

DOI 10. 52727/2078-256X-2024-20-1-16-23

Ассоциация проатерогенных факторов риска с уровнем тиреотропного гормона у женщин 25–44 лет**В.И. Алфёрова, С.В. Мустафина, О.Д. Рымар, Л.В. Щербакова, С.М. Воевода, Е.М. Стахнёва, Д.В. Денисова**

*Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
Россия, 630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

Аннотация

Тиреоидные гормоны играют важную роль в регуляции обмена веществ. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о повышенном риске развития метаболического синдрома (МС) у лиц с гипотиреозом, однако недостаточно сведений о влиянии высоконормального уровня тиреотропного гормона (ТТГ) на метаболизм. **Материал и методы.** Исследование выполнено на основе репрезентативной выборки лиц в возрасте 25–44 лет ($n = 1513$, из них 840 женщин). В анализ вошли показатели 343 женщин. Проведено анкетирование, антропометрическое и биохимическое исследование. Биохимические показатели анализировали в квартилях содержания ТТГ. Определение МС выполнено с использованием критериев NCEP ATP III (2001), IDF (2005), ВНОК (2009). **Результаты.** Содержание ТТГ в обследованной выборке составило 1,5 [1,0; 2,2] мЕд/л (медиана [нижняя квартиль; верхняя квартиль]). Среди женщин 25–44 лет менее благоприятные метаболические показатели имеют женщины с высоконормальным уровнем ТТГ (3,1 [2,7; 3,8] мЕд/л). МС выявлен в 31 % случаев, с преимущественным увеличением частоты абдоминального ожирения — в 51 %, повышением концентрации триглицеридов — в 18 %. У женщин с гипертриглицеридемией содержание ТТГ больше, чем у имеющих нормальный уровень триглицеридов (соответственно $2,4 \pm 1,6$ и $1,8 \pm 1,3$ мЕд/л, $p = 0,007$). **Заключение.** У женщин 25–44 лет высоконормальный уровень ТТГ чаще связан с метаболическим нездоровьем.

Ключевые слова: метаболический синдром, молодые женщины, тиреотропный гормон, абдоминальное ожирение, гипертриглицеридемия.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена в рамках бюджетной темы FWNR-2024-0002.

Автор для переписки: Алфёрова В.И., e-mail: lady.alfyorgova2009@yandex.ru

Для цитирования: Алфёрова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д., Щербакова Л.В., Воевода С.М., Стахнёва Е.М., Денисова Д.В. Ассоциация проатерогенных факторов риска с уровнем тиреотропного гормона у женщин 25–44 лет. *Атеросклероз*, 2024; 20 (1): 16–23. doi: 10.52727/2078-256X-2024-20-1-16-23

Association of pro-atherogenic risk factors with thyroid-stimulating hormone level in women 25–44 years old**V.I. Alferova, S.V. Mustafina, O.D. Rymar, L.V. Shcherbakova, S.M. Voevoda, E.M. Stakhneva, D.V. Denisova**

*Research Institute of Internal and Preventive Medicine –
Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
175/1, Boris Bogatkov str., Novosibirsk, 630089, Russia*

© Алфёрова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д., Щербакова Л.В., Воевода С.М., Стахнёва Е.М., Денисова Д.В., 2024

Abstract

Thyroid hormones play an important role in regulating metabolism. A large body of literature suggests an increased risk of developing metabolic syndrome (MS) in individuals with hypothyroidism, but little data exists on the effects of high-normal levels of thyroid-stimulating hormone (TSH) on metabolism. **Material and methods.** The study was conducted on a representative sample of people aged 25–44 years ($n = 1513$, of which 840 were women). The analysis included the results of 343 women. A questionnaire, anthropometric and biochemical study were carried out. Biochemical parameters were analyzed in quartiles of TSH content. Determination of MS was carried out using the criteria of NCEP ATP III (2001), IDF (2005), VNOK (2009). **Results.** TSH content in the examined sample was $1.5 [1.0; 2.2]$ mU/l (median [lower quartile; upper quartile]). Among women 25–44 years old, women with highly normal TSH level ($3.1 [2.7, 3.8]$ mU/l) have less favorable metabolic parameters. MS was detected in 31 % cases, with a predominant increase in the frequency of abdominal obesity – in 51 %, with increased triglyceride levels – in 18 %. Women with hypertriglyceridemia had higher TSH content than those with normal triglyceride levels (2.4 ± 1.6 vs. 1.8 ± 1.3 mU/L, respectively, $p = 0.007$). **Conclusions.** In women 25–44 years of age, high-normal TSH content is more often associated with metabolic unhealth.

