

Ультразвуковое
исследование сосудов:
место фокусированного
протокола в практике
кардиолога

Т.В.Балахонова

А.И.Ершова

ФГБУ НМИЦ кардиологии им акад.Е.И.Чазова МЗ РФ

ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины МЗ РФ



Неинвазивная визуализация атеросклероза: области применения

- Рестратификация сердечно-сосудистого риска
- Оптимизация отбора пациентов для проведения инвазивных диагностических тестов (от 18.4% до 76.9% пациентов не имеют значимых изменений на КГ)
- Получение прогностической информации (даже у пациентов с установленными АССЗ)

L. E. Mantella, A. M. Johri, A Call for Non-invasive Tools to Assess Cardiovascular Risk.
Journal of the Am Soc of Echocardiography 2021

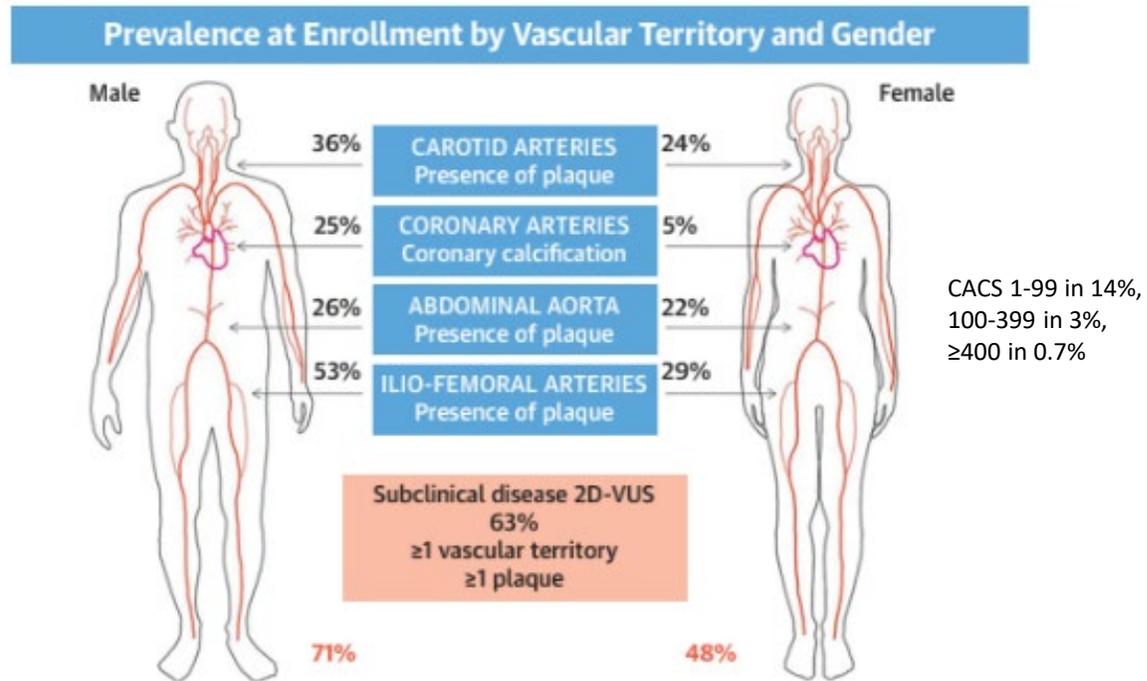


Атеросклероз сонных артерий в РФ по данным дуплексного сканирования артерий

- У **71 %** у мужчин и **60 %** у женщин с низким и умеренным риском (SCORE), проживавших в **ЗАО** г. Москвы в 2009-2011, выявлены АСБ в сонных артериях
Уразалина С.Ж., с соавт.
- **ЭССЕ-Иваново:** в популяции лиц 40-64 лет АСБ выявлены **74,5 %** у мужчин **58,0 %** у женщин
Ершова А.И. с соавт.
- **ЭССЕ-Томск:** у лиц 45-64 лет АСБ в сонных артериях выявлены **63,1 %** у мужчин у **41,6 %** у женщин
Жернакова Ю.В. с соавт.
- **73,6 %** у лиц 40–75 лет различного ССР, направленных в г.**Челябинске** лечащим врачом на УЗИ СА с целью уточнения риска и/или скрининга гемодинамически значимой патологии сонных артерий
Генкель В.В. с соавт.



Распространенность периферического атеросклероза в популяции асимптомных лиц в Испании



>60% участников с PESA CAC=0 имели атеросклеротические изменения в других сосудистых бассейнах,
40% имели генерализованное заболевание (4 зоны)

PESA is an ongoing longitudinal cohort study integrating serial imaging, biological, and behavioral parameters associated with the progression of subclinical atherosclerosis in a large, middle-aged (40 to 54 years), asymptomatic population.
4,184 лиц, 37% женщин, 6 лет наблюдения (2010-2014гг – включение в исследование)

JACC FOCUS SEMINAR: THE BEST OF POPULATION RESEARCH STUDIES

JACC FOCUS SEMINAR

Progression of Early Subclinical Atherosclerosis (PESA) Study

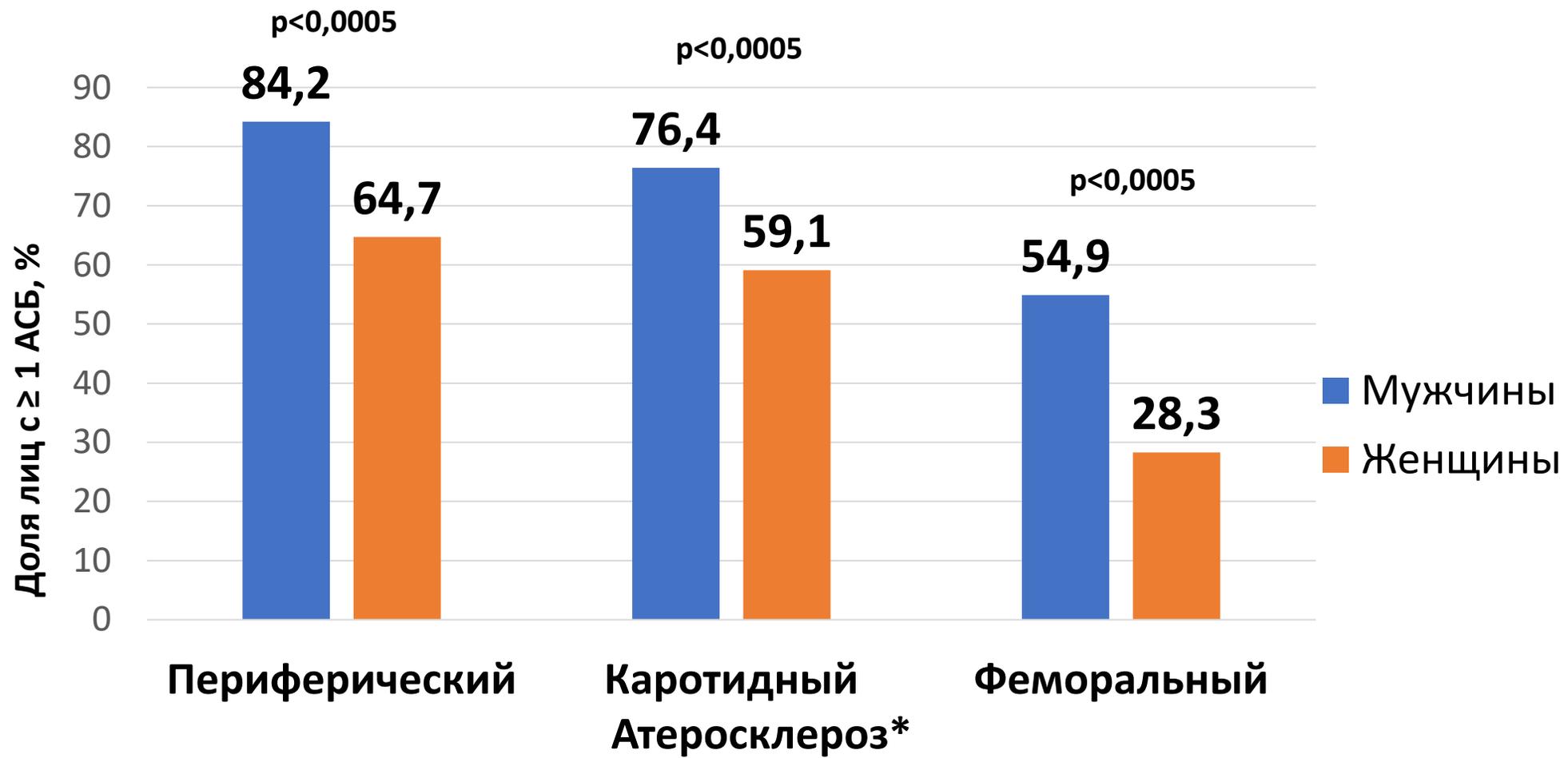
JACC Focus Seminar 7/8

Borja Ibanez, MD, PhD,^{a,b,c,*} Antonio Fernández-Ortiz, MD, PhD,^{a,c,d,*} Leticia Fernández-Friera, MD, PhD,^{a,c} Inés García-Lunar, MD, PhD,^{a,c,f} Vicente Andrés, PhD,^{a,c} Valentín Fuster, MD, PhD^{g,h}

