

Е.А. Праскурничий¹, Е.А. Ионова¹, И.И. Бегунова¹, А.Н. Князев²

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ ВТОРОГО ТИПА И ДРУГИХ НАРУШЕНИЯХ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА

¹Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

²Клинико-диагностический центр высоких медицинских технологий ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Бегунова Ирина Игоревна, irinasgma@yandex.ru

РЕФЕРАТ

Цель: Изучение структурно-морфологических особенностей атеросклеротического поражения крупных магистральных сосудов (сонные артерии) при сахарном диабете 2-го типа и других нарушениях углеводного обмена.

Материал и методы: В исследование было включено 78 пациентов. Критерии исключения: возраст моложе 40 лет, беременность, острые инфекционные заболевания, а также хронические заболевания в сроки менее 2 нед с момента наступления полной клинической и лабораторной ремиссии, выраженная сердечная (фракция выброса левого желудочка менее 30%) и почечная (содержание креатинина в крови более 300 мкмоль/л) недостаточность, злоупотребление алкоголем или наркотическая зависимость.

В группе обследованных мужчин было 44 человека (56,4%), женщин — 34 человека (43,6%). Ишемическая болезнь сердца была выявлена у 54 (69,2%) лиц, у 24 (30,8%) обследуемых лиц признаков ишемической болезни сердца не зарегистрировано; 19 (24,4%) человек имели в анамнезе инсульт, 18 (23%) человек — инфаркт миокарда. У 42 человек (53,8%) выявлена дисциркуляторная энцефалопатия различной степени, у 34 (43,6%) человек — гипертоническая болезнь, нарушения углеводного обмена — 42 пациента, 12 (15,3%) больных — сахарный диабет 2-го типа, 30 (38,4%) пациентов — метаболический синдром.

Были сформированы три группы обследованных. В группу лиц без метаболического синдрома было включено 48 человек (61,5% от общего количества обследованных). В группу лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа было включено 18 лиц (23,1%). В группу лиц с сахарным диабетом 2-го типа было включено 12 лиц (15,4%).

Обследование пациентов включало: физикальный осмотр; лабораторную диагностику; электрокардиографию; трансторакальную эхокардиографию; многосрезовую компьютерную томографию с ангиоконтрастированием.

Результаты: У 78 пациентов были выявлены различные по плотности атеросклеротические бляшки. Среди групп обследованных лиц различий по объему не получено. У больных сахарным диабетом 2-го типа наблюдается уменьшение липидно-фиброзной составляющей и нарастание плотности атеросклеротической бляшки.

Заключение: Многосрезовая компьютерная томография позволяет выявлять различные формы сосудистого поражения, прогрессирование процесса, оценивать выраженность структурно-морфологических проявлений атеросклероза при сахарном диабете 2-го типа и метаболическом синдроме, открывая широкие возможности диагностики ранних стадий атеросклеротического поражения сосудов при данной патологии.

Ключевые слова: компьютерная томография, атеросклероз, атеросклеротическая бляшка, сахарный диабет, метаболический синдром

Для цитирования: Праскурничий Е.А., Ионова Е.А., Бегунова И.И., Князев А.Н. Возможности компьютерной томографии в диагностике атеросклеротического поражения магистральных сосудов при сахарном диабете второго типа и других нарушениях углеводного обмена. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020;65(5): 45-50.

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-5-45-50

Введение

В настоящее время ключевая роль в развитии и прогрессировании атеросклеротического процесса отводится сахарному диабету и другим вариантам нарушений углеводного обмена [1–3]. Как известно, атеросклероз представляет собой генерализованный процесс, способный поражать любой сосуд; однако некоторые сосуды поражаются чаще (например, коронарные сосуды и сосуды головного мозга), тогда как другие — реже (например, внутренняя грудная артерия, несмотря на близость к коронарным артериям и по расположению и по строению) [4]. Как и любое хроническое заболевание, атеросклероз течет волнообразно, с периодами относительной стабильности (покоя) и периодами быстрого прогрессирования. Заболевание после длительного бессимптомного течения проявляется хроническими (стабильная стенокардия, перемежающаяся хромота) или острыми (инсульт, инфаркт миокарда) клиническими ситуациями. В то же время, иногда распространенный атеросклероз не

имеет манифестных клинических проявлений и выявляется только на аутопсии [4].

