].

С помощью калипера определяли толщину кожно-жировых складок с точностью до 0,1 мм на 6 участках правой половины тела (подлопаточная область, плечо, предплечье, живот, бедро и голень) и рассчитывали среднее значение толщины кожно-жировой складки.

Результаты антропометрических измерений использовали для расчета показателей объемов и массы ЖТ в организме: объем общей ЖТ (ОЖТ; в л) =  $1,36 \cdot \text{масса тела (в кг)} / \text{рост (в м)} - 42,0$ ; объем ВЖТ (в л) =  $0,731 \cdot \text{СД} - 11,5$ ; объем подкожной ЖТ (ПЖТ; в л) =  $\text{объем ОЖТ} - \text{объем ВЖТ}$ ; масса ОЖТ (в кг) =  $\text{объем ОЖТ} \cdot 0,923$ ; масса безжировой ткани (в кг) =  $\text{масса тела (в кг)} - \text{масса ОЖТ}$  [10].

Всем обследованным проводили КТ. Выполняли сканирование на двух уровнях, позволяющее получить изображения поперечных срезов брюшной полости между 2-м и 3-м, 4-м и 5-м поясничными позвонками толщиной 10 мм. Денситометрические показатели жировой ткани соответствовали диапазону от -190 до -30 единиц по условной шкале Хаунсфилда [11]. Измеряли площади ВЖТ, включавшей в себя мезентериальную, оментальную и ретроперитонеальную ЖТ, а также площади ПЖТ и общей абдоминальной ЖТ (ОАЖТ) на указанных выше уровнях. Долю ВЖТ рассчитывали на каждом уровне по формуле:  $\text{доля ВЖТ (в \%)} = \text{площадь ВЖТ} / \text{площадь ОАЖТ} \cdot 100$ .

Результаты исследования обработаны с помощью пакета прикладных программ "Statistica". Данные представлены в виде средних арифметических значений и ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Достоверность различий оценивали по критерию  $t$  Стьюдента для независимых выборок. Проводили корреляционный и регрессионный анализ, уровень значимости считали достоверным при  $p < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждение

С целью определения варианта абдоминального ожирения, т. е. избыточного накопления ЖТ в висцеральных депо или в подкожной жировой клетчатке, были сформированы 2 группы мужчин, не различающихся по степени выраженности общего ожирения (величинами массы тела и ИМТ). В 1-ю группу ( $n = 46$ ) были включены мужчины, имеющие абдоминальное ожирение (ИТБ  $> 0,9$ ), а во 2-ю группу ( $n = 47$ ) — мужчины с уровнем ИТБ  $< 0,9$ , т. е. без избыточного накопления ЖТ в области живота.

Установлено, что показатели площадей ВЖТ, ПЖТ и ОАЖТ на уровнях  $L_{II-III}$  и  $L_{IV-V}$  были достоверно больше в 1-й группе (табл. 1). Однако обращает на себя внимание тот факт, что у мужчин с абдоминальным ожирением доля площади ВЖТ на изображениях томографических срезов превышала

показатель 2-й группы:  $60,44 \pm 1,42$  и  $54,48 \pm 1,77\%$  на уровне  $L_{II-III}$  ( $p < 0,05$ ),  $44,27 \pm 1,23$  и  $38,25 \pm 1,62\%$  на уровне  $L_{IV-V}$  ( $p < 0,01$ ). Антропометрические показатели, такие как СД, ОТ, ИТБ, индекс ОТ/рост, кожно-жировые складки живота, бедра и среднее значение кожно-жировой складки, были выше ( $p < 0,001$ ) в группе с абдоминальным ожирением. Отсутствовали достоверные различия между группами по величинам ОБ, кожно-жировых складок предплечья, плеча и лопатки. В 1-й группе были больше значения расчетных показателей объемов ВЖТ ( $p < 0,001$ ) и ОЖТ ( $p < 0,05$ ), в то же время не обнаружено достоверных различий по величинам объема ПЖТ и массы безжировой ткани.