<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.05.011>



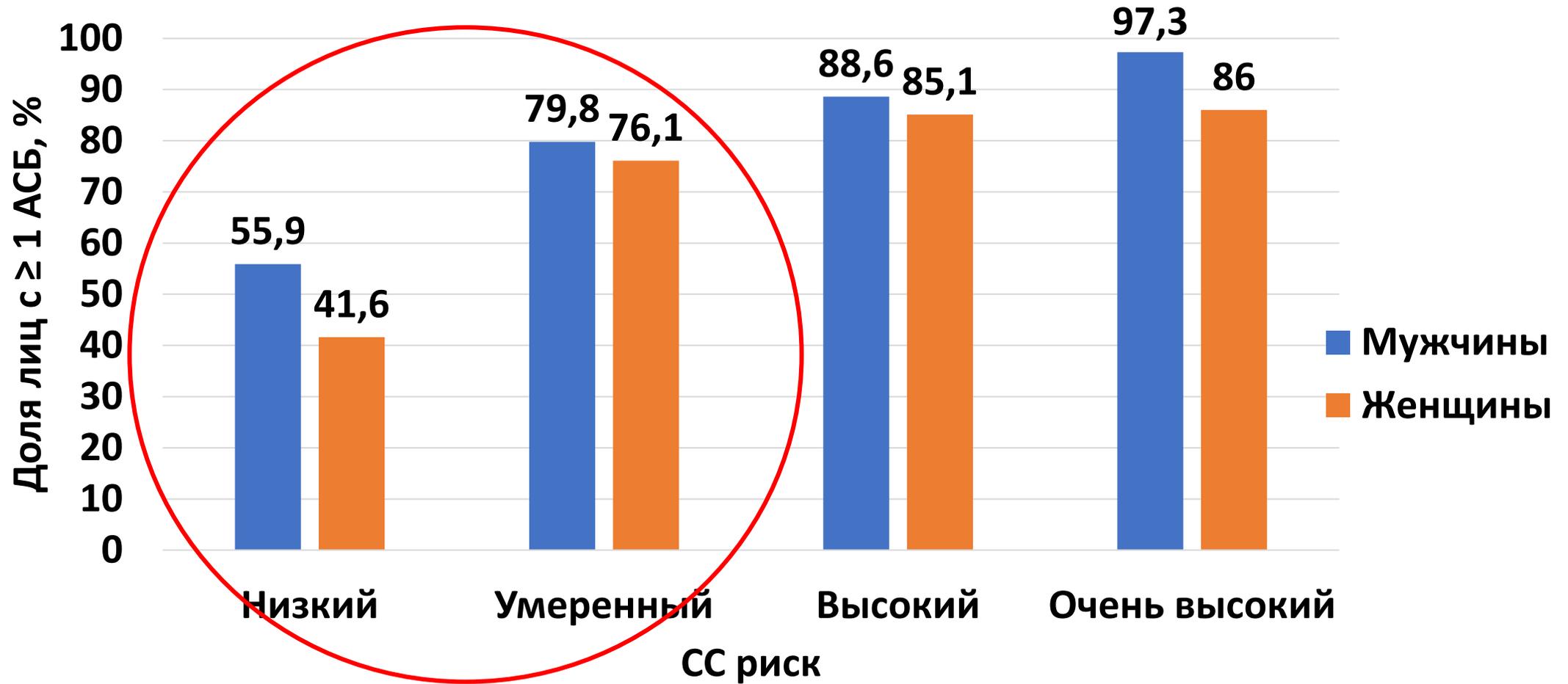
Распространенность периферического атеросклероза в Ивановской области среди лиц 40-67 лет (n=1002)



*Частота каротидного атеросклероза выше, чем частота феморального атеросклероза (p<0,0005), однако у мужчин с 55 лет различия исчезали

А.И.Ершова с соавт., 2021

Распространенность периферического атеросклероза в зависимости от категории ССР



А.И.Ершова с соавт., 2021





2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: *lipid modification to reduce cardiovascular risk*

The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS)

Рекомендации	Класс	Уровень
Нагруженность (arterial plaque burden) АСБ сонных и/или бедренных артерий по данным УЗИ следует рассматривать как модификатор риска у лиц с низким или умеренным риском	IIa	B

Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза Российские рекомендации, VII пересмотр

Национальное общество по изучению атеросклероза (НОА)
 Российское кардиологическое общество (РКО)
 Российская диабетическая ассоциация (РДА)



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)



Российские рекомендации по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена (2020, VII пересмотр)

ВЫСОКИЙ РИСК

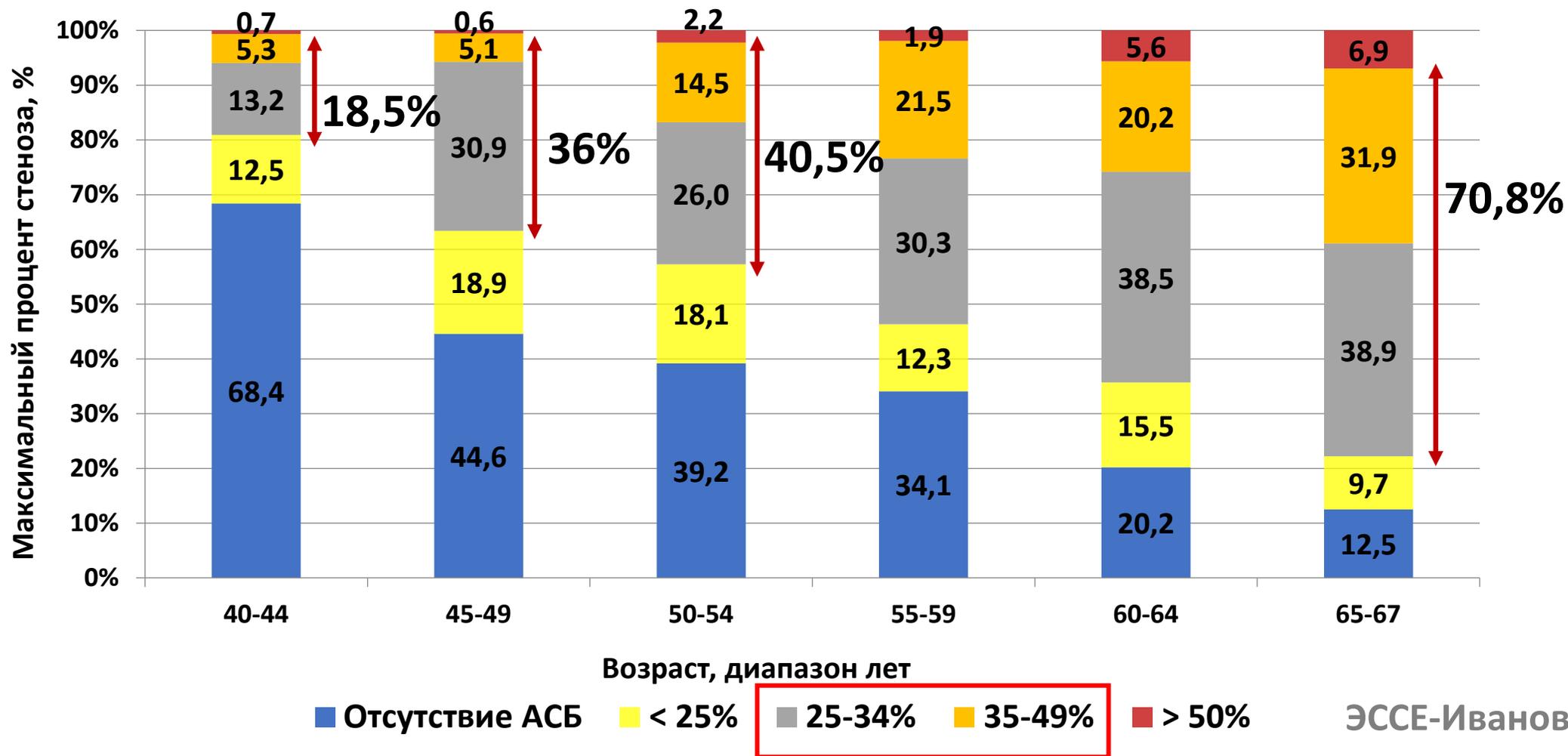
- Один значимо выраженный ФР – ХС > 8 ммоль/л и/или ХС ЛНП > 4,9 ммоль/л и/или АД ≥ 180/110 мм рт. ст.
- СГХС без других ФР
- СД без поражения органов-мишеней, СД ≥ 10 лет или с ФР
- Умеренная ХБП с СКФ 30–59 мл/мин/1,73 м²
- **Гемодинамически незначимый атеросклероз артерий (стеноз(ы) 25–49%)**
- Оценка по шкале SCORE 5–10%

ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ РИСК

- Документированное АССЗ клинически или по результатам обследования, включая перенесенный ОКС, стабильную стенокардию, ЧКВ, КШ или другие операции на артериях, инсульт/ТИА, поражения периферических артерий
- **АССЗ по данным инструментальных обследований (значимая АСБ, стеноз > 50%)**
- СД + поражение органов-мишеней, ≥ 3 ФР, а также раннее начало СД 1 типа с длительностью > 20 лет
- Выраженная ХБП с СКФ < 30 мл/мин/1,73 м²
- Оценка по шкале SCORE ≥ 10%
- СГХС в сочетании с АССЗ или с другими ФР



Распределение максимального стеноза сонных артерий в зависимости от возраста



ЭССЕ-Иваново



Никакие сосудистые тесты или методы визуализации не рекомендованы кроме оценки коронарного кальциевого индекса и каротидного ультразвука для выявления АСБ

ТИМ не может использоваться в качестве модификатора ССС

<i>Risk factors and clinical conditions</i>			
2016 CVD Prevention Guidelines	Class	2021 CVD Prevention Guidelines	Class
ABI may be considered as a risk modifier in CVD risk assessment.	IIb	The routine collection of other potential modifiers, such as genetic risk scores, circulating or urinary biomarkers, or vascular tests or imaging methods (other than CAC scoring or carotid ultrasound for plaque determination), is not recommended.	III

>60% участников с PESA CAC=0 имели атеросклеротические изменения в других сосудистых бассейнах,
40% имели генерализованное заболевание (4 зоны)

Протоколы фокусированного ультразвукового исследования в клинической практике

SPECIAL ARTICLE

POCUS – POint of Care US

FOCUS - FOcusedCardiacUS - фокусированное ультразвуковое исследование сердца

FAST - FocusedAssessmentSonography in Trauma - фокусированное УЗИ при травме

International Evidence-Based Recommendations for Focused Cardiac Ultrasound

Gabriele Via, MD, Arif Hussain, MD, Mike Wells, MD, BSc, BSc Hons, MBBCh, FCEM, Dip PEC, Robert Reardon, MD, Mahmoud ElBarbary, MD, Vicki E. Noble, MD, James W. Tsung, MD, MPH, Aleksandar N. Neskovic, MD, PhD, FESC, FACC, Susanna Price, MD, MBBS, BSc, MRCP, EDICM, PhD, FFICM, FESC, Achikam Oren-Grinberg, MD, MS, Andrew Liteplo, MD, RDMS, Ricardo Cordioli, MD, Nitha Naqvi, MD, MSc, MRCPCH, Philippe Rola, MD, Jan Poelaert, MD, PhD, Tatjana Golob Gulič, MD, Erik Sloth, MD, PhD, DMSc, Arthur Labovitz, MD, FACC, Bruce Kimura, MD, FACC, Raoul Breikreutz, MD, Navroz Masani, MBBS, FRCP, Justin Bowra, FACEM, CCF, Fabio Guarracino, MD, Adrian Goudie, BMedSci(Hons), MBBS, Rajesh Chawla, MD, FCCM, Maurizio Galderisi, MD, Michele Tomislav Petrovic, MD, Enrico Storti, MD, Luca Neri, MD, and Lav Liaison Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS) for Cardiac UltraSound (IC-FoCU)



European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2014) 15, 956–960
doi:10.1093/ehjci/jeu081

POSITION PAPER

Focus cardiac ultrasound: the European Association of Cardiovascular Imaging viewpoint

Aleksandar N. Neskovic^{1*}, Thor Edvardsen², Maurizio Galderisi³, Madalina Garbi⁴, Giuseppe Gullace⁵, Ruxandra Jurcut⁶, Havard Dalen^{7,8}, Andreas Hagendorff⁹, and Patrizio Lancellotti¹⁰, for the European Association of Cardiovascular Imaging Document Reviewers: Bogdan A. Popescu, Rosa Sicari and Alexander Stefanidis

¹Clinical Hospital Center Zemun, Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia; ²Department of Cardiology, Oslo University Hospital and University of Oslo, Oslo, Norway; ³Department of Translational Medical Sciences, Federico II University Hospital, Naples, Italy; ⁴King's Health Partners, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK; ⁵Cardiovascular Department of Azienda Ospedaliera della Provincia di Lecco, Lecco, Italy; ⁶Department of Cardiology, University of Medicine and Pharmacy 'Carol Davila', Emergency Institute of Cardiovascular Diseases, Bucharest, Romania; ⁷MI Lab and Department of Circulation and Medical Imaging, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway; ⁸Department of Internal Medicine, Levanger Hospital, Nord-Trøndelag Health Trust, Levanger, Norway; ⁹Department of Cardiology-Angiology, University of Leipzig, Leipzig, Germany; and ¹⁰Department of Cardiology, University of Liège Hospital, GIGA Cardiovascular Sciences, Heart Valve Clinic, CHU Sart Tilman, Liège, Belgium

Received 6 April 2014; accepted after revision 10 April 2014; online publish-ahead-of-print 27 May 2014

Background: Focused cardiac ultrasound (FoCUS) is a simplified, clipography that is rapidly expanding in use, especially in emergency appropriately trained clinicians, typically not cardiologists, FoCUS as in critical scenarios for time-sensitive clinical decision making. A need and clinical recommendations on its use.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Мареев Ю. В.^{1,2}, Джиоева О. Н.^{1,3}, Зоря О. Т.⁴, Писарюк А. С.⁴, Вербилко С. А.⁵, Скалецкий К. В.⁶, Ионин В. А.⁷, Драпкина О. М.^{1,3}, Алехин М. Н.^{8,9}, Саидова М. А.¹⁰, Сафарова А. Ф.⁴, Гарганеева А. А.¹¹, Бощенко А. А.^{11,12}, Овчинников А. Г.^{3,10}, Чернов М. Ю.¹³, Агеев Ф. Т.¹⁰, Васюк Ю. А.³, Кобалава Ж. Д.⁴, Носиков А. В.¹⁴, Сафонов Д. В.¹⁵, Худорожкова Е. Д.¹⁶, Беленков Ю. Н.¹⁷, Митьков В. В.¹⁶, Митькова М. Д.¹⁶, Мацкеплишвили С. Т.¹⁸, Мареев В. Ю.^{18,19}

¹ ФБГУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины», Москва, Россия

² «Робертсоновский центр биостатистики», Университет Глазго, Великобритания

³ ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евакимова» Минздрава РФ, Москва, Россия

ФОКУСНОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА-КАРДИОЛОГА. РОССИЙСКИЙ СОГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ДОКУМЕНТ

Данный документ представляет согласованную позицию Общества специалистов по сердечной недостаточности (ОСН), Российского кардиологического общества (РКО), Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ), Российского общества по профилактике неинфекционных заболеваний (РОПНИЗ). В документе дается определение фокусного ультразвукового исследования и обсуждаются области его применения в кардиологической практике в Российской Федерации.



Сокращенный протокол ультразвукового дуплексного сканирования сонных артерий в оценке доклинического атеросклероза с целью уточнения сердечно-сосудистого риска

Балахонова Т. В.¹, Погорелова О. А.¹, Трипотень М. И.¹, Ершова А. И.², Кошурникова М. В.¹, Рогоза А. Н.¹

Цель. Разработка и обоснование использования сокращенного протокола ультразвукового дуплексного сканирования (ДС) сонных артерий (СА) для выявления атеросклеротических изменений в каротидном бассейне в различных группах сердечно-сосудистого риска, для сокращения времени ДС, основываясь на решении "узкой" задачи — выявлении атеросклеротической бляшки (АСБ).

Материал и методы. Ультразвуковое исследование СА проводили в отделе ультразвуковых методов исследования НМИЦ кардиологии МЗ РФ. Обследованы 43 пациента, находящихся на стационарном лечении в ИКК им. А. Л. Мясникова НМИЦ кардиологии в возрасте от 32 до 81 года (в среднем 56±13 лет). ДС выполняли на ультразвуковой системе IU 22 (Philips) линейным датчиком с частотой 3-9 МГц. Применяли три типа протокола ДС — стандартный протокол (с автоматическим измерением ТИМ ОСА), сокращенный протокол 2 (АСБ и ТИМ ОСА), сокращенный протокол 1 (АСБ).

Результаты. В работе было показано уменьшение времени ДС при проведении сокращенного протокола 2 на 32,1% или в 1,5 раза, сокращенного протокола 1 — на 72,1% или приблизительно в 3,5 раза по сравнению со стандартным протоколом ДС, при этом эффективность выявления АСБ не снизилась. Разработан алгоритм принятия решений на основании проведения ультразвукового исследования СА с помощью сокращенных протоколов.

Заключение. Внедрение сокращенного протокола ультразвукового ДС позволит значительно сократить время и повысить экономическую эффективность ранней диагностики атеросклероза.

Российский кардиологический журнал. 2019;24 (5):62–68

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-5-62-68>

Ключевые слова: сосудистая стенка, атеросклеротическая бляшка, толщина комплекса интима-медиа, сонная артерия, дуплексное сканирование.

Конфликт интересов: не заявлен.

¹ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва; ²ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия.

Балахонова Т. В. — д.м.н., профессор, г.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-7273-6979, Погорелова О. А.* — к.м.н., с.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0001-7897-4727, Трипотень М. И. — н.с., к.м.н. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0003-4462-3894, Ершова А. И. — к.м.н., руководитель лаборатории клиномики, ORCID: 0000-0001-7989-0760, Кошурникова М. В. — к.м.н., м.н.с. отдела ультразвуковых методов исследования НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-3292-6823, Рогоза А. Н. — д.б.н., профессор, г.н.с., руководитель отдела новых методов диагностики НИИ клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, ORCID: 0000-0002-0543-3089.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
pogorelova.olya@gmail.com

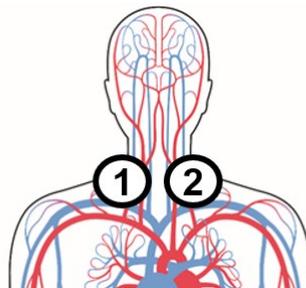
АГ — артериальная гипертензия, АСБ — атеросклеротическая бляшка, ДС — дуплексное сканирование, ОХС — общий холестерин, СА — сонная артерия, СС — сердечно-сосудистый, ССЗ — сердечно-сосудистое заболевание, ССО — сердечно-сосудистое осложнение, ССР — сердечно-сосудистый риск, ССС — сердечно-сосудистые события, ТИМ — толщина интима-медиа, УЗИ — ультразвуковое исследование, ФР — фактор риска.

Рукопись получена 24.04.2019
Рецензия получена 13.05.2019
Принята к публикации 20.05.2019



ПОЛНЫЙ (СТАНДАРТНЫЙ) ПРОТОКОЛ

- Включает обе ОСА, ВСА, НСА, позвоночные, подключичные артерии, брахиоцефальный ствол с определением ТИМ ОСА (В-режим, ЦДК, анализ СДСЧ)
- Наличие АСБ
- Количественная оценка - процент стеноза (по критериям ECST, при необходимости - NASCET)
- Качественная оценка
 - эхогенность
 - структура— гомогенная/ гетерогенная
 - поверхность — гладкая/ шероховатая
- ТКД (для клиник неврологии)



ФОКУСИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ (FOVUS)

- Включает обе ОСА, бифуркации ОСА, ВСА (В-режим, режим ЦДК)
- Наличие АСБ
- Качественная и количественная оценка АСБ в полном объёме

Федеральный Справочник Инструментальных
Диагностических Исследований (ФСДИ)

Использован в нескольких исследованиях: ЭССЭ-РФ, ЗАО и других

Для каждого протокола есть свои четкие показания.

У большого числа пациентов кардиологического профиля FOVUS не может заменить ДС



ПОЛНЫЙ (СТАНДАРТНЫЙ) ПРОТОКОЛ

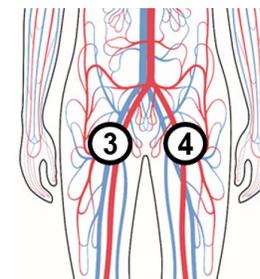
- Включает обе ОБА, ПБА, ГБА, подколенные артерии, тibiоперонеальный ствол, МБА, ЗББА, ПБА

(В-режим, ЦДК, анализ СДСЧ)

- Наличие АСБ
- Количественная оценка - процент стеноза (по критериям ECST, при необходимости - NASCET)
- Качественная оценка
 - эхогенность
 - структура— гомогенная/ гетерогенная
 - поверхность — гладкая/ шероховатая
- Измерение ЛИД
- Исследование брюшного отдела аорты, подвздошных артерий

ФОКУСИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ (FOVUS)

- Включает обе ОБА, ПБА (В-режим, режим ЦДК)
- Наличие АСБ
- Качественная и количественная оценка АСБ в полном объёме



Федеральный Справочник Инструментальных
Диагностических Исследований (ФСДИ)

Для каждого протокола есть свои четкие показания.

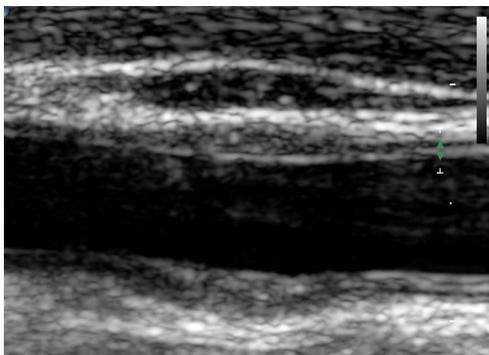
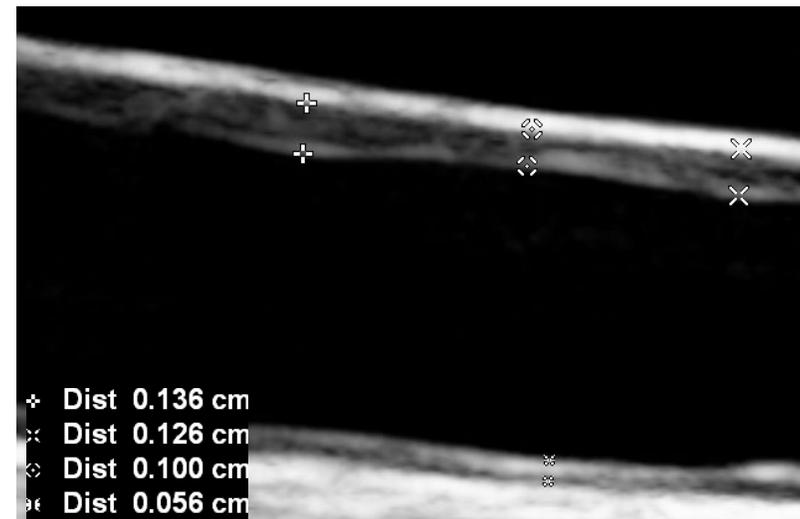
У большого числа пациентов кардиологического профиля FOVUS не может заменить ДС



Определение атеросклеротической бляшки

Mannheim Carotid Intima-Media Thickness and Plaque Consensus (2004–2006–2011): An Update on Behalf of the Advisory Board of the 3rd and 4th Watching the Risk Symposium 13th and 15th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, and Brussels, Belgium, 2006

PJ Touboul, MG Hennerici, S Meairs, H Adams, P Amarenco, N Bornstein, L Csiba, M Desvarieux, S Ebrahim, R. Hernandez Hernandez, M Jaff, S Kownator, T Naqvi, P Prati, T Rundek, M Sitzer, U Schminke, JC Tardif, A Taylor, E Vicaud, and KS Woo



локальное образование, выступающее в просвет артерии

- на 0,5 мм от величины окружающей ТИМ
- на величину, равную 50 % от величины окружающей ТИМ
- образование с увеличением ТИМ более 1,5 мм



GUIDELINES AND STANDARDS

Recommendations for the Assessment of Carotid Arterial Plaque by Ultrasound for the Characterization of Atherosclerosis and Evaluation of Cardiovascular Risk: From the American Society of Echocardiography

Amer M. Johri, MD, FASE, Vijay Nambi, MD, FASE, Tasneem Z. Naqvi, MD, FASE, Steven B. Feinstein, MD, Esther S. H. Kim, MD, MPH, FASE, Margaret M. Park, ACS, RDCS, RVT, FASE, Harald Becher, MD, PhD, and Henrik Sillesen, MD, DMSc, *Kingston, Ontario, Canada; Houston, Texas; Phoenix, Arizona; Chicago, Illinois; Nashville, Tennessee; Cleveland, Ohio; Edmonton, Alberta, Canada; and Copenhagen, Denmark*

Atherosclerotic plaque detection by carotid ultrasound provides cardiovascular disease risk stratification. The advantages and disadvantages of two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) ultrasound methods for carotid arterial plaque quantification are reviewed. Advanced and emerging methods of carotid arterial plaque activity and composition analysis by ultrasound are considered. Recommendations for the standardization of focused 2D and 3D carotid arterial plaque ultrasound image acquisition and measurement for the purpose of cardiovascular disease stratification are formulated. Potential clinical application towards cardiovascular risk stratification of recommended focused carotid arterial plaque quantification approaches are summarized. (J Am Soc Echocardiogr 2020; ■ : ■ - ■ .)

Keywords: Carotid plaque, Atherosclerosis, Risk stratification



- Руководства и стандарты
- **Рекомендации по оценке каротидной атеросклеротической бляшки с помощью ультразвукового исследования для характеристики атеросклероза и оценки сердечно-сосудистого риска: от Американского общества эхокардиографии**

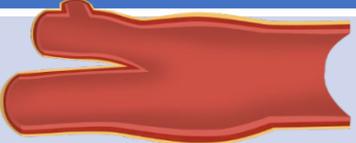
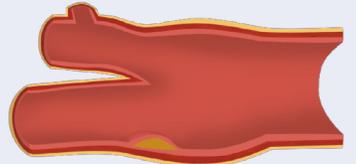
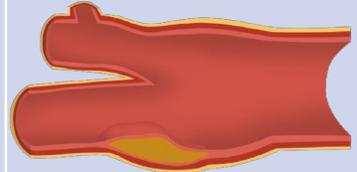
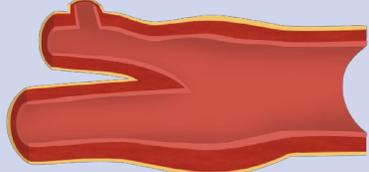
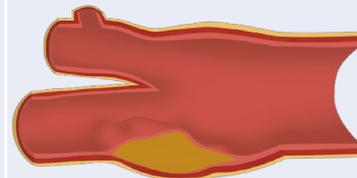
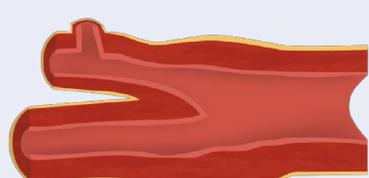
Amer M. Johri, MD, FASE, Vijay Nambi, MD, FASE, Tasneem Z. Naqvi, MD, FASE, Steven B. Feinstein, MD, Esther S. H. Kim, MD, MPH, FASE, Margaret M. Park, ACS, RDCS, RVT, FASE, Harald Becher, MD, PhD, and Henrik Sillesen, MD, DMSc

- Этот документ одобрен партнерами и друзьями Международного альянса Американского общества эхокардиографии (22 сообщества)
- **В этом документе представлены согласованные рекомендации по получению, количественной оценке и характеристике фокусированных 2D и 3D ультразвуковых изображений бляшек сонной артерии для целей стратификации сердечно-сосудистых заболеваний.**

A.M. Johri et al., J of the Am S of Echocardiography – 2020



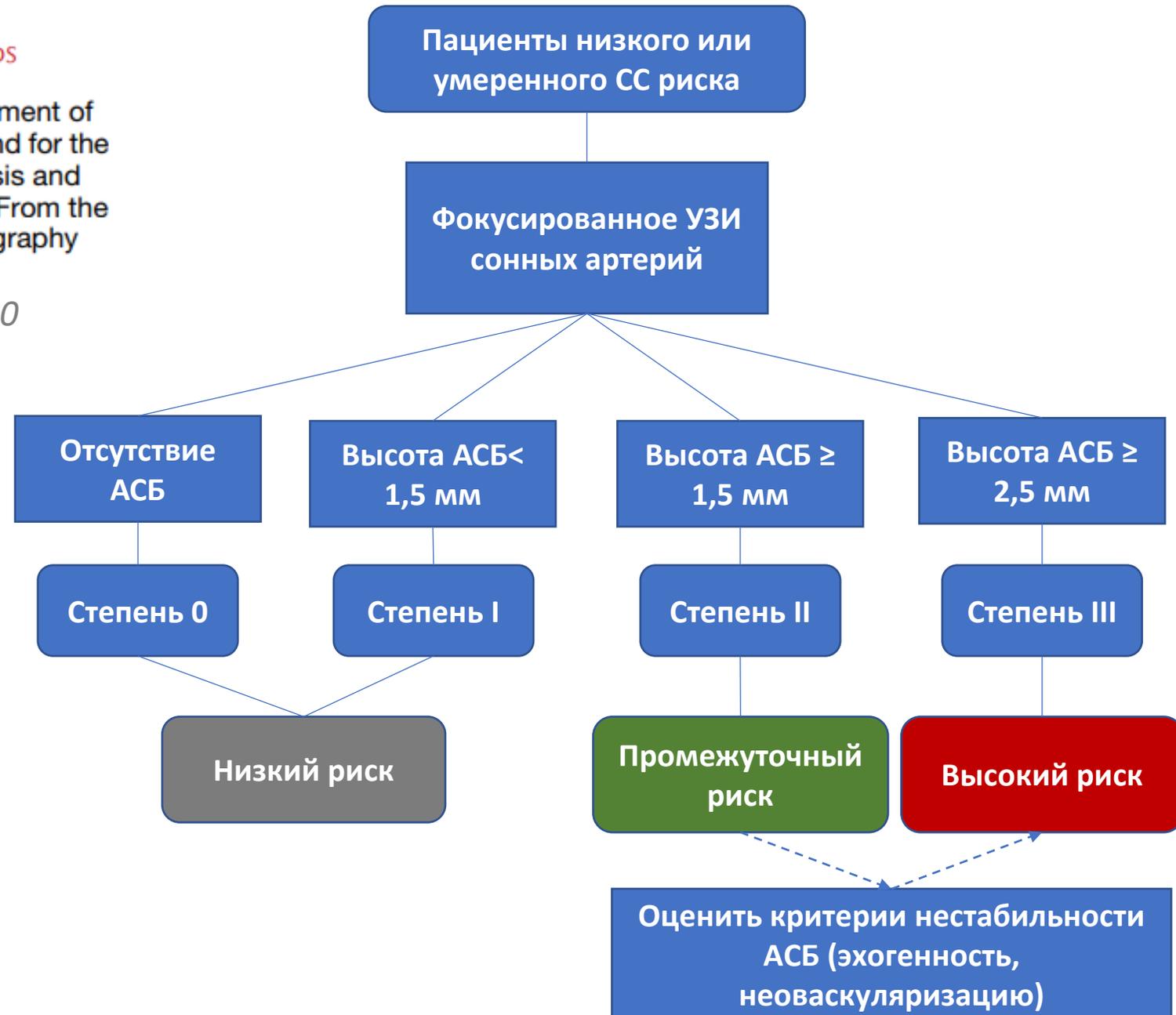
ГРАДАЦИЯ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИХ БЛЯШЕК

Степень	Тип АСБ		Высота АСБ
0			Нет АСБ Менее 1.5мм
I			Выпуклая АСБ (фокальное утолщение стенки сосуда) Менее 1.5мм
II			Выпуклая или диффузная АСБ (утолщение стенки на протяжении сосуда) 1,5-2,4 мм
III			Выпуклая или диффузная АСБ Более 2,5 мм

GUIDELINES AND STANDARDS

Recommendations for the Assessment of Carotid Arterial Plaque by Ultrasound for the Characterization of Atherosclerosis and Evaluation of Cardiovascular Risk: From the American Society of Echocardiography

J Am Soc Echocardiogr 2020



Пороговые значения ультразвуковых маркеров сонных и бедренных артерий и их прогностическая ценность

Ультразвуковой маркер	Э1*	Э2	C-индекс	ОР при увеличении на 1 балл (95% ДИ)**	p	Чувств. Э1, %	Специф. Э1, %	Чувств. Э2, %	Специф. Э2, %
<i>Сонные артерии</i>									
Максимальный стеноз, %	28	39	79,8	2,26 (1,38–3,7)	0,001	72,4	67,6	27,6	93,1
Максимальная высота АСБ, мм	1,71	2,11	81,1	2,09 (1,33–3,27)	0,001	75,9	62,6	58,6	78,5
Количество АСБ	1	4	79,8	2,69 (1,54–4,71)	0,001	79,3	58,6	27,6	95,2
Суммарный стеноз, %	33	111	81,8	2,78 (1,66–4,66)	<0,0005	86,2	57,8	41,4	89,5
Суммарная высота АСБ, мм	2,25	4,2	80,1	2,07 (1,28–3,34)	0,003	82,8	57,4	62,1	74,8
<i>Бедренные артерии</i>									
Максимальный стеноз, %	30	30	77,7	2,49 (1,14–5,4)	0,021	41,4	86,2	41,4	86,2
Максимальная высота АСБ, мм	1,945	2,9	78,5	1,96 (1,24–3,11)	0,004	48,3	80,3	34,5	93,2
Количество АСБ	2	5	79,2	2,46 (1,48–4,09)	0,001	44,8	85,7	24,1	97,7
Суммарный стеноз, %	67	105	78,4	1,98 (1,28–3,07)	0,002	41,4	86,7	37,9	93,0
Суммарная высота АСБ, мм	2,1	2,1	78,0	2,56 (1,16–5,62)	0,020	58,6	75,5	58,6	75,5

* медиана экстремумов 1 (Э1) и медиана экстремумов 2 (Э2), соответствующих всем исследуемым КТ

**риск смерти от любых причин

А.И.Ершова с соавт., 2021



Стратификация сердечно-сосудистого риска

Фокусированное УЗИ

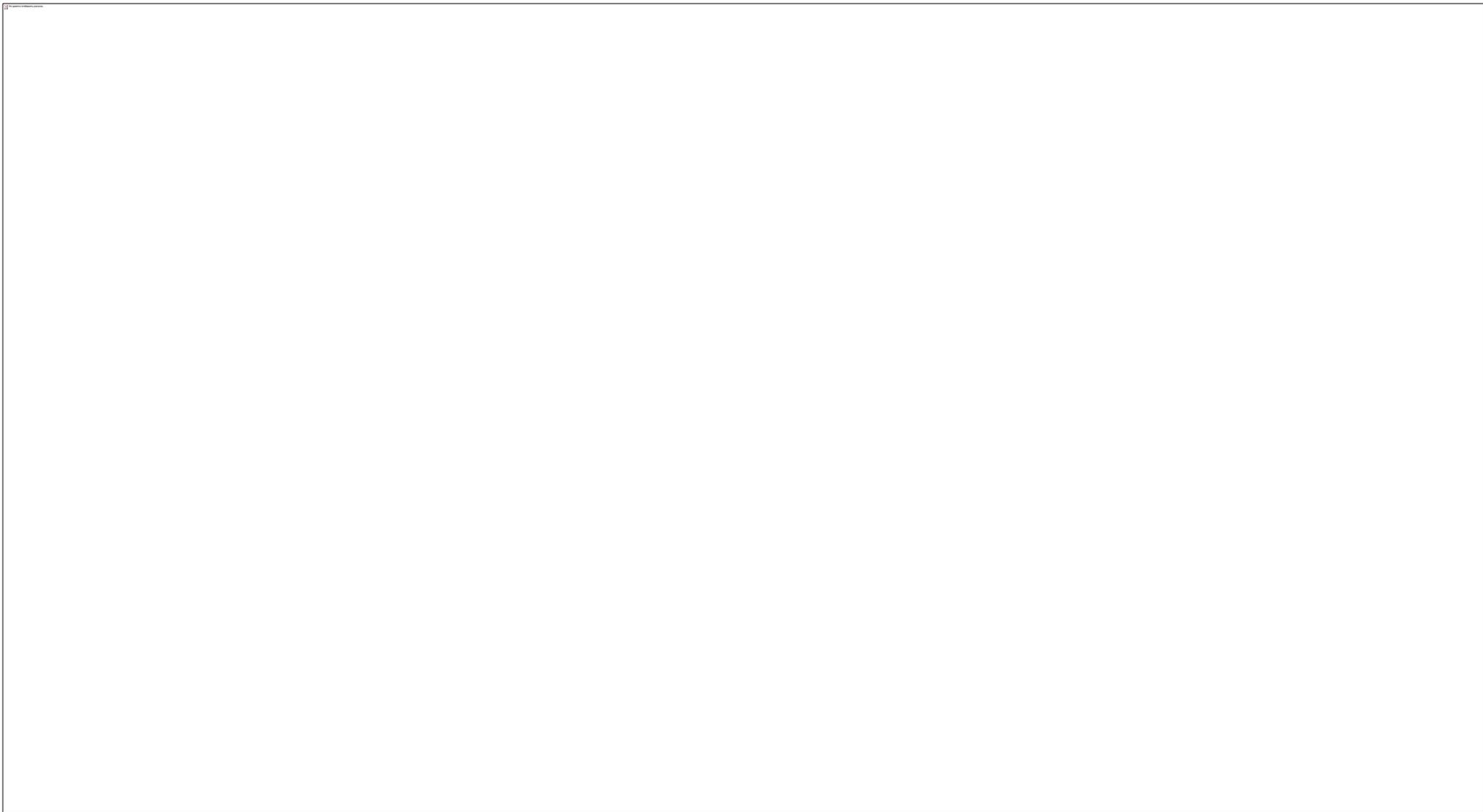
Сонные артерии

- ОСА на всем протяжении
- ВСА на участках, доступных визуализации

Бедренные артерии

- дистальный отдел ОБА (3 см)
- бифуркация ОБА
- проксимальный отдел ПБА (1,5 см)

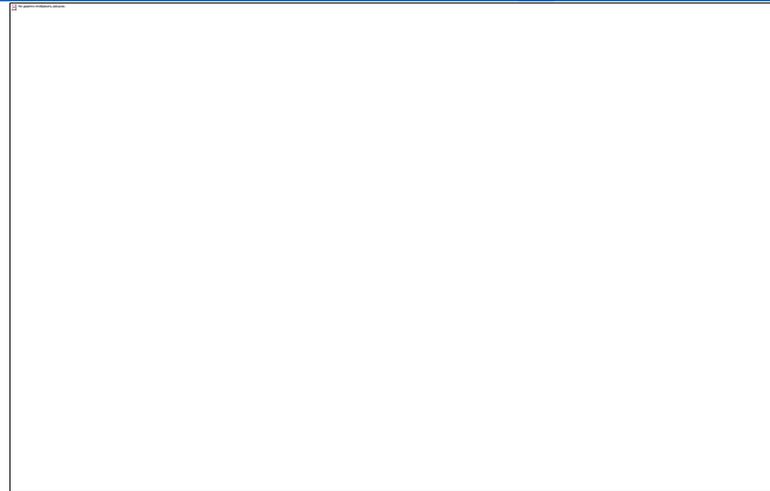




Конгресс РКО 2022

- Ссылка на симпозиум

https://www.youtube.com/watch?v=hmnLCJPCQQ&ab_channel=scardioru



Более 2000 просмотров

- Ссылка на мастер-класс

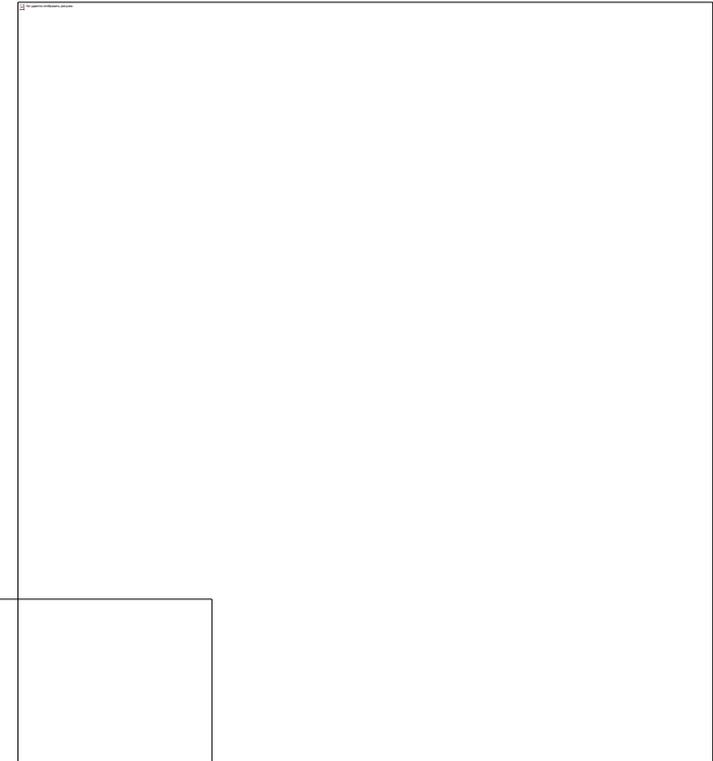
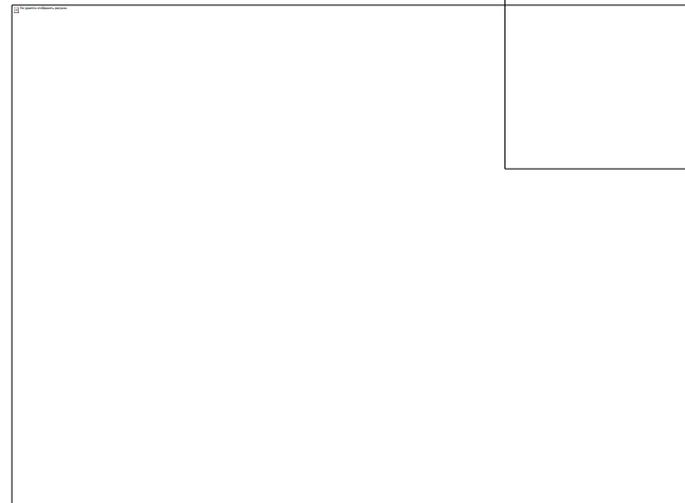
https://www.youtube.com/watch?v=1ApRFY7CFP0&ab_channel=scardioru

Более 200 просмотров



Оборудование для фокусированного УЗИ

- Стационарный или портативный УЗ аппарат
- Линейный датчик с частотой от 3 до 12 МГц
- Протокол для исследования бедренных артерий (Arterial, Peripheral Vascular, Vascular Arterial)



Фокусированное УЗИ сонных артерий: цель и задачи

Цель:

выявление наличия и степени выраженности атеросклеротических изменений сонных артерий для рестратификация сердечно-сосудистого риска

Задачи:

- выявление факта наличия АСБ
- измерение максимального стеноза сонных артерий
- измерение максимальной высоты АСБ из всех выявленных АСБ

*Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов.
Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.*



Фокусированное УЗИ сонных артерий: показания

- ✓ низкий или умеренный СС риск в возрасте 40 лет и старше;
- ✓ наличие ФР (например, артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия (общий холестерин >8 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности $>4,9$ ммоль/л), отягощенный семейный анамнез и т.д.) в возрасте младше 40 лет. Выраженная гиперхолестеринемия сама по себе указывает на наличие у пациента высокого СС риска, результаты фокусированного УЗИ артерий могут привести к необходимости в переклассификации пациента в категорию очень высокого СС риска;
- ✓ высокий СС риск в возрасте 40 лет и старше (как скрининговый метод для уточнения наличия и степени выраженности периферического атеросклероза).

*Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов.
Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.*



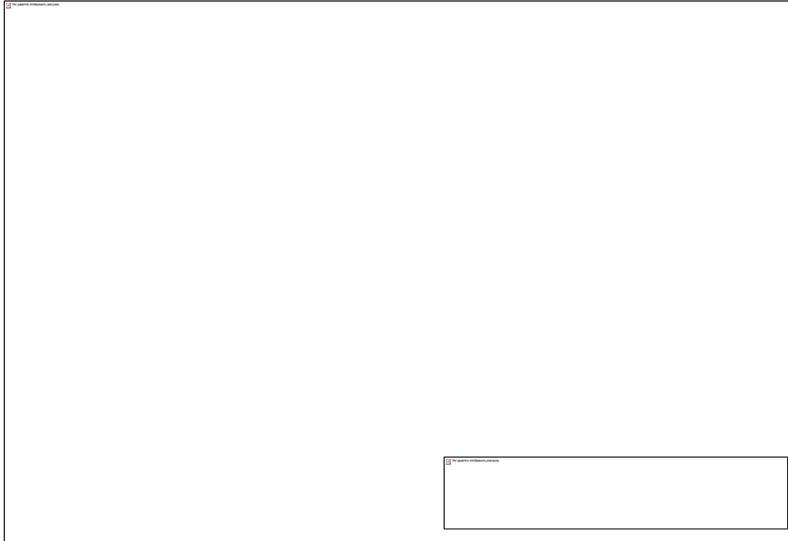
Алгоритм проведения фокусированного УЗИ сонных артерий



- Исследование проводится в положении пациента лежа на спине.
- Данный протокол включает исследование общих и внутренних сонных артерий на всем протяжении с обеих сторон.
- Исследование проводится в 2-х продольных (переднем и латеральном) и поперечном сечениях с использованием В-режима и режима цветового доплеровского картирования.

Градации атеросклеротических бляшек сонных артерий

АСБ I степени



АСБ II степени

выпуклая

диффузная

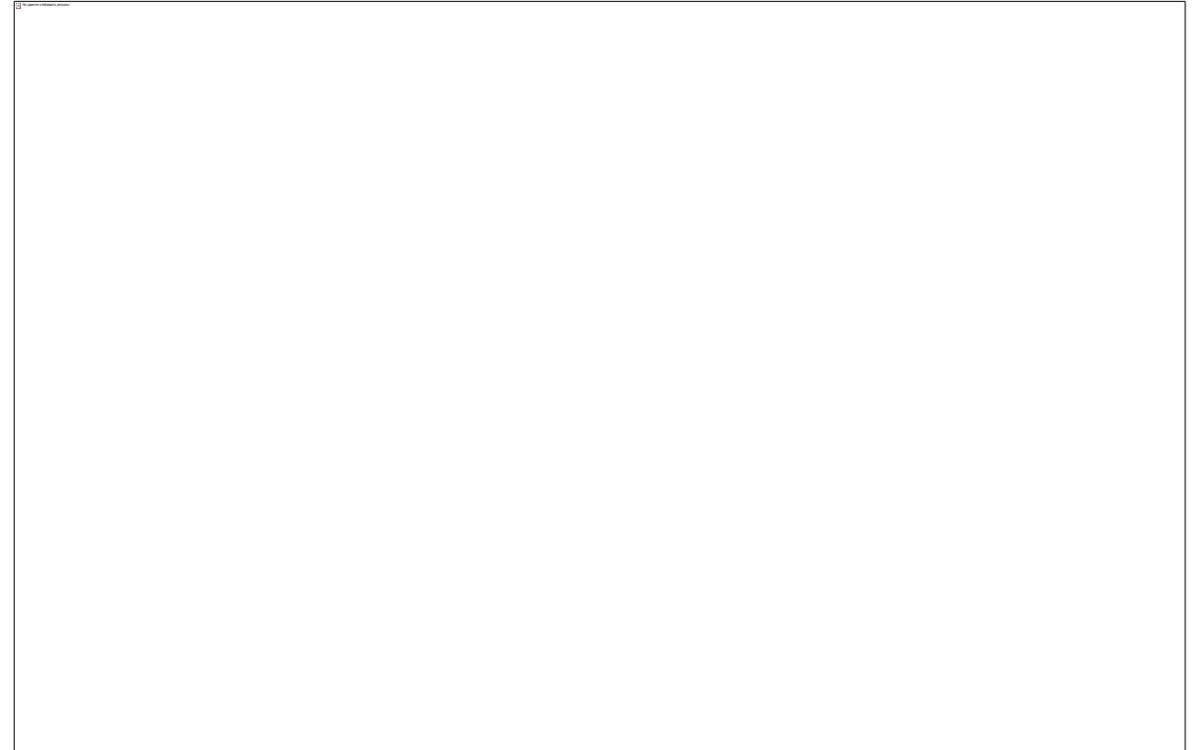


Градации атеросклеротических бляшек сонных артерий

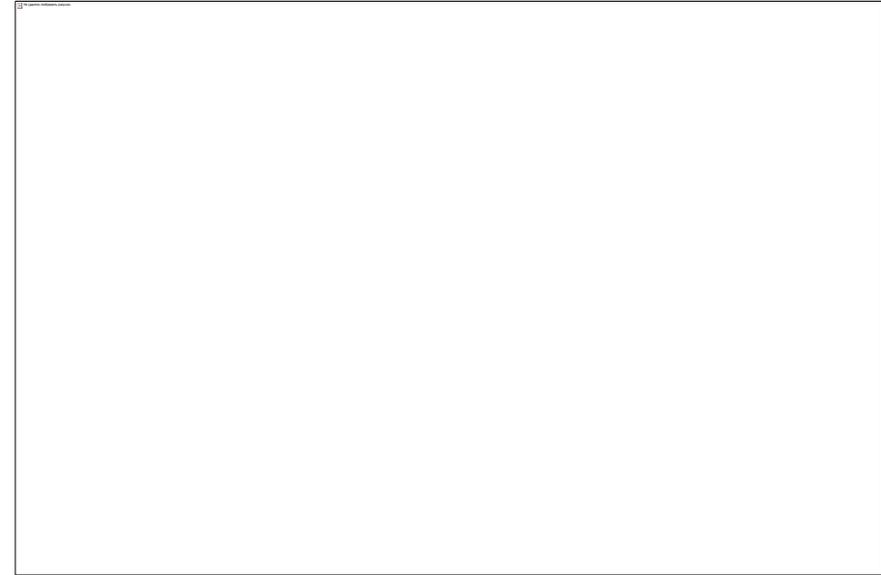
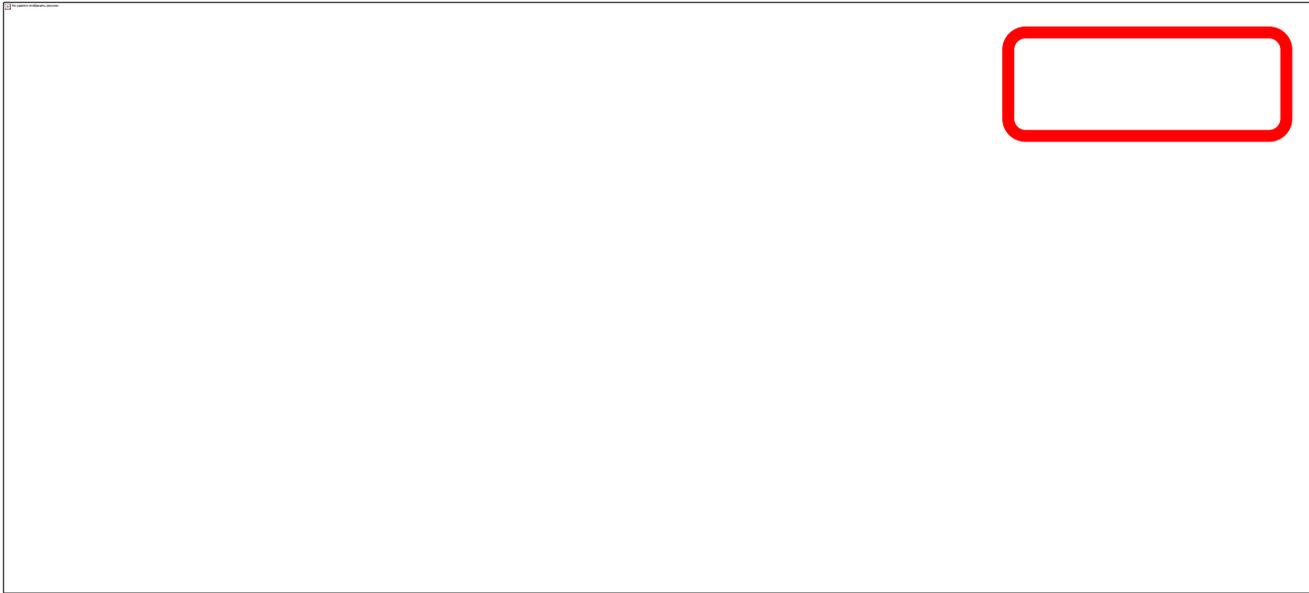
АСБ III степени (выпуклая)



АСБ III степени (диффузная)



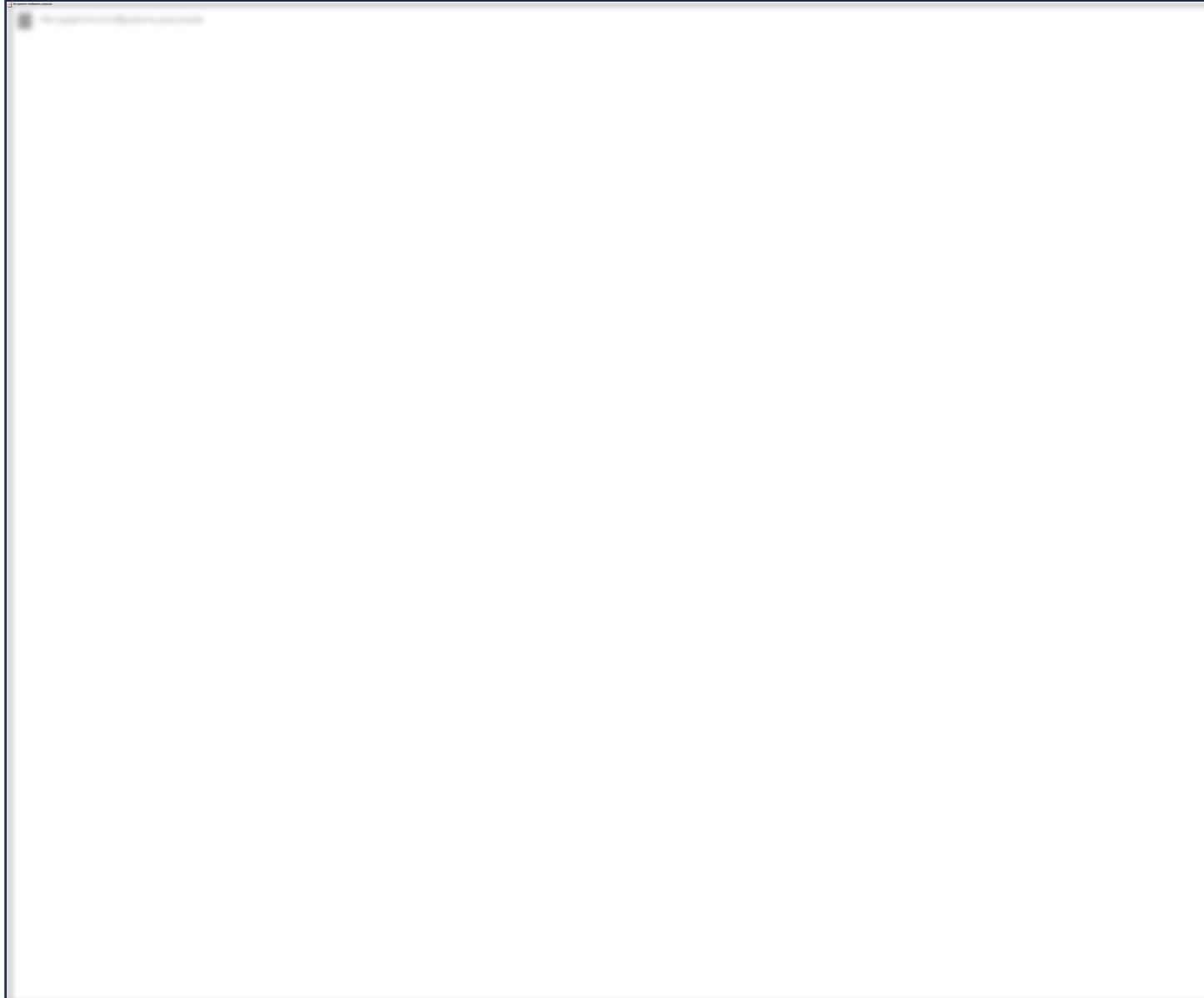
Измерение стеноза артерий при фокусированном УЗИ



Процент стеноза по диаметру
должен измеряться в
поперечном сечении артерии



Протокол фокусированного УЗИ сонных артерий



!! В случае технической сложности выполнения УЗИ СА (затрудненная визуализация, наличие ультразвуковой тени в результате кальциноза и т.п.) пациент должен быть направлен на УЗИ по стандартному протоколу, которое выполняется врачом ультразвуковой или функциональной диагностики.



Алгоритм принятия решений на основании результатов фокусированного УЗИ сонных артерий



В случае технической сложности выполнения УЗИ СА и БА (затрудненная визуализация, наличие ультразвуковой тени в результате кальциноза и т.п.) пациент должен быть направлен на УЗИ по стандартному протоколу, которое выполняется врачом ультразвуковой или функциональной диагностики

Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов. Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.



Фокусированное УЗИ бедренных артерий: цель и задачи

Цель:

выявление наличия и степени выраженности атеросклеротических изменений бедренных артерий для рестратификации сердечно-сосудистого риска

Задачи:

- выявление факта наличия АСБ
- измерение максимального стеноза бедренных артерий

*Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов.
Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.*



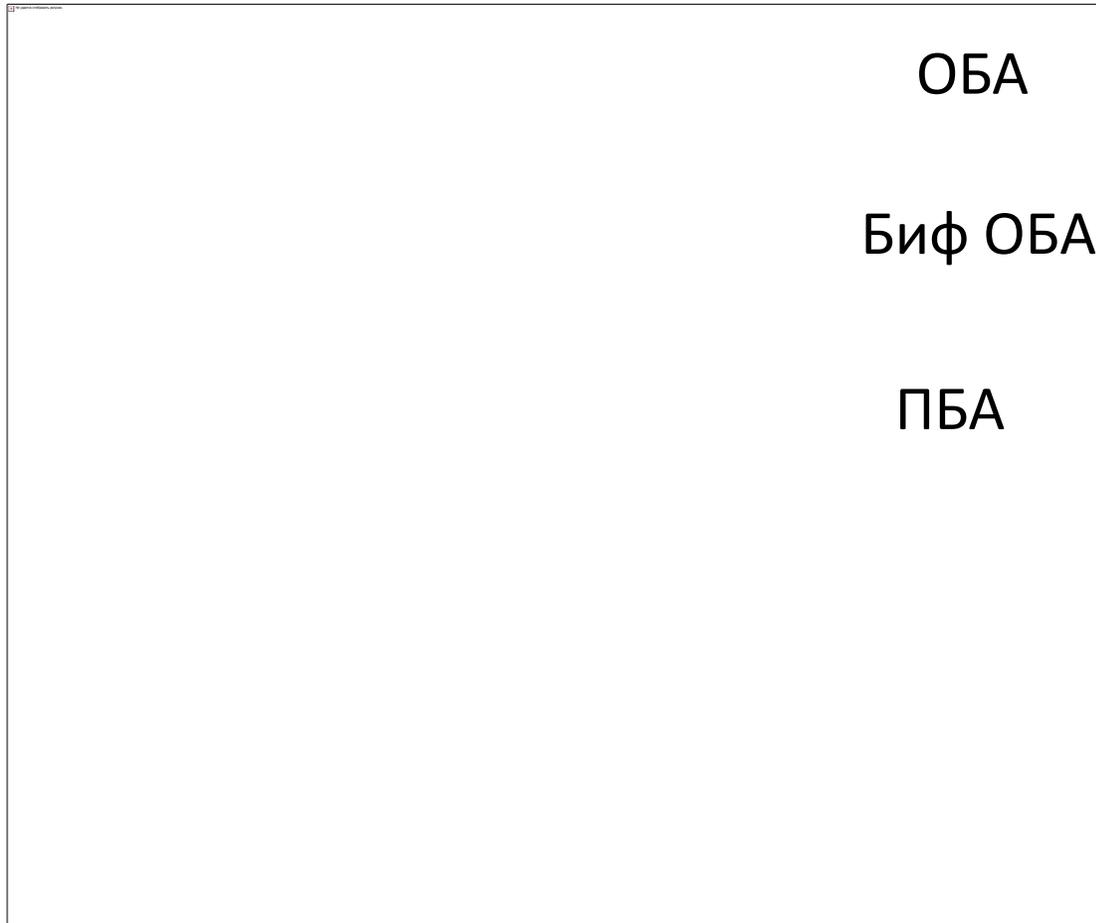
Фокусированное УЗИ бедренных артерий: показания

- ✓ низкий или умеренный СС риск в возрасте 40 лет и старше
- ✓ наличие ФР (например, артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия (общий холестерин >8 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности $>4,9$ ммоль/л), отягощенный семейный анамнез и т.д.) в возрасте младше 40 лет. Выраженная гиперхолестеринемия сама по себе указывает на наличие у пациента высокого СС риска, результаты фокусированного УЗИ артерий могут привести к необходимости в переклассификации пациента в категорию очень высокого СС риска
- ✓ высокий СС риск в возрасте 40 лет и старше (как скрининговый метод для уточнения наличия и степени выраженности периферического атеросклероза)

Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов. Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.



Алгоритм проведения фокусированного УЗИ бедренных артерий



- Данный протокол включает исследование ОБА на всем протяжении и проксимального сегмента ПБА (1,5 см) с обеих сторон
- Исследование проводится в продольном (переднем) и поперечном сечениях с использованием В-режима и режима цветового доплеровского картирования

Примеры измерения стеноза в бедренных артериях



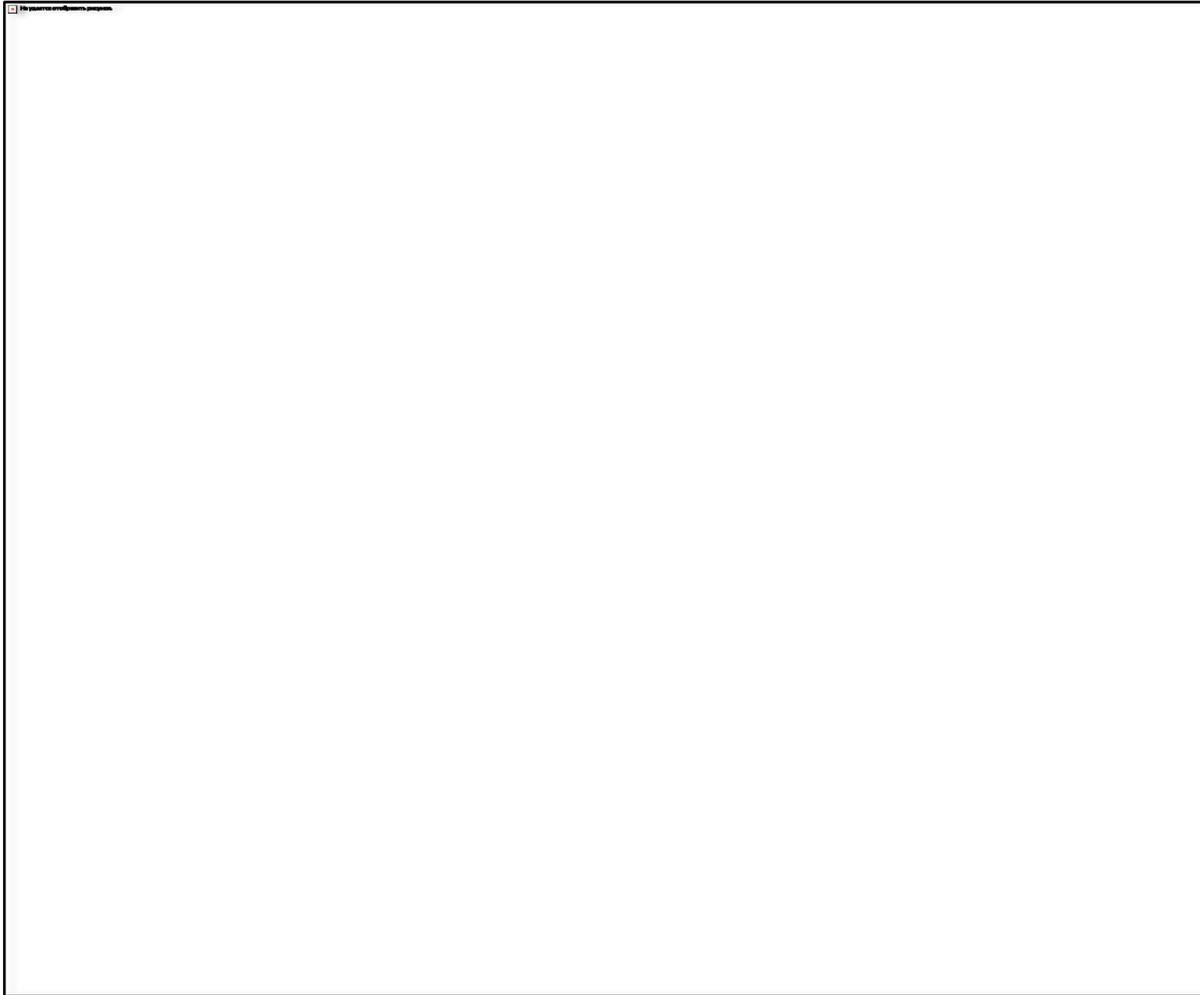
Продольное сечение



Поперечное сечение



Протокол фокусированного УЗИ бедренных артерий

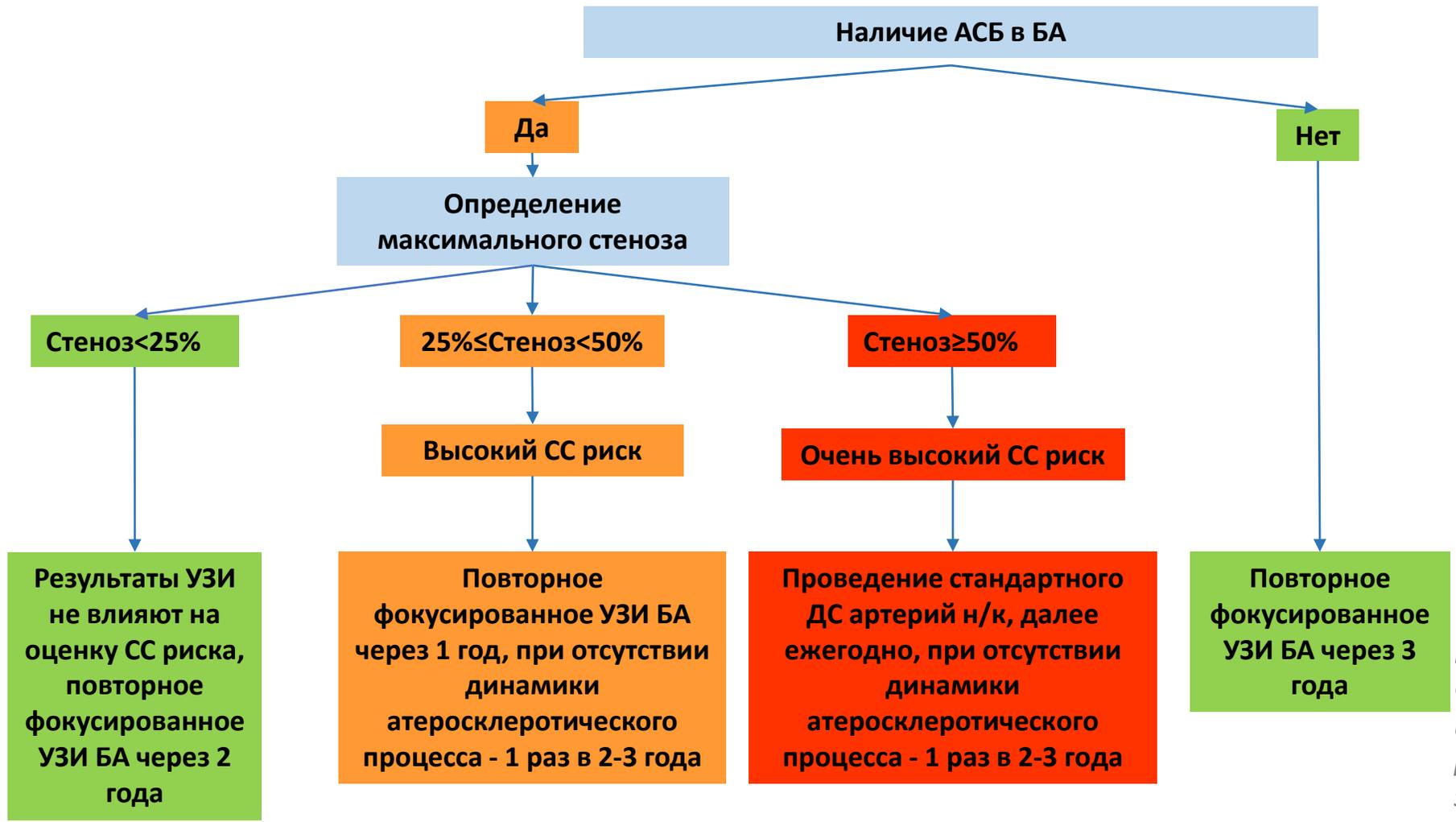


Что отражено в протоколе:

- Наличие бляшки в БА
- Максимальный стеноз БА, %
- Локализация максимального стеноза в БА

В случае технической сложности выполнения УЗИ БА (затрудненная визуализация, наличие ультразвуковой тени в результате кальциноза и т.п.) пациент должен быть направлен на УЗИ по стандартному протоколу, которое выполняется врачом ультразвуковой или функциональной диагностики

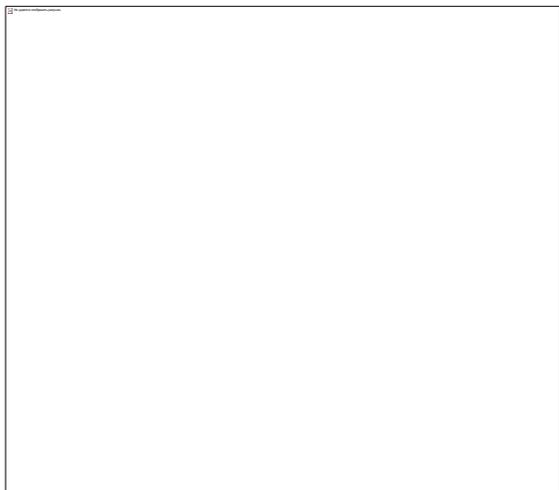
Алгоритм принятия решений на основании результатов фокусированного УЗИ бедренных артерий



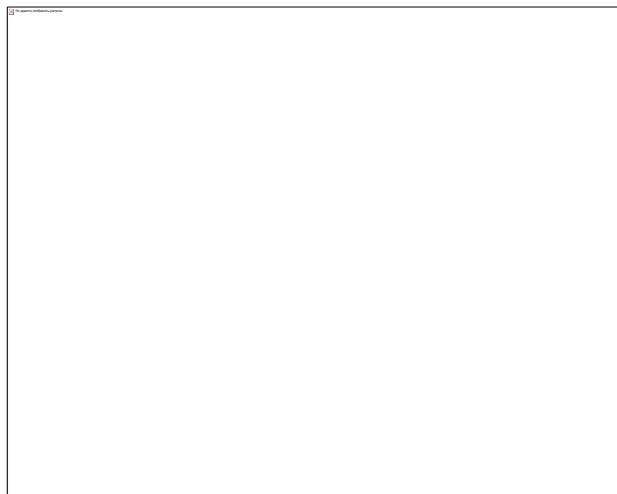
В случае технической сложности выполнения УЗИ СА и БА (затрудненная визуализация, наличие ультразвуковой тени в результате кальциноза и т.п.) пациент должен быть направлен на УЗИ по стандартному протоколу, которое выполняется врачом ультразвуковой или функциональной диагностики

Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов. Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.

Увидеть невидимое



2 АСБ в каротидном бассейне до 30%



2 АСБ в феморальном бассейне до 20-25%

Мужчина, 45 лет

«Здоров»

Курильщик

Дядя умер в 57 лет от разрыва АБА



JAMA . 2019; 322 (22): 2211-2218. DOI : [10.1001 / jama.2019.18928](https://doi.org/10.1001/jama.2019.18928)

Eur J Vasc Endovasc Surg (2018) ■, 1–97

European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms

Anders Wanhainen ^{a,†,*}, Fabio Verzini ^{a,†}, Isabelle Van Herzele ^a, Eric Allaire ^a, Matthew Bown ^a, Tina Cohnert ^a, Florian Dick ^a, Joost van Herwaarden ^a, Christos Karkos ^a, Mark Koelemay ^a, Tilo Kölbel ^a, Ian Loftus ^a, Kevin Mani ^a, Germano Melissano ^a, Janet Powell ^a, Zoltán Szeberin ^a

Точных данных о распространенности АБА в России нет в связи с бессимптомностью течения и отсутствием **обязательного скрининга и популяционных исследований на предмет наличия аневризмы аорты**



Аневризма брюшного отдела аорты

- АБА - расширение участка аорты ≥ 3 см, обусловленное патологическим изменением соединительнотканых структур её стенок вследствие **атеросклеротического процесса**, воспалительного поражения, врождённой неполноценности или механических повреждений аортальной стенки. Большинство АБА протекают бессимптомно до момента разрыва.
- Диаметр брюшной аорты прямо коррелирует с количеством кардиоваскулярных **ФР** и распространённостью атеросклеротического поражения периферических артерий, а наличие **ИБС** связано с увеличением риска наличия АБА в **2,29** раза ($p < 0,0001$). Основными ФР развития АБА считаются **пожилой возраст, мужской пол, курение и семейный анамнез АБА**. Диаметр брюшной аорты при отсутствии АБА может являться самостоятельным маркером атеросклеротического поражения других сосудистых бассейнов Altobelli et al., 2018; Genkel V, 2021
- Хотя риск разрыва сильно варьирует в зависимости от размера АБА, риск смерти при разрыве аневризмы достигает **81%** Reimerink JJ et al., 2013
- Специфичность и чувствительность **ДС** в выявлении АБА у асимптомных больных достигает **100%** Sparks AR. Et al., 2002



Применение скринингового фокусированного УЗИ для выявления АБА

- **Однократное скрининговое фокусированное УЗИ** на выявление АБА рекомендуется:
- всем когда-либо курившим мужчинам в возрасте от 65 до 75 лет;
- мужчинам и женщинам в возрасте от 65 до 75 лет, являющимся родственниками первой степени родства больных с АБА.

«Когда-либо куривший» – это лицо, выкулившее 100 и более сигарет

Балахонова Т.В., Ершова А.И. с соавт. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов. Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333.



В случае технической сложности выполнения УЗИ брюшного отдела аорты (затрудненная визуализация, наличие ультразвуковой тени в результате кальциноза и т.п.) пациент должен быть направлен на УЗИ по стандартному протоколу, которое выполняется врачом ультразвуковой или функциональной диагностики





Обучение

- Сертификат компетенций
- Начинать как можно раньше (включение в программу обучения студентов медицинского ВУЗа, ординаторов по специальностям «кардиология» и «терапия»)
- Основное внимание – практическим навыкам
- Тестирование
 - портфолио
 - количество исследований, выполненных экспертом во время обучения
 - количество исследований, выполненных под контролем эксперта
 - количество исследований, выполненных самостоятельно
 - количество исследований, выполняемых в течение года для поддержания компетенции



Место фокусированного протокола

- Фокусированное исследование сонных артерий с целью стратификации риска ССС не является полноценным исследованием артерий, снабжающих кровью головной мозг
- **Имеет четкие показания**
- Должен сопровождаться подписанием **информированного согласия** пациентом
- Может использоваться в **специализированных ЛПУ** – профилактических, кардиологических, липидологических клиниках



Развитие фокусированного протокола исследования артерий для скрининга атеросклероза и оценки риска ССС

- Протокол может (должен) включать исследование **сонных и бедренных артерий, брюшного отдела аорты** (в группах риска)
- Применение **портативных приборов** позволит увеличить использование фокусированного протокола в клинической практике
- Проведение фокусированного протокола не только врачами УЗ И ФД, но и кардиологами, семейными врачами, липидологами **ТРЕБУЕТ образования и сертификации**
- Разработка портативных устройств с программным обеспечением, позволяющим **автоматически** оконтуривать АСБ, снизит вероятность ошибок в идентификации АСБ





Благодарю за внимание!