В патоморфологическом отношении атеросклероз представляет собой совокупность изменений в интимах артерий, развивающихся под влиянием компонентов крови и гемодинамических воздействий на структурные и метаболические свойства артериальной стенки, и состоящей из локального накопления липидов, других компонентов крови и элементов фиброзной ткани. При этом поражение интимы сопровождается изменениями в средней оболочке артериальной стенки. В интимах атерогенные липопротеиды, связанные с протеогликанами, могут вступать в химические реакции, в процессе которых происходит их модификация. Основную роль при этом играют две реакции: окисление и неферментативное гликозилирование. В интимах, в отличие от плазмы, содержание антиоксидантов скудное, поэтому липопротеиды здесь в большей мере подвержены окислению [5].

При сахарном диабете стойкая гипергликемия способствует ускорению неферментативного гликозилирования апопротеидов и собственных белков ин-

тимы, что вызывает нарушение их функции. Показано, что окисленные и гликозилированные липопротеиды и их компоненты участвуют во многих процессах атеросклеротического повреждения [6], что объясняет высокие темпы прогрессирования атеросклеротического процесса при сахарном диабете и других вариантах нарушения углеводного обмена. В этой связи крайне важным представляется понимание практикующими врачами возможности раннего развития и быстрого прогрессирования атеросклероза у данной категории больных и необходимости использования в клинической практике доступных методов мониторинга атеросклеротического процесса.

Целью настоящего исследования послужило изучение структурно-морфологических особенностей атеросклеротического поражения крупных магистральных сосудов (на примере сонных артерий) при сахарном диабете 2-го типа и других вариантах нарушений углеводного обмена методом многосрезовой рентгеновской компьютерной томографии.

Материал и методы

В исследование было включено 78 пациентов из числа лиц, обратившихся за медицинской помощью, добровольно изъявивших желание участвовать в данном исследовании, отобранных посредством случайной выборки. Критериями исключения послужили возраст моложе 40 лет, беременность, острые инфекционные заболевания, а также хронические заболевания в сроки менее 2 нед с момента наступления полной клинической и лабораторной ремиссии, выраженная сердечная (фракция выброса левого желудочка менее 30%) и почечная (содержание креатинина в крови более 300 мкмоль/л) недостаточность, злоупотребление алкоголем или наркотическая зависимость.

Медикаментозная терапия назначалась в соответствии с показаниями и включала: бета-адреноблокаторы, антагонисты кальция, нитраты короткого и пролонгированного действия, препараты ацетилсалициловой кислоты, сердечные гликозиды, диуретики, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, сахароснижающие и седативные препараты. При этом важно отметить, что включенные в исследование пациенты не принимали или не имели в анамнезе указаний на прием липидоснижающих препаратов, в частности статинов.

В группе обследованных мужчин было 44 человека (56,4%), женщин — 34 человека (43,6%); при этом средний возраст группы составил $62,0 \pm 1,2$ года. Ишемическая болезнь сердца, диагностированная на основании клинического и инструментальных (включая в ряде случаев коронароангиографию) методов обследования, была выявлена у 54 (69,2%) лиц, у 24 (30,8%) обследуемых лиц признаков ишемической болезни сердца не зарегистрировано. 19 (24,4%) человек имели в анамнезе инсульт, а 18 (23%) человек — инфаркт миокарда. У 42 человек (53,8%) выявлена дисциркуляторная энцефалопатия различной степени. У 34 (43,6%) человек выявлена гипертоническая болезнь.

Проявления нарушений углеводного обмена диагностированы у 42 пациентов. У 12 (15,3%) больных диагностирован сахарный диабет 2-го типа. У 30 (38,4%)

пациентов, включенных в исследование, согласно критериям ВНОК (Всероссийское научное общество кардиологов) верифицирован метаболический синдром.

В соответствии с задачами исследования были сформированы три группы обследованных. В группу лиц без метаболического синдрома было включено 48 человек, что составило 61,5% от общего количества обследованных. Средний возраст в данной выделенной группе обследуемых составил $62,6 \pm 1,5$ года, мужчин было несколько меньше — 22 человека (45,8%), чем женщин — 26 человек (54,2%). 9 (18,7%) человек имели в анамнезе инсульт и 11 (22,9%) — инфаркт миокарда. При объективном обследовании среднее значение индекса массы тела составило $27,7 \pm 4,8$ кг/м². У 24 (50%) человек выявлена дисциркуляторная энцефалопатия различной степени, у 32 (66,7%) — ишемическая болезнь сердца, у 20 (41,6%) — гипертоническая болезнь.

