

© Коллектив авторов, 2019

УДК: 616-056.25+612.616.38:616.12-008.331.1]-055.1

DOI 10.21886/2308-6424-2019-7-3-14-22

ISSN 2308-6424

Роль висцерального ожирения и дефицита тестостерона в формировании метаболических нарушений у мужчин

З.Р. Гусова, Е.О. Дзантиева

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ; Ростов-на-Дону, Россия

Актуальность. Долгие годы мужчины смотрят на проблему набора веса как на естественный процесс старения организма в условиях социальной востребованности и гиподинамии. Поэтому при отсутствии явной угрозы для состояния здоровья, повода для обращения к врачу и проведения клинического обследования обычно не видят. В этой связи сопутствующие ожирению метаболические заболевания нередко диагностируются поздно на стадии осложнений.

Цель исследования. Оценить влияние ожирения и андрогенного дефицита на формирование метаболических нарушений у мужчин.

Материалы и методы. Обследовано 120 мужчин с ожирением в возрасте 29-56 лет, считающих себя здоровыми. Пациенты разделены на две группы: первую составили 56 человек с нормальным уровнем общего тестостерона (Т), вторую - 64 человека с уровнем общего Т менее 12,1 ммоль/л. Исследовались ключевые показатели углеводного, липидного, пуринового обменов, уровня половых гормонов.

Результаты. Анализ показателей метаболического статуса мужчин с ожирением, считавших себя абсолютно здоровыми, выявил высокую частоту встречаемости дислипидемии, артериальной гипертензии, инсулинорезистентности (ИР), нарушений углеводного обмена и пуринового обмена, жирового гипотеза. Наиболее значимые изменения были выявлены в группе пациентов с дефицитом тестостерона.

Заключение. Висцеральное ожирение у мужчин является фактором высокого риска формирования метаболических нарушений. Присоединение андрогенного дефицита к имеющемуся ожирению приводит к формированию более тяжелых метаболических сдвигов и развитию эректильной дисфункции (ЭД). Мужчины с висцеральным ожирением даже при отсутствии активно предъявляемых жалоб нуждаются в тщательном обследовании, включающим наряду с оценкой биохимических показателей метаболического статуса контроль уровня общего тестостерона крови.

Ключевые слова: висцеральное ожирение; метаболический статус; дефицит тестостерона

Раскрытие информации: Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию: 03.07.2019. **Принята к публикации:** 12.08.2019.

Автор для связи: Гусова Залина Руслановна; тел.: +7 (918) 514-41-72; e-mail: docgzr@yandex.ru

Для цитирования: Гусова З.Р., Дзантиева Е.О. Роль висцерального ожирения и дефицита тестостерона в формировании метаболических нарушений у мужчин. *Вестник урологии*. 2019;7(3):14-22. DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-3-14-22

Importance of Visceral Obesity and Testosterone Deficiency in the formation of metabolic disorders in men

Z.R. Gusova, E.O. Dzantieva

Rostov State Medical University; Rostov-on-Don, Russian Federation

Background. During a long time, men appraise the problem of overweight as a natural process of aging in the conditions of social demand and physical inactivity. Therefore, there is usually no reason to see a doctor and conduct a clinical examination. In this regard, obesity-associated metabolic diseases are often diagnosed late in the complication stage.

Objective. Assessing the effects of obesity and androgen deficiency on the development of metabolic disorders in men.

Materials and methods. 120 men with obesity aged 29–56 years who considered themselves healthy were examined. The patients were divided into two groups: in-group 1 included 56 people with a normal level of total testosterone (T), in-group 2 included 64 people with a level of total T less than 12.1 mmol / l, accordingly. The main indicators of carbohydrate, lipid, purine metabolism, and the level of sex hormones were investigated.

Results. Analysis of the metabolic status of obese men who considered themselves completely healthy revealed a high incidence of dyslipidemia, arterial hypertension, insulin resistance (IP), carbohydrate metabolism disorders and purine metabolism, and fatty hepatosis. The most significant changes were identified in the group of patients with testosterone deficiency.

Conclusion. Visceral obesity in men is a high-risk factor for the formation of metabolic disorders. Androgen deficiency completed obesity leads to the formation of more severe metabolic changes in patients and the development of erectile dysfunction. Men with visceral obesity, even in the absence of actively complain need careful examination. It should include, along with the assessment of biochemical indicators of metabolic status, also control of the level of total serum testosterone.

Key words: visceral obesity; metabolic status; testosterone deficiency

Disclosure: The study did not have sponsorship. The authors have declared no conflicts of interest.

Received: 03.07.2019. Accepted: 12.08.2019.

For correspondence: Zalina R. Gusova; tel.: +7 (918) 514-41-72; e-mail: docgzs@yandex.ru

For citation: Gusova Z.R., Dzantieva E.O. Importance of Visceral Obesity and Testosterone Deficiency in the formation of metabolic disorders in men. *Urology Herald*. 2019;7(3):14-22. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2019-7-3-14-22

Введение

Анализ современных крупномасштабных исследований наглядно продемонстрировал, что ожирение является важнейшим фактором риска развития СД 2 типа, атеросклероза и артериальной гипертензии – заболеваний, сопровождающихся развитием тяжелых осложнений и существенно повышающих риски развития сердечно-сосудистых катастроф, инвалидизации и высокой смертности пациентов [1, 2].

