

DOI: <https://doi.org/10.51922/2616-633X.2024.8.2.2287>

НЕИНВАЗИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ДОКЛИНИЧЕСКИХ СТАДИЙ КОРОНАРНОГО И ПРЕЦЕРЕБРАЛЬНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА У ПАЦИЕНТОВ С ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫМ ГИПО- И ГИПЕРТИРЕОЗОМ

Е.Б. Петрова^{1,2}, О.Н. Шишко^{1,3}, Е.А. Григоренко^{1,2}, Т.В. Статкевич¹, А.А. Плешко^{1,2}, С.В. Черняк², И.А. Козич⁴, А.А. Пичугина⁴, С.В. Гунич⁴, С.А. Махнач⁵, Н.П. Митьковская^{1,2}

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь¹

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр «Кардиология», г. Минск, Республика Беларусь²

Учреждение здравоохранения «Минский городской клинический эндокринологический центр», г. Минск, Республика Беларусь³

Учреждение здравоохранения «4-я городская клиническая больница им. Н.Е. Савченко», г. Минск, Республика Беларусь⁴

Учреждение здравоохранения «Солигорская центральная районная больница», поликлиника ОАО «Беларуськалий», г. Солигорск, Республика Беларусь⁵

E-mail: katrin.sk-81@tut.by

УДК [616.44-008.61+616.44-008.64]:616.132.2-004.6-07

Ключевые слова: щитовидная железа, гипотиреоз, гипертиреоз, гиперлипидемия, атеросклероз, коронарные артерии, брахиоцефальные артерии, компьютерная томография сердца, объемная сфигмография, CAVI, ABI.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. Е.Б. Петрова, О.Н. Шишко, Е.А. Григоренко, Т.В. Статкевич, А.А. Плешко, С.В. Черняк, И.А. Козич, А.А. Пичугина, С.В. Гунич, С.А. Махнач, Н.П. Митьковская. Неинвазивная диагностика доклинических стадий коронарного и прецеребрального атеросклероза у пациентов с впервые выявленным гипо- и гипертиреозом. *Неотложная кардиология и сердечно-сосудистые риски*, 2024, Т. 8, № 2, С. 2287–2299.

По данным ВОЗ, сердечно-сосудистые заболевания определяют 63% общей смертности от неинфекционных заболеваний в мире, а наибольшая доля смертей приходится на ишемическую болезнь сердца (ИБС) и инсульт. Несвоевременное выявление доклинических стадий атеросклероза у коморбидных пациентов влечет за собой позднее назначение профилактической медикаментозной и немедикаментозной терапии.

Потребность в разработке и внедрении в клиническую практику алгоритма диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом обусловлена широкой распространенностью в Республике Беларусь и в мире патологии щитовидной железы (ЩЖ), развитием при отсутствии адекватных профилактических мероприятий тяжелых сердечно-сосудистых осложнений, ранней инвалидизацией пациентов, высокими финансовыми затратами на проведение интервенционных и кардиохирургических лечебно-диагностических процедур и необходимостью обеспечения более рационального использования средств бюджета стран на амбулаторное и стационарное лечение, а также снижения расходов, связанных с утратой трудоспособности по причине БСК у лиц с дисфункцией ЩЖ.

Цель исследования: оценить возможности алгоритма диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий на доклинической стадии у пациентов с гипо- и гипертиреозом для включения в комплекс медицинских услуг, направленных на оказание медицинской помощи коморбидным пациентам с патологией щитовидной железы и атеросклероз-ассоциированными болезнями системы кровообращения.

Материалы и методы. В исследование включено 118 пациентов трудоспособного возраста с болезнями ЩЖ с впервые выявленным гипо- или гипертиреозом без клинических признаков и анамнеза ИБС и хронической недостаточности мозгового кровообращения. Обследование бессимптомных пациентов с гипо- или гипертиреозом включало анализ клиническо-анамнестических данных (жалобы, сбор анамнеза, объективное обследование пациента с измерением артериального давления и составлением антропометрического паспорта пациента), биохимического анализа крови с расшифровкой липидного спектра и определения типа гиперлипидемии согласно классификации ВОЗ, инструментальных данных (трансторакальной эхокардиографии, объемной сфигмографии с определением индексов CAVI и ABI, ультразвукового исследования брахиоцефальных артерий (УЗИ БЦА), компьютерной томографии сердца с программами скрининга коронарного кальция и КТ-коронарографией (КТ-КАГ)).

Результаты. Наличие атеросклеротического поражения БЦА зафиксировано у 58,5% лиц с гипотиреозом и у 28,8% – с гиперфункцией щитовидной железы, удельный вес лиц с многососудистым поражением составил 34,0% и 12,5%, одним или сочетанием нескольких признаков нестабильности атеросклеротической бляшки (АСБ) – 41,5% и 4,2% у пациентов с гипо- и гипертиреозом соответственно. Атеросклероз коронарных артерий верифицирован у 44,6% обследованных пациентов с гипотиреозом и – у 20,0% с гипертиреозом, многососудистое поражение (2 и более) коронарных артерий – у 36,1% и 6,7% лиц с гипо- и гипертиреозом соответ-

ственно. Всем включенным в исследование пациентам с подтвержденным инструментально атеросклерозом была назначена гиполипидемическая терапия статинами.

Гемодинамически значимое стенозирующее поражение (АСБ > 50%) по данным КТ-КАГ зафиксировано у 4,8% бессимптомных пациентов с гипотиреозом и 1-го пациента с гипертиреозом. Селективная чрескожная ангиография коронарных артерий выполнена 5 бессимптомным пациентам с различным гормональным статусом щитовидной железы, по результатам – 3-м пациентам с гипотиреозом выполнено чрескожное коронарное вмешательство с имплантацией 2 и более коронарных стентов, а пациентке с гипотиреозом и пациенту с гипертиреозом выполнено аортокоронарное шунтирование по поводу многососудистого атеросклеротического поражения с АСБ более 85–90%.

Заключение. С целью оперативного принятия решения об оптимальном диагностическом поиске, с одной стороны – достаточным для диагностики бессимптомных стадий атеросклероза различной локализации, с другой – безопасным для врача и пациента, экономически доступном и легко выполнимом в различных регионах Республики Беларусь и за ее пределами, может быть рекомендован настоящий алгоритм диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом. Его применение повысит эффективность оказания медицинской помощи

пациентам с коморбидной патологией и приведет к снижению в белорусской популяции удельного веса лиц с атеротромбозом коронарных и прецеребральных артерий при различном гормональном статусе щитовидной железы, поможет определиться с медикаментозной и немедикаментозной стратегией профилактики сердечно-сосудистых катастроф.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Вклад авторов: Петрова Е.Б. – концепция и дизайн статьи, сбор материала, обработка, написание текста; Шишко О.Н., Григоренко Е.А., Статкевич Т.В., Козич И.А., Пичугина А.А., Гунич С.В., Махнач С.А., Черняк С.В. – сбор и обработка материала; Плешко А.А. – сбор материала и подготовка текста к печати; Митьковская Н.П. – концепция статьи, анализ полученных данных, редактирование.

Финансирование. Исследование проведено в рамках НИОК(Т)Р по заданию 02.32 «Разработать и внедрить метод прогнозирования развития атеросклероза у пациентов с гипо- и гипертиреозом» подпрограммы «Кардиология и кардиохирургия», государственной научно-технической программы «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» 2021–2025 годы. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

NONINVASIVE DIAGNOSIS OF PRECLINICAL STAGES OF CORONARY AND PRECEREBRAL ATHEROSCLEROSIS IN PATIENTS WITH NEWLY DIAGNOSED HYPO- AND HYPERTHYROIDISM

E.B. Petrova^{1,2}, O.N. Shishko^{1,3}, E.A. Grigorenko^{1,2}, T.V. Statkevich¹, A.A. Pleshko^{1,2}, S.V. Chernyak², I.A. Kozich⁴, A.A. Pichugina⁴, S.V. Gunich⁴, S.A. Makhnach⁵, N.P. Mitkovskaya^{1,2}

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus¹

Republican Scientific and Practical Center of Cardiology, Minsk, Republic of Belarus²

Minsk City Clinical Endocrinology Center, Minsk, Republic of Belarus³

Health Care Institution «4th City Clinical Hospital named after N.E. Savchenko», Minsk, Republic of Belarus⁴

Salihorsk Central District Hospital, polyclinic of Belaruskali JSC, Soligorsk, Republic of Belarus⁵

Key words: thyroid gland, hypothyroidism, hyperthyroidism, hyperlipidemia, atherosclerosis, coronary arteries, brachiocephalic arteries, cardiac computed tomography, volumetric sphygmography, CAVI, ABI.