Исходя из того, что у мужчин с абдоминальным ожирением доля площади ВЖТ на изображениях томографических срезов и объем ВЖТ были больше, можно сделать вывод о преимущественном накоплении ЖТ в висцеральных жировых депо при абдоминальном ожирении.

ВО считается выраженным при значении площади ВЖТ на уровне  $L_{IV-V} \geq 130 \text{ см}^2$ , именно в этих случаях существенно возрастает риск развития осложнений, связанных с ожирением [6, 7].

С целью сопоставления результатов антропометрических измерений и данных КТ при ВО различной степени выраженности были сформированы 2 группы: 1-ю группу ( $n = 57$ ) составили мужчины, у которых значение площади ВЖТ на уровне  $L_{IV-V}$  регистрировалось более  $130 \text{ см}^2$ , 2-ю группу ( $n = 36$ ) — мужчины, имеющие величину площади ВЖТ менее  $130 \text{ см}^2$ .

Совершенно закономерно, что данные КТ, характеризующие количество ВЖТ, в 1-й группе превышали аналогичные показатели 2-й группы. В результате антропометрического исследования было установлено, что величины СД ( $22,75 \pm 0,34$  и  $20,86 \pm 0,31 \text{ см}$ ;  $p < 0,001$ ), ОТ ( $100,23 \pm 0,87$  и  $96,89 \pm 0,79 \text{ см}$ ;  $p < 0,01$ ), индекса ОТ/рост ( $0,58 \pm 0,005$  и  $0,56 \pm 0,004$ ;  $p < 0,01$ ), кожно-жировой складки лопатки ( $2,09 \pm 0,09$  и  $1,78 \pm 0,11 \text{ см}$ ;  $p < 0,05$ ) были выше у мужчин с выраженным ВО. Значения массы тела, ИМТ, ОБ, ИТБ, остальных кожно-жировых складок, объемов ОЖТ, ПЖТ и массы безжировой ткани не различались достоверно между группами (табл. 2).

Таким образом, при анализе данных антропометрических измерений и КТ у мужчин с выраженным ВО при отсутствии достоверных различий в степени общего и абдоминального ожирения величины СД, ОТ, индекса ОТ/рост превышали показатели группы сравнения.

С целью подтверждения наших данных был проведен корреляционный анализ между величинами площади ВЖТ на уровне  $L_{II-III}$  и  $L_{IV-V}$  и антропометрическими и расчетными показателями у 204 мужчин. Результаты представлены в табл. 3.

Наиболее сильные положительные корреляции установлены между показателем площади ВЖТ на уровне  $L_{IV-V}$  с СД ( $r = +0,86$ ), с объемом ВЖТ ( $r = +0,86$ ), с ОТ ( $r = +0,83$ ); связи с ИМТ и ИТБ имели меньшие значения ( $r = +0,77$  и  $r = +0,76$  соответственно). Данные корреляционного анализа между площадью ВЖТ на уровне  $L_{II-III}$  и антропометрическими показателями выявили сильные свя-