Клиническая значимость ожирения у мужчин значительно выше, чем у женщин: оно гораздо труднее поддается лечению традиционными методами, ведет к ускорению развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний, приводя к уменьшению средней продолжительности жизни на 8-12 лет у мужчин по сравнению с женщинами [3, 4]. Возможной причиной прогрессирующего развития осложнений заболевания у мужчин является отсутствие эстетических претензий к проблеме избыточного веса, столь характерных для лиц женского пола. Долгие годы мужчины смотрят на проблему набора веса как на естественный процесс старения организма в условиях социальной востребованности и гиподинамии. Поэтому при отсутствии явной угрозы для состояния здоровья, повода для обращения к врачу и проведению клинического обследования обычно не видят.

Вероятно, что ожирение – это важнейший, но не единственный фактор риска развития метаболических проблем у мужчин. В настоящее время активно дискутируется вопрос об андро-

генном дефиците, как одном из основных патогенетических факторов формирования метаболических заболеваний у мужчин. Показано, что у пациентов с ожирением уровень тестостерона (Т), как правило, ниже популяционного [4]. Однако, до настоящего времени нет единого мнения о первопрочине метаболических нарушений у мужчин. Ряд проспективных исследований подтвердили, что снижение уровня Т предшествует и способствует развитию ожирения и СД 2 типа [5, 6]. С другой стороны, возможен и другой эффект: прогрессия дефицита Т на фоне имеющегося алиментарно-конституционального ожирения и нарушения углеводного обмена [4, 7].

Однако, исследования, направленные на оценку комплекса взаимосвязанных показателей гормонального и метаболического статуса у относительно здоровых мужчин с ожирением в доступной зарубежной и отечественной литературе в настоящее время широко не представлены. Все это обуславливает актуальность и необходимость дополнительных исследований для уточнения характера и патогенетической специфики метаболических нарушений у мужчин с ожирением.

Цель исследования: оценить влияние ожирения и андрогенного дефицита на формирование метаболических нарушений у мужчин.

Материалы и методы

В исследовании принимали участие 120 мужчин в возрасте от 29 до 56 лет (средний возраст - $47,3 \pm 8,1$ лет), обратившихся в поликлинику для коррекции веса и не имеющих, на их взгляд, существенных проблем со здоровьем. Избыточ-

ный вес ухудшал качество жизни исключительно на бытовом уровне.

Все обследуемые пациенты имели избыточную массу тела или ожирение 1-3 степени в соответствии с классификацией ВОЗ, 1997 (среднее значение ИМТ $35,84 \pm 5,65$ кг/м²). Все пациенты до выполнения процедур исследования подписали форму информированного согласия, одобренную ЛНЭК.

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от уровня общего Т крови. В первую группу вошли 56 человек с уровнем общего Т $\geq 12,1$ ммоль/л., вторую - составили 64 человека с уровнем общего Т менее 12,0 ммоль/л. Контрольную группу составили 25 практически здоровых лиц (средний возраст $32,8 \pm 6,4$ лет) с нормальной массой тела (средний ИМТ $22,9 \pm 2,4$ кг/м²).

Пациентам определяли рост, массу тела, окружность талии (ОТ), окружность бедер (ОБ) и соотношения ОТ/ОБ. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле: масса тела/рост (кг/м²). Проводился контроль артериального давления, определяли лабораторные показатели углеводного и липидного обменов: уровень гликемии натощак, общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП) и триглицеридов (ТГ), концентрации АЛТ, АСТ, мочевого кислоты, креатинина, гликированного гемоглобина (HbA1C), иммунореактивного инсулина (ИРИ), С-пептида, с последующим расчетом индекса инсулинорезистентности (ИР)НОМА-IR, уровень 25-ОН витамина Д, уровень общего Т. Для оценки характера нарушений углеводного обмена (НУО) использовали уровни глюкозы плазмы натощак, гликозилированного гемоглобина (HbA1C), при сомнительных значениях гликемии проводили пероральный глюкозотолерантный тест с 75г. глюкозы. Для исключения другой эндокринной патологии, сопровождающейся развитием ожирения, первичного гипергонадотропного и вторичного гипогонадотропного андрогенного дефицита производилась оценка уровня лютеинизирующего гормона (ЛГ), тиреотропного гормона (ТТГ), пролактина, АКТГ, кортизола крови.

Для выявления сексуальных нарушений использовали краткий вариант анкеты для вычисления международного индекса эректильной функции (МИЭФ) [8]. Для выявления клинических признаков гипогонадизма проводили анкетирование с использованием опросника Aging Male Symptoms (AMS) [9]. Считали, что при количестве баллов от 17 до 26 признаки дефицита тестостерона отсутствовали; от 27 до 36 — при-

знаки дефицита тестостерона были выражены в лёгкой степени; от 37 до 49 — в средней степени; при сумме баллов более 50 — в тяжёлой степени.