Keywords: metabolic syndrome, young women, thyroid-stimulating hormone, abdominal obesity, hypertriglyceridemia.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The work was carried out within the framework of the budget topic FWNR-2024-0002.

Correspondence: Alferova V.I., e-mail: lady.alfyorova2009@yandex.ru

Citation: Alferova V.I., Mustafina S.V., Rymar O.D., Shcherbakova L.V., Voevoda S.M., Stakhneva E.M., Denisova D.V. Association of pro-atherogenic risk factors with thyroid-stimulating hormone level in women 25–44 years old. *Atherosclerosis*, 2024; 20 (1): 16–23. doi: 10.52727/2078-256X-2024-20-1-16-23

Введение

Метаболический синдром (МС) представляет собой кластеризацию факторов сердечно-сосудистого риска, включающую легко оцениваемые в рутинной клинической практике антропометрические и лабораторные показатели (окружность талии (ОТ), содержание глюкозы, липидный профиль, артериальное давление (АД)) [1]. Авторы Национального обследования здоровья и питания (NHANES) США пришли к выводу, что распространенность МС с 1999 по 2014 г. возросла с 27,9 до 31,5 % [2], он встречается примерно у четверти населения мира [3]. Увеличение распространенности МС приводит к ухудшению эпидемиологических показателей сахарного диабета 2 типа, увеличению кардиоваскулярных, бронхолегочных, гастроэнтерологических и онкологических заболеваний [1], что подчеркивает актуальность изучения эпидемиологических и клинических аспектов этого состояния.

Щитовидная железа играет важную роль в регуляции обмена веществ. Синтезирующиеся в ней гормоны оказывают множественное воздействие на метаболизм глюкозы и липидов, регулирование АД и потребление энергии. Дисфункции щитовидной железы способствуют различным метаболическим, а также сердечно-

сосудистым структурным и функциональным изменениям, повышая кардиометаболический риск [4]. Недавние исследования показали, что пациенты с гипотиреозом и субклиническим гипотиреозом имели повышенный риск развития МС [5]. По результатам большого популяционного исследования ($n = 24765$) Y.C. Chang et al. заключают, что высоконормальный уровень тиреотропного гормона (ТТГ) является маркером кардиометаболического риска, связанного с абдоминальным ожирением (АО), повышенным АД, дислипидемией, гиперурикемией, воспалением и гиперкоагуляцией. При этом большую часть связей дисфункции щитовидной железы и МС опосредует инсулинорезистентность [6]. В результате высоконормальному содержанию ТТГ отводят роль нового кардиометаболического маркера. Таким образом, изучение связи разных уровней ТТГ с антропометрическими параметрами, липидными и углеводными показателями у женщин молодого возраста является актуальной проблемой.

Материал и методы

В 2013–2017 гг. обследована репрезентативная выборка женщин в возрасте 25–44 лет, проживающих в Новосибирске – крупнейшем индустриальном городе Сибири. Для построения

выборки использовалась база Территориального фонда обязательного медицинского страхования по Октябрьскому району (типичный район Новосибирска по его административным, социальным, этническим характеристикам). С помощью генератора случайных чисел была сформирована репрезентативная выборка в объеме 2500 человек. Всего обследовано 1513 человек, из них 840 женщин. После исключения участниц, не соответствующих критериям отбора, методом случайных чисел сформирована итоговая подвыборка из 343 женщин. Критерии включения в анализ: женский пол, возраст 25–44 года, наличие подписанного добровольного информированного согласия на участие в исследовании; критерии исключения из анализа: беременность и лактация на момент проведения исследования, отказ от забора венозной крови для проведения гормонального и биохимического исследования. Дизайн исследования: одномоментное популяционное исследование.

В рамках обследования всем участницам проводились антропометрические измерения (масса тела и рост с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ) по формуле: масса тела (кг) / рост (м)², ОТ). Рост измеряли в положении стоя, без обуви и верхней одежды, на стандартном ростомере (погрешность измерения $\pm 0,5$ см), массу тела — в положении стоя, без обуви и верхней одежды, на стандартных медицинских рычажных весах, прошедших метрологическую поверку (погрешность измерения $\pm 0,1$ кг). ОТ определяли при помощи гибкой сантиметровой ленты на середине расстояния между краем нижнего ребра и верхним краем гребня подвздошной кости (погрешность измерения ± 1 см). АД измеряли трехкратно с помощью автоматического тонометра M5-I (Omron, Япония), в анализе использовали среднее значение трех измерений. Для проведения биохимического и гормонального исследования забирали венозную кровь из локтевой вены утром натощак, через 12 ч после последнего приема пищи. Пробирки с кровью центрифугировали, сыворотку замораживали и хранили при -70°C .