В группу лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа было включено 18 лиц, что составило 23,1% от общего количества обследованных. Средний возраст в данной выделенной группе обследуемых составил $60,8 \pm 2,0$ года, мужчин было больше — 14 человек (77,8%), чем женщин — 4 (22,2%). 7 (38,9%) человек имели в анамнезе инсульт и 4 (22,1%) — инфаркт миокарда. При объективном обследовании диагностированы признаки абдоминальной формы ожирения: среднее значение индекса массы тела составило $32,9 \pm 1,2$ кг/м². У 10 (56,5%) человек выявлена дисциркуляторная энцефалопатия различной степени, у 13 (72,2%) — ишемическая болезнь сердца, у 8 (44,4%) — гипертоническая болезнь.

В группу лиц с сахарным диабетом 2-го типа было включено 12 лиц, что составило 15,4% от общего количества обследованных. Средний возраст в данной выделенной группе обследуемых составил $61,3 \pm 3,9$ года, мужчин было несколько больше — 7 человек (58,3%), чем женщин — 5 человек (41,7%). 3 (25%) человека имели в анамнезе инсульт и 2 (16,7%) — инфаркт миокарда. При объективном обследовании диагностированы признаки абдоминальной формы ожирения: среднее значение индекса массы тела составило $33,4 \pm 1,5$ кг/м². У 8 (66,7%) человек выявлена дисциркуляторная энцефалопатия различной степени, у 9 человек (75%) — ишемическая болезнь сердца, у 6 человек (50%) — гипертоническая болезнь.

При сравнении по возрасту, частоте развития в анамнезе инсульта и инфаркта миокарда выделенные нами группы (группа лиц без метаболического синдрома, группа лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа и группа лиц с метаболическим синдромом с сахарным диабетом 2-го типа) мало отличаются друг от друга и различие недостоверно. В группе лиц без метаболического синдрома по сравнению с группой лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа и с сахарным диабетом 2-го типа достоверно ниже индекс массы тела. При сравнении групп по частоте встречаемости ишемической болезни сердца, дисциркуляторной энцефалопатии, гипертонической болезни достоверных различий не выявлено.

Обследование пациентов включало: клиническую оценку состояния больного со сбором жалоб, анам-

неза и физикального осмотра; общий клинический анализ крови; общий клинический анализ мочи; биохимический анализ крови с определением глюкозы плазмы крови натощак, креатинина, общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности, холестерина липопротеидов высокой плотности и триглицеридов; электрокардиографию с регистрацией в 12 стандартных отведениях; трансторакальную эхокардиографию; многосрезовую компьютерную томографию (КТ) с ангиоконтрастированием.

В данном исследовании в качестве наиболее доступной и изученной модели крупных магистральных артерий для изучения атеросклеротического поражения были выбраны сонные артерии. КТ проводилась с ангиоконтрастированием всем пациентам на компьютерном томографе Somatom Emotion 6 (Siemens, ФРГ). При этом использовалась следующая методика исследования: КТ головного мозга и шеи по программе объемного сканирования с толщиной среза 1,0 мм, полем обзора от 100 × 100 мм до 200 × 200 мм, матрицей от 512 × 512 элементов до 1024 × 1024 мм, размером пиксела от 0,1 × 0,1 мм до 0,39 × 0,39 мм, коллимацией пучка 1 мм и питчем 1. Лучевая нагрузка составляла 2,0 мЗв. Перед исследованием всем пациентам устанавливался кубитальный катетер на одной из верхних конечностей с целью внутривенного введения контрастного вещества во время исследования. Контрастное усиление проводилось при помощи внутривенного введения 100 мл Omnipaque 300. У всех обследованных пациентов реакции на внутривенное введение Omnipaque 300 не было. Обработка данных при составлении заключения производилось при помощи следующих компьютерных программ: eFilm Workstation версии 2.1 компании Merge Healthcare; DicomWorks версии 1.3.5; ImageJ версии 1.37.