Для исследования биохимических показателей использовали анализатор Bayer ADVIA 1650, Siemens (Германия). Исследование половых гормонов производили иммуноферментным методом с использованием тест систем "Elisa" компании DRG Diagnostics (Германия).

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась на персональном компьютере типа IBM PC/AT с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1 и электронных таблиц Excel 2007. В качестве меры центральной тенденции приводилась средняя (М), также указывался 95% доверительный интервал среднего (ДИ) и медиана (Me). Значимость различий оценивалась с помощью критерия Манна-Уитни, Для сравнения бинарных данных использовались точный критерий Фишера и хи-квадрат Пирсона. Для характеристики связей признаков использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Силу корреляции оценивали по значению коэффициента корреляции (r): $|r| \leq 0,25$ — слабая корреляция; $0,25 < |r| < 0,75$ — умеренная корреляция; $|r| \geq 0,75$ — сильная корреляция. Для анализа связей показателей применялся метод множественной регрессии с формированием частных корреляций. При сравнении изучаемых групп применялся дискриминантный метод. Использовались общепринятые уровни значимости: $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

Результаты

Результаты обследования 120 мужчин, показали, что у 60,8% из них отмечалась артериальная гипертензия (АГ), для 87,5% была характерна дислипидемия. У 66,7% были выявлены нарушения углеводного обмена, среди них у 43,3% был установлен манифестный СД 2 типа, а у 23,3% выявлено состояние предиабета. Для 75,0% пациентов была характерна ИР. Нарушение пуринового обмена отмечалось у 40,0% больных. Жировой гепатоз с проявлениями синдрома цитолиза отмечался у 63,3% пациентов. Оценка уровня тестостерона показала наличие его дефицита различной степени выраженности у 53,3% пациентов. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Корреляционный анализ ИМТ и ОТ/ОБ с маркерами метаболических нарушений не выявил статистически достоверной корреляционной связи ИМТ с большинством исследуемых показателей, в то же время как между соотношением

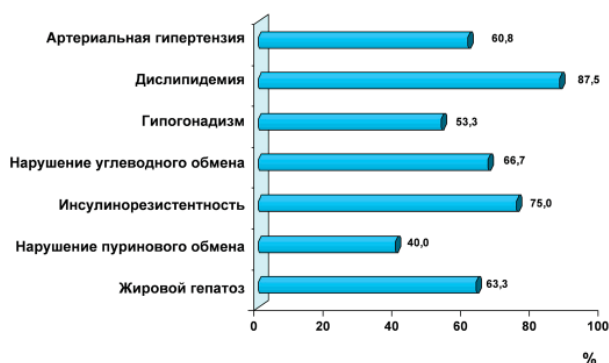


Рисунок 1. Частота встречаемости метаболических нарушений и андрогенной недостаточности у мужчин с ожирением (n=120)

Figure 1. The occurrence rate of metabolic disorders and androgen deficiency in obese men (n = 120)

ОТ/ОБ с маркерами метаболических нарушений были выявлены статистически значимые положительные корреляционные связи соотношения с уровнем HbA1c ($r=0,38$, $p=0,000015$), ТГ ($r=0,29$, $p=0,0016$), мочевой кислоты ($r=0,31$, $p=0,00057$), а также значимая отрицательная корреляционная связь с уровнем 25-ОН витамина Д ($r=-0,49$, $p=0,000051$). Выявлена отрицательная корреляционная зависимость между ОТ/ОБ и общим Т ($r=-0,46$, $p<0,00001$) (рис. 2). Это позволяет предположить тесную связь дефицита Т с массой висцеральной жировой ткани.

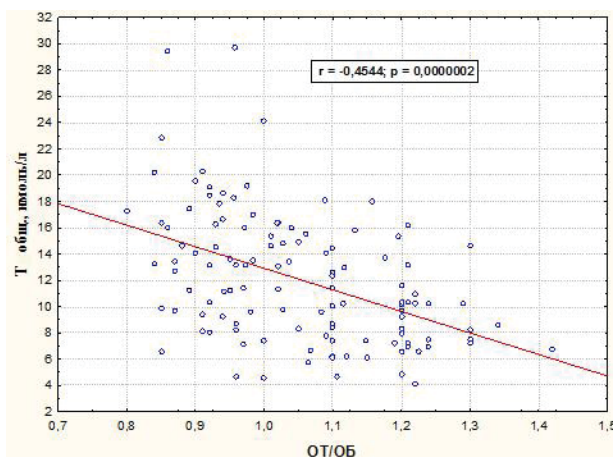


Рисунок 2. Зависимость значений тестостерона от величины ОТ/ОБ

Figure 2. The dependence of testosterone values on the waist-to-height ratio

Таким образом, результаты исследования демонстрируют, что именно висцеральное ожирение является фактором высокого риска развития метаболических нарушений и андрогенного дефицита у мужчин.

