

Оригинальная статья

Параметры ригидности общих сонных артерий у лиц с различной степенью поражения коронарных артерий

Хромова А.А., Салямова Л.И., Бабина А.В., Олейников В.Э.

Пензенский государственный университет

Поступила в редакцию 03 февраля 2020 г., Принята в печать 09 февраля 2020 г.

© 2020, Хромова А.А., Салямова Л.И., Бабина А.В., Олейников В.Э.
© 2020, Психосоматические и интегративные исследования

Резюме:

Проводили исследование общих сонных артерий на ультразвуковом сканере с использованием технологии высокочастотного сигнала RF у пациентов с различной степенью коронарного атеросклероза. В настоящем исследовании показано, что значения параметров артериальной ригидности достоверно преобладали у лиц с гемодинамически значимым стенозом двух и более венечных артерий.

Ключевые слова: артериальная ригидность, ишемическая болезнь сердца, толщина комплекса интима-медиа, технология высокочастотного сигнала RF.

Библиографическая ссылка: Хромова А.А., Салямова Л.И., Бабина А.В., Олейников В.Э. Параметры ригидности общих сонных артерий у лиц с различной степенью поражения коронарных артерий. Психосоматические и интегративные исследования 2020; 6: 0101.

Original article

Rigidity dimension of cephalic artery of persons with different degrees of coronary arteries

Khromova A.A., Salyamova L.I., Babina A.V., Oleynikov V.E.

Penza State University, Penza, Russia

Received on 03 February 2020, Accepted on 09 February 2020

© 2020, Khromova A.A., Salyamova L.I., Babina A.V., Oleynikov V.E.
© 2020, Psychosomatic and Integrative Research

Summary:

The study of cephalic arteries was performed on an ultrasound scanner using high-frequency RF-signal technology with patients with various degrees of coronary atherosclerosis. This study shows that the values of arterial rigidity parameters significantly prevailed in patients with hemodynamically significant stenosis of two or more coronary arteries.

Keywords: arterial rigidity, ischemic heart disease, intima media thickness, high-frequency RF-signal technology.

Cite as Khromova A.A., Salyamova L.I., Babina A.V., Oleynikov V.E. Rigidity dimension of cephalic artery of persons with different degrees of coronary arteries. Psychosomatic and Integrative Research 2020; 6: 0101.

Введение

В настоящее время основными причинами инвалидизации и смертности в мире остаются болезни системы кровообращения [1]. Важное место в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний занимает поражение артерий различного калибра [2]. В связи с этим большой интерес вызывают неинвазивные методы диагностики субклинического артерио- и атеросклероза магистральных артерий с целью прогнозирования развития кардиоваскулярных событий [3]. В крупных рандомизированных клинических испытаниях продемонстрирована тесная связь риска сердечно-сосудистых заболеваний с утолщением комплекса интима-медиа (ТКИМ) и повышением артериальной жесткости [4]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) общих сонных артерий (ОСА) является относительно простым, доступным методом регистрации данных параметров, активно используемым в практической медицине и клинических исследованиях. В последние годы все чаще применяется ультразвуковая технология высокочастотного сигнала RF, включающая контурную оценку пульсовой волны, основанная на отслеживании колебаний стенок артерий [5,6]. В В-режиме воспроизводятся

полученные радиочастотные сигналы в виде нелинейной шкалы оттенков серого. Нелинейный характер обработки данных необходим для оптимального качества изображений, что делает его непригодным для измерения свойств стенок кровеносных сосудов. Таким образом, технология RF позволяет использовать всю информацию из полученных данных о состоянии сосудистой стенки, разрешая традиционный компромисс между качеством изображения и измерений [4].

Цель настоящего исследования заключалась в изучении показателей, характеризующих структурно-функциональные свойства ОСА, по данным технологии высокочастотного сигнала RF у пациентов с различной степенью коронарного атеросклероза.

Объекты и методы исследования

Всего обследовано 159 человек (122 мужчин и 37 женщин) с диагнозом ишемической болезни сердца (ИБС) в возрасте от 40 до 67 лет. Критериями включения являлись: отсутствие тяжелых сопутствующих заболеваний: хроническая сердечная недостаточность (ХСН) III-IV ф.кл. по NYHA, хроническая болезнь почек (клиренс креатинина менее 30 мл/мин); сахарный диабет 1 и 2 типов, острые нарушения мозгового кровообращения за последние 6 месяцев; тяжелая анемия (уровень Hb < 100 г/л), неконтролируемая артериальная гипертензия (САД \geq 180 мм рт.ст. и ДАД \geq 110 мм рт.ст.), нарушения сердечного ритма и проводимости (фибрилляция предсердий, частая экстрасистолия, блокады).