При обработке данных выявлялось наличие атеросклеротического поражения, рассчитывались следующие параметры атеросклеротической бляшки при её наличии: средняя плотность; размеры; протяженность; процентное содержание липидно-фиброзного и кальцифицированного компонентов.

С учетом того, что при выделении участка среза, принадлежащего тому или иному компоненту атеросклеротической бляшки, участвует человеческий фактор, для большей достоверности получаемых данных подобные расчеты были проделаны тремя разными специалистами для каждого выделенного кальцифицированного или липидно-фиброзного участка атеросклеротической бляшки. И в дальнейшем при расче-

тах использовался среднеарифметический показатель из трех полученных данных для каждой бляшки.

Определение степени стеноза сосуда производилось при помощи фирменного программного обеспечения, установленного на рабочем месте оператора компьютерного томографа. Статистический анализ полученных результатов проводился при помощи пакета программ Microsoft Excel 2000 и BIOSTAT for Windows с использованием рекомендованных критериев. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Учитывались и анализировались следующие основные параметры: среднее арифметическое значение (M), погрешность среднего арифметического (m) и среднеквадратичное отклонение (σ). Результаты представлены в виде $M \pm \sigma$, где не указана другая форма представления данных. Достоверность различий параметров количественных переменных определялась по t-критерию Стьюдента. Достоверность различий качественных признаков в группах определялась при помощи критерия χ^2 . Для оценки связи количественных признаков использовались методы линейной регрессии и корреляции (коэффициент корреляции Пирсона).

Результаты исследования

При обследовании 78 пациентов были выявлены различные по плотности атеросклеротические бляшки. Для каждой выявленной методом КТ с ангиоконтрастированием атеросклеротической бляшки был произведен расчет объема бляшки, средней плотности бляшки, процентного содержания липидно-фиброзно-тканевого и кальцифицированного компонентов.

В табл. 1 показано, что в группе лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа средняя плотность атеросклеротической бляшки, выявленной в бассейне сонных артерий, составила $142,0 \pm 16,5$ ед. Хаунсфилда. Средний процент содержания липидно-фиброзно-тканевого компонента достигал значений $48,6 \pm 4,1\%$, а средний процент содержания кальцифицированного компонента — $15,8 \pm 2,9\%$. Объем атеросклеротической бляшки был $251,1 \pm 42,6$ мм³.

В группе лиц с сахарным диабетом 2-го типа средняя плотность атеросклеротической бляшки, выявленной в бассейне сонных артерий, достигала значений $260,6 \pm 29,6$ ед. Хаунсфилда. Средний процент содержания липидно-фиброзно-тканевого компонента составил $28,9 \pm 5,3\%$, а средний процент содержания кальцифицированного компонента — $33,5 \pm 4,2\%$. Объем атеросклеротической бляшки равнялся $310,5 \pm 64,0$ мм³.

Таблица 1

Морфологические особенности атеросклеротической бляшки у выделенных групп лиц Morphological features of atherosclerotic plaque in selected groups of individuals

Параметры атеросклеротической бляшки	Лица без МС	Лица с МС без СД 2-го типа	Лица с СД 2-го типа
Объем, мм ³	258,4 ± 36,9	251,1 ± 42,6	310,5 ± 64,0
Средняя плотность, ед. Хаунсфилда	194,1 ± 19,0	142,0 ± 16,5	260,6 ± 29,6*
Содержание липидно-фиброзно-тканевого компонента, %	40,7 ± 3,4	48,6 ± 4,1	28,9 ± 5,3*
Содержание кальцифицированного компонента, %	22,1 ± 2,9	15,8 ± 2,9	33,5 ± 4,2*

Примечание: МС — метаболический синдром; СД — сахарный диабет; * — различия достоверны с группой лиц без сахарного диабета при $p < 0,05$

В группе лиц без метаболического синдрома средняя плотность атеросклеротической бляшки, выявленной в бассейне сонных артерий составила $194,1 \pm 19,0$ ед. Хаунсфилда. Средний процент содержания липидно-фиброзно-тканевого компонента равнялся $40,7 \pm 3,4\%$, а процент содержания кальцифицированного компонента был в среднем $22,1 \pm 2,9\%$. Объем атеросклеротической бляшки у лиц данной группы составил $258,4 \pm 36,9$ мм³.