Таблица 1  
Антропометрические показатели и данные КТ в обследованных группах мужчин с различными уровнями ИТБ ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа обследованных	
	ИТБ $\geq 0,9$ ( $n = 46$ )	ИТБ $< 0,9$ ( $n = 47$ )
Масса тела, кг	$75,15 \pm 0,89$	$72,83 \pm 0,95$
Рост, см	$173,14 \pm 0,83$	$172,35 \pm 0,93$
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	$25,07 \pm 0,21$	$24,56 \pm 0,31$
ОТ, см	$94,02 \pm 0,85$	$87,15 \pm 0,70^{***}$
ОБ, см	$101,02 \pm 0,61$	$102,21 \pm 0,59$
ИТБ, усл. ед.	$0,93 \pm 0,05$	$0,85 \pm 0,001^{***}$
Кожно-жировая складка предплечья, см	$0,52 \pm 0,03$	$0,44 \pm 0,04$
Кожно-жировая складка плеча, см	$0,79 \pm 0,05$	$0,69 \pm 0,06$
Кожно-жировая складка лопатки, см	$1,74 \pm 0,09$	$1,49 \pm 0,08$
Кожно-жировая складка живота, см	$2,79 \pm 0,11$	$2,18 \pm 0,12^{***}$
Кожно-жировая складка бедра, см	$1,58 \pm 0,07$	$1,19 \pm 0,78^{***}$
Среднее значение кожно-жировой складки, см	$1,49 \pm 0,05$	$1,19 \pm 0,07^{**}$
СД, см	$20,69 \pm 0,31$	$18,77 \pm 0,32^{***}$
Индекс ОТ/рост	$0,51 \pm 0,005$	$0,54 \pm 0,004^{***}$
Объем ВЖТ, л	$3,63 \pm 0,23$	$2,28 \pm 0,22^{***}$
Объем ОЖТ, л	$17,01 \pm 0,53$	$15,25 \pm 0,67^*$
Масса ОЖТ, кг	$15,72 \pm 0,49$	$14,07 \pm 0,62^*$
Объем ПЖТ, л	$13,41 \pm 0,53$	$12,97 \pm 0,53$
Масса безжировой ткани, кг	$59,49 \pm 0,49$	$58,48 \pm 0,46$
Площадь ВЖТ на уровне $L_{II-III}$ , см <sup>2</sup>	$167,90 \pm 9,89$	$98,03 \pm 7,24^{***}$
Площадь ПЖТ на уровне $L_{II-III}$ , см <sup>2</sup>	$109,13 \pm 7,41$	$76,86 \pm 4,93^{***}$
Площадь ОАЖТ на уровне $L_{II-III}$ , см <sup>2</sup>	$277,04 \pm 15,59$	$174,89 \pm 10,38^{***}$
Доля ВЖТ на уровне $L_{II-III}$ , %	$60,44 \pm 1,42$	$54,48 \pm 1,77^*$
Площадь ВЖТ на уровне $L_{IV-V}$ , см <sup>2</sup>	$127,89 \pm 6,00$	$78,26 \pm 4,99^{***}$
Площадь ПЖТ на уровне $L_{IV-V}$ , см <sup>2</sup>	$164,28 \pm 8,26$	$131,56 \pm 8,99^{**}$
Площадь ОАЖТ на уровне $L_{IV-V}$ , см <sup>2</sup>	$292,18 \pm 12,47$	$209,82 \pm 12,24^{***}$
Доля ВЖТ на уровне $L_{IV-V}$ , %	$44,27 \pm 1,23$	$38,25 \pm 1,62^{**}$

Примечание. Здесь и в табл. 2: \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Таблица 2