Установлено, что секреция Т у пациентов 1 группы была в пределах референсных значений, однако статистически значимо ниже по сравнению с контрольной группой ($16,51 \pm 3,96$ против $25,7 \pm 2,7$ ммоль/л, $p<0,00001$). У пациентов 2 группы средний уровень Т был $8,66 \pm 1,38$ ммоль/л.

Следует отметить, что несмотря на отсутствие у пациентов 1 группы активно предъявляемых жалоб, при детальном опросе у 25% мужчин отмечалось постоянное чувство усталости, 37,5% - отмечали наличие повышенной раздражительности и нервозности, 33,3% - испытывали периодические головные боли, 12,5% - указывали на перенесенные более 3 раз в год простудные заболевания. Средний балл по шкале AMS составил 22 ± 3 балла, средний балл по шкале МИЭФ – $22,2 \pm 1,5$ балла.

У пациентов 2 группы в 68,7% случаев отмечалось снижение работоспособности, в 75% частое ощущение усталости и упадок сил, 31,2% - были склонны к простудным заболеваниям более 3х раз в год. При этом у 62,5% пациентов 2 группы по данным шкалы МИЭФ отмечалась легкая степени эректильной дисфункции (средний балл $18 \pm 2,6$), а у 25% - умеренная степень выраженности ЭД (средний балл по шкале МИЭФ $12 \pm 2,1$ балла). Средний балл по шкале AMS составил $41,2 \pm 2,3$, что соответствовало средней степени выраженности симптомов гипогонадизма. При этом, имеющие место снижение сексуальной активности обследуемые пациенты не связывали с состоянием здоровья и объясняли исключительно загруженностью профессиональной деятельностью и хронической усталостью.

Наличие андрогенного дефицита ассоциировалось с ухудшением показателей метаболического статуса. У пациентов 2 группы ИМТ и ОТ/ОБ были статистически значимо выше по сравнению с пациентами с нормальным уровнем Т ($40,27 \pm 7,48$ кг/м² против $33,98 \pm 7,48$ кг/м² против $33,98 \pm 5,16$ кг/м², $p=0,0051$ и $1,05 \pm 0,14$ против $0,96 \pm 0,12$, $p=0,03$). Повышение уровня С-пептида ($5,02 \pm 1,91$ нг/мл против $3,28 \pm 0,78$ нг/мл, $p=0,0046$), а также изменение индекса НОМА-IR ($8,75 \pm 3,52$ против $5,41 \pm 2,23$ мг/л, $p=0,00009$) свидетельствовало об адаптационном напряжении механизмов регуляции углеводного обмена. У пациентов этой группы отмечалось статистически высоко значимое увеличение уровня ОХС ($6,18 \pm 1,35$ ммоль/л против $5,46 \pm 0,82$ ммоль/л, $p=0,00839$), ТГ ($3,29 \pm 1,42$ ммоль/л против $2,35 \pm 0,97$ ммоль/л, $p=0,00748$), АЛТ ($61,7 \pm 24,56$ Ед/л против $43,75 \pm 16,47$ Ед/л, $p=0,00682$), мочевой кислоты ($0,40 \pm 0,12$

мкмоль/л против $0,31 \pm 0,08$ мкмоль/л, $p=0,011$), был значительно снижен уровень 25-ОН витамина Д ($14,12 \pm 6,63$ против $22,96 \pm 7,0$ нг/мл, $p=0,013$). При этом в процентном соотношении у мужчин с низким уровнем Т гораздо чаще встречалась АГ, дислипидемия, нарушение пуринового обмена, жировой гепатоз, а также ИР. Следует отметить, что у пациентов с андрогенным дефицитом чаще отмечались нарушения углеводного обмена (60% против 40%). Полученные данные представлены в таблице 1 и на рисунке 3.

Негативное влияние дефицита Т на формирование метаболических осложнений у мужчин

на фоне ожирения подтверждают и полученные данные о частоте встречаемости предиабета и СД 2 типа в исследуемых группах (рис. 4).

В группе мужчин с нормальным уровнем Т при развитии НУО преобладали пациенты с предиабетом, а в группе с андрогенным дефицитом чаще встречался манифестный СД 2 типа. При этом, отношение шансов трансформации предиабета в СД 2 типа в случае наличия андрогенного дефицита составило 6,33 [2,3; 17,4] ($p=0,0029$).

Метод множественных регрессий, позволяющий более детально оценить причинно-следственные связи ожирения, дефицита Т и