При сравнительном анализе каждого из перечисленных параметров в трех группах пациентов были получены следующие результаты. Различия в объеме атеросклеротической бляшки между всеми группами лиц (лица без метаболического синдрома, лица с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа, лица с метаболическим синдромом и с сахарным диабетом 2-го типа) носят недостоверный характер (рис. 1). Следовательно, выделенные группы обследованных лиц были сопоставимы по объему атеросклеротических бляшек.

На рис. 2 представлены результаты сравнительной оценки процентного содержания липидно-фиброзного компонента в различных группах обследованных лиц. Обращает внимание достоверное различие в процентном содержании липидно-фиброзного компонента атеросклеротических бляшек лишь между группой лиц с метаболическим синдромом и группой больных сахарным диабетом 2-го типа. Различие между группой лиц без метаболического синдрома и группой лиц с сахарным диабетом 2-го типа носит характер тенденции, в то время как различие между группой лиц без метаболического синдрома и группой лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа недостоверно. Приведенные данные в целом указывают на меньшее содержание липидно-фиброзной составляющей в атеросклеротической бляшке у больных сахарным диабетом 2-го типа.

По данным сравнительной оценки процентного содержания кальцифицированного компонента атеросклеротических бляшек имеется статистически достоверное различие между группой лиц без метаболического синдрома и группой больных сахарным диабетом 2-го типа (рис. 3). Кроме того, по данному показателю различается группа лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа и группа больных сахарным диабетом 2-го типа. Различия же в процентном соотношении кальцифицированного компонента между группой лиц без метаболического синдрома и группой лиц с метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа недостоверно. Эти данные свидетельствуют о нарастании содержания кальцифицированной составляющей в атеросклеротической бляшке у больных сахарным диабетом 2-го типа.

Очевидным следствием выявленных тенденций служит появление значимого различия средней плотности бляшек у лиц с метаболическим синдромом и больных сахарным диабетом 2-го типа. Выявлена также тенденция к достоверности различий средней плотности бляшек между лицами без метаболического синдрома и лицами с сахарным диабетом 2-го типа, а также между лицами без метаболического синдрома и лицами с метаболическим синдромом без сахарного

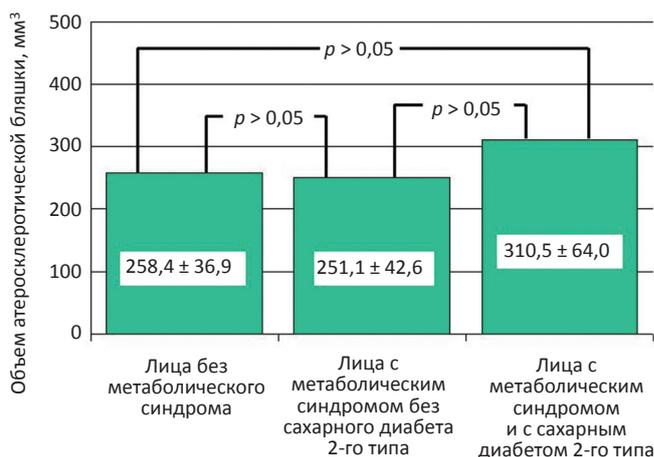


Рис. 1. Объем атеросклеротической бляшки у разных групп обследованных лиц
Fig. 1. Volume of atherosclerotic plaque in different groups of examined individuals

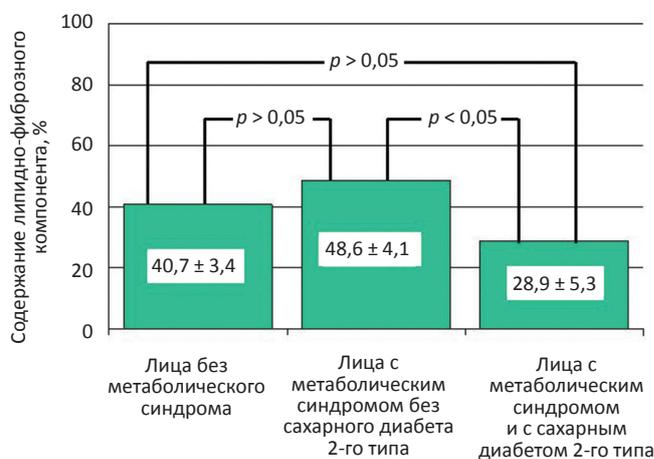


Рис. 2. Процентное содержание липидно-фиброзного компонента атеросклеротических бляшек у разных групп обследованных лиц
Fig. 2. Percentage of the lipid-fibrous component of atherosclerotic plaques in different groups of examined individuals

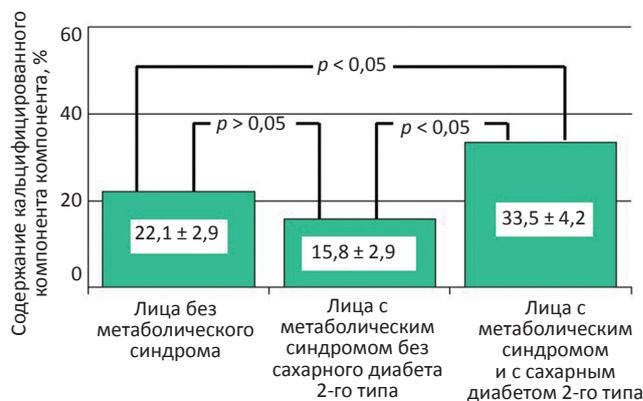


Рис. 3. Процентное содержание кальцифицированного компонента атеросклеротических бляшек у разных групп обследованных лиц
Fig. 3. Percentage of calcified component of atherosclerotic plaques in different groups of examined individuals

диабета 2-го типа. Приведенные данные указывают на нарастание плотности атеросклеротических бляшек у больных сахарным диабетом 2-го типа, что связано с процессом их кальцификации.

Обращает также внимание, что при анализе зависимости средней плотности атеросклеротической бляшки от её отдельных структурно-морфологических параметров были получены достоверные корреляционные связи. Сильная достоверная ($p < 0,001$), прямая взаимосвязь показателя средней плотности бляшки и процента кальцифицированного компонента прослеживается в группе лиц без метаболического синдрома ($r = 0,95$), в группе лиц метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа ($r = 0,91$) и в группе больных сахарным диабетом 2-го типа ($r = 0,94$). Наряду с этим имеется сильная достоверная обратная зависимость средней плотности бляшки и процента липидно-фиброзно-тканевого компонента в группе лиц без метаболического синдрома ($r = -0,77$), в группе лиц метаболическим синдромом без сахарного диабета 2-го типа ($r = -0,84$) и в группе больных сахарным диабетом 2-го типа ($r = -0,84$).

Представленные данные указывают на решающее значение процесса кальцификации в повышении плотности атеросклеротической бляшки и в снижении процента содержания липидно-фиброзно-тканевого компонента в бляшке при анализе данного параметра во всех группах обследованных.

При анализе вклада особенностей клинико-лабораторного статуса в формирование структурно-морфологических особенностей атеросклеротической бляшки при разных вариантах нарушений углеводного обмена были получены следующие результаты. Корреляционная зависимость процентного содержания липидно-фиброзно-тканевого компонента от уровня триглицеридов крови у группы лиц без метаболического синдрома носила умеренный ($r = 0,42$) и достоверный ($p < 0,05$) характер. В группе лиц с метаболическим синдромом процентное содержание липидно-фиброзно-тканевого компонента от уровня триглицеридов также носит умеренную ($r = 0,47$) и достоверную ($p < 0,05$) корреляционную зависимость. Это показывает, что независимо от наличия или отсутствия метаболического синдрома, процентное содержание липидно-фиброзно-тканевого компонента имеет умеренную достоверную взаимозависимость от уровня триглицеридов крови.

Корреляционная зависимость процентного содержания кальцифицированного компонента от уровня среднего гемодинамического артериального давления носит в группе лиц с метаболическим синдромом умеренный ($r = 0,52$) и достоверный характер. Это косвенно подтверждается данными достоверной корреляции средней плотности бляшки и уровня среднего гемодинамического артериального давления в группе лиц с метаболическим синдромом ($r = 0,53$; $p < 0,05$). Представленные данные указывают на зависимость ряда процессов атерогенеза при метаболическом син-

дроме, в частности кальцификации атеросклеротической бляшки, от уровня артериального давления.