FOR REFERENCES. E.B. Petrova, O.N. Shishko, E.A. Grigorenko, T.V. Statkevich, A.A. Pleshko, S.V. Chernyak, I.A. Kozich, A.A. Pichugina, S.V. Gunich, S.A. Makhnach, N.P. Mitkovskaya. Noninvasive diagnosis of preclinical stages of coronary and precerebral atherosclerosis in patients with newly diagnosed hypo- and hyperthyroidism. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2024, vol. 8, no. 2, pp. 2287–2299.

According to WHO data, cardiovascular diseases account for 63% of total mortality from non-communicable diseases worldwide, with the largest share of deaths attributed to ischemic heart disease (IHD) and stroke. Untimely detection of preclinical stages of atherosclerosis in comorbid patients leads to delayed initiation of preventive pharmacological and non-pharmacological therapy.

The need to develop and implement a diagnostic algorithm for atherosclerosis of coronary and precerebral arteries in patients with hypo- and hyperthyroidism

in clinical practice is driven by the widespread prevalence of thyroid pathology in the Republic of Belarus and globally. This is due to the development of severe cardiovascular complications in the absence of adequate preventive measures, early disability of patients, high financial costs of interventional and cardiac surgical diagnostic and treatment procedures, and the necessity to ensure more rational use of budget funds for outpatient and inpatient treatment, as well as reducing expenses related to loss of working capacity due to cardiovascular diseases in individuals with thyroid dysfunction.

Objective of the study: to evaluate the potential of a diagnostic algorithm for atherosclerosis of coronary and precerebral arteries at the preclinical stage in patients with hypo- and hyperthyroidism for inclusion in a set of medical services aimed at providing care to comorbid patients with thyroid pathology and atherosclerosis-associated circulatory system diseases.

Materials and Methods. The study included 118 working-age patients with thyroid diseases newly diagnosed with hypo- or hyperthyroidism without clinical signs and history of IHD and chronic cerebral circulation insufficiency. Examination of asymptomatic patients with hypo- or hyperthyroidism included analysis of clinical and anamnesis data (complaints, anamnesis, objective examination with blood pressure measurement and making an anthropometric passport of the patient), biochemical blood test with lipid spectrum interpretation and determination of the type of hyperlipidemia according to the WHO classification, and instrumental data (transthoracic echocardiography, volumetric sphygmography with determination of CAVI and ABI indices, ultrasound of brachiocephalic arteries (BCA), cardiac computed tomography with coronary calcium screening programs and CT coronary angiography (CT-CAG)).

Results. Atherosclerotic lesions of BCA were detected in 58.5% of individuals with hypothyroidism and 28.8% with thyroid hyperfunction with a multi-vessel lesion rate of 34.0% and 12.5%, and one or a combination of several signs of atherosclerotic plaque (ASP) instability in 41.5% and 4.2% of patients with hypo- and hyperthyroidism respectively. Atherosclerosis of coronary arteries was verified in 44.6% of examined patients with hypothyroidism and 20.0% with hyperthyroidism, with multi-vessel (2 or more) coronary artery lesions in 36.1% and 3.1% of individuals with hypo- and hyperthyroidism respectively. All patients included in the study with instrumentally confirmed atherosclerosis were prescribed lipid-lowering therapy with statins. Hemodynamically significant stenosing lesion (ASP > 50%) according to CT-CAG was detected in 4.8% of asymptomatic patients with hypothyroidism and in 1 patient with hyperthyroidism. Selective percutaneous coronary artery angiography was performed on 5 asymptomatic patients with different thyroid hormone statuses resulting in percutaneous coronary intervention with the implantation of 2 or more co-

ronary stents in three patients with hypothyroidism and coronary artery bypass grafting in a patient with hypothyroidism and a patient with hyperthyroidism due to multi-vessel atherosclerotic lesions with ASP over 85–90%.

Conclusion. The diagnostic algorithm for atherosclerosis of coronary and precerebral arteries in patients with hypo- and hyperthyroidism can be recommended for quickly determining the optimal diagnostic approach for detecting asymptomatic stages of atherosclerosis in various locations. It is particularly useful for diagnosing atherosclerosis in the coronary and precerebral arteries in patients with either hypo- or hyperthyroidism. The algorithm is designed to be safe for both doctors and patients, cost-effective, and easy to implement in different regions of the Republic of Belarus and internationally. Implementing this algorithm will enhance the quality of medical care for patients with comorbid conditions and help decrease the incidence of atherothrombosis in the coronary and precerebral arteries among the Belarusian population. It will also aid in defining both pharmacological and non-pharmacological strategies for preventing cardiovascular events in individuals with varying thyroid hormone statuses.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interests.

Contribution of the authors: Petrova E.B. – concept and design of the article, collection of materials, processing, writing of the text; Shishko O.N., Grigorenko E.A., Statkevich T.V., Kozich I.A., Pichugina A.A., Gunich S.V., Makhnach S.A., Chernyak S.V. – collection and processing of materials; Pleshko A.A. – collection of materials and preparation of the text for publication; Mitkovskaya N.P. – concept of the article, analysis of the obtained data, editing.

Funding source. The study was conducted within the Research and Development framework under task 02.32 “To develop and implement a method for predicting the development of atherosclerosis in patients with hypo- and hyperthyroidism” of the subprogram “Cardiology and Cardiac Surgery” under the guidelines of the state scientific and technical program “Scientific and technical support of quality and availability of healthcare services”, 2021–2025. The authors did not receive financial support from drug and medical device manufacturing companies.

Введение

Несмотря на активное и всестороннее развитие системы здравоохранения, во всем мире наблюдается высокий уровень распространенности и смертности по причине атеросклероз-ассоциированных болезней системы кровообращения (БСК). Сердечно-сосудистые заболевания определяют 63% общей смертности от неинфекционных заболеваний. Причем наибольшая доля смертей вызвана именно ишемической болезнью сердца и инсультом. Согласно данным Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), каждый второй представитель развитых стран в возрасте старше 40 лет погибает от последствий атеротромбоза [1]. За последние десятилетия отмечается неуклонный рост числа неблагоприятных исходов, что на настоящий момент составляет около 9 млн умерших по причине атеросклероз-ассоциированных осложнений в год [2]. По неутешительным прогнозам ВОЗ, к 2030 году во всем мире ожидается рост по данному показателю, превышающий 20 миллионов смертей в год [1].

Уровень первичного выхода на инвалидность лиц трудоспособного возраста по при-

чине БСК в Республике Беларусь достигает 50 человек на 10 000 населения, при этом тяжесть первичного выхода на инвалидность за счет количества инвалидов I группы составляет около 7, а II и III групп – более 40 на 10 000 трудоспособного населения [3].

Для эффективного противодействия заболеваниям сердечно-сосудистой системы требуется своевременное выявление доклинических форм атеросклероза, разработка согласованной стратегии профилактики и терапии, охватывающей как медикаментозные, так и немедикаментозные подходы к лечению и предупреждению клинических проявлений и их осложнений.

В последние десятилетия практическое здравоохранение все чаще сталкивается с проблемами «омоложения» и бессимптомным течением, мультифокальным характером поражением сосудистого русла, признается значимый вклад в процессы «раннего сосудистого старения» сопутствующей эндокринной патологии, в частности на фоне патологии щитовидной железы (ЩЖ) [4–8]. Нередко у лиц с тиреоидной патологией диагностируется ухудшение перфузии коронарного и/или церебрального сосудистых бассейнов на фоне полного отсутствия

симптомов со стороны сердечно-сосудистой системы [9, 10]. В свою очередь отсутствие клинических проявлений нередко ведет к позднему обращению пациентов за медицинской помощью.