Таблица 1. Сравнение метаболических показателей пациентов 1 и 2 групп

Table 1. Comparison of metabolic parameters of patients in groups 1 and 2

Показатели Indicators	1 группа (n=56) Group 1 (n=56) M±m	2 группа (n=64) Group 2 (n=64) M±m	p*
САД, мм рт. ст. Systolic Blood Pressure, mm Hg	140,5±16,74	145,7±18,92	0,40
ДАД, мм рт. ст. Diastolic Blood Pressure, mm Hg	85,21±7,35	90,44±10,48	0,07
ИМТ, кг/м ² Body mass index, kg/m ²	33,98±5,16	40,27±7,48	0,0051
ОТ/ОБ Waist-to-height ratio	0,96±0,12	1,05±0,14	0,030
Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	4,95±0,57	5,26±0,51	0,08
HbA1c, %	5,30±0,62	5,23±	0,73
Тестостерон общ., ммоль/л Total testosterone, mmol/l	16,51±3,96	8,66±1,38	<0,00001
Общий холестерин, ммоль/л Total cholesterol, mmol / l	5,46±0,82	6,18±1,35	0,00839
Триглицериды, ммоль/л Triglycerides, mmol / l	2,35±0,97	3,29±1,42	0,00748
АЛТ, Ед/л ALT, ed/l	43,75±16,47	61,7±24,56	0,00682
АСТ, Ед/л AST, ed/l	28,75±7,03	31,06±9,50	0,44
Мочевая кислота, мкмоль/л Uric acid, μmol / l	0,31±0,08	0,40±0,12	0,011
С-пептид, нг/мл C-peptide, ng / ml	3,28±0,78	5,02±1,91	0,0046
Инсулин, мкЕд/мл Insulin, mkED / ml	23,60±11,47	22,42±,13	0,70
НОМА-IR	5,41±2,23	8,75±3,52	0,00009
25-ОН витамин Д, нг/мл 25-OH vitamin D, ng / ml	22,96±7,0	14,12±6,63	0,013

Примечания: p – значимость различий между группами

Notes: p – discrepancy significance value level between groups

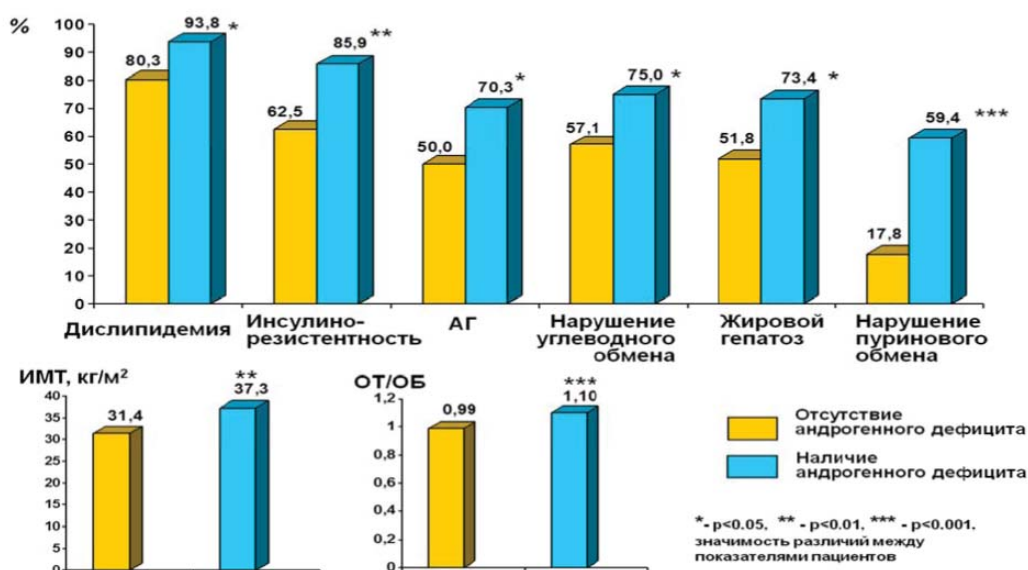


Рисунок 3. Частота встречаемости метаболических нарушений, АГ, величины ИМТ и ОТ/ОБ в группах пациентов с наличием (n=64) и отсутствием андрогенной недостаточности (n=56)

Figure 3. The occurrence rate of metabolic disorders, arterial hypertension, the BMI levels and waist-to-height ratio in groups of patients with (n = 64) and without of androgen deficiency (n = 56)

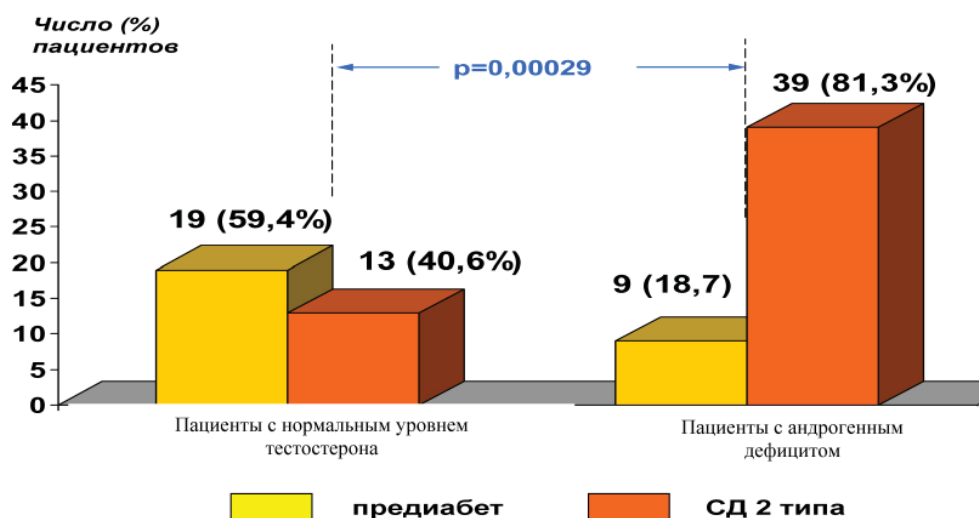


Рисунок 4. Распределение пациентов по частоте встречаемости предиабета и СД 2 типа

