

Оценка предтестовой и клинической вероятности в диагностике хронического коронарного синдрома – что нового?

Сумин А.Н.* , Щеглова А.В.

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

В рекомендациях Европейского общества кардиологов (ЕОК) 2019 г. диагностический алгоритм при хроническом коронарном синдроме (ХКС) был существенно изменен, произведена существенная ревизия шкалы оценки предтестовой вероятности (ПТВ), предложена оценка клинической вероятности обструктивной ишемической болезни сердца (ИБС), обновлены рекомендации по применению диагностических тестов у различных групп пациентов. Столь радикальные изменения подходов к диагностике ХКС вызвали много вопросов, на которые должны были ответить дальнейшие исследования, проведенные в последние два года. В обзоре приведены данные о валидации новой шкалы оценки ПТВ и предложенной оценке клинической вероятности обструктивной ИБС с учетом факторов риска и с дополнительным включением информации о кальциевом индексе коронарных артерий. Также рассмотрены предложения экспертов по новым алгоритмам выбора неинвазивного/инвазивного обследования данной категории больных. В целом новая шкала оценки ПТВ (ЕОК 2019) валидизирована, и подтвердила свою адекватность в ретроспективных анализах когортных исследований. Шкала оценки клинической вероятности обструктивной ИБС позволяет отнести к низкой вероятности ИБС в 3,8-5 раз больше пациентов по сравнению с оценкой только ПТВ. Оценка посттестовой вероятности ИБС не позволяет подтвердить наличие обструктивного поражения, и не использовалась. Экспертами предложены новые модификации диагностического алгоритма (с детальной оценкой клинической вероятности, а также без ее учета), требующие верификации в дальнейших исследованиях. Следовательно, целесообразно проведение проспективных исследований, чтобы подтвердить возможность снижения общего числа неинвазивных и инвазивных исследований у больных с подозрением на ИБС, а также безопасность такого снижения диагностических процедур.

Ключевые слова: хронический коронарный синдром, предтестовая вероятность, клиническая вероятность, диагностический алгоритм.

Для цитирования: Сумин А.Н., Щеглова А.В. Оценка предтестовой и клинической вероятности в диагностике хронического коронарного синдрома – что нового? *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2022;18(1):92-96. DOI:10.20996/1819-6446-2022-02-04.

Assessment of Pre-test and Clinical Probability in the Diagnosis of Chronic Coronary Syndrome — What's New?

Sumin A.N.* , Shcheglova A.V.

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

In the 2019 European Society of Cardiology (ESC) guidelines, the diagnostic algorithm for chronic coronary syndrome (CCS) was significantly changed, a significant revision of the pretest probability assessment scale (PTP) was made, an assessment of the clinical probability of obstructive coronary artery disease was proposed, the recommendations on the use of diagnostic tests in various groups of patients were updated. Such a radical change in approaches to the diagnosis of CCS raised many questions that had to be answered by further studies conducted in the past two years. The review provides data on the validation of the new PTP scale and the proposed assessment of the clinical probability of obstructive coronary artery disease, taking into account risk factors and with the additional inclusion of information on the calcium index of coronary arteries. The proposals of experts on new algorithms for the choice of non-invasive / invasive examination of this category of patients were also considered. Overall, the new PTV rating scale (ECS 2019) has been validated and validated in retrospective analyzes of cohort studies. The scale for assessing the clinical likelihood of obstructive coronary artery disease makes it possible to classify 3.8-5 times more patients as a low probability of coronary artery disease compared to the assessment of PTP alone. Assessment of the post-test probability of coronary artery disease does not allow to confirm the presence of obstructive lesion and was not used. The experts proposed new modifications of the diagnostic algorithm (with a detailed assessment of the clinical probability, as well as without taking it into account), which require verification in further studies. Therefore, it is advisable to conduct prospective studies to confirm the possibility of reducing the total number of non-invasive and invasive studies in patients with suspected coronary heart disease, as well as the safety of such a decrease in diagnostic procedures.

Keywords: chronic coronary syndrome, pre-test probability, clinical probability, diagnostic algorithm.