Всем больным проводили коронароангиографию (КАГ). На основании результатов обследования пациенты были разделены на 3 группы: в первую вошли 38 лиц без гемодинамически значимых стенозов (ГЗС) коронарных артерий (20 мужчин и 18 женщин), средний возраст – 59 (51; 63) лет, рост – 172,1 \pm 10,1 см, ИМТ – 27,8 (25,1; 30,9) кг/м², среднее систолическое АД (САД) – 115 (110; 120) мм рт.ст., диастолическое АД (ДАД) – 75 (70; 80) мм рт.ст. Вторую группу составили 65 больных с поражением 1 венечного сосуда (56 мужчин и 9 женщин), в возрасте 55,1 \pm 6,3 лет, рост – 171,8 \pm 8,1 см, ИМТ – 26,9 \pm 3,9 кг/м², уровень офисного САД – 125 (115; 130) мм рт.ст., ДАД – 77,1 \pm 8,4 мм рт.ст. Третья группа включала 56 пациентов с ГЗС 2 и более артерий сердца (48 мужчин и 7 женщин), средний возраст 55,9 \pm 7,8 лет, рост – 173 (169; 179) см, ИМТ 27,6 \pm 3,9 кг/м², САД – 120 (115; 125) мм рт.ст., ДАД – 75 (70; 80) мм рт.ст. Сравнимые лица были сопоставимы по возрасту, росту, ИМТ. Исследование проводили с сохранением медикаментозной терапии по поводу кардиоваскулярной патологии согласно современным стандартам лечения. При этом у лиц без значимого поражения коронарных артерий уровень офисного АД имел наименьшие значения по сравнению с группами 2 и 3.

Исследование ОСА справа и слева выполняли на ультразвуковом сканере MyLab 90 (« Esaote », Италия) с использованием технологии высокочастотного сигнала RF. Данный метод включает две программы: RF-QIMT (Quality Intima Media Thickness) и RF-QAS (Quality Arterial Stiffness). Определение параметров проводили автоматически, в режиме реального времени, исключая постобработку данных. Выводили продольную проекцию сосуда. После активации приложения на экране появляется «измерительная рамка», программа оконтуривает стенки и измеряет показатели ригидности. С помощью программы RF-QIMT определяли ТКМ (QIMT) на основе прямого анализа радиочастотных сигналов. После активации приложения RF-QAS параметры ригидности рассчитывались автоматически по формулам на основании разницы максимального и минимального диаметров ОСА с помощью полученных кривых растяжения сосудистой стенки после калибровки по артериальному давлению [4]. Определяли следующие параметры: loc Psys – локальное систолическое давление в сонной артерии, loc Pdia – локальное диастолическое давление в сонной артерии, P(T1) – давление в локальной точке, CC – коэффициент поперечной податливости, DC – коэффициент поперечной растяжимости, A1x – индекс аугментации, индексы жесткости β и α , локальная скорость распространения пульсовой волны PWV.

Результаты исследования статистически обрабатывали с использованием лицензионной версии программы Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). При правильном распределении данные представлены в виде M \pm SD, для анализа применяли параметрический критерий t-тест Стьюдента. При неправильном распределении значения представляли Me (Q 25%; Q 75%). Сравнение проводилось с использованием рангового теста Манна–Уитни.

Для изучения верно классифицированных примеров и неверно классифицированных примеров, определения пороговых значений использовали ROC (receiver operating characteristic) анализ с построением ROC-кривой. При p < 0,05 различия считали достоверными.

Результаты исследования

Результаты анализа параметров, определяемых технологией высокочастотного сигнала RF, ТКМ и локальной сосудистой жесткости ОСА у пациентов с различным поражением коронарных артерий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры локальной ригидности ОСА по данным технологии высокочастотного сигнала RF у пациентов с различной степенью коронарного атеросклероза

Показатель	Без ГЗС (n=38)	С ГЗС 1 КА (n=65)	С ГЗС 2 и более КА (n=56)	p*
	1	2	3	
QIMT, μ m	593,1 \pm 95,2	741,2 \pm 129,4	768 (710;860)	1-2,3
DC, 1/кПа	0,02(0,015; 0,025)	0,02 (0,015; 0,025)	0,015 (0,01; 0,02)	1,2-3
CC, мм ² /кПа	0,8 (0,5; 1,0)	0,8 \pm 0,4	0,7 (0,4; 0,9)	нд
индекс α	4,8 (3,2; 5,9)	5,4 \pm 2,3	5,4 (4,4; 7,4)	1,2-3
индекс β	8,2 (6,2; 9,9)	9,5 \pm 4,9	10,4 (7,2; 12,9)	1-3
PWV, м/с	7,3 \pm 1,6	7,6 \pm 1,8	8,3 \pm 1,8	1,2-3

loc Psys, мм рт.ст.	105,1±16,8	106,8±11,9	112,4(107,9;118,6)	1,2-3
loc Pdia, мм рт.ст.	75,0 (70; 80)	74,3±10,9	80,0 (70; 80)	1,2-3
P(T1), мм рт.ст.	86,5±28,9	101,2±11,6	106,5(103,1;115,2)	1,2-3
Aix, %	2,3±3,2	3,6 (1,5;4,8)	4,7 (2,4; 6,8)	1,2-3

Примечания: р* – указаны достоверные различия в группах сравнения, р<0,05; нд – недостоверные различия.