Содержание в сыворотке крови общего холестерина (ОХС), ХС липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ), глюкозы определяли на автоматическом биохимическом анализаторе KoneLab 30i (Финляндия) с использованием стандартных наборов Thermo Fisher Scientific (Финляндия). Концентрацию ХС липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) вычисляли по формуле Фридвальда:

$\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} - (\text{ТГ} / 2,2 + \text{ХС ЛПВП}), \text{ мг/дл.}$

Концентрацию ОХС, ХС ЛПВП, ХС ЛПНП и ТГ из мг/дл переводили в ммоль/л по формуле: $\text{ХС (мг/дл)} = \text{ХС (ммоль/л)} / 0,0113$, содержание глюкозы сыворотки в уровень глюкозы плазмы натощак (ГПН) — по формуле: $\text{ГПН (ммоль/л)} = -0,137 + 1,047 \times \text{глюкоза сыворотки (ммоль/л)}$. Концентрацию ТТГ определяли методом ИФА с помощью тест-систем Thyrotropin Hormone Elisa (Monobind Inc., США) на анализаторе Multiskan EX (Thermo Fisher Scientific, Финляндия), за референсные значения принимали указанные в инструкции (0,39–6,16 мЕд/л).

Наличие нарушений менструального цикла, заболеваний щитовидной железы в анамнезе, привычки курения оценивали с помощью анализа данных структурированного вопросника. Наличие МС устанавливалось на основании критериев американского руководства NCEP ATP III (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, 2001) [7], Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК, 2009) [8], IDF (International Diabetes Federation, 2005) [9]. Согласно критериям NCEP ATP III (2001) — это три и более из нижеперечисленных компонентов: ОТ больше 88 см у женщин, концентрация ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л, ХС ЛПВП $< 1,3$ ммоль/л, АД $\geq 130/85$ мм рт. ст., содержание глюкозы в крови $\geq 6,1$ ммоль/л; по критериям ВНОК (2009) — ОТ больше 80 см у женщин плюс наличие не менее двух из следующих составляющих: АД $\geq 130/85$ мм рт. ст., концентрация ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л, ХС ЛПВП $< 1,2$ ммоль/л у женщин, ХС ЛПНП $> 3,0$ ммоль/л, глюкозы плазмы крови $\geq 6,1$ ммоль/л; по критериям IDF (2005) — ОТ больше 80 см у женщин плюс наличие не менее двух из следующих компонентов: АД $\geq 130/85$ мм рт. ст., ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л, ХС ЛПВП $< 1,3$ ммоль/л, АД $\geq 130/85$ мм рт. ст., ГПН $\geq 5,6$ ммоль/л.

Характер распределения непрерывных показателей, оценивавшийся по тесту Колмогорова — Смирнова, указывает на его отличие от нормального. Данные представлены как абсолютные (n) и относительные (%) величины, а также как $M \pm SD$, где M — среднее арифметическое значение, SD — стандартное отклонение, Me [Q1; Q2], где Me — медиана, Q1 и Q2 — соответственно нижняя и верхняя квартили. Показатели представлены в квартилях ТТГ. Сравнение двух независимых групп по количественным признакам выполнено с помощью критерия Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

С учетом критериев включения и исключения в рамках представленной работы проанализированы данные 343 женщин (возраст $35,8 \pm 5,7$ года, $36,1 [30,6; 41,1]$ года). Как показано нами ранее, содержание ТТГ у женщин 25–44 лет составляет $1,48 [0,98; 2,19]$ мЕд/л [10]. Нами проведена оценка частоты МС и его отдельных компонентов в квартилях ТТГ (табл. 1). Во всех квартилях ТТГ обнаружена сопоставимая частота МС при использовании всех трех классификаций. Не получено разницы в частоте гипохолестеринемии ЛПВП, гиперхолестеринемии ЛПНП, артериальной гипертензии и гипергли-

кемии в квартилях ТТГ, однако выявлен статистически значимый тренд на увеличение частоты АО по критериям ВНОК, 2009 ($p_{\text{тренда}} = 0,023$) и NCEP АТР III, 2001 ($p_{\text{тренда}} = 0,025$), а также гипертриглицеридемии (гиперТГ) ($p_{\text{тренда}} = 0,028$).

Также нами изучено содержание ТТГ при наличии или отсутствии МС и его компонентов у женщин 25–44 лет (табл. 2). Показано, что у женщин с гиперТГ уровень ТТГ был достоверно выше, чем у женщин с концентрацией ТГ $< 1,7$ ммоль/л. При использовании любой из представленных классификаций содержание ТТГ не зависело от наличия МС.