For citation: Sumin A.N., Shcheglova A.V. Assessment of Pre-test and Clinical Probability in the Diagnosis of Chronic Coronary Syndrome — What's New? *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2022;18(1):92-96. DOI:10.20996/1819-6446-2022-02-04.

*Corresponding Author (Автор ответственный за переписку): an_sumin@mail.ru

Введение

Новые рекомендации Европейского общества кардиологов (ЕОК) предлагают рассматривать хронический коронарный синдром (ХКС) как динамический процесс, в котором при развитии острого коронарного синдрома происходит некроз миокарда и ухудшение его функции с развитием сердечной недостаточности и отеком

прогноза. В основе этих обострений лежат обструктивные поражения коронарных артерий (КА), как правило, вследствие тромбоза на фоне атеросклероза КА, в том числе, эрозий атеросклеротических бляшек. Соответственно, проведение реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме существенно улучшает прогноз пациентов. Исходя из этой же концепции, предлагается выявлять обструктивные поражения КА на ранних стадиях, чтобы проводить реваскуляризацию миокарда до развития острого коронарного син-

Received/Поступила: 05.11.2021

Accepted/Принята в печать: 13.01.2022

дрома и гибели миокарда вследствие этого. Хотя, по мнению экспертов ЕОК, именно такая ранняя реваскуляризация в наибольшей степени способствует улучшению прогноза пациентов (при оптимально контролируемых факторах риска, изменении образа жизни, адекватной терапии для вторичной профилактики) [1], наличие других форм ХКС (микрососудистая, вазоспастическая и др.) затрудняет выявление данной категории больных.

Соответственно, в такой диагностической парадигме имеется одна существенная проблема – обычные алгоритмы диагностики при подозрении на ишемическую болезнь сердца (ИБС) не позволяли уверенно выявлять больных с обструктивными поражениями КА, частота необструктивных и интактных коронарных артерий при инвазивной коронарной ангиографии (КАГ) достигает 60% и более [2]. Эта ситуация не может быть признана приемлемой: во-первых, нерационально расходуются ресурсы здравоохранения, во-вторых, сама по себе процедура КАГ является инвазивной, и в силу этого несет определенный риск для пациентов. Соответственно, подвергать их риску необязательной диагностической процедуры нежелательно. Одной из причин низкой частоты выявления обструктивных поражений КА являлось несовершенство диагностических алгоритмов, которые были представлены в международных рекомендациях до 2019 г. [3-5], что было подробно рассмотрено в ряде предыдущих обзоров [6-8].

Попытку решения этой назревшей проблемы приняли в рекомендациях ЕОК 2019 г. [1], в которых диагностический алгоритм был существенно изменен. Во-первых, произведена существенная ревизия шкалы оценки предтестовой вероятности (ПТВ) обструктивной ИБС, основанной на возрасте, поле и характере симптомов. Во-вторых, была предложена оценка клинической вероятности обструктивной ИБС, которая включала как клинические показатели, так и факторы риска ИБС. В-третьих, были обновлены рекомендации по применению диагностических тестов у различных групп пациентов для подтверждения или исключения ИБС. Можно напомнить, что по новому алгоритму при ПТВ < 5% не требуется дополнительного обследования, диагноз ИБС отвергается, при ПТВ > 15% требуется проведение неинвазивных тестов; при ПТВ 5-15% требуется оценить клиническую вероятность. При низкой клинической вероятности также отвергается ИБС и обследование не проводится, при высокой – необходимо проведение неинвазивных тестов [1].

Столь радикальные изменения подходов к диагностике ХКС вызвали много вопросов, что было отражено в комментариях, в частности, отечественных экспертов на Российском национальном конгрессе кардиологов [9] и в последующих публикациях [10]. Прежде всего, было неясно, насколько оправдано существенное сни-

жение ПТВ в предложенной шкале, отражает ли она частоту обструктивных изменений КА в реальной клинической практике. Предложения по оценке клинической вероятности были неконкретными, что делало практически невозможным использовать их в диагностическом алгоритме. Предложенная оценка посттестовой вероятности для выбора наиболее оптимального теста для подтверждения, либо исключения обструктивной ИБС не была согласована с новой шкалой оценки ПТВ [11]. На все эти вопросы должны были ответить дальнейшие исследования, которые и провели в последние два года, и рассмотрению которых и посвящен настоящий обзор.

