УДК 616.133-003.84-073.756.8

ВОЗМОЖНОСТИ БЕСКОНТРАСТНЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДИК В ВЫЯВЛЕНИИ ОБЫЗВЕСТВЛЕНИЙ СОННЫХ АРТЕРИЙ

Д. А. Лежнев, К. В. Кушнир, М. С. Стародубцева

Представлен ретроспективный анализ изображений наиболее часто применяемых рентгенологических методик исследования нижней зоны лица, с целью определения их диагностической значимости в выявлении обызвествлений сонных артерий у пациентов старше 55 лет (средний возраст 65,8 лет), что должно стать перспективным скрининговым направлением, которое поможет снизить риск развития цереброваскулярных осложнений атеросклероза.

Ключевые слова: обызвествления сонных артерий, ортопантомография, рентгенография шейного отдела позвоночника, конусно-лучевая компьютерная томография, мультиспиральная компьютерная томография.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из значимых проблем современного здравоохранения являются нарушения мозгового кровообращения. Они являются третьей ведущей причиной смертности в развитых странах и наиболее частой причиной смертности среди всех неврологических патологий. Заболеваемость инсультом составляет 160 на 100 000 населения в год, при этом 40 % выживших становятся инвалидами и еще 10 % нуждаются в постоянном уходе [1]. Причиной 20–25 % всех инсультов является атеросклероз общей сонной артерии и экстракраниальных отделов внутренней сонной артерии [2].

Мониторинг атеросклеротического поражения сонных артерий играет важную роль в прогнозировании возникновения цереброваскулярных нарушений [3]. При наличии неврологической клиники «золотым стандартом» диагностики атеросклероза сонных артерий признаны дуплексная сонография, КТ- и МРТ-ангиография, а при выборе хирургического лечения – прямая ангиография [1].

Согласно современным патоморфологическим данным атерома образуется во внутренней оболочке артерии, результатом чего является окклюзия ее просвета. Стенозирующие атеросклеротические поражения имеют склонность к изъязвлениям с образованием пристеночных тромбов и их последующей кальцификацией [7]. Многочисленные исследования показывают, что кальциноз сонных артерий значительно повышает риск развития ишемического инсульта [1–3]. По результатам морфологических исследований кальциноз различной степени выраженности встречается в 48,1 % аутопсий больных старше 55 лет без неврологической клиники в анамнезе и до 72,3 % у пациентов, перенесших нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу [2].

Таким образом, поиск простой, неинвазивной, надежной и экономически эффективной технологии, которая может использоваться в мониторинге атеросклеротических поражений сонных артерий в массовом масштабе, является актуальным направлением современной лучевой диагностики.

Цель работы – определение диагностической значимости основных бесконтрастных рентгенологических методик (ортопантомографии, рентгенографии органов грудной клетки, рентгенографии шейного отдела позвоночника, конусно-лучевой компьютерной томографии нижней зоны лица, мультиспиральной компьютерной томографии шеи) в выявлении кальцинатов сонных артерий (КСА).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основе работы лежит ретроспективный анализ результатов лучевого исследования 1 000 пациентов старше 55 лет, 200 из которых была выполнена цифровая ортопантомография (ОПТГ), 200 – рентгенография органов грудной клетки (РОГК), 200 – рентгенография

THE CAPABILITY OF CONVENTIONAL RADIOLOGICAL METHODS FOR IDENTIFICATION OF CAROTID ARTERIES CALCIFICATIONS

D. A. Lezhnev, K. V. Kushnir, M. S. Starodubtseva

A retrospective analysis of the wide-spread X-ray images of the lower face zone examination is presented in order to study its ability to detect carotid artery calcifications in patients over 55 years old (mean age: 65.8 years). It should become a promising screening trend which will help reducing the risk of atherosclerotic cerebrovascular complications.

Keywords: carotid artery calcifications, X-ray of cervical spine, chest X-ray, cone-beam computed tomography, multislice computed tomography.

шейного отдела позвоночника (РШОП), 200 – конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) нижней зоны лица и 200 – мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) шеи. Средний возраст пациентов составил 65,8 лет (табл. *1*). Изображения независимо интерпретировались двумя квалифицированными рентгенологами.