Таблица 1

Процентное соотношение компонентов МС в квартилях ТТГ у женщин в популяционной выборке 25–44 лет

Table 1

Percentage of metabolic syndrome components in TSH quartiles in women in a population sample 25–44 years old

Показатель / Parameter	Квартиль ТТГ, мЕд/л / Quartile of TSH, mU/l								$p_{\text{тренда}}$
	1 0,7 [0,5; 0,9] ($n = 84$)		2 1,3 [1,1; 1,4] ($n = 87$)		3 1,8 [1,6; 1,9] ($n = 86$)		4 3,1 [2,7; 3,8] ($n = 86$)		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
ОТ ≥ 80 см (ВНОК, 2009) / WC ≥ 80 см	40	47,6	26	29,9	40	46,5	44	51,2	0,023
ОТ ≥ 88 см (NCEP АТР III, 2001) / WC ≥ 88 см	23	27,4	11	12,6	20	23,3	27	31,4	0,025
Содержание триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л / Triglyceride content ≥ 1.7 mmol/l	6	7,1	4	4,7	9	10,5	15	17,6	0,028
Содержание ХС ЛПВП $< 1,3$ ммоль/л / HDL-C content < 1.3 mmol/l	33	39,3	24	27,9	28	32,6	37	43,5	0,146
Содержание ХС ЛПНП $> 3,0$ ммоль/л / LDL-C content ≥ 3.0 mmol/l	45	53,6	43	50,0	50	58,1	49	57,6	0,678
АД $\geq 130/85$ мм рт. ст. / BP $\geq 130/85$ mm Hg	12	14,3	15	17,2	16	18,6	24	27,9	0,130
АД $\geq 140/90$ мм рт. ст. / BP $\geq 140/90$ mm Hg	5	6,0	7	8,0	8	9,3	14	16,3	0,124
Содержание ГПН $\geq 5,6$ ммоль/л / Glucose content ≥ 5.6 mmol/l	35	41,7	42	48,3	45	52,3	45	52,9	0,435
Содержание ГПН $\geq 6,1$ ммоль/л / Glucose content ≥ 6.1 mmol/l	10	11,9	16	18,4	18	20,9	19	22,4	0,307
Диагностирован МС по критериям ВНОК, 2009 / Metabolic syndrome diagnosed according to All-Russian Scientific Society of Cardi- ologists criteria	17	20,2	12	13,8	16	18,6	25	29,4	0,081
Диагностирован МС по критериям NCEP АТР III, 2001 / Metabolic syndrome diagnosed according to NCEP АТР III, 2001 criteria	14	16,7	10	11,5	12	14,0	18	21,2	0,344
Диагностирован МС по критериям IDF, 2005 / Metabolic syndrome diagnosed according to IDF, 2005 criteria	19	22,6	12	13,8	22	25,6	27	31,4	0,050

Таблица 2

Содержание ТТГ при наличии или отсутствии МС и его компонентов у женщин 25–44 лет

Table 2

TSH content in the presence or absence of metabolic syndrome and its components in women 25–44 years old