С 2019 по 2021 годы при участии сотрудников ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология» (г. Минск) комплексно обследовано 82 пациента трудоспособного возраста, госпитализированных по поводу острого коронарного синдрома в стационары города Минска, у которых изучался гормональный статус ЩЖ. У пациентов с гипофункцией ЩЖ удельный вес лиц с гемодинамически значимым многососудистым атеросклеротическим поражением коронарного русла составил 43,8% против 16,7% у лиц с нормальным гормональным статусом [11]. До поступления в стационар

данные лица считали себя абсолютно здоровыми, за медицинской помощью не обращались, превентивной терапии и соответствующего амбулаторного наблюдения не получали. Указанным пациентам потребовалось выполнение дорогостоящего интервенционного и/или кардиохирургического вмешательства и соответствующей медикаментозной терапии, четверо пациентов получили II нерабочую группу инвалидности. Это подтверждает тот факт, что определение путей оптимальной диагностики атеросклероза на доклинических стадиях у пациентов с впервые выявленным гипо- и гипертиреозом продолжает находиться в фокусе приоритетных направлений системы здравоохранения.

По данным ВОЗ, заболевания ЩЖ занимают «почетное» второе место в перечне

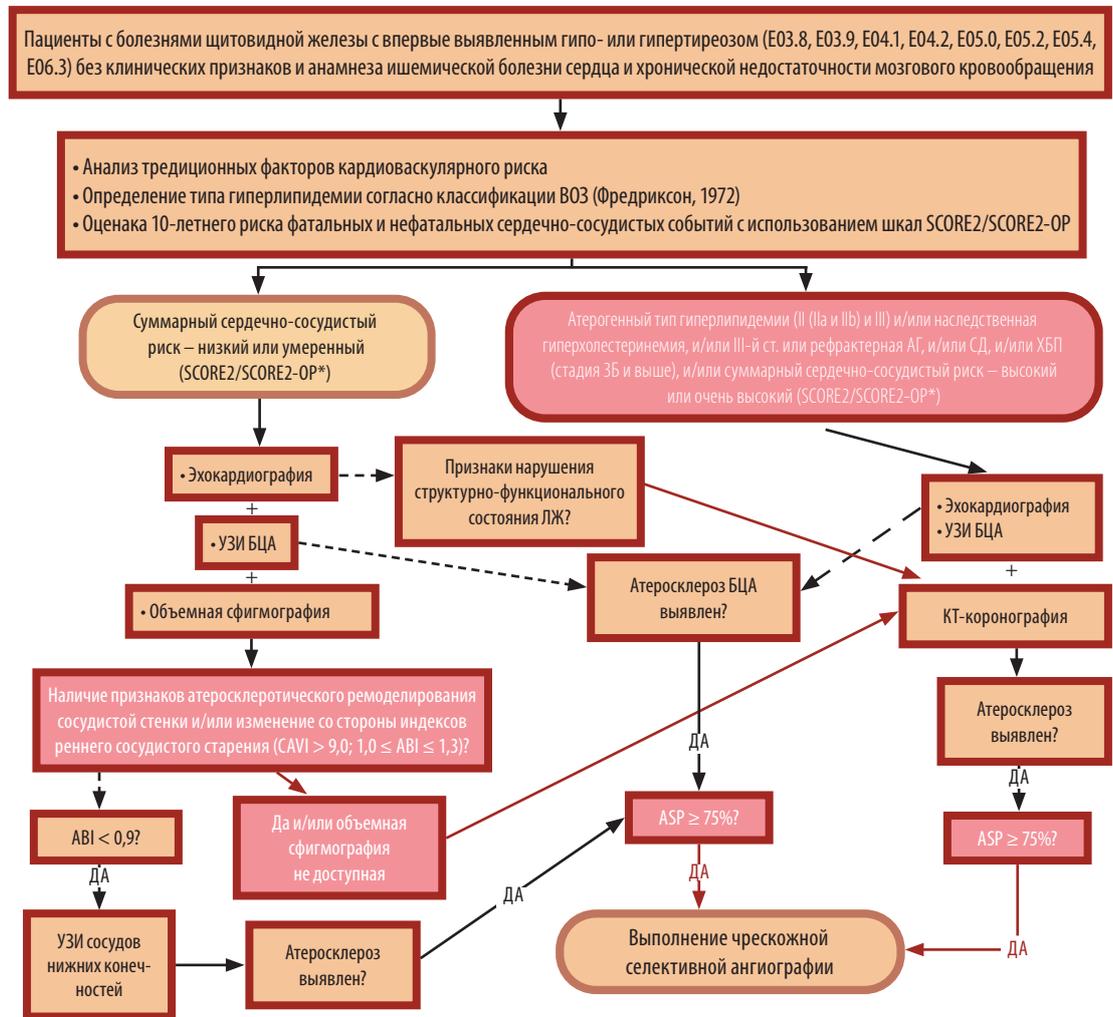
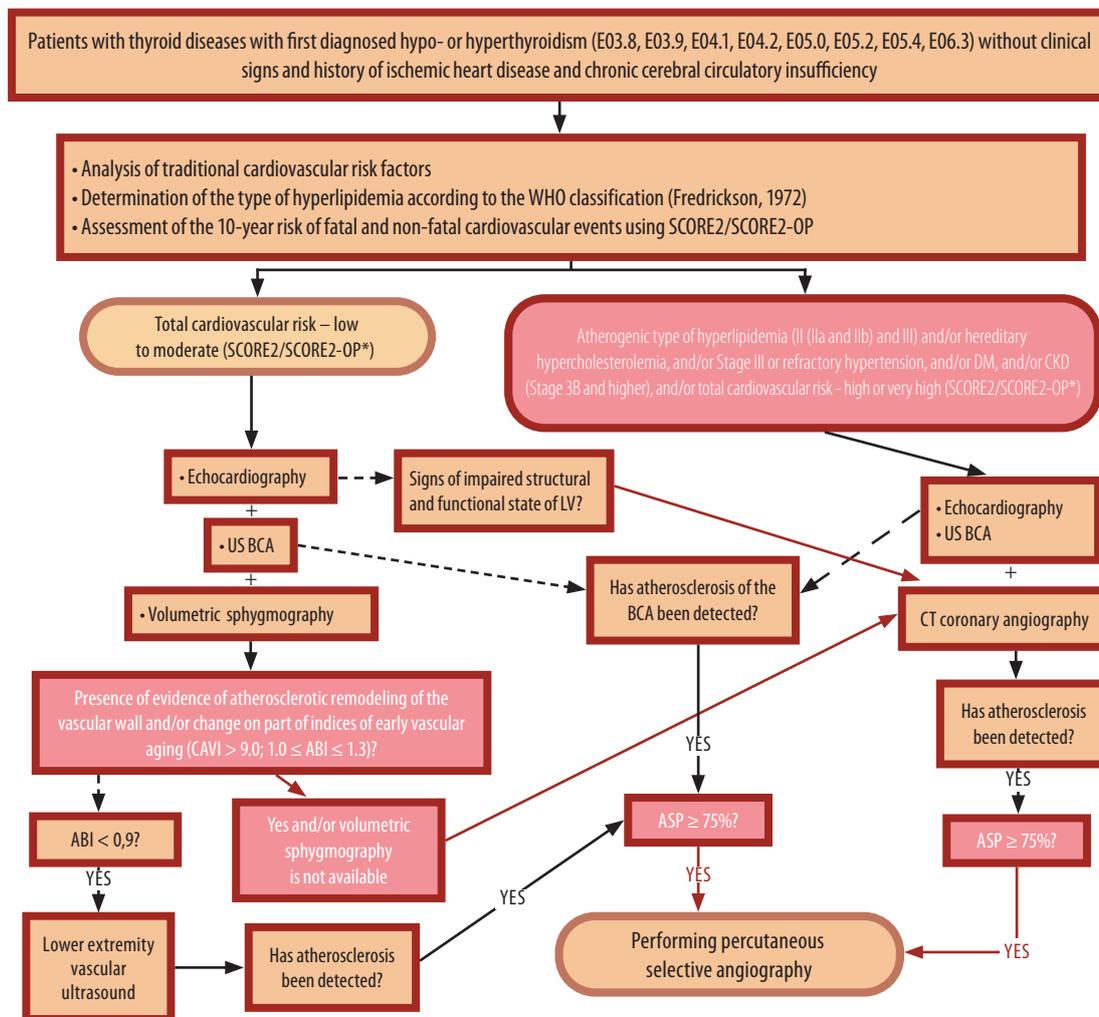


Рисунок 1. Алгоритм диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом

Примечание: ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения; SCORE2 – Systematic Coronary Risk Estimation 2 (шкала оценки сердечно-сосудистого риска SCORE2); SCORE2-OP – Systematic Coronary Risk Estimation 2-Older Persons (шкала оценки сердечно-сосудистого риска у пожилых людей SCORE2-OP); СД – сахарный диабет; ХБП – хроническая болезнь почек; Эхо-КГ – эхокардиография; УЗИ – ультразвуковое исследование; БЦА – брахиоцефальные артерии; ABI – лодыжечно-плечевой индекс; CAVI – лодыжечно-сосудистый индекс; КТ-коронарография – компьютерная ангиографическая томография коронарных артерий; АСБ, % – атеросклеротическая бляшка с процентом стенозирования пораженной артерии; КАГ – коронароангиография; * – для лиц младше 50 лет низкий-умеренный риск при значениях менее 2,5%, высокий риск – 2,5% до <7,5%, очень высокий риск – 7,5% и выше; для лиц в возрасте 50–69 лет низкий-умеренный риск при значениях менее 5%, высокий риск – 5% до <10%; очень высокий риск – 10% и выше; для лиц 70 лет и старше низкий-умеренный риск при значениях менее 7,5%, высокий риск – 7,5% до <15%; очень высокий риск – 15% и выше.

эндокринопатий после сахарного диабета. Каждый третий житель планеты имеет эндемический зоб или страдает другими тиреоидными заболеваниями. Распространенность гипотиреоза в популяции колеблется от 0,2–2% случаев среди лиц молодого и среднего возраста, до 2–4% среди пожилых. У женщин патология диагностируется в 3 раза чаще, преимущественно в возрасте 40–60 лет. Показатель распространенности среди женщин старшей возрастной группы достигает до 12% [12]. Являясь регионом, эндемичным по недостатку йода с одной стороны и находящимся под воздействием последствий аварии на ЧАЭС с другой, для Республики Беларусь проблема раннего сосудистого старения и вклада в атерогенез патологии ЩЖ имеет особую актуальность.

Таким образом, широкая распространенность в Республике Беларусь патологии ЩЖ, часто асимптомное развитие атеросклероз-ассоциированных осложнений, снижение качества жизни, ранняя инвалидизация пациентов трудоспособного возраста, высокие финансовые затраты на проведение интервенционных и кардиохирургических лечебно-диагностических процедур и необходимость обеспечения более рационального использования средств республиканского бюджета на амбулаторное и стационарное лечение, снижение расходов, связанных с утратой трудоспособности по причине БСК, сформировали потребность в разработке и внедрении в клиническую практику алгоритма диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом (рисунок 1).



Note: WHO – World Health Organization; SCORE2 – Systematic Coronary Risk Estimation 2 (cardiovascular risk assessment scale SCORE2); SCORE2-OP – Systematic Coronary Risk Estimation 2-Older Persons (cardiovascular risk assessment scale for older people SCORE2-OP); DM – diabetes mellitus; CKD – chronic kidney disease; US – ultrasound examination; BCA – brachiocephalic arteries; ABI – ankle-brachial index; CAVI – cardio-ankle vascular index; CT coronary angiography – computed tomographic coronary angiography; ASP, % – atherosclerotic plaque with the percentage of stenosis of the affected artery; CAG – coronary angiography; * – for individuals under 50 years: low-moderate risk at values less than 2.5%, high risk 2.5% to < 7.5%; very high risk 7.5% and above; for individuals aged 50–69: low-moderate risk at values less than 5%, high risk 5% to < 10%; very high risk 10% and above; for individuals aged 70 and over: low-moderate risk at values less than 7.5%, high risk 7.5% to < 15%; very high risk 15% and above.

Figure 1. Algorithm for Diagnosing Atherosclerosis of Coronary and Precerebral Arteries in Patients with Hypo- and Hyperthyroidism

Цель исследования

Оценить возможности алгоритма диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий на доклинической стадии у пациентов с гипо- и гипертиреозом для включения в комплекс медицинских услуг, направленных на оказание медицинской помощи коморбидным пациентам с патологией щитовидной железы и атеросклероз-ассоциированными болезнями системы кровообращения.

Материалы и методы

В исследование было включено 118 пациентов трудоспособного возраста с болезнями ЩЖ с впервые выявленным гипо- или гипертиреозом (E03.8, E03.9, E04.1, E04.2, E05.0, E05.2, E05.4, E06.3) без клинических признаков и анамнеза ишемической болезни сердца (ИБС) и хронической недостаточности мозгового кровообращения (ХНМК).

Скрининг тиреоидной патологии на этапе первичного выявления осуществлялся врачами-эндокринологами или врачами общей практики с последующим направлением пациентов на консультацию в учреждение здравоохранения «Минский городской клинический эндокринологический центр», где проводился отбор, информирование пациентов, подписание формы информированного согласия, уточнение характера тиреоидной патологии.

Критерии невключения/исключения из исследования: клинические признаки хронической ИБС или хронической недостаточности мозгового кровообращения, перенесенный инфаркт миокарда или инсульт в анамнезе, III стадия артериальной гипертензии и/или невозможность медикаментозно скорректировать цифры артериального давления до целевых значений, ожирение 2–3 степени, сахарный диабет, иммунодефицитные состояния, онкопатология, заболевания соединительной ткани, терминальная стадия хронических заболеваний печени и почек, употребление психоактивных веществ, неспособность гражданина вследствие психического расстройства, отказ от участия в исследовании.

Согласно действующему клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов с заболеваниями щитовидной железы (взрослое население)» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2021 № 85), действующим клиническим рекомендациям Европейской тиреологической ассоциации по лечению субклинического гипотиреоза (2013) и Американской тиреодологической ассоциации по лечению гипотиреоза (2014), проходило подтверждение и уточнение характера эндокринной патологии.

До начала диагностического поиска структурных проявлений атеросклероза все пациенты с подтвержденной дисфункцией щитовидной железы проходили модифицированный опросник Роуза (с целью оценки проявлений стенокардии) и скрининговое исследование для объективизации когнитивных нарушений (монреальскую шкалу оценки когнитивного статуса (MoCA)) [13, 14]. Все пациенты с тиреоидной патологией, имеющие жалобы на клинические проявления ИБС и/или хронической недостаточности мозгового кровообращения, или соответствующий результат оценочных шкал, подтвержденные документально факты визуализированного поражения артерий любой локализации, подлежали обязательной консультации и дообследованию у терапевта/кардиолога/невролога/сосудистого хирурга (по показаниям) и на этап настоящего алгоритма доклинической диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий не включались.

Всем пациентам, включенным в исследование, проводился анализ факторов, повышающих риск сердечно-сосудистых заболеваний:

1) уточнялся наследственный анамнез ранней ИБС у ближайших родственников (у мужчин ранее 55 лет, у женщин ранее 65 лет), наличие вредных привычек (курение), возраст, пол, составлялся антропометрический паспорт пациента (вес, рост, индекс массы тела (ИМТ));

2) проводилось измерение артериального давления (АД) по методу Короткова;

3) скрининговое лабораторное определение гликемии натощак в плазме венозной крови;

4) для диагностики ХБП, определения стадии заболевания выполняется лабораторное определение уровня креатинина с последующим расчетом скорости клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration).

5) определение биохимических параметров липидного спектра проводили с помощью автоматического биохимического анализатора Architect c4000 (Abbott, США). Забор материала для исследования выполнялся из кубитальной вены утром, строго натощак.

Определение типа гиперлипидемии согласно классификации ВОЗ (Фредрикссон, 1972) выполнялось на основании данных липидограммы (характеристик общего холестерина (ОХ), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП), холестерина липопротеинов низкой (ХС-ЛПНП) и очень низкой плотности (ХС-ЛПОНП), ЛП(a), хиломикрон):

➤ Гиперлипидемия I типа – повышенное содержание в крови ОХ, триглицеридов и хиломикрон (атерогенность не доказана).

➤ Гиперлиппротеинемия II типа (очень атерогенные типы): IIa тип – избыток ОХ и ХС-ЛПНП; IIb тип – повышены ОХ, ЛПНП, ХС-ЛПОНП и ТГ.

➤ III тип – повышены ОХ, ТГ, холестерин промежуточной плотности (очень атерогенный тип).

➤ IV и V тип – повышены ТГ, ХС-ЛПОНП и хиломикроны.

Оценка 10-летнего риска фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий проводилась с использованием шкал Systematic Coronary Risk Evaluation 2 (SCORE2) и SCORE2-OP для лиц старше 70 лет.

Ультразвуковое исследование прецеребральных артерий проводилось с использованием линейного датчика 11L-D с частотой 4,5–12 МГц и размером контактной поверхности 12×47 мм, визуализацией исследуемых объектов в 2D (В), цветовом доплеровском, режимах импульсно-волнового доплера, с анализом структурно-функционального состояния ОСА, ВСА, НСА, подключичных и позвоночных артерий. Оценивали проходимость, анатомические особенности, скоростные и спектральные доплеровские параметры прецеребрального бассейна, толщину комплекса интима-медиа (КИМ) ОСА, наличие атеросклеротического поражения с характеристикой протяженности атеросклеротического поражения, процента стеноза, состояние поверхности, экзогенности, гетерогенности и признаков кальциноза атеросклеротической бляшки (АСБ).

АСБ определяли как структуру, выступающую в просвет анализируемой артерии прецеребрального бассейна на 0,5 мм и более (или 50 % и более), по сравнению с величиной толщины интима-медиа прилегающих участков стенки сосуда, или структуру, выступающую в просвет сосуда более чем на 1,5 мм, измеренную как расстояние от границы раздела адвентициальной-медиа до границы раздела интима-просвет сосуда. Выраженность стеноза прецеребральных артерий определяли согласно критериям ECST, как отношение исходного интерадвентициального диаметра артерии в месте стеноза к диаметру просвета анализируемой артерии в месте стеноза, представленное в процентах. За ультразвуковые критерии нестабильной АСБ принимали характеристики, полученные при визуальной оценке бляшки в серой шкале: гипо- и анэхогенная структура бляшки, гетерогенная структура бляшки и признаки неровной поверхности АСБ [15].

Ультразвуковое исследование сердца проводилось на ультразвуковой установке для проведения трансторакальной эхокардиографии в следующих режимах: режим 4D, режим 2D (В), цветовой доплеровский режим, М-режим, цветовой М-режим, режимы импульсно-волнового доплера (PW)

и непрерывно-волнового доплера (CW) с визуализацией скорости движения тканей с использованием секторного датчика с фазированной решеткой M5S-D с частотой 1,5–4,6 МГц, размером контактной поверхности 17×28 мм, в положении пациента лежа на левом боку после кратковременного отдыха с анализом признаков атеросклеротического ремоделирования аорты, клапанной патологии сердца, структурно-функциональных характеристик левого желудочка:

1) линейных размеров сердца: толщины межжелудочковой перегородки (МЖПс, МЖПд) в систолу и диастолу; толщина задней стенки левого желудочка в систолу и диастолу (ЗСЛЖс, ЗСЛЖд); переднезадний размер правого желудочка (ПЗРПЖ); конечный диастолический (КДР) и конечный систолический (КСР) размеры полости ЛЖ; переднезадний размер левого предсердия (ЛП); продольный размер ЛЖ в диастолу (Лд).

2) расчетных показателей (выполняются устройством автоматически): конечный диастолический (КДО) объем левого желудочка; конечный систолический (КСО) объем ЛЖ; ударный объем (УО) ЛЖ; фракция выброса ЛЖ (ФВ) в М- (Teichholz) и В-модальном (Simpson) режиме; фракция укорочения ЛЖ (ФУ); масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ).

3) индексированных к площади поверхности тела показателей (рассчитываются устройством автоматически): индекс массы миокарда левого желудочка (ИММ ЛЖ); индекс относительной толщины стенки ЛЖ (ИОТС); конечный диастолический индекс (КДИ); конечный систолический индекс (КСИ); индекс сферичности ЛЖ в диастолу (ИСд); миокардиальный стресс ЛЖ в систолу и диастолу (МСс и МСд); интегральный систолический индекс ремоделирования (ИСИР); сердечный индекс (СИ).

4) Рассчитывался индекс нарушения локальной сократимости ЛЖ (ИНЛС).

5) Выполнялась оценка диастолической функции ЛЖ.

Оценка жесткости сосудистой стенки выполнялась методом объемной сфигмографии с использованием сфигмометра VaSera VS 1500 N (Fukuda Denchi Co., LTD, Япония).

Оценке подлежали следующие показатели:

1) сердечно-лодыжечный индекс (CAVI) – показатель жесткости сосудистой стенки на всем протяжении исследуемого бассейна (рассчитывался на основании параметра жесткости β с учетом модифицированного уравнения Bramwell-Hill's). Индекс не зависит от уровня АД пациента и отражает истинную жесткость сосудистой стенки. Чем выше показатель CAVI, тем выше жесткость сосуда.

2) лодыжечно-плечевой индекс (ABI) – показатель, отражающий степень стеноза или окклюзии артерий нижних конечностей в ре-

зультате атеросклероза – отношение систолического АД в области лодыжки к систолическому АД на плече.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием стандартных пакетов Excel, Statistica (версия 10.0, StatSoft, Inc., USA). Для выборок с нормальным распределением применялся расчет среднего значения (M) и ошибки репрезентативности (m). В случае статистической обработки количественных признаков, имеющих распределение, отличное от нормального, а также качественных порядковых признаков указывали медиану (Me) и межквартильный размах (25-й – 75-й процентиля).

Результаты и их обсуждение

На основании анализа лабораторных показателей уровня тиреотропного гормона (ТТГ) и свободных фракций тироксина и трийодтиронина 118 пациентов были разделены на 2 группы: 94 пациента с субклиническим гипотиреозом (уровень ТТГ > 4,0 мМЕ/л при нормальных характеристиках свободных фракций тиреоидных гормонов) и 24 пациента с гипертиреозом (ТТГ менее 0,4 мМЕ/л).

Заместительной терапии левотироксином, лечения йодсодержащими или анти тиреоидными препаратами, гиполипидемической терапии указанные выше лица до настоящего момента не получали.

Характеристики бессимптомных пациентов с различным гормональным статусом щитовидной железы, повышающие сердечно-сосудистые риски представлены в таблице 1.

Анализ показателей липидограммы у пациентов с дисфункцией щитовидной железы (гипо- и гипертиреозом) отражен на рисунке 2. У пациентов с гипотиреозом среднegrupповые значения ОХ составили $5,8 \pm 0,12$ ммоль/л, ХС-ЛПНП – $3,9 \pm 0,12$ ммоль/л, ХС-ЛПВП – $1,0 \pm 0,09$ ммоль/л, триглицеридов – $1,7 \pm 0,12$ ммоль/л, индекс АпоВ/АпоА1 – $0,8 \pm 0,05$; у пациентов с гипертиреозом – $4,5 \pm 0,12$ ммоль/л, $2,4 \pm 0,15$ ммоль/л; $1,3 \pm 0,12$ ммоль/л, $1,8 \pm 0,13$ ммоль/л, $0,5 \pm 0,03$ соответственно.