Таблица 1

Распределение пациентов по возрасту

Возраст пациентов (лет)	ОПТГ	РОГК	РШОП	КЛКТ	МСКТ
55–59	62	35	29	86	42
60–64	64	42	54	57	48
65–69	32	47	49	31	39
70–74	18	39	42	6	46
75 и старше	24	37	26	20	25
Средний возраст	64,5 ± 8,0	67,2 ± 10,2	66,7 ± 10,3	62,4 ± 6,8	68,4 ± 12,4

ОПТГ выполнялись на аппарате «Strato 2000 D» (VillaSistemiMedicali, Италия) (напряжение 66 кВ, сила тока 5 мА, время сканирования 14,6 с).

КЛКТ производилось на томографе «I-CAT» (ImagingSciencesInternationalInc., США) (поле сканирования 130 мм, напряжение 20 кВ, сила тока 18 мА, время сканирования 20 с, размер вокселя 0,3 мм).

МСКТ осуществлялась на аппарате «Aquilion 64» (Toshiba, Япония) в костном режиме (толщина среза 2,5 мм, напряжение 120 кВ, экспозиция 100 мАс/скан).

РОГК и РШОП выполнялась на универсальном рентгеновском аппарате «AxiomLuminosdRF» («Siemens», Германия) в задне-передней проекции.

Эффективная дозовая нагрузка составила 0,003 мЗв при ОПТГ, 0,023 мЗв при РОГК, 0,008 мЗв при РШОП, 0,06–0,07 мЗв при КЛКТ, 0,6–0,8 мЗв при МСКТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рентгенологически обызвествленная атеросклеротическая бляшка может иметь вид округлой или неправильной формы гетерогенного рентгеноконтрастного объекта, одно- или двухстороннего. Эти бляшки чаще округлые при небольших размерах (около 100 пикселей) и чаще линейные или прямоугольные при больших размерах (более 500 пикселей). Они обычно располагаются на 2 см кзади и кверху от угла нижней челюсти, примерно на уровне нижнего края 3-го шейного позвонка (между 3-м и 4-м шейными позвонками) на протяжении 1,5–2,5 см рядом с подъязычной костью [3–4; 6].

При всех примененных методиках КСА выявлялись в виде линейных, кольцевидных и крошковидных теней в проекции артерий (табл. *2*, рис. *2, 3, 4*). Обызвествления в проекции сонных артерий были выявлены у 130 пациентов.

Для оценки степени КСА использовался полуколичественный метод: класс 0 – без видимой кальцификации; 1-й класс – небольшие пятна или одиночные линейные обызвествления; 2-й класс – одиночные или множественные массивные кальцификации; 3-й класс – конгломераты кальцификатов [4].

Наиболее часто КСА определялись при МСКТ (32,0 %), с максимумом (13,5 %) при 2-м классе выраженности. Схожая закономерность проявилась и при КЛКТ, хотя общая выявляемость КСА была ниже (12,5 %), что связано с меньшей зоной визуализации – краниальнее от третьего шейного позвонка.

При других рентгенологических методиках обызвествления сонных артерий отмечались значительно реже, что связано с низким контрастным разрешением. Косвенным доказательством этого может служить более частая визуализация КСА 3-го класса выраженности. Кроме того, на низкую выявляемость КСА при ОПТГ и РОГК влияла ограниченное поле исследования.

Таблица 2

Выявляемость КСА при рентгенологических методиках

Методика	ОПТГ n = 200	РОГК n = 200	РШОП n = 200	КЛКТ n = 200	МСКТ n = 200
Выявлены КСА *n (%)*	12 (6,0)	14 (7,0)	15 (7,5)	25 (12,5)	64 (32,0)
1-й класс	2 (1,0)	3 (1,5)	3 (1,5)	8 (4,0)	19 (9,5)
2-й класс	3 (1,5)	5 (2,5)	49 (2,0)	12 (6,0)	27 (13,6)
3-й класс	7 (3,5)	6 (3,0)	8 (4,0)	5 (2,5)	18 (9,0)

Очевидно, что диагностическая значимость изученных рентгеновских методик несопоставима из-за визуализации разных сегментов наружной и внутренней сонных артерий. Как видно на представленной схеме КТ-ангиографии сонных артерий (рис. *1*), на правильно позиционированных ОПТГ и КЛКТ не отображаются отделы сонных артерий каудальнее третьего шейного позвонка (уровень бифуркации общей сонной артерии), а на РОГК – краниальнее седьмого шейного позвонка (начальные отделы общей сонной артерии). Таким образом, только при РШОП и МСКТ визуализируются все экстракраниальные сегменты сонных артерий.