Показатель / Parameter	Содержание ТТГ / TSH content	<i>p</i>
ОТ ≥ 80 см / WC ≥ 80 cm ОТ < 80 см / WC < 80 cm	2,0 ± 1,6 1,8 ± 1,3	0,323
ОТ ≥ 88 см / WC ≥ 88 cm ОТ < 88 см / WC < 88 cm	2,1 ± 1,9 1,8 ± 1,3	0,273
Содержание ТГ ≥ 1,7 ммоль/л / Triglyceride content ≥ 1.7 mmol/l ТГ < 1,7 ммоль/л / Triglyceride content < 1.7 mmol/l	2,4 ± 1,6 1,8 ± 1,3	0,007
Содержание ХС ЛПВП < 1,2 ммоль/л / LDL-C content < 1.2 mmol/l Содержание ХС ЛПВП ≥ 1,2 ммоль/л / HDL-C ≥ 1.2 mmol/l	2,0 ± 1,5 1,8 ± 1,3	0,370
Содержание ХС ЛПВП < 1,3 ммоль/л / HDL-C content < 1.3 mmol/l Содержание ХС ЛПВП ≥ 1,3 ммоль/л / HDL-C content ≥ 1.3 mmol/l	1,9 ± 1,4 1,8 ± 1,4	0,341
АД ≥ 130/85 мм рт. ст. / BP ≥ 130/85 mm Hg АД < 130/85 мм рт. ст. / BP < 130/85 mm Hg	2,1 ± 1,6 1,8 ± 1,4	0,070
АД ≥ 140/90 мм рт. ст. / BP ≥ 140/90 mm Hg АД < 140/90 мм рт. ст. / BP < 140/90 mm Hg	2,0 ± 1,1 1,8 ± 1,5	0,085
Содержание ГПН ≥ 6,1 ммоль/л / Glucose content ≥ 6.1 mmol/l ГПН < 6,1 ммоль/л / Glucose content < 6.1 mmol/l	2,0 ± 1,5 1,8 ± 1,3	0,089
Содержание ГПН ≥ 5,6 ммоль/л / Glucose ≥ 5.6 mmol/l Содержание ГПН < 5,6 ммоль/л / Glucose < 5.6 mmol/l	1,9 ± 1,4 1,7 ± 1,3	0,220
Содержание ХС ЛПНП ≥ 3,0 ммоль/л / LDL-C content ≥ 3.0 mmol/l Содержание ХС ЛПНП < 3,0 ммоль/л / LDL-C content < 3.0 mmol/l	1,9 ± 1,5 1,8 ± 1,2	0,527
МС по критериям NCEPATP, 2001 / Metabolic syndrome according NCEPATP, 2001 criteria Лица без МС / Participants without metabolic syndrome	2,1 ± 1,7 1,8 ± 1,3	0,316
МС по критериям IDF, 2005 / Metabolic syndrome according IDF, 2005 criteria Лица без МС / Participants without metabolic syndrome	2,1 ± 1,6 1,8 ± 1,4	0,118

Таким образом, более неблагоприятные метаболические показатели имеют молодые женщины с высоконормальным содержанием ТТГ (3,1 [2,7; 3,8] мЕд/л). МС выявлен у 31,4 % с преимущественным увеличением частоты АО (51,2 %) и гиперТГ (17,6 %). Женщины, имеющие медиану ТТГ 1,3 [1,1; 1,4] мЕд/л (соответствует 2-й квантили), продемонстрировали наиболее благоприятные метаболические показатели: МС обнаружен у 13,8 %, АО – у 30 %, гиперТГ – менее чем у 5 %.

Обсуждение

Распространенность МС в России высока даже в молодых группах населения. Так, по данным исследования ЭССЕ-РФ, проведенного в 2017 г. в четырех регионах России, по крите-

риям IDF, 2005, среди женщин в возрасте 25–34 лет она составила 12,1 %, в возрасте 35–44 лет – 21,4 % [11]. В исследовании О. Sidorenkov et al. сообщалось, что в Архангельске стандартизованная по возрасту распространенность МС среди женщин равнялась 19,8 % по критериям NCEPATP III, 2001, и 23,1 % по критериям IDF, 2005 [12]. В изучаемой нами выборке частота МС по критериям ВНОК, 2009, среди женщин 25–44 лет составила 21,5 %, наименьшая частота МС регистрировалась по критериям NCEPATP III – 13,9 % [13]. В работе F. Mezhal et al. проанализирована распространенность МС и его компонентов в выборке жителей ОАЭ. Среди женщин (*n* = 1965, возраст 24,5 ± 6,3 года) частота МС по критериям NCEPATP III, 2001, составила 17 % [14].

Ранее нами показано, что высоконормальный уровень ТТГ связан с ухудшением метаболических показателей у женщин молодого возраста [15]: с повышением содержания ТТГ выявлено увеличение ОТ и концентрации ТГ. В литературе представлены данные не только о более высокой частоте отдельных компонентов МС у лиц с высоконормальным уровнем ТТГ [16], но и о более высокой частоте смерти от всех причин у лиц, перенесших инфаркт миокарда после проведения чрескожного коронарного вмешательства, у которых концентрация ТТГ находилась в верхнем тертиле референсных значений по сравнению с пациентами с уровнем ТТГ в первых двух тертилях [17].

В настоящей работе получено, что женщины с уровнем ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л имели более высокое содержание ТТГ, чем обследованные с концентрацией ТГ $< 1,7$ ммоль/л. Ранее нами при обследовании лиц 45–69 лет и выделении крайней пятой квинтильной группы с содержанием ТТГ в диапазоне от 1,71 до 4,05 мЕд/л выявлено повышение уровня ТГ, ОХС и ХС ЛПНП и снижение концентрации ТТГ в крови. Значительно увеличен, приблизительно в 1,5 раза, и коэффициент атерогенности у индивидуумов с уровнем ТТГ верхнего квинтиля [18].