Кроме того, в группе лиц с метаболическим синдромом выявлена достоверная, положительная, умеренная ($r = 0,53$) корреляция средней плотности бляшки и уровня глюкозы крови натощак, указывающая на роль уровня гликемии в потенцировании атерогенеза при метаболическом синдроме.

Обсуждение

Представленные результаты исследования в целом свидетельствуют, что характер атеросклеротического поражения сонных артерий и соотношение различных типов атеросклеротических бляшек при метаболическом синдроме существенно не отличаются от таковых у лиц, не имеющих клинико-лабораторных признаков углеводных нарушений. В то же время, с учетом приведенных данных по процентному содержанию липидно-фиброзного и кальцифицированного компонентов и средней плотности бляшки у лиц различных групп показано, что нарастание нарушений углеводного обмена с развитием сахарного диабета 2-го типа сопровождается достоверным значимым прогрессированием атеросклеротического поражения. Это выражается в виде увеличения степени кальцификации атеросклеротических бляшек, что проявлялось не только в увеличении процентного содержания кальцифицированного компонента, но и в росте средней плотности атеросклеротической бляшки. При сопоставимых объемах атеросклеротических бляшек при сахарном диабете 2-го типа они отличались большей плотностью, имели выраженный кальцифицированный компонент, тогда как при метаболическом синдроме без сахарного диабета 2-го типа в их составе преобладал липидно-фиброзный компонент.

Изучение корреляционных взаимоотношений позволило продемонстрировать зависимость липидно-фиброзного компонента бляшки от выраженности гипертриглицеридемии, а также средней плотности бляшки от уровней среднего гемодинамического артериального давления и гликемии при метаболическом синдроме, что отражает патогенетическое значение его отдельных компонентов в атерогенезе.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования продемонстрировали определенные возможности многосрезового компьютерно-томографического исследования в изучении структурно-морфологических особенностей атеросклеротического поражения крупных сосудов при сахарном диабете 2-го типа и метаболическом синдроме. Данный метод позволяет выявлять различные формы сосудистого поражения, прогрессирование процесса, оценивать выраженность структурно-морфологических проявлений атеросклероза при рассмотренных вариантах нарушения углеводного обмена, открывая широкие возможности диагностики ранних стадий атеросклеротического поражения сосудов при данной патологии.

Possibilities of Multislice Computed Tomography in the Diagnosis of Atherosclerotic Lesions of the Main Vessels for Type 2 Diabetes and Other Variants Disorders of Carbohydrate Metabolism

E.A. Praskurnichiy¹, E.A. Ionova¹, I.I. Begunova¹, A.N. Knyazev²

E-mail: irinasgma@yandex.ru

ABSTRACT

Purpose: Study of structural and morphological features of atherosclerotic lesions of large main vessels (carotid arteries) in type 2 diabetes mellitus.

Material and methods: The study included 78 patients. Exclusion criteria: age under 40 years, pregnancy, acute infectious diseases, as well as chronic diseases within less than 2 weeks from the onset of complete clinical and laboratory remission, severe cardiac (LVEF < 30%) and renal (blood creatinine > 300 mmol/l) insufficiency, alcohol abuse or drug dependence.

There were 44 men (56.4%) and 34 women (43.6%) in the group surveyed. Coronary heart disease was detected in 54 (69.2%) individuals, 24 (30.8%) of the examined individuals had no signs of coronary heart disease; 19 (24.4%) people had a history of stroke, 18 (23%) people — myocardial infarction. 42 people (53.8%) had dyscirculatory encephalopathy of various degrees, 34 (43.6%) had hypertension, 42 patients had carbohydrate metabolism disorders, 12 (15.3%) patients had type 2 diabetes, and 30 (38.4%) patients had metabolic syndrome.

Three groups of subjects were formed. The group of people without metabolic syndrome included 48 people (61.5% of the total number of examined). The group of people with metabolic syndrome without type 2 diabetes included 18 individuals (23.1% of the total number of examined). The group of people with type 2 diabetes included 12 individuals (15.4% of the total number of examined).

The examination of patients included: physical examination; laboratory diagnostics; electrocardiography; transthoracic echocardiography; multislice computed tomography with angiographic contrast.

Results: 78 patients were found to have different density of atherosclerotic plaques. There were no differences in volume among the groups of people surveyed. In patients with type 2 diabetes, there is a decrease in the lipid-fibrous component and an increase in the density of atherosclerotic plaque.