Рис. 1. МСКТ – ангиография. 3-D реконструкция сонных артерий

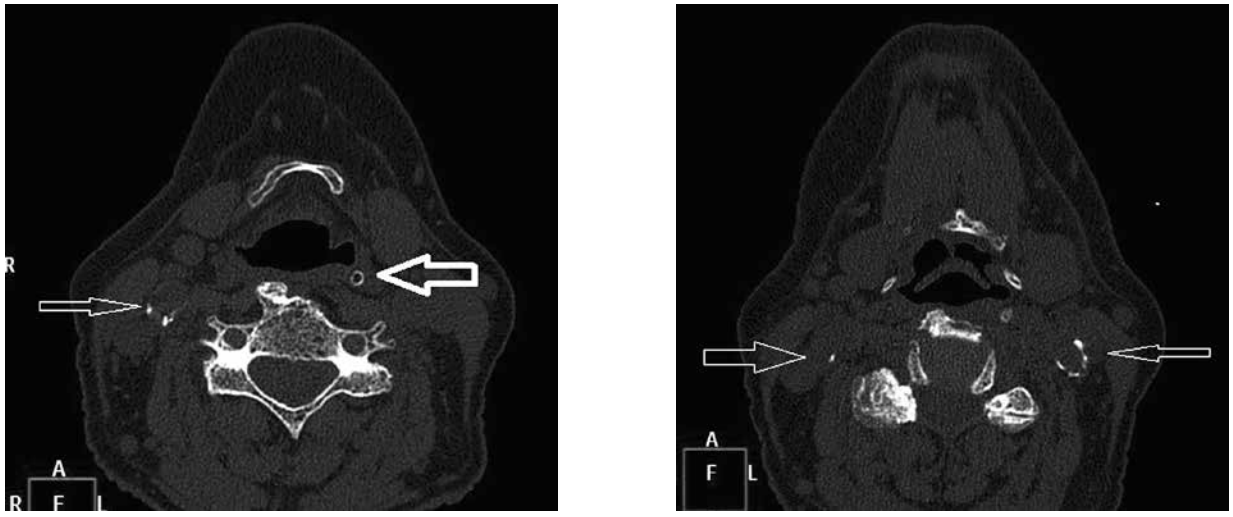
Убедительная дифференциальная диагностика КСА и других обызвествлений и окостенений в мягких тканях шеи оказалась возможной только при анализе мультипланарной реконструкции, доступной при КЛКТ и МСКТ. Сложность в дифференциации сонных артерий вызвана вариабельностью анатомии как общей, так и внутренней сонных артерий. Кроме основных четырех типов отхождения общей сонной артерии выделяют 38 нередко встречающихся вариантов [5]. Общая сонная артерия обычно делится на внутреннюю и наружную сонные артерии на уровне щитовидного хряща, но бифуркация может располагаться на 5 см выше или ниже этого уровня. Определенные трудности вызывают изгибы и петли удлиненных внутренних сонных артерий, которые встречаются у 35 % пациентов старше 55 лет [1].

При анализе распределения выраженности КСА в зависимости от возраста (табл. 3), отмечается увеличение частоты выявления КСА у более пожилых пациентов с максимумом в группе 70–74 года. Причина резкого снижения всех показателей в группе 76–79 лет объясняется, вероятно, смертью и глубокой инвалидизацией пациентов этого возраста при наличии КСА.

Таблица 3

Выраженность КСА в зависимости от возраста (n = 130)