Для оценки 10-летнего риска развития острых сердечно-сосудистых осложнений у бессимптомных пациентов с гипо- и гипертиреозом, согласно алгоритму диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом, были использованы рекомендованные ЕАС шкалы (2021 г.): представленная на рисунке 3 Systematic Coronary Risk Evaluation 2 (SCORE2) для лиц в возрасте 40–69 лет и SCORE2-OP (для лиц старше 70 лет) для регионов с очень высоким сердечно-сосудистым риском по данным ВОЗ. Для оценки суммарного риска в соответствующих полях таблиц выбирали пол, статус курения, возраст, уровень систолического артериального давления и уровень холестерина не-ЛПВП. Полученная цифра отражала соответствующую вероятность наступле-

Таблица 1.
Характеристики пациентов с гипо- и гипертиреозом, повышающие сердечно-сосудистые риски*

Признак	Гипотиреоз (n = 94)	Гипертиреоз (n = 24)
Мужчины, % (n)	29,8 (28)	29,1 (7)
Женщины, % (n)	70,2 (66)	70,8 (17)
Возраст, лет $n \pm m$	$53,9 \pm 5,11$	$52,5 \pm 4,89$
Артериальная гипертензия:	73,4 (69)	75,0 (18)
1 степени, % (n)	35,1 (33)	41,7 (10)
2 степени, % (n)	38,3 (31)	33,3(8)
Ожирение I степени (ИМТ = 30 – 34,9 кг/м ²)	40,4 (38)	33,3 (8)
Курение, % (n)	9,6 (9)	8,3 (2)
Наследственный анамнез ранней ИБС, % (n)	80,9 (76)	70,8 (17)

Примечание: * ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМТ – индекс массы тела.

Table 1.
Characteristics of patients with different thyroid hormone status that increase cardiovascular risk*

Characteristics	Subclinical hypothyroidism (n = 94)	Hyperthyroidism (n = 24)
Male, % (n)	29.8 (28)	29.1 (7)
Female, % (n)	70.2 (66)	70.8 (17)
Age, years	53.9 ± 5.11	52.5 ± 4.89
Arterial hypertension	73.4 (69)	75.0 (18)
Stage 1, % (n)	35.1 (33)	41.7 (10)
Stage 2, % (n)	38.3 (31)	33.3(8)
Obesity class I (BMI = 30 – 35 kg/m ²)	40.4 (38)	33.3 (8)
Smoking, % (n)	9.6 (9)	8.3 (2)
Hereditary history of early ischemic heart disease, % (n)	80.9 (76)	70.8 (17)

Note: * no differences were found in the main characteristics of the established patient groups.

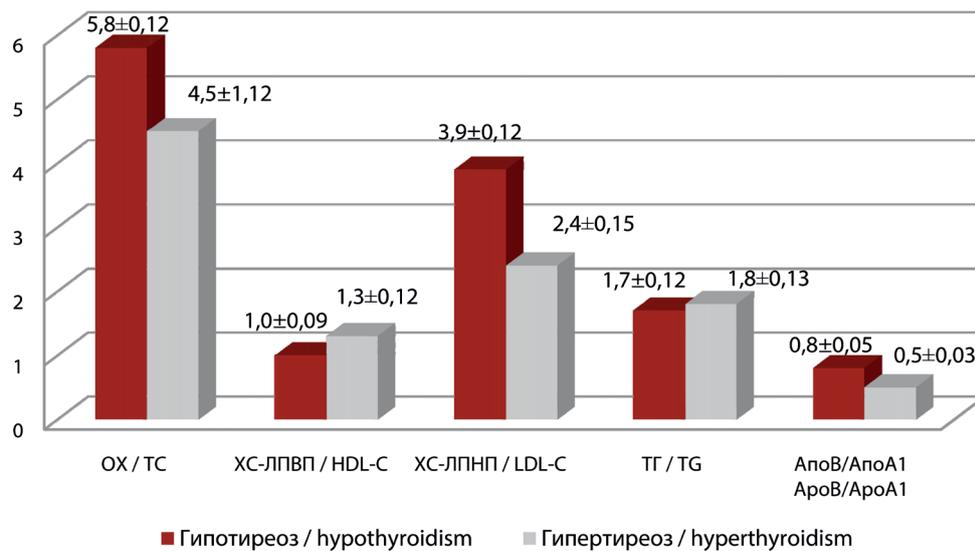


Рисунок 2.
Характеристики
липограммы
включенных
в исследование
пациентов с гипо-
и гипертиреозом

Figure 2.
Characteristics
of the lipid spectrum
of patients included
in the study with hypo-
and hyperthyroidism

Примечание: ОХ – общий холестерин, ТГ – триглицериды, ХС-ЛПНП – холестерин липопротеинов низкой плотности, ХС-ЛПВП – холестерин липопротеинов высокой плотности, ApoB и ApoA1 – аполипопротеины низкой и высокой плотности.

Note: TC – total cholesterol; TG – triglycerides; LDL-C – low-density lipoprotein cholesterol; HDL-C – high-density lipoprotein cholesterol; ApoB – apolipoprotein B; ApoA1 – apolipoprotein A1.

ния фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий (инфаркта и инсульта) в течение 10 лет.

Согласно шкале SCORE2 у включенных в анализ бессимптомных лиц с гипотиреозом низкий-умеренный риск выявлен у 25,5% (n = 24), высокий – у 23,4% (n = 22) и очень высокий риск – у 51,1 % (n = 48) пациентов соответственно. У лиц с гипертиреозом низкий-умеренный риск выявлен у 79,2% (n = 19), высокий – у 12,5% (n = 3) и очень высокий риск – у 8,3% (n = 2) пациентов соответственно.

Согласно классификационному подходу гиперлипидемий, предложенному D. Fredrickson в 1967 году и рекомендованному ВОЗ для применения в настоящее время, у бессимптомных пациентов с гипотиреозом удельный вес лиц с прогностически неблагоприятным атерогенным типом гиперлипидемии составил 74,5% (n = 70). IIa тип гиперлипидемии диагностирован у 68,1% (n = 64), а IIb тип гиперлипидемии – у 6,4% (n = 6) пациентов с гиподислипидемией ШЖ. У пациентов с гипертиреозом атерогенный IIa и IIb тип гиперлипидемии составил 20,8% (n = 5). III тип гиперлипидемии у включенных в исследование пациентов с гипо- и гипертиреозом зафиксирован не был.

Пациенты с атерогенными типами гиперлипидемий (II (IIa и IIb) и III) согласно классификации ВОЗ (Фредриксон, 1972) и/или с наследственной гиперхолестеринемией, и/или имеющие АГ III-й степени или рефрактерную АГ, и/или с подтвержденным диагнозом СД и/или ХБП (стадия 3Б и выше), и/или с соответствующим суммарным риском согласно шкалам SCORE2/SCORE2-OP

относятся к группе высокого и очень высокого риска фатальных и нефатальных атеросклероз-ассоциированных сердечно-сосудистых событий (инфаркта, инсульта). Вышеуказанные лица нуждались в выполнении ЭХО-КГ, УЗИ БЦА и КТ-коронарографии с последующей консультацией врача-кардиолога, невролога, кардиохирурга или сосудистого хирурга (по показаниям) (рисунок 1).

Согласно полученным данным, 70 пациентов с гипотиреозом и 6 пациентов с гипертиреозом были направлены на ЭХО-КГ, УЗИ БЦА, консультацию кардиолога с последующим выполнением КТ-КАГ.

24 пациента с гипотиреозом и 19 пациентов с гипертиреозом, имеющих низкий и умеренный суммарный сердечно-сосудистый риск и отсутствие атерогенного типа гиперлипидемии, с целью верификации доклинических стадий атеросклероза были направлены на ЭХО-КГ, УЗИ БЦА и выполнение объемной сфигмографии, позволяющей оценить жесткость сосудистой стенки и проходимость артерий нижних конечностей и таким образом выявить атеросклеротическое поражение сосудов на бессимптомной стадии благодаря определению сердечно-лодыжечного индекса (CAVI) и лодыжечно-плечевого индекса (ABI).