Conclusion: Multislice computed tomography can detect various forms of vascular damage, the progression of the process, and assess the severity of structural and morphological manifestations of atherosclerosis in type 2 diabetes and metabolic syndrome at an early stage.

Key words: multislice computed tomography, atherosclerosis, atherosclerotic plaque, diabetes mellitus, metabolic syndrome

For citation: Praskurnichiy EA, Ionova EA, Begunova II, Knyazev AN. Possibilities of Multislice Computed Tomography in the Diagnosis of Atherosclerotic Lesions of the Main Vessels for Type 2 Diabetes and Other Variants Disorders of Carbohydrate Metabolism. Medical Radiology and Radiation Safety. 2020;65(5):45-50 (In Russ.).

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-5-45-50

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Сатарано А, Грахам I, Бэкер G, et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias. Eur Heart J. 2016;37(39):2999-3058.
2. Федоров АЮ, Усов ВЮ, Трубачева ИА, Тодосийчук ВВ и др. Коронарная и сердечная недостаточность. М.: Издательство СТТ. 2005. 716 с. [Fyodorov AYU, Usov VYu, Trubacheva IA, Todosiychuk VV, et al. Coronary and Heart Failure. Moscow. 2005. 716 p. (In Russ.).]
3. Эль-Хатиб Хайтам Самир. Морфологические особенности стадий развития атеросклеротических бляшек в сонных артериях (по данным исследования операционного материала). Автореф. дисс. канд. мед. наук. Саратов. 2005. 113 с. [El-Khatib Haytham Samir. Morphological features of the stages of development of atherosclerotic plaques in the carotid arteries (according to the study of surgical material). Saratov. 2005. 113 p. (In Russ.).]
4. Thon MP, Myerscough MR, Gee MW. A Spatially Resolved and Quantitative Model of Early Atherosclerosis. Bull Math Biol. 2019 Aug 7. DOI: 10.1007/s11538-019-00646-5.
5. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Галстян ГР и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. (7-й выпуск). Сахарный диабет. 2015;18(1S):1-112. [Dedov II, Shestakov MV, Galstyan GR, et al. Algorithms for specialized medical care for patients with diabetes. Diabetes. 2015;18(1S):1-112 (In Russ.).]
6. Mita T, Katakami N, Okada Y, et al. Protocol of a Prospective Observational Study on the Relationship Between Glucose Fluctuation and Cardiovascular Events in Patients with Type 2 Diabetes. Diabetes Ther. 2019 Jul 23. DOI: 10.1007/s13300-019-0665-8.
7. Seo MH, Rhee EJ, Park SE, et al. Metabolic syndrome criteria as predictors of subclinical atherosclerosis based on the coronary calcium score. Korean J Intern Med. 2015 Jan;30(1):73-81. DOI: 10.3904/kjim.2015.30.1.73.
8. Schäfer A, Bauersachs J. Endothelial dysfunction, impaired endogenous platelet inhibition and platelet activation in diabetes and atherosclerosis. Curr Vasc Pharmacol. 2008;6:52-60.
9. Morita SY. Metabolism and Modification of Apolipoprotein B-Containing Lipoproteins Involved in Dyslipidemia and Atherosclerosis. Biol Pharm Bull. 2016;39(1):1-24.
10. Tota-Maharaj R, Blaha MJ, Blankstein R, et al. Association of coronary artery calcium and coronary heart disease events in young and elderly participants in the multi-ethnic study of atherosclerosis: a secondary analysis of a prospective, population-based cohort. Mayo Clin Proc. 2014 Oct;89(10):1350-9. DOI: 10.1016/j.mayocp.2014.05.017.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Financing. The study had no sponsorship.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Поступила: 22.07.2020. **Принята к публикации:** 11.11.2020.

Article received: 22.07.2020. **Accepted for publication:** 11.11.2020.

Information about the authors:

Praskurnichiy E.A. <https://orcid.org/0000-0002-9523-5966>.

Ionova E.A. <https://orcid.org/0000-0002-6084-2061>.

Begunova I.I. <https://orcid.org/0000-0002-2220-9564>.

Knyazev A.N. <https://orcid.org/0000-0002-5336-9077>.