Увеличение ТКИМ связано с повышением числа сердечно-сосудистых событий, что подтверждает важность регистрации данного параметра [7]. В настоящем исследовании значения показателя преобладали у лиц с ГЗС 2 и более венечных артерий.

Податливость сосудистой стенки отражает ее способность изменять пульсирующий кровоток в непрерывный поток. Регистрируемый программой коэффициент поперечной податливости артериальной стенки СС отражает изменение площади внутреннего просвета сосуда в ответ на изменение давления [8-12]. В группах сравнения данный показатель имел сопоставимые значения. Растяжимость – это способность артериальной стенки к сопротивлению давлению крови. Рассчитываемый коэффициент поперечной растяжимости DC фиксируется по относительному изменению площади внутреннего просвета артерии в момент изменения давления [8-12]. У больных с гемодинамически значимым поражением двух и более сосудов сердца параметр был снижен.

Индекс β характеризует способность стенки артерии к сопротивлению деформации. Нарастание значений параметра сопряжено с увеличением сосудистой жесткости [8-12]. В сравниваемых группах выявлено постепенное нарастание значений параметра, достигавшее статистической значимости у лиц с ГЗС 2 и более коронарных артерий в отличие от обследуемых без выраженного поражения венечных сосудов. Индекс α , также характеризующий локальную артериальную жесткость, отражает изменение площади поперечного сечения сосуда при прохождении пульсовой волны [8-12]. По данным настоящего исследования значения показателя преобладали у пациентов группы 3.

В настоящее время к важным характеристикам пульсовой волны относят величину центрального давления и индекса аугментации. Это связано с их прогностической ценностью у больных, после чрескожного коронарного вмешательства, с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, с артериальной гипертензией [13]. Оценка систолического и диастолического давления в ОСА, а также давление в локальной точке технологией RF показала преобладание показателей у лиц с многососудистым поражением по данным КАГ. Величина индекса аугментации (Aix) определяется временем возврата и амплитудой отраженной волны, зависящих от уровня давления в локальной точке артерии [8-12]. При определении Aix в ОСА методом RF выявлено его преобладание у лиц ГЗС 2 и более артерий, по сравнению с группами 1 и 2. СРПВ – показатель, возрастающий пропорционально увеличению ригидности сосудистой стенки. Локальная СРПВ ОСА была увеличена в третьей группе больных ИБС.

Наличие отчетливой взаимосвязи показателей ригидности ОСА, со степенью атеросклероза коронарных артерий у больных ИБС позволяет предположить их прогностические возможности для неинвазивного скрининга данной патологии. С целью изучения пороговых значений, определяемых технологией RF в анализируемой когорте пациентов, были построены ROC-кривые. Результаты исследования продемонстрировали возможность диагностики коронарного атеросклероза только по показателю QIMT (рисунок 1).

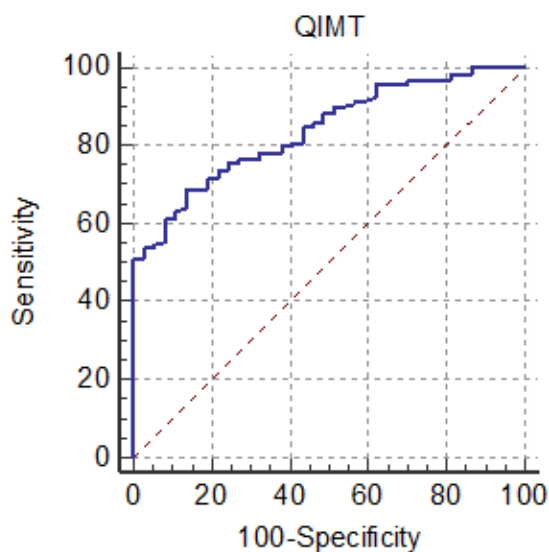


Рисунок 1. ROC-кривая определения пороговых значений QIMT в диагностике коронарного атеросклероза у больных ИБС.

Согласно рис. 1, значения ТКИМ, превышающие 677,5 $\mu\text{м}$, оказались оптимальными для диагностики ГЗС одной и более коронарных артерий. При этом специфичность и чувствительность порогового уровня показателя составили 76%.