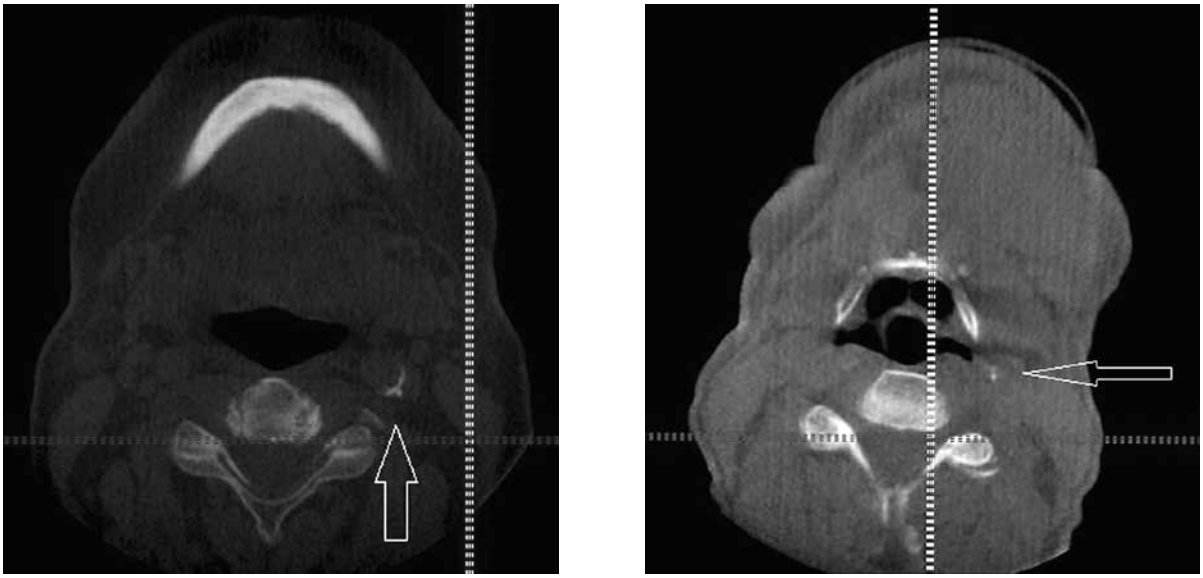
Возраст, лет	1-й класс	2-й класс	3-й класс
55–59	4 (3,1 %)	3 (2,3 %)	0 (0 %)
60–64	6 (4,6 %)	6 (4,6 %)	5 (3,8 %)
65–69	15(11,5 %)	9 (7,0 %)	7 (5,4 %)
70–74	18 (13,9 %)	22 (17,0 %)	12 (9,2 %)
75–79	6 (4,6 %)	11 (8,4 %)	6 (4,6 %)
Всего	49 (37,7 %)	51 (39,2 %)	30 (23,1 %)



а *б*

Рис. 2. МСКТ, аксиальная плоскость. КСА с обеих сторон (стрелки с тонкими контурами) и обызвествление нижнего констриктора глотки (стрелка с толстым ободком); а – уровень 3–4 шейных позвонков, б – уровень 4–5 шейных позвонков

При анализе рентгенологических протоколов проведенных исследований, было отмечено, что врачи ограничиваются подробным описанием изменений исследуемых органов и систем, не акцентируя внимание на обызвествления в видимых мягких тканях. Из общей выборки наблюдений в 26,5 % случаев было необходимо назначить ультразвуковую допплерографию сосудов шеи для определения степени стеноза сонных артерий и проведения адекватного лечения.



а *б*

Рис. 3. КЛКТ, аксиальная плоскость. Обызвествление общей сонной артерии слева (стрелки); а – уровень 3–4 шейных позвонков, б – уровень 4–5 шейных позвонков