Антропометрические показатели и данные КТ в обследованных группах мужчин с различной степенью выраженности ВО ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа обследованных	
	ВЖТ $\geq 130$ ( $n = 57$ )	ВЖТ $< 130$ ( $n = 36$ )
Масса тела, кг	82,58 $\pm$ 0,91	80,03 $\pm$ 1,23
Рост, см	174,14 $\pm$ 0,82	172,79 $\pm$ 0,97
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	27,22 $\pm$ 0,20	26,77 $\pm$ 0,24
ОТ, см	100,23 $\pm$ 0,87	96,89 $\pm$ 0,79**
ОБ, см	105,19 $\pm$ 0,56	103,61 $\pm$ 0,73
ИТБ, усл. ед.	0,95 $\pm$ 0,01	0,94 $\pm$ 0,01
Кожно-жировая складка предплечья, см	0,65 $\pm$ 0,03	0,59 $\pm$ 0,03
Кожно-жировая складка плеча, см	0,97 $\pm$ 0,05	0,88 $\pm$ 0,06
Кожно-жировая складка лопатки, см	2,09 $\pm$ 0,09	1,78 $\pm$ 0,11*
Кожно-жировая складка живота, см	3,20 $\pm$ 0,09	3,16 $\pm$ 0,13
Кожно-жировая складка бедра, см	1,72 $\pm$ 0,07	1,6 $\pm$ 0,08
Среднее значение кожно-жировой складки, см	1,72 $\pm$ 0,05	1,61 $\pm$ 0,06
СД, см	22,75 $\pm$ 0,34	20,86 $\pm$ 0,31***
Индекс ОТ/рост	0,58 $\pm$ 0,005	0,56 $\pm$ 0,004**
Объем ВЖТ, л	5,13 $\pm$ 0,25	3,75 $\pm$ 0,23***
Объем ОЖТ, л	22,43 $\pm$ 0,52	20,91 $\pm$ 0,71
Масса ОЖТ, кг	20,71 $\pm$ 0,48	19,29 $\pm$ 0,65
Объем ПЖТ, л	17,13 $\pm$ 0,45	17,15 $\pm$ 0,58
Масса безжировой ткани, кг	61,88 $\pm$ 0,50	60,73 $\pm$ 0,64
Площадь ВЖТ на уровне L <sub>II-III</sub> , см <sup>2</sup>	231,28 $\pm$ 8,47	163,69 $\pm$ 8,60***
Площадь ПЖТ на уровне L <sub>II-III</sub> , см <sup>2</sup>	121,42 $\pm$ 6,61	123,59 $\pm$ 11,48
Площадь ОАЖТ на уровне L <sub>II-III</sub> , см <sup>2</sup>	352,70 $\pm$ 10,42	287,28 $\pm$ 16,43***
Доля ВЖТ на уровне L <sub>II-III</sub> , %	65,72 $\pm$ 1,44	57,61 $\pm$ 1,84***
Площадь ВЖТ на уровне L <sub>IV-V</sub> , см <sup>2</sup>	183,02 $\pm$ 6,51	106,05 $\pm$ 3,09***
Площадь ПЖТ на уровне L <sub>IV-V</sub> , см <sup>2</sup>	194,66 $\pm$ 5,94	182,78 $\pm$ 8,02
Площадь ОАЖТ на уровне L <sub>IV-V</sub> , см <sup>2</sup>	377,68 $\pm$ 9,41	288,83 $\pm$ 9,32***
Доля ВЖТ на уровне L <sub>IV-V</sub> , %	48,45 $\pm$ 0,96	37,27 $\pm$ 1,05***

зи как с СД ( $r = +0,86$ ), ОТ ( $r = +0,86$ ), объемом ВЖТ ( $r = +0,85$ ), так и с ИМТ ( $r = +0,86$ ), ИТБ ( $r = +0,79$ ), средним значением кожно-жировой складки ( $r = +0,81$ ), объемом и массой ОЖТ ( $r = +0,84$ ;  $p < 0,05$ ). Полученные нами результаты позволяют предположить, что величина площади ВЖТ на уровне L<sub>II-III</sub> в большей степени характеризует общее ожирение и поэтому в плане диагностики ВО наиболее информативным является томографический срез на уровне L<sub>IV-V</sub>. Корреляционный анализ подтвердил, что величины СД и ОТ являются наиболее информативными маркерами, характеризующими степень накопления ВЖТ.

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что при развитии абдоминального ожирения у мужчин преобладает аккумуляция жира в висцеральных депо, в меньшей степени накопление происходит в подкожной жировой клетчатке. Выявлены наиболее достоверно отражающие степень выраженности ВО антропометрические показатели — СД и ОТ, изменение которых

не представляет большой сложности и может применяться врачами в широкой клинической практике для своевременной диагностики самого неблагоприятного для здоровья варианта ожирения.

Полученные в нашем исследовании данные об антропометрических маркерах количества ВЖТ согласуются с результатами работы М. Pouliot и соавт., которые обследовали 81 мужчину и выявили наиболее сильные связи между ОТ и показателем площади ВЖТ ( $r = +0,77$ ) [6]. Т. Hans и соавт. при обследовании 71 мужчины также обнаружили, что площадь ВЖТ сильнее коррелирует с ОТ ( $r = +0,79$ ), чем с ИТБ ( $r = +0,77$ ) [3]. В исследованиях, включающих в себя измерение не только ОТ и ИТБ, но и СД, было показано, что именно этот антропометрический показатель имеет более сильную корреляционную связь с площадью ВЖТ [10, 12]. С другой стороны, имеются сведения о том, что ИТБ является наиболее достоверным показателем количества ВЖТ [8]. М. Answell и соавт., исследовавшие группу из 16 мужчин, обнаружили более сильную корреляционную связь между площадью ВЖТ и индексом ОТ/рост ( $r = +0,83$ ), чем с ОТ ( $r = +0,75$ ), и предложили рассматривать это отношение как оптимальный маркер количества ВЖТ [1]. В нашем исследовании связь между площадью ВЖТ и индексом ОТ/рост имеет менее сильные значения, чем с ОТ и СД ( $r = +0,85$  на уровне L<sub>II-III</sub> и  $r = +0,80$  на уровне L<sub>IV-V</sub>).