По данным ультразвукового исследования брахиоцефальных артерий (таблица 2), наличие признаков атеросклеротического поражения зафиксировано у 58,5% (n = 55) обследованных с гипотиреозом, у 20,8% (n = 5) лиц с гиперфункцией щитовидной железы.

В структуре поражения у пациентов обеих групп АСБ с уменьшением просвета

Показатель	Гипотиреоз (n = 94)	Гипертиреоз (n = 24)
Однососудистое поражение, % (n)	24,5 (23)	8,3 (2)
Многососудистое поражение (более 2-х сосудов), % (n)	34,0 (32)	12,5 (3)
Наличие АСБ, % (n):	58,5 (55)	20,8 (5)
АСБ (0-50%), % (n)	90,9 (50)	100,0 (5)
АСБ (50-70%), % (n)	9,1 (5)	0
АСБ (более 70%), % (n)	0	0
Признаки нестабильной АСБ, % (n)	41,5(39)	4,2 (1)
Гетерогенная структура АСБ, % (n)	37,2 (35)	4,2 (1)
Неровность поверхности АСБ, % (n)	4,3 (4)	0

Примечание: АСБ – атеросклеротическая бляшка.

Signs	Subclinical hypothyroidism (n=94)	Hyperthyroidism (n = 24)
Univasular lesion, % (n)	24.5 (23)	8.3 (2)
Polyvascular lesion (> 2 vessels), % (n)	34.0 (32)	12.5 (3)
Atheroma, % (n):	58.5 (55)	20.8 (5)
Atheroma (0–50%), % (n)	90.9 (50)	100.0 (5)
Atheroma (50–70%), % (n)	9.1 (5)	0
Atheroma (> 70%), % (n)	0	0
Signs of atheroma instability, % (n)	41.5(39)	4.2 (1)
Atheroma heterogeneous structure, % (n)	37.2 (35)	4.2 (1)
Atheroma rough surface, % (n)	4.3 (4)	0

Таблица 2.
Характеристика атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий у бессимптомных пациентов с гипо- и гипертиреозом

Table 2.
Signs of atherosclerotic lesions of brachiocephalic arteries in patients with subclinical hypothyroidism and in those with normal thyroid function

сосуда менее 50 процентов составили 90,9% (n = 50) и 100,0% (n = 5), уменьшением просвета сосуда от 50 до 75% – 9,1% (n = 5) и 0 у пациентов с гипо- и гипертиреозом соответственно. Признаков гемодинамически значимого стенозирующего атеросклеротического поражения прецеребрального русла с АСБ более 75% у обследованных пациентов выявлено не было. Удельный вес лиц с многососудистым атеросклеротическим поражением составил 34,0% (n = 32) и 12,5% (n = 3), одним или сочетанием нескольких признаков нестабильности АСБ (41,5% (n = 39) и 4,2% (n = 1) у пациентов с гипо- и гипертиреозом соответственно.

Эхокардиографическое исследование сердца выполнялось всем пациентам, включенным в исследование. Доля лиц, с диагностированной согласно результатов ЭХО-КГ диастолической дисфункцией левого желудочка в группе пациентов с гипотиреозом составила 57,4% (n = 54), гипертиреозом – 58,3% (n = 14). Признаки атеросклероза аорты наблюдались у 14,9% (n = 14) лиц с гипотиреозом и у 8,3% (n = 2) – с гиперфункцией ЩЖ.

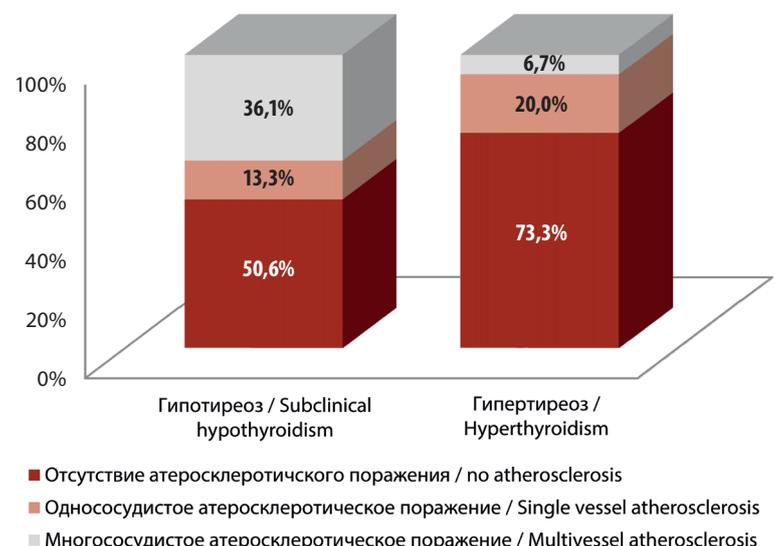
Среди 24 направленных на исследование жесткости сосудистой стенки пациентов с гипотиреозом и среди 19 с гипертиреозом, доля с низким лодыжечно-плечевым индексом составила 54,2% (n = 13) и 52,6% (n = 10) соответственно. Поэтому величины сердечно-лодыжечного индекса (CAVI) у этих пациентов с показателем ABI менее 0,9 далее не учитывались (ложно заниженные результаты). Это связано с тем, что при развитии атеросклеротических бляшек происходит сужение магистральных артерий, что в свою

очередь приводит к снижению уровня артериального давления ниже очага поражения и снижению величины скорости пульсовой волны на стороне АСБ. При этом диагностическая ценность метода объемной сфигмографии в данном случае даже повышается, появляется возможность определять не столько степень жесткости сосудов, но и выявлять наличие АСБ на доклиническом этапе. Всем пациентам с показателем ABI менее 0,9 было рекомендовано выполнение УЗИ артерий нижних конечностей, по результату – консультация сосудистого хирурга и выполнение чрескожной селективной ангиографии по Сельдингеру (по показаниям).

Всем пациентам с впервые выявленным гипо- и гипертиреозом с высоким и очень

Рисунок 4.
КТ-ангиографическая характеристика атеросклеротического поражения коронарных артерий у бессимптомных пациентов с гипо- и гипертиреозом

Figure 4.
Angiographic features of coronary artery disease in patients with subclinical hypothyroidism and hyperthyroidism



высоким риском по шкале SCORE2, атерогенным IIa или IIb типом гиперлипидемии и/или наличием признаков атеросклеротического ремоделирования сосудистой стенки по данным ЭХО-КГ, УЗИ БЦА и/или патологическим изменением индексов ABI или CAVI согласно алгоритму диагностики бессимптомного атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипотиреозом (рисунок 1) выполнена компьютерная томография сердца с программой скрининга коронарного кальция (СКК) и КТ-коронарографией. Обследованию подлежало 83 пациента с гипотиреозом и 15 пациентов с гиперфункцией щитовидной железы. У пациентов с гипотиреозом медиана общего кальциевого индекса (КИ), рассчитанного по методу Agatston, составила 34,0 (0–141,0) и 0 (0–5,0) у пациентов с гипертиреозом.

Ангиографическая характеристика атеросклеротического поражения коронарных артерий у включенных в исследование пациентов с гипотиреозом и гипертиреозом отражена на рисунке 4.

Наличие признаков АСБ поражения коронарного бассейна по данным КТ-коронарографии зафиксировано у 49,4 % (n = 41) обследованных пациентов с гипотиреозом и у 26,7 % (n = 4) в группе лиц с гипертиреозом. Несоответствие данных СКК и КТ-коронарографии может быть объяснено недостаточными разрешающими возможностями метода КТ, не всегда позволяющими оценить наличие микрообызвествлений, что затрудняет выявление формирующейся «молодой» бляшки. Применение изолированного анализа коронарного кальция может привести к ложноотрицательному результату и несвоевременному началу профилактики сердечно-сосудистых катастроф у данной категории лиц.