По сообщению S. Ruhl et al., в выборке мужчин и женщин ($n = 1333$, возраст $51,6 \pm 0,4$ года) после стандартизации по полу и возрасту установлено, что у лиц с уровнем ТТГ в диапазоне 2,5–4,5 мЕд/л содержание ТГ было больше, чем у участников с более низким уровнем ТТГ ($1,6 \pm 0,1$ и $1,4 \pm 0,02$ мЕд/л соответственно, $p = 0,023$) [19]. К.А. Shin et al. сообщали, что в выборке женщин ($n = 7575$, возраст $45,1 \pm 11,0$ года) в квартилях ТТГ значимо увеличивались возраст (с $43,9 \pm 11,5$ года в первой квартили до $45,3 \pm 11,7$ в четвертой, $p < 0,001$), ОТ (соответственно $72,3 \pm 7,9$ и $73,3 \pm 7,8$ см, $p < 0,001$), содержание ОХС ($4,8 \pm 0,9$ и $4,9 \pm 0,9$ ммоль/л, $p < 0,001$), ТГ ($0,96 \pm 0,58$ и $1,04 \pm 0,6$ ммоль/л, $p = 0,002$), ХС ЛПНП ($2,8 \pm 0,8$ и $3,0 \pm 0,8$ ммоль/л, $p < 0,001$), снижалась концентрация ХС ЛПВП (с $1,62 \pm 0,36$ до $1,60 \pm 0,36$ ммоль/л, $p = 0,046$) [20]. J.Y. Oh et al., изучавшие связь уровня ТТГ с компонентами МС у эутиреоидных женщин ($n = 2760$, возраст $25,0 \pm 5,0$ года), установили, что пациентки с содержанием ТТГ $> 2,5$ мЕд/л чаще, чем обследованные с концентрацией ТТГ $\leq 2,5$ мЕд/л, имели МС по критериям IDF, 2005 (соответственно 7,5 и 4,8 %, $p = 0,016$), а также АО (соответственно 22,3 и 17,3 %, $p = 0,012$) и гиперТГ (8,0 и 4,2 %, $p < 0,001$) [21].

Заключение

По полученным нами данным, более неблагоприятные метаболические показатели имеют молодые женщины с высоконормальным содержанием ТТГ: наибольшая частота АО и гиперТГ выявлена у женщин с уровнем ТТГ 3,1 [2,7; 3,8] мЕд/л, соответствующим верхней квартили, реже они встречаются у молодых женщин с ТТГ в диапазоне второй квартили (1,3 [1,1; 1,4] мЕд/л).

Список литературы / References

1. Alberti K.G., Eckel R.H., Grundy S.M., Zimmet P.Z., Cleeman J.I., Donato K.A., Fruchart J.C., James W.P., Loria C.M., Smith S.C. Jr; 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; 120: 1640–1645. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
2. Marcotte-Chénard A., Deshayes T.A., Ghachem A., Brochu M. Prevalence of the metabolic syndrome between 1999 and 2014 in the United States adult population and the impact of the 2007–2008 recession: an NHANES study. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 2019; 44 (8): 861–868. doi: 10.1139/apnm-2018-0648
3. Saklayen M.G. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr. Hypertens. Rep.*, 2018; 20: 12. doi: 10.1007/s11906-018-0812-z
4. Рюаткина Л.А., Рюаткин Д.С. Субклинический гипотиреоз и метаболический синдром: основания для медикаментозного вмешательства. *Ожирение и метаболизм*, 2020; 17 (1): 41–47. [Ruyatkina L.A., Ruyatkin D.S. Subclinical hypothyroidism and metabolic syndrome: reasons for drug intervention. *Obesity and Metabolism*, 2020; 17 (1): 41–47. (In Russ.)]. doi: 10.14341/omet12282
5. Biondi B. Subclinical hypothyroidism in patients with obesity and metabolic syndrome: a narrative review. *Nutrients*, 2023; 16 (1): 87. doi: 10.3390/nu16010087
6. Chang Y.C., Hua S.C., Chang C.H., Kao W.Y., Lee H.L., Chuang L.M., Huang Y.T., Lai M.S. High TSH level within normal range is associated with obesity, dyslipidemia, hypertension, inflammation, hypercoagulability, and the metabolic syndrome: a novel cardiometabolic marker. *J. Clin. Med.*, 2019; 8 (6). doi: 10.3390/jcm8060817