С целью определения пограничных уровней антропометрических величин, характеризующих степень выраженности ВО, был проведен регрессионный анализ. Согласно линейному уравнению регрессии: ВЖТ = 16,998 · СД — 228,0, величина СД 21,1 см и более свидетельствует о выраженном ВО, когда значение площади ВЖТ на уровне L<sub>II-III</sub> превышает 130 см<sup>2</sup>. Достоверные результаты получены у 93,2% обследуемых (т. е. у 109 из 117 обследуемых

Таблица 3

Корреляционный анализ между показателями площади ВЖТ на уровнях L<sub>II-III</sub> и L<sub>IV-V</sub> и результатами антропометрических измерений ( $n = 204$ )

Показатель	Площадь ВЖТ	
	уровень L <sub>II-III</sub>	уровень L <sub>IV-V</sub>
Возраст, годы	0,18	0,24
Масса тела, кг	0,77	0,74
Рост, см	—	—
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,86	0,77
ОТ, см	0,86	0,83
ОБ, см	0,65	0,66
ИТБ, усл. ед.	0,79	0,76
СД, см	0,86	0,86
Кожно-жировая складка предплечья, см	0,68	0,58
Кожно-жировая складка плеча, см	0,72	0,59
Кожно-жировая складка лопатки, см	0,69	0,66
Кожно-жировая складка живота, см	0,76	0,65
Кожно-жировая складка бедра, см	0,65	0,58
Среднее значение кожно-жировой складки, см	0,81	0,72
Объем ВЖТ, л	0,85	0,86
Объем ОЖТ, л	0,84	0,77
Масса ОЖТ, кг	0,84	0,77
Объем ПЖТ, л	0,78	0,69
Масса безжировой ткани, кг	0,54	0,59
Отношение ОТ/рост	0,85	0,80

показатель площади ВЖТ  $> 130 \text{ см}^2$  и СД  $\geq 21,1 \text{ см}$ ). Ложноположительные данные выявлены у 10,3% (т. е. у 9 из 87 обследуемых показатель площади ВЖТ  $< 130 \text{ см}^2$  и СД  $\geq 21,1 \text{ см}$ ). Показатель площади ВЖТ  $\geq 130 \text{ см}^2$ , согласно линейному уравнению регрессии:  $\text{ВЖТ} = 5,1805 \cdot \text{ОТ} - 367,0$ , соответствует  $\text{ОТ} \geq 95,9 \text{ см}$ . Достоверность формулы для ОТ составляет 88,9%, ложноположительные результаты получены у 21,8% обследуемых.

R. Ross и соавт. при обследовании 50 мужчин молодого возраста установили, что вероятность того, что у человека с  $\text{ОТ} > 100 \text{ см}$  площадь ВЖТ составляет  $130 \text{ см}^2$  и более, равна 83% [7]. Различие данных, полученных нами и R. Ross и соавт., возможно, объясняется тем, что обследовали мужчин разных возрастных групп. С возрастом происходит накопление ВЖТ и поэтому пограничное значение для ОТ в более старших возрастных группах имеет более низкое значение [3].

## Выводы

1. Абдоминальное ожирение у мужчин характеризуется преимущественным накоплением ЖТ в висцеральных жировых депо.

2. Наиболее информативными антропометрическими маркерами степени выраженности накопления ВЖТ являются величины СД и ОТ.