Figure 4. The distribution of patients according to the occurrence rate of pre-diabetes and type 2 diabetes

метаболических проблем, позволил показать, что увеличение HbA1c почти в равных долях сопряжено как с возрастанием ОТ/ОБ, так и уменьшением общего Т (бета фактор = 0,25 и -0,21 соответственно). Возрастание величины ТГ в большей части обусловлено снижением у пациентов уровня Т, чем повышением ОТ/ОБ (бета фактор -0,30 и 0,13 соответственно). Повышение уровня мочевой кислоты в большей степени коррелирует со снижением уровня Т и в меньшей степени связано с повышением ОТ/ОБ (бета фак-

тор -0,38 и 0,17 соответственно).

Опираясь на полученные данные и схожие результаты ряда проведенных зарубежных и отечественных исследований, можно предположить, что андрогенный дефицит на фоне прогрессирующего накопления висцеральной жировой ткани выступает фактором высокого риска развития и прогрессирования метаболических осложнений ожирения и сексуальной дисфункции у мужчин с висцеральным ожирением.

Обсуждение

Мужчины и женщины различаются по характеру распределения и отложения жировой ткани в организме. У мужчин отложение жировой ткани, как правило, носит центральный характер и сопровождается накоплением жира в области передней брюшной стенки и висцерально. Известно, что висцеральный жир является метаболически и гормонально активным, способствует формированию соматических заболеваний. Однако, мужчины долгие годы не придают значение колебаниям своего самочувствия и не связывают неудачи в интимной сфере с увеличением веса.

Обследование мужчин, считавших себя здоровыми, продемонстрировало высокую частоту встречаемости и латентного течения дислипидемии, артериальной гипертензии, нарушений углеводного и пуринового обменов у мужчин с ожирением. При этом корреляционный анализ позволил четко продемонстрировать, что именно висцеральное ожирение является фактором высокого риска развития метаболических нарушений у мужчин.

В ходе исследования было показано, что у 53% пациентов был выявлен андрогенный дефицит, при этом была продемонстрирована сильная отрицательная корреляционная зависимость между ОТ/ОБ и общим Т.

Это подтверждает данные ряда отечественных и зарубежных авторов о том, что абдоминальное ожирение, характерное для мужчин, сопровождается не только высоким риском развития сопутствующих заболеваний, но и нарушением метаболизма половых гормонов [10-13].

Андрогенный дефицит способствовал статистически значимому ухудшению показателей метаболического статуса и формированию сексуальной дисфункции у обследуемых мужчин. Результаты не противоречат ряду ранее опубликованных данных [14, 15]. При этом нами было показано, что андрогенный дефицит в большей степени, чем висцеральное ожирение способствовал формированию гипертриглицеридемии и накоплению мочевой кислоты.

Серьезнейшей проблемой современного здравоохранения является сахарный диабет 2 типа. Сегодня болезнь становится моложе, агрессивнее и активно распространяется по миру. Как правило, заболевание долгие годы протекает латентно и к моменту постановки диагноза 60-80% пациентов имеют разной степени выраженности микро- и макрососуди-

стые осложнения (ретинопатию, нефропатию, полинейропатию и др.). Доказано, что СД 2 типа является ведущей причиной коронарного и церебрального атеросклероза, потери зрения, развития терминальных стадий почечной недостаточности, нетравматических ампутаций [1, 5, 11, 12]. Примененный нами метод множественных множественных регрессий позволил показать, что увеличение уровня гликозированного гемоглобина, являющегося маркером повреждающего действия гипергликемии на сосудистую стенку, почти в равных долях сопряжено с возрастанием ОТ/ОБ и уменьшением общего Т (β -фактор = 0,25 и -0,21 соответственно). При этом в группе пациентов с дефицитом тестостерона преобладали больные с манифестным СД, что позволяет утверждать, что андрогенный дефицит, формирующийся на фоне висцерального ожирения у мужчин, является фактором высокого риска трансформации начальных нарушений углеводного обмена в активную форму заболевания.

Таким образом, дефицит Т на фоне ожирения, можно рассматривать как фактор высокого риска формирования и усугубления различных метаболических нарушений у мужчин. Полученные данные согласуются с результатами ранее проводимых исследований зарубежных и отечественных авторов и позволяют поддержать мнение о том, что у мужчин молодого и среднего возраста первостепенную роль в формировании метаболических осложнений играет висцеральное ожирение, а присоединяющийся андрогенный дефицит ускоряет и усугубляет формирующиеся проблемы [13, 16, 17].