7. Pasternak R.C. Report of the Adult Treatment Panel III: the 2001 National Cholesterol Education Program guidelines on the detection, evaluation and treatment of elevated cholesterol in adults. *Cardiol. Clin.* 2003; 21 (3): 393–398. doi: 10.1016/s0733-8651(03)00080-8
8. Рекомендации экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома. Второй пересмотр. *Практич. медицина*, 2010; 5 (44): 81–101. [Recommendations of experts of the All-Russian Scientific Society of Cardiologists on the diagnosis and treatment of metabolic syndrome. Second revision. *Pract. Med.*, 2010; 5 (44): 81–101 (In Russ.)].
9. Alberti K.G., Zimmet P., Shaw J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.*, 2006; 23 (5): 469–480. doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x
10. Рымар О.Д., Воевода С.М., Денисова Д.В., Шахтштейнер Е.В., Стахнёва Е.М., Щербаклова Л.В. Показатели тиреотропного гормона и пролактина в популяционной выборке женщин в возрасте 25–45 лет. *Доктор.Ру*, 2019; 10 (165): 46–51. [Rymar O.D., Voevoda S.M., Denisova D.V., Shakhshneider E.V., Stakhnyova E.M., Shcherbakova L.V. Thyroid-stimulating hormone and prolactin levels in a population-based sample of women aged 25 to 45. *Doctor.Ru*, 2019; 10 (165): 46–51. (In Russ.)]. doi: 10.31550/1727-2378-2019-165-10-46-5
11. Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Куценко В.А., Капустина А.В., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., Максимов С.А., Карамнова Н.С., Яровая Е.Б., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Метаболический синдром и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции 25–64 лет. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*, 2020; 19 (4): 2600. [Balanova Yu.A., Imayeva A.E., Kutsenko V.A., Kapustina A.V., Muromtseva G.A., Evstifeeva S.E., Maksimov S.A., Karamnova N.S., Yarovaya E.B., Shalnova S.A., Drapkina O.M. Metabolic syndrome and its associations with socio-demographic and behavioral risk factors in the Russian population aged 25–64 years. *Cardiovascular. Ther. Prevent.*, 2020; 19 (4): 2600. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2600
12. Sidorenkov O., Nilssen O., Brenn T., Martiushov S., Arkhipovsky V.L., Grijbovski A.M. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in Northwest Russia: the Arkhangelsk study. *BMC Public Health*, 2010; 10: 23. doi: 10.1186/1471-2458-10-23
13. Рагино Ю.И., Облаухова В.И., Денисова Д.В., Ковалькова Н.А. Абдоминальное ожирение и другие компоненты метаболического синдрома среди молодого населения г. Новосибирска. *Сиб. мед. журн.*, 2020; 35 (1): 167–176. [Ragino Yu.I., Oblaukhova V.I., Denisova D.V., Kovalkova N.A. Abdominal obesity and other components of metabolic syndrome among the young population of Novosibirsk. *Sib. Med. J.*, 2020; 35 (1): 167–176. (In Russ.)]. doi: 10.29001/2073-8552-2020-35-1-167-176
14. Mezhal F., Ahmad A., Abdule A., Leinberger-Jabari A., Oulhaj A., AlJunaibi A., Alnaeemi A., Al Dhaheri A.S., AlZaabi E., Al-Maskari F., AlAnouti F., Alsafar H., Alkaabi J., Wareth L.A., Aljaber M., Kazim M., Alblooshi M., Al-Houqani M., Hag Ali M., Oumeziane N., El-Shahawy O., Al-Rifai R.H., Sherman S., Shah S.M., Loney T., Almahmeed W., Idaghdour Y., Ahmed L.A., Ali R. Metabolic syndrome in fasting and non-fasting participants: the UAE Healthy Future Study. *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, 2022; 19 (21): 13757. doi: 10.3390/ijerph192113757
15. Мустафина С.В., Алфёрова В.И., Воевода С.М., Денисова Д.В., Щербаклова Л.В., Стахнёва Е.М., Рымар О.Д. Ассоциация тиреотропного гормона, пролактина и лептина с метаболическим статусом у молодых женщин 25–44 лет Западной Сибири. *Клин. и эксперим. тиреойдология*, 2022; 18 (3): 13–22. [Mustafina S.V., Alferova V.I., Voevoda S.M., Denisova D.V., Shcherbakova L.V., Stakhneva E.M., Rymar O.D. Association of thyroidstimulating hormone, prolactin and leptin with metabolic status in young women 25–44 years old in Western Siberia. *Clin. Experim. Thyroidol.*, 2022; 18 (3): 13–22. (In Russ.)]. doi: 10.14341/ket12725
16. Li M., Zhang X., Zhou X., Han X., Zhang R., Fu Z., Wang L., Gao Y., Li Y., Ji L. The association between serum thyrotropin within the reference range and metabolic syndrome in a community-based Chinese population. *Diabetes Metab. Syndr. Obes.*, 2020; 13: 2001–2011. doi: 10.2147/DMSO.S252154
17. Ni W.C., Kong S.T., Lin K., Huang Y.H., Li J.F., Shi S.L., Lu Y.C., Cheng L., Chen C.X., Zhou H. Normal thyroid stimulating hormone is associated with all-cause mortality in patients with acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention. *Eur. J. Med. Res.*, 2023; 28 (1): 199. doi: 10.1186/s40001-023-01149-9
18. Рымар О.Д., Мустафина С.В., Симонова Г.И., Малютина С.К., Рагино Ю.И., Щербаклова Л.В., Никитин Ю.П. Диагностическая ценность определения липидов крови при высоконормальных и субклинических уровнях тиреотропного гормона для профилактики и лечения нарушений липидного обмена. *Клин. и эксперим. тиреойдология*, 2010; 6 (4): 34–39. [Rymar O.D., Mustafina S.V., Simonova G.I., Malyutina S.K., Ragino Yu.I., Shcherbakova L.V., Nikitin Yu.P. Diagnostic value of blood lipids testing in patients with highnormal and subclinical levels of tsh in prevention and treatment of dislipoproteinemia. *Clin. Experim. Thyroidol.*, 2010; 6 (4): 34–39. (In Russ.)].
19. Ruhla S., Weickert M.O., Arafat A.M., Osterhoff M., Isken F., Spranger J., Schöfl C., Pfeiffer A.F., Möhlig M. A high normal TSH is associated with the metabolic syndrome. *Clin. Endocrinol.*, 2010; 72 (5): 696–701. doi: 10.1111/j.1365-2265.2009.03698.x
20. Shin K.A., Kim E.J. Association between thyroid hormone and components of metabolic syndrome in euthyroid Korean adults: A population-based study. *Medicine (Baltimore)*, 2021; 100 (51): e28409. doi: 10.1097/MD.00000000000028409
21. Oh J.Y., Sung Y.A., Lee H.J. Elevated thyroid stimulating hormone levels are associated with metabolic syndrome in euthyroid young women. *Korean. J. Intern. Med.*, 2013; 28 (2): 180–186. doi: 10.3904/kjim.2013.28.2.180