Атеросклероз коронарных артерий (АСБ < 50%) верифицирован у 44,6 % (n = 37) обследованных пациентов с гипотиреозом и у 20,0 % (n = 3) с гипертиреозом. Гемодинамически значимое стенозирующее поражение (АСБ > 50%) по данным КТ-КАГ зафиксировано у 4,8% (n = 4) бессимптомных пациентов с гипотиреозом и 6,7% (n = 1) с гипертиреозом. Многососудистое атеросклеротическое поражение (2 и более) коронарных артерий выявлено у 36,1% (n = 30) пациентов с гипотиреозом и 6,7 % (n = 1) в группе лиц с гиперфункцией щитовидной железы.

Всем включенным в исследование «считающих себя абсолютно здоровыми» пациентам с верифицированным коронарным, прецеребральным и/или атеросклерозом нижних конечностей была назначена гиполлипидемическая терапия статинами.

По результатам проведенного диагностического поиска, селективная чрескожная ангиография коронарных артерий выполне-

на 5 бессимптомным пациентам с различным гормональным статусом щитовидной железы: 4 – с гипотиреозом и 1 пациенту с гипертиреозом, имеющим по данным КТ-коронарографии признаки стенозирующего атеросклероза коронарных артерий (АСБ > 50%). Трем пациентам с гипотиреозом выполнено чрескожное коронарное вмешательство с имплантацией 2 и более коронарных стентов. Пациентке с гипотиреозом и пациенту с гипертиреозом выполнено аортокоронарное шунтирование по поводу многососудистого атеросклеротического поражения с АСБ более 85–90%. Коронарный атеросклероз у этих пациентов протекал бессимптомно, что, при отсутствии вышеизложенного алгоритма, затруднило бы своевременную его диагностику и привело к развитию атеросклероз-ассоциированных кардиоваскулярных осложнений, снижению качества жизни пациентов, ишемическому ремоделированию левых отделов сердца, прогрессированию хронической сердечной недостаточности, возможной инвалидизации и смерти по причине БСК.

Полученные результаты еще раз акцентируют внимание на необходимости разработки унифицированных профилактических алгоритмов кардио- и цереброваскулярных катастроф у пациентов с дисфункцией щитовидной железы. Подчеркивают нежелательные перспективы выжидательной стратегии в отношении гиполлипидемической терапии у бессимптомных пациентов с коморбидной патологией и низким-умеренным, согласно традиционным оценочным шкалам, риском сердечно-сосудистых событий.

Заключение

Потребность в разработке и внедрении в клиническую практику алгоритма диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипотиреозом обусловлена широкой распространенностью в Республике Беларусь патологии щитовидной железы, развитием при отсутствии адекватных профилактических мероприятий тяжелых кардиоваскулярных осложнений, ранней инвалидизацией пациентов, высокими финансовыми затратами на проведение интервенционных и кардиохирургических лечебно-диагностических процедур и необходимостью обеспечения более рационального использования средств республиканского бюджета на амбулаторное и стационарное лечение, а также снижения расходов, связанных с утратой трудоспособности по причине БСК у лиц с дисфункцией щитовидной железы.

Несвоевременное выявление доклинических стадий атеросклероза у коморбидных пациентов влечет за собой несвоевремен-

ное назначение профилактической терапии, в последующем значительные затраты Государства на стационарное лечение, уменьшение количества трудоспособного населения, увеличение потерянных лет потенциальной жизни в экономически активном возрасте из-за преждевременной смерти по причине БСК с учетом коэффициента занятости населения, реабилитацию пациентов, льготное обеспечение лекарственными средствами и выплату пособий по инвалидности.

С целью оперативного принятия решения об оптимальном диагностическом поиске, с одной стороны – достаточным для диагностики бессимптомных стадий атеросклероза различной локализации, с другой – безопасным для врача и пациента, экономически доступном и легко выполняемом в различных регионах Республики Беларусь, может быть рекомендован настоящий алгоритм диагностики атеросклероза

коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом. Его применение повысит эффективность оказания медицинской помощи пациентам с коморбидной патологией и приведет к снижению в белорусской популяции удельного веса лиц с атеротромбозом коронарных и прецеребральных артерий при различном гормональном статусе щитовидной железы. Поможет определиться с медикаментозной и немедикаментозной стратегией профилактики сердечно-сосудистых катастроф.

Алгоритм диагностики атеросклероза коронарных и прецеребральных артерий у пациентов с гипо- и гипертиреозом предназначен для врачей общей практики, врачей-кардиологов, врачей эндокринологов и иных специалистов организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с болезнями системы кровообращения и щитовидной железы.

REFERENCES

1. *European Health Information Gateway*. World Health Organization. (available at: <https://gateway.euro.who.int/en/>).
2. Visseren F.L.J., Mach F., Smulders Y.M. et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies with the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J*, 2021, vol. 42 (Issue 34), pp. 3227–3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484.
3. Pobivanceva N.F. Justification of technologies for organizing medical care for patients with high cardiovascular risk on the example of the brest region (Part 1). *Neatlozh. kardiologiya i kardiovaskulyar. riski*, 2021, vol. 5, no. 1, pp. 1234–1238. (in Russian).
4. Petrova E., Shishko O., Statkevich T. et al. Secondary hyperlipidemia and atherosclerosis in patients with thyroid pathology. *Cardiology in Belarus*, 2022, vol. 14(6), pp. 814–829. doi.org/10.34883/PI.2022.14.6.010. (in Russian).
5. Chen X., Deng S., Sena C. et al. Relationship of TSH Levels with Cardiometabolic Risk Factors in US Youth and Reference Percentiles for Thyroid Function. *J Clin Endocrinol Metab*, 2021, vol. 106 (3), pp. e1221–e1230. doi: 10.1210/clinem/dgaa900.
6. Su X., Peng H., Chen X., Wu X., Wang B. Hyperlipidemia and hypothyroidism. *Clin Chim Acta*, 2022, vol. 15 (527), pp. 61–70. doi: 10.1016/j.cca.2022.01.006.
7. Corona G., Croce L., Sparano C. et al. Thyroid and heart, a clinically relevant relationship. *J Endocrinol Invest*, 2021, vol. 44 (12), pp. 2535–2544. doi: 10.1007/s40618-021-01590-9.
8. Petrova E.B., Ogurtsova S.E., Rusak T.V. et al. Biological markers of early vascular aging, lipidemia and features of atherosclerotic lesions of the coronary arteries in asymptomatic patients of working age with subclinical hypothyroidism. *Cardiology in Belarus*, 2024, vol. 16 (5), pp. 447–462. (in Russian).
9. Saric M.S., Jurasic M.J., Budincevic H. et al. The role of thyroid hormones in carotid arterial wall remodeling in women. *Rom J Intern Med*, 2022, vol. 60 (1), pp. 24–33. doi: 10.2478/rjim-2021-0028.
10. Chaulin A.M., Grigoreva Yu.V. Modern ideas about the cardiovascular effects of hypo- and hyperthyroidism. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2021, no. 6, pp. 183. (in Russian).
11. Petrova E.B., Shishko O.N., Statkevich T.V. et al. Dyslipidemia and severity of atherosclerotic coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome and subclinical hypothyroidism. *Avicenna Bulletin*, 2022, vol. 24 (3), pp. 306–316. doi: 10.25005/2074-0581-2022-24-3-306-316. (in Russian).
12. Papadopoulou A.M., Bakogiannis N., Skrapari I., et al. Thyroid Dysfunction and Atherosclerosis: A Systematic Review. *In Vivo*, 2020, vol. 34 (6), pp. 3127–3136. doi: 10.21873/invivo.12147.
13. Zhuraeva H.I., Alimova Sh.A. Application of the polling method in early diagnosis of stenocardia as the skriniyuyushchy test at preventive inspections of the population. *Biology and integrative medicine*, 2017, no. 6, pp. 14–21. (in Russian).
14. Emelin A.Yu., Lobzin V.Yu. Complex diagnostic of cognitive impairment. *S.S. Korsakov journal of neurology and psychiatry*, 2017, vol. 6 (2), pp. 33–41. doi: 10.17116/jnevro20171176233-40. (in Russian).
15. Touboul P.J., Hennerici M.G., Meairs S., et al. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004–2006–2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis*, 2012, vol. 34 (4), pp. 290–296. doi: 10.1159/000343145.

Поступила 15.11.2024