Выводы:

1. Висцеральное ожирение у мужчин является фактором высокого риска формирования метаболических нарушений и андрогенного дефицита у мужчин.
2. Присоединение андрогенного дефицита к имеющему ожирению приводит к формированию более тяжелых метаболических сдвигов у пациентов с ожирением и развитию эректильной дисфункции.
3. Мужчины с висцеральным ожирением даже при отсутствии активно предъявляемых жалоб нуждаются в тщательном обследовании, включающим наряду с оценкой биохимических показателей метаболического статуса контроль уровня общего тестостерона крови.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аметов А.С., Демидова Т.Ю., Кочергина И.И. Эффективность препаратов метформина в лечении сахарного диабета 2 типа. *Медицинский совет*. 2016;3:30-36. DOI: 10.21518/2079-701X-2016-3-30-37
2. Бутрова С.А. От эпидемии ожирения к эпидемии сахарного диабета. *Международный эндокринологический журнал*. 2013;2(50): 19-24. eLIBRARY ID: 19060577
3. Калинин С.Ю., Тюзиков И.А., Ворслов Л.О., Тишова Ю.А. Ожирение, инсулинорезистентность и репродуктивное здоровье мужчины: патогенетические взаимодействия и современная патогенетическая фармакотерапия. Эффективная фармакотерапия. 2015;27:66-79. eLIBRARY ID: 24126036
4. Saad F, Röhrig G, von Haehling S, Traish A. Testosterone Deficiency and Testosterone Treatment in Older Men. *Gerontology*. 2017;63(2):144-156. DOI: 10.1159/000452499
5. Biswas M, Hampton D, Newcombe RG, Rees DA. Total and free testosterone concentrations are strongly influenced by age and central obesity in men with type 1 and type 2 diabetes but correlate weakly with symptoms of androgen deficiency and diabetes-related quality of life. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2012;76(5):665-673. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2011.04196.x
6. Hofstra J, Loves S, van Wageningen B, Ruinemans-Koerts J, Jansen I, de Boer H. High prevalence of hypogonadotropic hypogonadism in men referred for obesity treatment. *Neth J Med*. 2008 M;66(3):103-109. PMID: 18349465
7. Corona G, Giagulli VA, Maseroli E, Vignozzi L, Aversa A, Zitzmann M, Saad F, Mannucci E, Maggi M. Testosterone supplementation and body composition: results from a meta-analysis of observational studies. *J Endocrinol Invest*. 2016;39(9):967-981. DOI: 10.1007/s40618-016-0480-2
8. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49(6):822-830. DOI: 10.1016/s0090-4295(97)00238-0
9. Dohle GR, Arver S, Bettocchi C, Jones TH, Kliesch S, Punab M. *EAU 2015 guideline on male hypogonadism*. European association of urology. 2015. Доступно по: https://uroweb.org/wp-content/uploads/18-Male-Hypogonadism_LR1.pdf. Ссылка активна на 19 июня 2019.
10. Wu FZ, Wu CC, Kuo PL, Wu MT. Differential impacts of cardiac and abdominal ectopic fat deposits on cardiometabolic risk stratification. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16:20. DOI: 10.1186/s12872-016-0195-5.
11. Василькова О.Н., Мохорт Т.В., Рожко А.В. Возрастной андрогенный дефицит, метаболический синдром и сахарный диабет 2-го типа: есть ли взаимосвязь? *Медицинские новости*. 2008;3:23-25. eLIBRARY ID: 26773463
12. Коган М.И., Воробьев С.В., Хрипун И.А., Белоусов И.И., Ибишев Х.С. *Тестостерон: от сексуальности к метаболическому контролю*. Ростов-на-Дону: Феникс; 2017. ISBN: 978-5-222-30010-7
13. Malnick S, Somin M, Golland S. Gonadal steroids and body composition, strength, and sexual function in men. *N Engl J Med*. 2013;369:2455-2457. DOI: 10.1056/NEJMc1313169
14. Payne GA, Kohr MC, Tune JD. Epicardial perivascular adipose tissue as a therapeutic target in obesity-related coronary artery disease. *Br J Pharmacol*. 2012;165(3):659-669. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2011.01370.x
15. De Schutter A, Lavie CJ, Milani RV. The impact of obesity on risk factors and prevalence and prognosis of coronary heart disease-the obesity paradox. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):401-408. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.08.003