Сведения об авторах:

Влада Игоревна Алфёрова, к.м.н., Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-1645-5523, eLibrary SPIN: 1129-0599, e-mail: lady.alfyorova2009@yandex.ru

Светлана Владимировна Мустафина, д-р мед. наук, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0003-4716-876X, eLibrary SPIN: 8395-1395, e-mail: svetlana3548@gmail.com

Оксана Дмитриевна Рымар, д-р мед. наук, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0003-4095-0169, eLibrary SPIN: 8345-9365, e-mail: orymar23@gmail.com

Лилия Валерьевна Щербакова, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0001-9270-9188, eLibrary SPIN: 5849-7040, e-mail: 9584792@mail.ru

Светлана Михайловна Воевода, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-2908-002X, eLibrary SPIN: 4403-6722, e-mail: sm.voevoda@mail.ru

Екатерина Михайловна Стахнёва, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0003-0484-6540, e-mail: stahneva@yandex.ru

Диана Вахтанговна Денисова, д-р мед. наук, Новосибирск, Россия, ORCID: 0000-0002-2470-2133, eLibrary SPIN: 9829-7692, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Information about the authors:

Vlada I. Alferova, candidate of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0002-1645-5523, eLibrary SPIN: 1129-0599, e-mail: lady.alfyorova2009@yandex.ru

Svetlana V. Mustafina, doctor of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0003-4716-876X, eLibrary SPIN: 8395-1395, e-mail: svetlana3548@gmail.com

Oksana D. Rymar, doctor of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0003-4095-0169, eLibrary SPIN: 8345-9365, e-mail: orymar23@gmail.com

Liliya V. Shcherbakova, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0001-9270-9188, eLibrary SPIN: 5849-7040, e-mail: 9584792@mail.ru

Svetlana M. Voevoda, candidate of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0002-2908-002X, eLibrary SPIN: 4403-6722, e-mail: sm.voevoda@mail.ru

Ekaterina M. Stakhneva, candidate of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0003-0484-6540; e-mail: stahneva@yandex.ru

Diana V. Denisova, doctor of medical sciences, Novosibirsk, Russia, ORCID: 0000-0002-2470-2133, eLibrary SPIN: 9829-7692, e-mail: denisovadiana@gmail.com

Статья поступила 09.01.2024

После доработки 02.02.2024

Принята к печати 08.02.2024

Received 09.01.2024

Revision received 02.02.2024

Accepted 08.02.2024