3. Уровни СД 21,1 см и ОТ 95,9 см и более свидетельствуют о выраженном ВО (показатель площади ВЖТ  $\geq 130 \text{ см}^2$  на уровне  $L_{IV-V}$ ) у мужчин 40–60 лет.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ashwell M., Cole T., Dixon A. // Br. Med. J. — 1996. — Vol. 313. — P. 559–560.
2. Bjorntorp P. // Int. J. Obesity. — 1996. — Vol. 20, N 4. — P. 291–302.
3. Hans T. S., Lean M. E. J., McNeill G., Seidell J. C. // Ibid. — 1997. — Vol. 21, N 3. — P. 587–593.
4. Hans T. S., Kelly I. E., Walsh K. et al. // Ibid. — N 8. — P. 1161–1166.
5. Pouliot M. C., Despres J. P., Nadeau A. et al. // Diabetes. — 1992. — Vol. 41. — P. 826–834.
6. Pouliot M. C., Despres J. P., Lemieux S. et al. // Am. J. Cardiol. — 1994. — Vol. 73. — P. 460–468.
7. Ross R., Rissanen J., Hudson R. // Int. J. Obesity. — 1996. — Vol. 20, N 6. — P. 533–538.
8. Seidell J. C., Oosterlee A., Thyssen M. A. O. et al. // Am. J. Clin. Nutr. — 1987. — Vol. 45. — P. 7–13.
9. Seidell J. C., Bouchard C. // Int. J. Obesity. — 1997. — Vol. 21, N 12. — P. 626–631.
10. Sjostrom C. D., Lissner L., Sjostrom L. // Obes. Res. — 1997. — Vol. 5, N 6. — P. 519–530.
11. Sjostrom L., Kvist H., Cederblad A., Tylen U. // Am. J. Physiol. — 1986. — Vol. 250, N 6. — Pt 1. — P. E736–E745.
12. Zamboni M., Turcato E., Armellini F. et al. // Int. J. Obesity. — 1998. — Vol. 22, N 7. — P. 655–660.

Поступила 24.03.2000

## ♦ В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

© Г. А. ГЕРАСИМОВ, 2001

УДК 616-008.921.5-008.64-084

Г. А. Герасимов

### ВСЕОБЩЕЕ ЙОДИРОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДДЕФИЦИТНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ПРЕИМУЩЕСТВА ЗНАЧИТЕЛЬНО ПРЕВЫШАЮТ РИСК

Региональный офис Детского фонда ООН (ЮНИСЕФ) по странам Центральной и Восточной Европы, СНГ и Балтии, Женева

Известно, что йод необходим для синтеза гормонов щитовидной железы, без которых невозможны нормальный рост и развитие человеческого организма, в первую очередь формирование мозга во внутриутробный и ранний постнатальный период. Даже умеренное снижение уровня тиреоидных гормонов в крови вследствие недостаточного поступления йода может вызвать необратимые нарушения функции мозга ребенка, ведущие к более или менее выраженной умственной отсталости.

Потребность в йоде составляет 50 мкг/сут у детей 1-го года жизни, 90 мкг/сут у детей в возрасте от 1 года до 6 лет, 120 мкг/сут в возрасте от 7 до 10 лет и 150 мкг/сут у подростков в период полового созревания и взрослых. Во время беременности и лактации потребность в йоде возрастает до 200–300 мкг/сут, так как организм матери делится с плодом или вскармливаемым ребенком поступающим с пищей йодом [13]. В условиях даже умеренного снижения поступления йода в организм и

уменьшения концентрации тиреоидных гормонов в крови происходит нарушение развития мозга ребенка, а при выраженном йодном дефиците возможны тяжелые клинические расстройства в виде эндемического зоба и кретинизма, задержки умственного развития, снижения плодovitости, повышения перинатальной и детской смертности. Все эти расстройства получили названия йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ) [8].

Исследования, проведенные в разных частях света, убедительно доказали, что даже при относительно небольшом дефиците потребления йода, когда распространенность эндемического зоба у школьников не превышает 10%, показатели интеллекта всего населения, выраженные в IQ, оказываются сниженными в среднем на 10% [2]. Это означает, что целые поколения детей, родившихся в условиях йодного дефицита, не смогут в полной мере освоить программы средней школы, ни получить современной профессии. Результатом этого