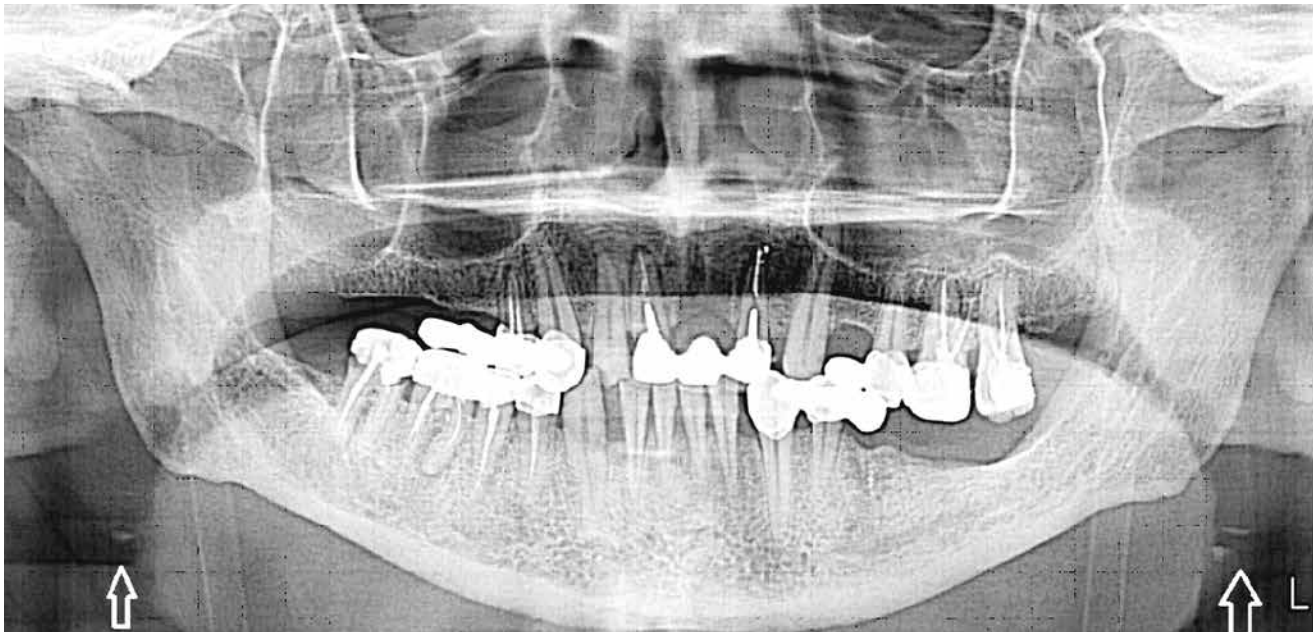


Рис. 4. ОПТГ. Обызвествления в возможной проекции сонных артерий с обеих сторон (стрелки)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

КСА выявляются в виде крошковидных и линейных кальцинатов при всех традиционных рентгенологических методиках. Убедительная дифференциальная диагностика КСА и других обызвествлений и окостенений в мягких тканях шеи возможна только при анализе мультипланарных реконструкций, доступных при КЛКТ и МСКТ.

Определяется увеличение частоты и выраженности выявления КСА у более пожилых пациентов с максимумом в группе 70–74 года.

Пристальное внимание врача на наличие кальцинатов в мягких тканях шеи при лучевом исследовании нижней зоны лица может помочь в выявлении пациентов с обызвествлениями сонных артерий, что позволит снизить риск развития цереброваскулярных осложнений атеросклероза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brott Th. G., Halperin J. L., Abbara S. et al. Guideline on the Management of Patients With Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease // Circulation. 2011. Vol. 124. P. 54–130.
2. Tarkin J. M., Dweck M. R., Evans N. R., Takx R. A. P., Brown A. J., Tawakol A., Fayad Z. A., Rudd J. H. F. Imaging Atherosclerosis // Circulation Research. 2016. Vol. 2. P. 750–770.
3. Bhat V., Prasad T. N., Ananthalakshmi S., Karthik G. A., Cherian G., Dayananda Y. Clinical and radiological evaluation of atherosclerotic changes in carotid and coronary arteries in asymptomatic and clinically symptomatic individuals as a tool for pre-symptomatic diagnosis of cardiovascular disease // Indian J Med Res. 2016. Vol. 143. № 2. P. 197–204.
4. Hashimoto H., Iijima K., Hashimoto M., Son B. K., Ota H., Ogawa S., Eto M., Akishita M., Ouchi Y. Validity and usefulness of aortic arch calcification in chest X-ray // J Atheroscler Thromb. 2009. Vol. 16. P. 256–264.
5. Layton K. F., Kallmes D. F., Cloft H. J. et al. Bovine aortic arch variant in humans: clarification of a common misnomer //Am J Neuroradiol. 2006. Vol. 27. P. 1541–1542.
6. Стулин И. Д., Васильев А. Ю., Белоусов Ю. Б., Мусин Р. С., Громов А. И., Лежнев Д. А. и др. Лучевая диагностика атеросклероза сонных артерий : учеб. пособие. М. : МГМСУ им. А. И. Евдокимова, 2015. 21 с.
7. MacDonald D. et al. Diagnosis and management of calcified carotid artery atheroma: dental perspectives // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012. Vol. 114. № 4. P. 533–547.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лежнев Дмитрий Анатольевич – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава России; e-mail: lezhnevd@mail.ru.

Кушнир Константин Витальевич – кандидат медицинских наук, начальник Центра лучевых методов диагностики, Главный клинический госпиталь МВД России; e-mail: kushnyr@yandex.ru.

Стародубцева Мария Сергеевна – ординатор кафедры лучевой диагностики, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава России; e-mail: starodubtseva2@gmail.com.

ABOUT AUTHORS

Lezhnev Dmitry Anatolevich – Doctor of Sciences (Medicine), Head, Department of Radiology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation; e-mail: lezhnevd@mail.ru.

Kushnir Konstantin Vitalyevich – PhD (Medicine), Head, Radiological Center, Central Police Clinical Hospital; e-mail: kushnyr@yandex.ru.

Starodubtseva Maria Sergeevna – resident physician, Department of Radiology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation; e-mail: starodubtseva2@gmail.com.