REFERENCES

1. Ametov AS, Demidova TYu, Kochergina II. The efficacy of metformin in the treatment of type 2 diabetes. *Meditsinskij sovet*. 2016;3:30-36. (In Russ.). DOI: 10.21518/2079-701X-2016-3-30-37
2. Butrova S.A. Ot epidemii ozhireniya k epidemii saharnogo diabeta. *Mezhdunarodnyj endokrinologicheskij zhurnal*. 2013; 2(50):19-24. (In Russ.). eLIBRARY ID: 19060577
3. Kalinchenko SYu, Tyuzikov IA, Vorslov LO, Tishova YuA. Insulin Resistance and Male Reproductive Health: Pathogenic Interactions and Pathogenetic Pharmacotherapy. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2015;27:66-79. (In Russ.). eLIBRARY ID: 24126036
4. Saad F, Röhrig G, von Haehling S, Traish A. Testosterone Deficiency and Testosterone Treatment in Older Men. *Gerontology*. 2017;63(2):144-156. DOI: 10.1159/000452499
5. Biswas M, Hampton D, Newcombe RG, Rees DA. Total and free testosterone concentrations are strongly influenced by age and central obesity in men with type 1 and type 2 diabetes but correlate weakly with symptoms of androgen deficiency and diabetes-related quality of life. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2012;76(5):665-673. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2011.04196.x
6. Hofstra J, Loves S, van Wageningen B, Ruinemans-Koerts J, Jansen I, de Boer H. High prevalence of hypogonadotropic hypogonadism in men referred for obesity treatment. *Neth J Med*. 2008 M;66(3):103-109. PMID: 18349465
7. Corona G, Giagulli VA, Maseroli E, Vignozzi L, Aversa A, Zitzmann M, Saad F, Mannucci E, Maggi M. Testosterone supplementation and body composition: results from a meta-analysis of observational studies. *J Endocrinol Invest*. 2016;39(9):967-981. DOI: 10.1007/s40618-016-0480-2
8. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49(6):822-830. DOI: 10.1016/s0090-4295(97)00238-0
9. Dohle GR, Arver S, Bettocchi C, Jones TH, Kliesch S, Punab M. *EAU 2015 guideline on male hypogonadism*. European association of urology. 2015. Available at: https://uroweb.org/wp-content/uploads/18-Male-Hypogonadism_LR1.pdf. Accessed June 2, 2019.
10. Wu FZ, Wu CC, Kuo PL, Wu MT. Differential impacts of cardiac and abdominal ectopic fat deposits on cardiometabolic risk stratification. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16:20. DOI: 10.1186/s12872-016-0195-5.
11. Vasil'kova ON, Mohort TV, Rozhko AV. Vozrastnoj androgennyj deficit, metabolicheskij sindrom i saharnyj diabet 2-go tipa: est' li vzaimosvyaz'? *Medicinskie novosti*. 2008;3:23-25. (In Russ.). eLIBRARY ID: 26773463
12. Kogan MI, Vorob'ev SV, Hripun IA, Belousov II, Ibishev HS. *Testosteron: ot seksual'nosti k metabolicheskomu kontrolyu*. Rostov-na-Donu: Feniks; 2017. (In Russ.). ISBN: 978-5-222-30010-7
13. Malnick S, Somin M, Golland S. Gonadal steroids and body composition, strength, and sexual function in men. *N Engl J Med*. 2013;369:2455-2457. DOI: 10.1056/NEJMc1313169
14. Payne GA, Kohr MC, Tune JD. Epicardial perivascular adipose tissue as a therapeutic target in obesity-related coronary artery disease. *Br J Pharmacol*. 2012;165(3):659-669. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2011.01370.x
15. De Schutter A, Lavie CJ, Milani RV. The impact of obesity on risk factors and prevalence and prognosis of coronary heart disease-the obesity paradox. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):401-408. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.08.003
16. Richard C, Wadowski M, Goruk S. Individuals with obesity and type 2 diabetes have additional immune dysfunction

16. Richard C, Wadowski M, Goruk S. Individuals with obesity and type 2 diabetes have additional immune dysfunction compared with obese individuals who are metabolically healthy. *BMJ Open Diab Res Care*. 2017;5:1-9. DOI: 10.1136/bmjdr-2016-000379
17. Cameron JL, Jain R, Rais M, White AE, Beer TM, Kievit P, Winters-Stone K, Messaoudi I, Varlamov O. Perpetuating effects of androgen deficiency on insulin resistance. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(12):1856-1863. DOI: 10.1038/ijo.2016.148
- compared with obese individuals who are metabolically healthy. *BMJ Open Diab Res Care*. 2017;5:1-9. DOI: 10.1136/bmjdr-2016-000379
17. Cameron JL, Jain R, Rais M, White AE, Beer TM, Kievit P, Winters-Stone K, Messaoudi I, Varlamov O. Perpetuating effects of androgen deficiency on insulin resistance. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(12):1856-1863. DOI: 10.1038/ijo.2016.148

Сведения об авторах

Гусова Залина Руслановна – к.м.н.; доцент кафедры урологии и репродуктивного здоровья человека с курсом детской урологии-андрологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
ORCID iD: 0000-0002-2516-2570
e-mail: docgxr@yandex.ru

Дзантиева Елизавета Олеговна – младший научный сотрудник кафедры эндокринологии с курсом детской эндокринологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России
ORCID iD: 0000-0001-5645-1116
e-mail: lizo4@list.ru

Information about the authors

Zalina R. Gusova – M.D., Ph.D. doct. cand. (M); Associate Professor, Dept. of Urology and Human Reproductive Health with Pediatric Urology and Andrology Course, Rostov State Medical University
ORCID iD: 0000-0002-2516-2570
e-mail: docgxr@yandex.ru

Elizaveta O. Dzantieva – M.D., Researcher, Department of endocrinology, Rostov State Medical University
ORCID iD: 0000-0001-5645-1116
e-mail: lizo4@list.ru