Обсуждение результатов

УЗИ ОСА в В-режиме является простым неинвазивным методом оценки ТКИМ и показателей артериальной ригидности. Однако, он имеет ряд недостатков, таких как субъективность изучения данных, а также необходимость соблюдения ряда правил при измерении параметров. Технология RF, используемая в настоящей работе, включает электронное преобразование эхо-сигнала, отраженного от тканей организма. Таким образом, методика разрешает традиционный компромисс между качеством изображения и измерений. В связи с актуальностью изучения новых технологий, позволяющих с высокой точностью определять параметры магистральных артерий, был обусловлен наш интерес в выборе методики обследования больных ИБС.

Заключение

Важной задачей современной кардиологии остается снижение сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Одной из возможностей ее решения является выявление ранних предикторов изменения сосудистой стенки и профилактическое ведение пациентов высокого кардиоваскулярного риска [14]. Технология RF, реализованная в УЗ-сканерах, может использоваться для ранней диагностики субклинического поражения артерий [15].

В настоящем исследовании у пациентов с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий по результатам коронароангиографии выявлено ухудшение параметров ОСА по данным технологии RF. Полученные пороговые значения толщины комплекса интима-медиа могут быть использованы в качестве скрининга для неинвазивной диагностики ИБС.

Список литературы

1. Roger V., Go A., Lloyd-Jones D., et al. Heart disease and stroke statistics-2012 update: a report from the American Heart Association // Circulation, 2012;125:2-220.
2. Grundy S., Kleeman J., Merz C., et al. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines // Circulation, 2004; 110:227-239.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Heart Disease. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2011. Accessed at <http://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm> on January 30, 2012.
4. Palombo C. RFQIMT/RFQAS: Markers of early atherosclerosis in diabetology. http://www.esaote.com/fileadmin/user_upload/white-papers/Cardiovascular/WP_QIMT_QAS_Diabetology_169007300_MA_02_001.
5. Трипотень М.И., Балахонова Т.В., Погоза А.Н. Сравнительная характеристика ультразвуковых методов определения жесткости общих сонных артерий (М-режим и Echo-Tracking-метод). Ультразвуковая и функциональная диагностика 2011;6:50-56.
6. Laurent S., Boutuyrie P., Lacolley P. Structural and genetic bases of arterial stiffness. Hypertension. 2005; 45:1050.
7. Стражеско И.Д., Акашева Д.У., Дудинская Е.Н. и соавт. Старение сосудов: основные признаки и механизмы // Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2012;11(4):93-100.
8. Malshi E., Morizzo C., Florescu M. et al. Local arterial wave speed at carotid artery level is partly representative of carotid-femoral pulse wave velocity and aortic stiffness: evidence by a new echotracking technique. 18th European Meeting on Hypertension, June 2008.
9. Wilkinson I.B., Prasad K., Hall I.R. et al. Increased central pulse pressure and augmentation index in subjects with hypercholesterolemia. Journal of the American College of Cardiology 2002; 39(6):1005-1011.
10. Ziemann S.J., Melenovsky V., Kass D.A. Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology 2005; 25(5):932-943.
11. Homma S., Hirose N., Ishida H., et al. Carotid plaque and intima-media thickness assessed by B-mode ultrasonography in subjects ranging from young adults to centenarians. Stroke 2001; 32:830-501.
12. Laurent S., Beausseier H., Collin C., et al. Повреждение крупных артерий при гипертензии. Артериальная гипертензия 2010;16(2):115-125).
13. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L., et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications // Eur Heart J 2006; 27(21):2588-2605.
14. Nambi V, Chambless L, Folsom A, et al. Carotid intima-media thickness and the presence or absence of plaque improves prediction of coronary heart disease risk in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. J Am Coll Cardiol 2010; 55:1600-7.
15. Meinders JM, Kornet L, Hoeks AP. Assessment of spatial inhomogeneities in intima media thickness along an arterial segment using its dynamic behavior. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2003; 285:H384-H391.

Авторы:

Хромова Ангелина Анатольевна - Кандидат медицинских наук, Старший преподаватель кафедры «Терапия», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Вклад в работу: разработка дизайна, набор материала, анализ и интерпретация данных.

Тел: 89603288338 E-mail: Hromova-a.a@yandex.ru

Салямova Людмила Ивановна - Кандидат медицинских наук, доцент, Доцент кафедры «Терапия», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Вклад в работу: набор материала, интерпретация данных, проверка критически важного интеллектуального содержания.

Бабина Анастасия Вячеславовна - Аспирант кафедры «Терапия», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Вклад в работу: набор материала, интерпретация данных.

Олейников Валентин Элиевич - Доктор медицинских наук, профессор, Заведующий кафедрой «Терапия», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Вклад в работу: разработка концепции и дизайна, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи.