

Может ли код диагноза при направлении на дуплексное сканирование "прогнозировать" выявление стенозирующего каротидного атеросклероза?

Гайсёнок О. В.¹, Самородская И. В.², Драпкина О. М.²

¹ФГБУ "Объединенная больница с поликлиникой" Управления делами Президента РФ. Москва; ²ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Москва, Россия

Цель. Оценка вероятности выявления стенозирующего каротидного атеросклероза (КАС) на основании кода диагноза по Международной классификации болезней 10 пересмотра (МКБ-10), используемого при направлении пациентов на дуплексное сканирование сонных артерий (ДССА).

Материал и методы. Для проведения данного исследования использована база данных регистра Дуплекс-2013, в который последовательно включены 2548 пациентов. При направлении на ДССА у всех пациентов был указан код диагноза по МКБ-10 как основная причина обращения за медицинской помощью. В исследовании оценивали наличие и степень стенозирующего КАС, вероятность наличия КАС с учетом возраста, пола, направительного диагноза по МКБ-10.

Результаты. По результатам однофакторного анализа с выявлением КАС по двум критериям (стеноз ≥ 20 и $\geq 50\%$) были связаны следующие направительные диагнозы по МКБ-10: генерализованный/периферический атеросклероз (ГПА) — отношение шансов (ОШ) 6,54; 95% доверительный интервал (ДИ): 2,71-18,89 ($p < 0,001$) и ОШ 11,91; 95% ДИ: 6,17-22,75 ($p < 0,001$), постинфарктный кардиосклероз — ОШ 5,63; 95% ДИ: 2,62-13,6 ($p < 0,001$) и ОШ 3,08; 95% ДИ: 1,39-6,28 ($p = 0,004$), ишемическая болезнь сердца — ОШ 3,26; 95% ДИ: 2,08-5,27 ($p < 0,001$) и ОШ 2,29; 95% ДИ: 1,25-3,96 ($p = 0,006$) и артериальная гипертензия — ОШ 2,2; 95% ДИ: 1,87-2,58 ($p < 0,0001$) и ОШ 1,45; 95% ДИ: 1,07-1,97 ($p = 0,02$). С учетом возраста и пола вероятность выявления КАС ($\geq 20\%$) связана с АГ — ОШ 1,43; 95% ДИ: 1,19-1,71 ($p < 0,001$), постинфарктный кардиосклероз — ОШ 2,89; 95% ДИ: 1,20-6,94 ($p = 0,01$) и ГПА — ОШ 4,52; 95% ДИ: 1,65-12,35 ($p = 0,003$); КАС $\geq 50\%$ — острый инфаркт миокарда — ОШ

8,45; 95% ДИ: 1,32-53,97 ($p = 0,02$) и ГПА — ОШ 9,82; 95% ДИ: 4,81-20,04 ($p < 0,001$).

Заключение. Определенные группы направительных диагнозов (кодов МКБ-10) сопряжены с более высокой вероятностью выявления КАС. Полученные данные нуждаются в уточнении с целью оптимизации маршрутизации и направлении на проведение ДССА.

Ключевые слова: каротидный атеросклероз, дуплексное сканирование, регистр, направительный диагноз, код МКБ-10, отношение шансов, прогнозирование.

Отношения и деятельность: нет.

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем исследователям/участникам регистра Дуплекс.

Поступила 24/09-2022

Рецензия получена 09/11-2022

Принята к публикации 18/02-2023



Для цитирования: Гайсёнок О. В., Самородская И. В., Драпкина О. М. Может ли код диагноза при направлении на дуплексное сканирование "прогнозировать" выявление стенозирующего каротидного атеросклероза? *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(4):3432. doi:10.15829/1728-8800-2023-3432. EDN QNCFJSJ

Can a referral diagnosis code for duplex ultrasound "predict" carotid artery stenosis?

Gaisенок O. V.¹, Samorodskaya I. V.², Drapkina O. M.²

¹United Hospital with a Polyclinic of the Administration of the President of the Russian Federation. Moscow; ²National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow, Russia

Aim. To evaluate the detection rate of carotid artery stenosis (CAS) based on the diagnosis code according to the International Classification of Diseases of 10th revision (ICD-10), used in appointment card for carotid duplex ultrasound.

Material and methods. To conduct this study, the Duplex-2013 registry database was used, which sequentially included 2548 patients. When referring to carotid duplex ultrasound, all patients indicated the ICD-10 diagnosis code as the main reason for seeking medical help. The study assessed the presence and severity of CAS, the probability

of CAS, taking into account age, sex, and referral diagnosis according to ICD-10.

Results. According to the results of a univariate analysis, the following referral diagnoses were associated with the identification of CAS by two criteria (stenosis ≥ 20 and $\geq 50\%$): generalized/peripheral atherosclerosis (GPA) — odds ratio (OR), 6,54; 95% confidence interval (CI): 2,71-18,89 ($p < 0,001$) and OR, 11,91; 95% CI: 6,17-22,75 ($p < 0,001$), postinfarction cardiosclerosis — OR, 5,63; 95% CI: 2,62-13,6 ($p < 0,001$) and OR, 3,08; 95% CI: 1,39-6,28 ($p = 0,004$), CAS — OR, 3,26; 95% CI:

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: ovg.07@bk.ru

[Гайсёнок О. В.* — к.м.н., зав. терапевтическим отделением с кардиоревматологическими койками, главный специалист терапевтической службы, ORCID: 0000-0002-2379-0450, Самородская И. В. — д.м.н., профессор, г.н.с., ORCID: 0000-0001-9320-1503, Драпкина О. М. — д.м.н., профессор, академик РАН, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430].

2,08-5,27 ($p < 0,001$) and OR, 2,29; 95% CI: 1,25-3,96 ($p = 0,006$) and hypertension, OR, 2,2; 95% CI: 1,87-2,58 ($p < 0,0001$) and OR, 1,45; 95% CI: 1,07-1,97 ($p = 0,02$). Taking into account age and sex, the probability of CAS detection ($>20\%$) is associated with HTN — OR, 1,43; 95% CI: 1,19-1,71 ($p < 0,001$), postinfarction atherosclerosis — OR, 2,89; 95% CI: 1,20-6,94 ($p = 0,01$) and GPA — OR, 4,52; 95% CI: 1,65-12,35 ($p = 0,003$); CAS $>50\%$ — acute myocardial infarction — OR, 8,45; 95% CI: 1,32-53,97 ($p = 0,02$) and GPA — OR, 9,82; 95% CI: 4,81-20,04 ($p < 0,001$).

Conclusion. Certain groups of referral diagnoses (ICD-10 codes) are associated with a higher probability of CAS. The obtained data needs to be refined in order to optimize routing and referral for carotid duplex ultrasound.

Keywords: carotid atherosclerosis, duplex scanning, registry, referral diagnosis, ICD-10 code, odds ratio, prediction.

Acknowledgments. The authors are grateful to all researchers/participants of the Duplex Registry.

Relationships and Activities: none.

Gaisenk O. V.* ORCID: 0000-0002-2379-0450, Samorodskaya I. V. ORCID: 0000-0001-9320-1503, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

*Corresponding author:
ovg.07@bk.ru

Received: 24/09-2022

Revision Received: 09/11-2022

Accepted: 18/02-2023

For citation: Gaisenk O. V., Samorodskaya I. V., Drapkina O. M. Can a referral diagnosis code for duplex ultrasound "predict" carotid artery stenosis? *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(4):3432. doi:10.15829/1728-8800-2023-3432. EDN QNCFSJ

АБ — атеросклеротическая бляшка, АГ — артериальная гипертензия, ГПА — генерализованный и/или периферический атеросклероз, ГХС — гиперхолестеринемия, ДВНС — дисфункция вегетативной нервной системы, ДИ — доверительный интервал, ДССА — дуплексное сканирование сонных артерий, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КАС — каротидный атеросклероз, МИ — мозговой инсульт, МКБ — Международная классификация болезней, НСТ — нейросенсорная тугоухость, ОИМ — острый ИМ, ОШ — отношение шансов, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СА — сонная артерия, СД — сахарный диабет, СДО — скрининговое диспансерное обследование, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФП — фибрилляция предсердий, ХИБС — хроническая ИБС, ЦВБ — цереброваскулярные болезни.

Ключевые моменты

Что известно о предмете исследования?

- Прогнозирование выявления каротидного атеросклероза (КАС) на этапе направления на проведение дуплексного сканирования сонных артерий может улучшить адресность и результативность применения методики.

Что добавляют результаты исследования?

- Проведенный анализ позволил выявить направительные диагнозы, ассоциированные с высокой вероятностью выявления КАС. В основном эти ассоциации были связаны с наличием сердечно-сосудистого заболевания в острой и хронической форме. Диагнозы, относящиеся к другим нозологическим группам, показали свою недостоверную (сахарный диабет, фибрилляция предсердий, синкопе) или отрицательную (нейросенсорная тугоухость, дисфункция вегетативной нервной системы, скрининговое обследование) взаимосвязь с наличием КАС.

Key messages

What is already known about the subject?

- Predicting the detection of carotid artery stenosis (CAS) at the time of referral for carotid duplex scanning can improve the targeting and effectiveness of the technique.

What might this study add?

- The analysis made it possible to identify referral diagnoses associated with a high probability of CAS detection. Basically, these associations were associated with acute and chronic cardiovascular disease. Diagnoses related to other nosological groups showed their unreliable (diabetes, atrial fibrillation, syncope) or negative (sensorineural hearing loss, autonomic nervous system dysfunction, screening examination) relationship with CAS.

Введение

Ультразвуковое исследование сонных артерий (СА) является надежным диагностическим инструментом для оценки атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий [1].

Наличие атеросклеротической бляшки (АБ) и/или стеноза СА связано с повышенным риском развития транзиторной ишемической атаки и инсульта, увеличением риска сердечно-сосудистых осложнений и сердечно-сосудистой смерти в целом. Даже наличие гемодинамически незначимых стенозов ($<50\%$) может увеличивать риск возникновения острых неврологических событий из-за

повреждения/изъятия покрышки АБ [2-4]. В рекомендациях Европейского общества кардиологов 2021г указано, что использование такого показателя, как толщина интима-медиа, для улучшения оценки риска не рекомендуется, в отличие от выявления АБ/стеноза СА при проведении дуплексного сканирования СА (ДССА) [5].

Следует отметить, что в настоящее время процессы организации медицинской помощи, анализа причин заболеваемости и смертности в отличие от клинических алгоритмов основаны не столько на оценке рисков или прогнозов, сколько на международной классификации болезней (МКБ) и про-

блем, связанных со здоровьем [6, 7]. В отличие от клинических исследований и регистров в административных базах данных информация накапливается и анализируется с использованием МКБ, клинических модификаций МКБ и клинико-статистических групп [8, 9]. В последние годы развитие информационных технологий и появление специалистов, работающих в трансдисциплинарных областях, позволяют организовывать новые типы данных и исследований, необходимых для решения клинических вопросов [10]. Исходя из этого возникает вопрос: необходимо ли указывать диагноз при направлении на исследование или это простая формальность ("атавизм"), и врачу, проводящему обследование, эта информация не нужна? Насколько значима эта информация для врача, направляющего пациента на исследование? Имеется ли взаимосвязь между формализованным диагнозом в виде кода МКБ и наличием той или иной патологии, выявляемой при таком диагностическом исследовании, как ДССА. Понимание ответов на эти вопросы может послужить основой для оптимизации рабочего процесса в целом и улучшения качества оказания медицинской помощи в рамках конкретного лечебного учреждения. Для врача, направляющего пациента на исследование, важно понимать, что диагноз пациента является в определенной мере обоснованием для направления на исследование. Понимание врачом необоснованности направления на исследование позволит увеличить вероятность проведения исследования именно тому пациенту, которому данное исследование действительно (наиболее) показано. Это позволит сократить очередь ожидания исследования и уменьшить степень износа оборудования. Исходя из изложенного была сформулирована цель настоящего исследования.

Цель исследования — оценка вероятности выявления стенозирующего каротидного атеросклероза (КАС) на основании кода диагноза по МКБ-10, используемого при направлении пациентов на ДССА.

Материал и методы

Для проведения данного исследования использована база данных регистра Дуплекс-2013. В данный регистр были последовательно включены результаты обследования пациентов, которым было выполнено ДССА в ФГБУ "Объединенная больница с поликлиникой" Управления делами Президента РФ в период с 1 января по 31 декабря 2013г. Подробная методология создания данного регистра отражена в предыдущих публикациях [11, 12].

Критерии исключения отсутствовали: все пациенты, которым в 2013г было выполнено ДССА, были зарегистрированы в рамках данного регистра. Если в течение года пациенту проводилось несколько ДССА, то последующие исследования исключались из анализа. Таким образом, в окончательную базу данных вошли результаты ис-

следований 2548 первичных пациентов. Результаты ДССА оценивались в соответствии с критериями, предложенными экспертами Европейского общества кардиологов, актуальными на момент формирования регистра [13].

ДССА проводили два специалиста с большим опытом работы, используя единый унифицированный протокол, что позволило минимизировать уровень межоператорской изменчивости. Исследование выполнялось на аппаратах Vivid 7 (GE) по стандартной методике с применением мультисрежневых линейных датчиков L9, L12 (9-12 МГц). Исследовали общие СА, их бифуркации, внутренние и наружные СА, подключичные артерии. Процент стеноза определяли в зоне максимального сужения просвета артерии в % по диаметру и площади просвета сосуда в соответствии с методическими рекомендациями [14, 15]. Минимальным значением стеноза, связанного с АБ, которое можно корректно выразить в процентах в соответствии с данными рекомендациями, было значение 20%. В зависимости от степени выявленного каротидного атеросклероза все пациенты регистра разделены следующим образом: 0 — не выявлено АБ в СА при проведении ДССА; 1 — выявлена АБ, стенозирующая просвет от 20 до 49%; 2 — выявлена АБ, стенозирующая просвет на $\geq 50\%$.

Базовые характеристики пациентов, зарегистрированные в электронной базе данных, включали возраст на момент включения в регистр, пол, результаты лабораторных исследований. В регистре помимо клинических данных пациента регистрировались основной (направительный на ДССА) диагноз и его код по МКБ-10. В рамках данного пилотного исследования группировка диагнозов осуществлялась с точки зрения клинической логики с разделением острых и хронических состояний.

Все пациенты изначально подписывали информированное согласие на проведение исследования и обработку персональных данных. Дополнительного письменного согласия, учитывая ретроспективный характер данного исследования, не требовалось. Все данные пациентов были анонимизированы и деидентифицированы перед проведением окончательного анализа.

Статистический анализ. Для статистического анализа и обработки данных использован программный пакет Statistica 10 (Statsoft). Количественные данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения; категориальные — в виде абсолютного числа и процентов. Сравнение по категориальным признакам проводили с помощью критерия χ^2 с поправкой Йейтса или точного критерия Фишера. Отношение шансов (ОШ) и 95% доверительный интервал (ДИ) были рассчитаны для оценки вероятной взаимосвязи направительного диагноза с выявлением КАС для 2 групп: 1) стеноз просвета СА $\geq 20\%$; 2) стеноз просвета СА $\geq 50\%$. Множественный логистический регрессионный анализ применен для оценки связи направительного диагноза (как дополнительного фактора к возрасту и полу) с вероятностью выявления стеноза СА (КАС по двум вышеописанным критериям). При построении логистических регрессионных моделей использовался Квази-Ньютоновский метод оценивания. На основании полученных данных проведен ROC-анализ с учетом пола, возраста и направительного диагноза из групп с высокой и низкой вероятностью выявления КАС (отдельно для двух критериев КАС ≥ 20 и $\geq 50\%$). За критерии определения группы диагнозов высокой вероятности

Таблица 1

Базовые характеристики пациентов по группам в зависимости от причины направления на проведение ДССА (основного диагноза)

Группа	Коды МКБ-10	Количество пациентов (n)	Мужской пол (%)	Возраст (M±SD), лет	КАС (АБ ≥20%)	КАС (АБ ≥50%)
АГ	I10, I11.0, I11.9	1163	53,7	61,3±10,2	62,7	8,3
СДО	Z01.8, Z03.5, Z04.8, Z13.6, Z13.8	622	47,3	51,9±11,2	30,7	1,7
ЦВБ	I67.2, I67.8, I67.9	195	32,8	64,8±7,1	58,9	10,2
ТИА	G45	7	57,1	58,7±12,6	42,9	0
МИ	I61.1, I63.4, I63.5, I64	7	57,1	62,4±14,4	85,7	14,3
ИБС	I25.8, I25.1, I20.8	106	75,4	67,9±9,5	77,3	14,1
Перенесенный ИМ	I25.2	49	85,7	65,9±11,3	85,7	18,4
ОИМ	I21.0, I21.1, I21.2, I21.4	6	57,2	65,8±13,5	83,3	33,3
ГПА	I70, I70.0, I70.2, I70.8, I70.9	40	80,0	63,28±9,9	87,5	45,0
ГХС	E78, E78.0	144	52,8	52,1±8,2	46,5	1,4
СД 2 типа	E11, E11.6, E11.8, E11.9	27	59,2	57,1±10,9	55,5	3,7
ФП	I48, I48.0, I48.1, I48.2	26	69,2	57,1±10,9	57,6	0
Синкопе	R55	6	50,0	46,3±13,9	33,3	16,6
ДВНС	G90.8	122	32,8	41,6±10,6	14,7	0
НСТ	H90.4, H90.5, H90.6, H90.8	13	46,2	48,5±13,9	15,4	15,4
Другие заболевания	E66, I08, I78, G25, G37.8, G43, Q87.4	15	18,7	46,7±15,2	25,0	0
Вся группа	все	2548	51,1	57,9±12,3	52,2	7,0

Примечание: АБ — атеросклеротическая бляшка, АГ — артериальная гипертензия, ГПА — генерализованный и/или периферический атеросклероз, ГХС — гиперхолестеринемия, ДВНС — дисфункция вегетативной нервной системы, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КАС — каротидный атеросклероз, МИ — мозговой инсульт, МКБ — Международная классификация болезней, НСТ — нейросенсорная тугоухость, ОИМ — острый ИМ, СД — сахарный диабет, СДО — скрининговое диспансерное обследование, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФП — фибрилляция предсердий, ЦВБ — цереброваскулярные болезни.

Таблица 2

ОШ выявления КАС в зависимости причины направления на ДССА (основного диагноза)

Градация КАС	КАС (АБ ≥20%)			КАС (АБ ≥50%)		
	ОШ (95% ДИ)	χ^2	p	ОШ (95% ДИ)	χ^2	p
АГ	2,2 (1,87;2,58)	95,8	<0,001	1,45 (1,07;1,97)	5,4	0,02
СДО	0,3 (0,25;0,37)	152,8	<0,001	0,18 (0,11;0,34)	33,7	<0,001
ЦВБ	1,34 (1,1;1,81)	3,8	0,025	1,58 (0,94;2,53)	2,87	0,07
ТИА	0,68 (0,12;3,32)	0,1	0,64	1,8 (0,08;12,3)	0,36	0,54
МИ	5,5 (0,7;45,7)	3,14	0,04	2,2 (0,09;15,1)	0,0001	0,48
ИБС	3,26 (2,08;5,27)	26,94	<0,001	2,29 (1,25;3,96)	7,51	0,006
Перенесенный ИМ	5,63 (2,62;13,6)	21,1	<0,001	3,08 (1,39;6,28)	8,16	0,004
ОИМ	4,5 (0,63;109,2)	1,25	0,26	5,34 (1,03;27,75)	2,23	0,1
ГХС	0,78 (0,55;1,11)	2,0	0,08	0,8 (0,56;1,11)	1,5	0,8
ГПА	6,54 (2,71;18,89)	18,84	<0,001	11,91 (6,17;22,75)	84,0	<0,001
СД 2 типа	1,13 (0,52;2,49)	0,1	0,37	0,5 (0,02;2,71)	0,09	0,5
ФП	1,25 (0,56;2,81)	0,31	0,29	0,5 (0,02;2,7)	0,46	0,5
Синкопе	0,45 (0,05;2,57)	0,27	0,4	2,65 (0,11;19,31)	0,01	0,4
ДВНС	0,14 (0,08;0,24)	72,12	<0,001	0,006 (0,0003;0,03)	137,1	<0,001
НСТ	0,16 (0,02;0,66)	5,7	0,01	0,16 (0,02;0,66)	5,7	0,01

Примечание: АБ — атеросклеротическая бляшка, АГ — артериальная гипертензия, ГПА — генерализованный и/или периферический атеросклероз, ГХС — гиперхолестеринемия, ДВНС — дисфункция вегетативной нервной системы, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КАС — каротидный атеросклероз, МИ — мозговой инсульт, МКБ — Международная классификация болезней, НСТ — нейросенсорная тугоухость, ОИМ — острый ИМ, ОШ — отношение шансов, СД — сахарный диабет, СДО — скрининговое диспансерное обследование, ТИА — транзиторная ишемическая атака, ФП — фибрилляция предсердий, ЦВБ — цереброваскулярные болезни.

сти выявления КАС были приняты следующие: 1) частота выявления КАС по критерию КАС ≥20% в конкретной нозологической группе >75%; 2) увеличение ОШ выявления КАС по критерию КАС ≥20% по данному направ-

ительному клиническому диагнозу более чем в 3 раза по результатам однофакторного анализа.

Различия считали статистически значимыми при p<0,05.

Таблица 3

Сравнительный анализ значимости параметров логистических регрессионных моделей КАС по критерию АБ $\geq 20\%$ ("возраст + пол" vs "возраст + пол + диагноз")

Модель 20	Параметры	Оценка	ОШ	95% ДИ	Статистика Вальда	p
"возраст + пол"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	418,01	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,16	(1,81;2,59)	71,40	<0,001
"возраст + пол + диагноз (АГ)"	Возраст	0,091	1,09	(1,08;1,10)	374,51	<0,001
	Мужской пол	0,37	2,12	(1,77;2,54)	67,12	<0,001
	Диагноз (АГ)	0,17	1,43	(1,19;1,71)	15,15	<0,001
"возраст + пол + диагноз (ХИБС)"	Возраст	0,09	1,09	(1,08;1,10)	405,53	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,14	(1,79;2,54)	69,18	<0,001
	Диагноз (ХИБС)	0,09	1,21	(0,73;2,00)	0,58	0,44
"возраст + пол + диагноз (ПИКС)"	Возраст	0,09	1,09	(1,08;1,10)	411,07	<0,001
	Мужской пол	0,37	2,12	(1,77;2,53)	67,03	<0,001
	Диагноз (ПИКС)	0,53	2,89	(1,20;6,94)	5,62	0,01
"возраст + пол + диагноз (ОИМ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	418,06	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,16	(1,80;2,58)	71,21	<0,001
	Диагноз (ОИМ)	0,56	3,10	(0,52;18,38)	1,55	0,21
"возраст + пол + диагноз (ЦВБ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	415,26	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,15	(1,79;2,57)	69,41	<0,001
	Диагноз (ЦВБ)	-0,06	0,87	(0,62;1,23)	0,58	0,44
"возраст + пол + диагноз (МИ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	417,49	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,16	(1,81;2,59)	71,33	<0,001
	Диагноз (МИ)	0,86	5,64	(0,60;52,74)	2,30	0,12
"возраст + пол + диагноз (ГПА)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	413,20	<0,001
	Мужской пол	0,37	2,12	(1,77;2,54)	67,62	<0,001
	Диагноз (ГПА)	0,75	4,52	(1,65;12,35)	8,64	0,003
"возраст + пол + диагноз (СД)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	418,09	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,16	(1,81;2,54)	71,26	<0,001
	Диагноз (СД)	0,07	1,16	(0,49;2,76)	0,12	0,71
"возраст + пол + диагноз (ФП)"	Возраст	0,09	1,10	(1,09;1,11)	418,25	<0,001
	Мужской пол	0,38	2,17	(1,81;2,60)	71,82	<0,001
	Диагноз (ФП)	-0,19	0,67	0,28	0,81	0,36

Примечание: АГ — артериальная гипертензия, ГПА — генерализованный и/или периферический атеросклероз, ДИ — доверительный интервал, МИ — мозговой инсульт, ОИМ — острый ИМ, ОШ — отношение шансов, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД — сахарный диабет, ФП — фибрилляция предсердий, ХИБС — хроническая ИБС, ЦВБ — цереброваскулярные болезни.

Результаты

Базовые характеристики пациентов, включенных в исследование с учетом кода диагноза по МКБ-10 при направлении на проведение ДССА, представлены в таблице 1.

Наибольшее количество пациентов оказалось в группах артериальной гипертензии (АГ) (45,6%, n=1163), скринингового диспансерного обследования (СДО) (24,41%, n=622) и цереброваскулярных болезней (ЦВБ) (7,65%, n=195). Как видно из таблицы 1, в группах есть различия по полу, возрасту и частоте выявления КАС. КАС со стенозом $\geq 20\%$ был выявлен почти у половины обследованных, в то время как $\geq 50\%$ только у 7% от всех обследованных. Наиболее часто КАС со стенозом $\geq 20\%$ выявлялся у пациентов с генерализованным и/или периферическим атеросклерозом (ГПА), острым инфарктом миокарда (ИМ) (ОИМ), пост-

инфарктным кардиосклерозом (ПИКС), ишемической болезнью сердца (ИБС), мозговым инсультом (МИ). В этих же группах чаще был зарегистрирован КАС со стенозом $\geq 50\%$; среди них также было отмечено преобладание пациентов мужского пола. Кроме того, средний возраст пациентов в этих 5 группах был выше, чем в группах с другим направительным диагнозом.

В таблице 2 представлены результаты оценки вероятности выявления КАС в различных группах пациентов. Вероятность выявления КАС по результатам однофакторного анализа была выше при следующих направительных диагнозах (результаты представлены как ОШ выявления КАС по критериям АБ $>20\%$ и АБ $>50\%$): ГПА (ОШ 6,54 и 11,91), ПИКС (ОШ 5,63 и 3,08), ИБС (ОШ 3,26 и 2,29) и АГ (ОШ 2,2 и 1,45). Диагнозами, при которых статистически значимо повышался шанс выяв-

Таблица 4

Сравнительный анализ значимости параметров логистических регрессионных моделей КАС по критерию АБ $\geq 50\%$ ("возраст + пол" vs "возраст + пол + диагноз")

Модель 50	Параметры	Оценка	ОШ	95% ДИ	Статистика Вальда	p
"возраст + пол"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	147,00	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,98	(1,42;2,76)	16,50	<0,001
"возраст + пол + диагноз (АГ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	145,68	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,99	(1,43;2,78)	16,71	<0,001
	Диагноз (АГ)	0,04	1,10	(0,79;1,51)	0,33	0,56
"возраст + пол + диагноз (ХИБС)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	143,64	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,99	(1,42;2,78)	16,46	<0,001
	Диагноз (ХИБС)	-0,03	0,93	(0,50;1,71)	0,05	0,82
"возраст + пол + диагноз (ПИКС)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	143,75	<0,001
	Мужской пол	0,33	1,95	(1,39;2,72)	15,45	<0,001
	Диагноз (ПИКС)	0,17	1,41	(0,63;3,13)	0,72	0,39
"возраст + пол + диагноз (ОИМ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	147,62	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,98	(1,42;2,76)	16,53	<0,001
	Диагноз (ОИМ)	1,06	8,45	(1,32;53,97)	5,09	0,02
"возраст + пол + диагноз (ЦВБ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	143,51	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,97	(1,41;2,75)	16,19	<0,001
	Диагноз (ЦВБ)	-0,02	0,94	(0,55;1,60)	0,04	0,83
"возраст + пол + диагноз (МИ)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	146,64	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,98	(1,42;2,75)	16,47	<0,001
	Диагноз (МИ)	0,14	1,32	(0,12;14,01)	0,0549	0,81
"возраст + пол + диагноз (ГПА)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	142,08	<0,001
	Мужской пол	0,29	1,80	(1,28;2,52)	11,79	<0,001
	Диагноз (ГПА)	1,14	9,82	(4,81;20,04)	39,44	<0,001
"возраст + пол + диагноз (СД)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	146,68	<0,001
	Мужской пол	0,34	1,98	(1,42;2,76)	16,54	<0,001
	Диагноз (СД)	-0,26	0,59	(0,07;4,52)	0,25	0,61
"возраст + пол + диагноз (ФП)"	Возраст	0,09	1,10	(1,08;1,12)	148,19	<0,001
	Мужской пол	0,35	2,02	(1,45;2,81)	17,32	<0,001
	Диагноз (ФП)	-7,20	0,00	n/a	n/a	n/a

Примечание: АГ — артериальная гипертензия, ГПА — генерализованный и/или периферический атеросклероз, ДИ — доверительный интервал, МИ — мозговой инсульт, ОИМ — острый ИМ, ОШ — отношение шансов, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД — сахарный диабет, ФП — фибрилляция предсердий, ХИБС — хроническая ИБС, ЦВБ — цереброваскулярные болезни, n/a — not available (нет данных).

ния КАС только по критерию АБ $\geq 20\%$, стали МИ (ОШ 5,5) и ЦВБ (ОШ 1,34).

Диагнозы МИ и ОИМ увеличивали шансы выявления КАС по критерию АБ $\geq 50\%$ (ОШ 2,2 и 5,34, соответственно), но без статистически значимых различий из-за малого количества больных в подгруппах.

При наличии диагноза сахарный диабет (СД) или фибрилляция предсердий (ФП) шанс выявления КАС (но только по критерию АБ $> 20\%$) увеличивался незначительно: в 1,13 и 1,25 раза, соответственно, также не достигая при этом уровня статистической значимости. Гиперхолестеринемия (ГХС), как основной диагноз при направлении на проведение ДССА (код по МКБ Е78), не повышала шансы выявления каротидного атеросклероза (ОШ 0,78). Такие направительные диагнозы, как СДО, дисфункция вегетативной нервной системы

(ДВНС) и нейросенсорная тугоухость (НСТ), по данным настоящего исследования были связаны с меньшей вероятностью КАС по обоим критериям (АБ $\geq 20\%$ и АБ $\geq 50\%$).

Учитывая результаты однофакторного анализа, для проверки гипотезы меняет ли "диагноз" вероятность выявления КАС, был использован метод логистической регрессии с включением в модели следующих признаков: 1) возраст, пол, и 2) возраст, пол, направительный диагноз (таблицы 3 и 4).

Было показано, что при наличии определенных диагнозов статистически значимо увеличивались шансы выявления КАС по критерию АБ $\geq 20\%$ — АГ (ОШ 1,43), ПИКС (ОШ 2,89) и ГПА (ОШ 4,52); а по критерию КАС АБ $\geq 50\%$ — ОИМ (ОШ 8,45) и ГПА (ОШ 9,82).

Таким образом, в группу направительного диагноза с высокой вероятностью выявления КАС

Результаты ROC-анализа по оценке значимости включения направительного диагноза с высокой вероятностью выявления КАС в модели прогнозирования

Признаки, включенные в модель	Результаты ROC-анализа (значение AUC)	
	КАС (АБ \geq 20%)	КАС (АБ \geq 50%)
Возраст	0,7546	0,7693
Возраст + пол (все)	0,7715	0,7887
(мужчины)	0,7485	0,7542
(женщины)	0,7773	0,8067
Возраст + диагноз	0,7625	0,7961
Возраст + пол + диагноз (все)	0,7761	0,8054
(мужчины)	0,7548	0,7764
(женщины)	0,7816	0,8270

Примечание: AUC — площадь под кривой, АБ — атеросклеротическая бляшка, КАС — каротидный атеросклероз.

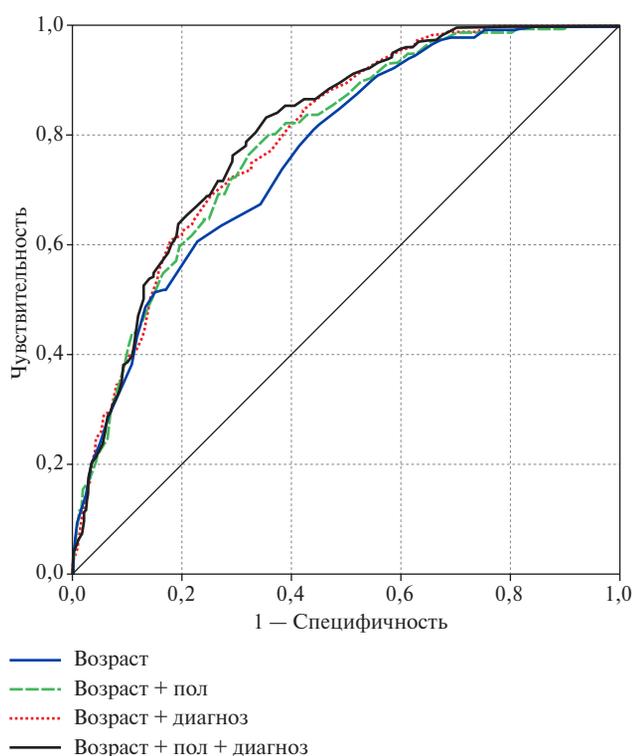


Рис. 1 Сравнение ROC-кривых разных моделей прогнозирования КАС (по критерию АБ \geq 50%).

Примечание: цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

были включены следующие диагнозы: ГПА, ИБС, ПИКС, ОИМ, МИ. Результаты ROC-анализа представлены в таблице 5. Добавление направительного диагноза в модель прогнозирования очень незначительно увеличили значение площади под кривой (AUC): для КАС (АБ \geq 50%): 0,8054 vs 0,7693. Результаты ROC-анализа представлены на рисунке 1.

Обсуждение

В настоящем исследовании получены данные по верификации ассоциаций между определенными

ми направительными диагнозами и последующим выявлением стенозирующего КАС. В основном эта ассоциация была обусловлена наличием сердечно-сосудистого заболевания (ССЗ) как в острой, так и в хронической форме. В то же время при наличии диагнозов, относящихся к другим нозологическим группам болезней/состояний по МКБ-10, отмечалась недостоверная (СД, ФП, синкопе) или отрицательная (НСТ, ДВНС, СДО) связь с наличием КАС.

В настоящем исследовании АГ имела сильные ассоциации с выявлением КАС, как и в исследовании Кавешникова В. С. и др. (2021) [16]. Однако в отличие от работы томских авторов в настоящем исследовании диагноз ГХС и СД не проявил себя как признак, ассоциированный с КАС. Вероятной причиной этого могло быть то, что при проведении однофакторного анализа в "группу сравнения" с ГХС или СД попадали пациенты с более тяжелой патологией (ИМ, МИ, ИБС), что нивелировало повышенную вероятность выявления КАС. Другим возможным объяснением этого факта может служить то, что практикующий врач при направлении пациента на ДССА выставлял ему диагноз ГХС как основной, когда пациент не имел подтвержденного ССЗ или других значимых соматических заболеваний, а имел лишь факторы риска их развития в силу более молодого возраста. Также следует учитывать, что большую роль в развитии атеросклероза играет не столько повышенный уровень общего холестерина (ГХС), сколько его содержание в составе липопротеинов низкой плотности (ЛНП) (чаще характеризуемое термином дислипидемия (ДЛП)). Существуют данные, что именно ДЛП и СД могут проявлять себя как более значимые факторы в отношении атеросклероза других локализаций [17, 18]. В исследовании AWHNS (Aragon Workers' Health Study) ДЛП и СД проявили себя как более значимые факторы в отношении выявления феморального и коронарного атеросклероза в сравнении с КАС: ОШ 1,46 (1,17;1,83), 1,24 (0,99;1,55) vs 1,2 (0,96;1,96) и ОШ 2,11 (1,2;3,7), 1,29 (0,79;2,1)

vs 1,19 (0,73;1,94), соответственно [17]. В исследовании PESA (Progression of Early Subclinical Atherosclerosis) (n=3860) ДЛП была также в большей степени связана с наличием феморального атеросклероза, чем КАС [18].

В настоящем исследовании множественный логистический регрессионный анализ показал более значимую предсказательную роль острых форм ИБС (ОИМ) и их последствий (ПИКС) над хроническими формами ИБС (ХИБС) в отношении выявления КАС как по критерию АБ >20% (ПИКС — ОШ 2,89), так и по критерию КАС АБ >50% (ОИМ — ОШ 8,45). В исследовании, выполненном канадскими авторами, эти ассоциации были подтверждены и оценены количественно: бремя атеросклероза, определенное по объему АБ в СА, было значимо выше у пациентов с ОИМ по сравнению с пациентами с ХИБС — 196,2±44,4 vs 169,2±38,0 мм³ (p=0,002) [19]. В тоже время актуальные клинические рекомендации и алгоритмы ведения пациентов с ИМ не предусматривают выполнение ДССА с целью выявления КАС [20, 21].

Стоит отметить, что направительный диагноз имел только один код МКБ, в котором не учитывалась возможность наличия иной коморбидной патологии у пациента. Именно этим можно объяснить чрезвычайно малое увеличение площади под ROC-кривой при добавлении в расчеты направительного диагноза кроме пола и возраста.

Одновременно следует обратить внимание на одну из особенностей данного исследования, заключающуюся в большом количестве пациентов в группе "СДО". Она может быть объяснена задачами данного лечебно-профилактического учреждения, среди которых одной из основных является диспансерное обследование государственных служащих с целью раннего выявления ССЗ и факторов риска их развития. В основе направления на ДССА данной категории пациентов лежала мотивация врачей по максимальному включению этих пациентов в программы скрининга (диспансерного обследования). Недостатком статистического учета в данном случае было то, что первоначальный направительный диагноз не отражал полностью клиническую характеристику пациента, т.к. окончательный диагноз устанавливался после прохождения обследования. В то же время рекомендации USPSTF (US Preventive Services Task Force) от 2021г говорят о нецелесообразности проведения рутинного скрининга методом ДССА для выявления бессимптомного стеноза СА у взрослого населения (уровень рекомендаций D) [22].

Для оптимизации возможности применения ДССА в клинической практике консенсус российских экспертов предложил использовать определенный фокусированный протокол исследования в зависимости от поставленных конкретных клини-

ческих задач [23]. Это позволит снизить нагрузку на врача функциональной/ультразвуковой диагностики, сократить время проведения исследования и благодаря этому увеличить количество потенциально обследуемых. Данный подход позволит более реально рассматривать возможности ДССА как скринингового метода [24]. Если учесть результаты настоящего исследования, то для решения вопроса оптимизации маршрутизации пациентов на проведение ДССА в многопрофильном ЛПУ стоит учитывать разделение пациентов на группы с низкой и высокой вероятностью выявления КАС, при этом взвешивая вклад дополнительных факторов риска и состояний.

Ограничения исследования. Ограничением настоящего исследования является применение критерия "диагноз", указанного врачами при направлении пациента на проведение ДССА и занесенного в электронную базу регистра по коду МКБ-10. В МКБ-10 и создаваемых на ее основе административных базах данных отсутствует возможность использования "кодов мультиморбидности", применение которых, вероятно, позволило бы более точно прогнозировать наличие или отсутствие их значимых ассоциаций с КАС. Но именно коды МКБ используются во всем мире для учета заболеваемости, смертности, компенсации затрат на медицинские услуги [7, 10, 25], в т.ч. при формировании статистики Минздрава и Росстата [6, 9].

Заключение

Анализ данных локальных регистров позволяет оценить особенности оказания медицинской помощи на базе конкретного лечебно-профилактического учреждения и определить возможности ее оптимизации. В настоящем исследовании выявлены достоверные различия в выявлении стенозирующего КАС в зависимости от причины направления на ДССА. Клиническими группами, которые с высоким уровнем статистической значимости увеличивали шансы выявления КАС, стали АГ, острые и хронические формы ИБС. В то же время ряд других нозологических групп (ГХС, ДВНС, НСТ, СДО) показали существенное уменьшение вероятности выявления КАС при проведении ДССА. Полученные данные могут быть полезны при организации обследования пациентов в условиях реальной клинической практики, в т.ч. при их маршрутизации и направлении на проведение ДССА.

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем исследователям/участникам регистра Дуплекс.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Murray C, Nahar T, Kalashyan H, et al. Ultrasound assessment of carotid arteries: Current concepts, methodologies, diagnostic criteria, and technological advancements. *Echocardiography*. 2018;35(12):2079-91. doi:10.1111/echo.14197.
- Hirunagi T, Miwa S, Katsuno M. Nonstenotic Carotid Plaque in Patients with Anterior Circulation Embolic Stroke of Undetermined Source. *Brain Nerve*. 2018;70(11):1295-9. doi:10.11477/mf.1416201176.
- Gao P, Chen Z, Jiao L, et al. The correlation of carotid plaque pathohistologic features and neurological symptoms: a meta-analysis of observational studies. *Neurol India*. 2007;55(2):122-9. doi:10.4103/0028-3886.3278.
- Pfister K, Janotta M, Apfelbeck H, et al. How dangerous is a carotid plaque? *Vasa*. 2013;42(3):155-7. doi:10.1024/0301-1526/a000262.
- Visseren F, Mach F, Smulders Y, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42(34):3227-337. doi:10.1093/eurheartj/ehab484.
- Kakorina E, Aleksandrova G, Frank G, et al. Procedure for coding the causes of death in some circulatory system diseases. *Arkhiv Patologii*. 2014;76(4):45-52. (In Russ.) Какорина Е.П., Александрова Г.А., Франк Г.А. и др. Порядок кодирования причин смерти при некоторых болезнях системы кровообращения. *Архив патологии*. 2014;76(4):45-52.
- Mazzali C, Paganoni A, Ieva F, et al. Methodological issues on the use of administrative data in healthcare research: the case of heart failure hospitalizations in Lombardy region, 2000 to 2012. *BMC Health Serv Res*. 2016;16:234. doi:10.1186/s12913-016-1489-0.
- Martsevich SYu, Kutishenko NP, Lukina YuV, et al. Observational studies and registers. Their quality and role in modern evidence-based medicine. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(2):2786. (In Russ.) Марцевич С.Ю., Кутишенко Н.П., Лукина Ю.В. и др. Наблюдательные исследования и регистры. Их качество и роль в современной доказательной медицине. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(2):2786. doi:10.15829/1728-8800-2021-2786.
- Kolomyichenko ME, Vaysman DS. On the issue of morbidity and mortality encoding. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniia i Istor Med*. 2020;28(4):535-40. (In Russ.) Коломийченко М.Е., Вайсман Д.Ш. К вопросу о кодировании заболеваемости и смертности. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020;28(4):535-40. doi:10.32687/0869-866X-2020-28-4-535-540.
- Ung D, Kim J, Thrift A, et al. Promising Use of Big Data to Increase the Efficiency and Comprehensiveness of Stroke Outcomes Research. *Stroke*. 2019;50(5):1302-9. doi:10.1161/STROKEAHA.118.020372.
- Gaisenk OV, Kurnosov PA, Leonov AS, Zateyshchikov DA. Screening of familial hypercholesterolemia among patients in age under 40 years old exposed by duplex scanning of carotid arteries, by the local registry data. *Terapevticheskii arkhiv*. 2018;90(9):37-41. (In Russ.) Гайсенко О.В., Курносов П.А., Леонов А.С., Затеищиков Д.А. Скрининг семейной гиперхолестеринемии среди пациентов в возрасте до 40 лет, подвергнутых дуплексному сканированию сонных артерий, по данным локального регистра. *Терапевтический архив*. 2018;90(9):37-41. doi:10.26442/terarkh201809037-41.
- Gaisenk OV, Rezvaya AA. A comparative analysis of the clinical and anamnestic status of patients with chronic occlusion of the carotid arteries based on the data of observational registries. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2022;122(12-2):33-41. (In Russ.) Гайсенко О.В., Резвая А.А. Сравнительный анализ клинико-анамнестического статуса пациентов с хронической окклюзией сонных артерий на основании данных наблюдательных регистров. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. Спецвыпуски. 2022;122(12-2):33-41. doi:10.17116/jnevro202212212233.
- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2007;28(12):1462-536. doi:10.1093/eurheartj/ehm236.
- European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet*. 1998;351:1379-87. doi:10.1016/S0140-6736(97)09292-1.
- At'kov OYu, Balakhonova TV, Gorohova SG. Ultrasound examination of the heart and blood vessels / ed. O.Yu. At'kov. M.: Eksmo, 2009. 400 p. (In Russ.) Атьков О.Ю., Балахонова Т.В., Горохова С.Г. Ультразвуковое исследование сердца и сосудов / под ред. О.Ю. Атькова. М.: Эксмо, 2009г. 400 с. ISBN: 978-5-699-29556-2.
- Kaveshnikov VS, Trubacheva IA, Serebryakova VN. Factors associated with carotid plaque burden in the adult general population. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4379. (In Russ.) Кавешников В.С., Трубочева И.А., Серебрякова В.Н. Факторы, ассоциированные с атеросклеротической нагрузкой каротидного бассейна у взрослого неорганизованного населения. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5):4379. doi:10.15829/1560-4071-2021-4379.
- Laclaustra M, Casasnovas J, Fernández-Ortiz A, et al. Femoral and Carotid Subclinical Atherosclerosis Association with Risk Factors and Coronary Calcium: The AWHs Study. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(11):1263-74. doi:10.1016/j.jacc.2015.12.056.
- López-Melgar B, Fernández-Friera L, Oliva B, et al. Subclinical Atherosclerosis Burden by 3D Ultrasound in Mid-Life: The PESA Study. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(3):301-13. doi:10.1016/j.jacc.2017.05.033.
- LeBlanc S, Bibeau K, Bertrand O, et al. Carotid versus coronary atherosclerosis burdens in acute compared with chronic symptomatic coronary artery disease. *Can J Physiol Pharmacol*. 2017;95(8):878-87. doi:10.1139/cjpp-2016-0588.
- 2020 Clinical practice guidelines for Acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):4103. (In Russ.) Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):4103. doi:10.15829/1560-4071-2020-4103.
- Barbarash OL, Duplyakov DV, Zateishchikov DA, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Acute coronary syndrome without ST segment elevation. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(4):4449. (In Russ.) Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затеищиков Д.А. и др. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(4):4449. doi:10.15829/1560-4071-2021-4449.
- Krist A, Davidson K, Mangione C, et al. Screening for Asymptomatic Carotid Artery Stenosis: US Preventive Services Task

- Force Recommendation Statement. JAMA. 2021;325(5):476-81. doi:10.1001/jama.2020.26988.
23. Balakhonova TV, Ershova AI, Ezhov MV, et al. Focused vascular ultrasound. Consensus of Russian experts. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2022;21(7):3333. (In Russ.) Балахонova Т. В., Ершова А. И., Ежов М. В. и др. Фокусированное ультразвуковое исследование сосудов. Консенсус российских экспертов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(7):3333. doi:10.15829/1728-8800-2022-3333.
24. Kukharchuk VV, Ezhov MV, Sergienko IV, et al. Diagnosis and correction of lipid metabolism disorders in order to prevent and treat atherosclerosis. Russian recommendations, VII revision. The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias. 2020;1(38):7-42. (In Russ.) Кухарчук В. В., Ежов М. В., Сергиенко И. В. и др. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр. Атеросклероз и дислипидемии. 2020;1(38):7-42. doi:10.34687/2219-8202. JAD.2020.01.0002.
25. Sammani A, Bagheri A, van der Heijden P, et al. Automatic multi-label detection of ICD10 codes in Dutch cardiology discharge letters using neural networks. NPJ Digit Med. 2021;4(1):37. doi:10.1038/s41746-021-00404-9.