Валидизация новой шкалы оценки ПТВ

При сопоставлении двух шкал оценки ПТВ (в Рекомендациях ЕОК 2013 и ЕОК 2019 гг. [1,3]) видно, что значения ПТВ снижены для всех категорий пациентов, причем, в отдельных случаях в 2-3 и более раз. Наверное, этому не приходится удивляться, поскольку для шкалы 2013 г. в качестве референтного исследования для подтверждения обструктивной ИБС использовали данные инвазивной КАГ. В этом случае неизбежно возникало влияние отбора, поскольку далеко не всем пациентам с подобными характеристиками (пол, возраст, характер болевого синдрома) проводили инвазивное исследование, все-таки, туда попадали больные с наиболее вероятным наличием коронарных стенозов. Для шкалы 2019 г. использовали другой подход: ретроспективно оценили когорту больных из трех проведенных ранее исследований (PROMISE, CONFIRM и J. Reeh и соавт. [12-14]). При этом в исследованиях PROMISE и CONFIRM в качестве эталонного стандарта выявления наличия обструкции использовали мультиспиральную компьютерную томографическую коронароангиографию (КТ-КАГ), в то время как J. Reeh и соавт. [14] использовали для этого данные инвазивной КАГ. Поскольку из-за неинвазивности КТ-КАГ был возможен наиболее широкий охват этим исследованием пациентов с подозрением на наличие ИБС, то в результате данные о распространенности обструктивной ИБС оказались существенно ниже, и среднее значение ПТВ составило 14,9%, что значительно меньше по сравнению с предыдущей шкалой (44,5%) [11].

Тем не менее, вопросы о правомерности именно такого подхода к разработке новой шкалы оставались (в частности, пропорция больных с подтверждением обструкции неинвазивным и инвазивным методами), поэтому было проведено подтверждение ее релевантности в двух исследованиях [15, 16]. Ретроспективная оценка 42328 пациентов без документированной ИБС в Western Denmark Heart Registry, которым проведена КТ-КАГ как первоначальный тест, и при выявлении стенозов > 50% – инвазивная КАГ. Стеноз при КТ-КАГ был выявлен у 23,6% пациентов, а у 8,8% больных была диагности-

рована обструктивная ИБС на основании комбинированной конечной точки (КТ-КАГ+инвазивная КАГ). При сопоставлении реальных данных этого регистра со шкалой ПТВ ЕОК 2019 отмечена очень хорошая корреляция между ними (что было неожиданным для авторов исследования), с небольшой переоценкой ПТВ при использовании шкалы ЕОК 2019. При сопоставлении трех шкал оценки ПТВ (ЕОК 2019, ЕОК 2013 и базовая модель Консорциума CAD) модель ЕОК 2019 наиболее точно соответствовала реальной распространенности обструктивной ИБС, выявленной с помощью комбинированной конечной точки КТ-КАГ и инвазивных измерений. По сравнению с другими прогностическими моделями, как и ожидалось, шкала оценки ПТВ ЕОК 2013 существенно переоценила распространенность ИБС. Базовая модель Консорциума CAD в меньшей степени переоценивала распространенность обструктивной ИБС, однако требовала компьютерных вычислений, в отличие от табличной модели ЕОК 2019 (в чем заключается дополнительное преимущество последней) [16].

В комментариях к данной публикации [17] подчеркивается, что коронарные стенозы у пациентов с подозрением на обструктивную болезнь коронарных артерий являются исключением, а не правилом (у 83% включенных в анализ пациентов ПТВ была $<15\%$). Более того, авторы комментария даже предлагают новый алгоритм обследования и ведения больных с подозрением на обструктивную ИБС [17]. При этом обращают на себя внимание две особенности: во-первых, нет оценки клинической вероятности ИБС, во-вторых, предлагается отказаться от дополнительного обследования не только больных с ПТВ $<5\%$, но и больных с ПТВ в пределах 5-15%. Объясняется это тем, что у очень малого числа больных из этой категории выявляются обструктивные поражения коронарных артерий (например, 3% в исследовании S. Fyuzaz и соавт. [18]), тем более что из всех больных с обструктивной ИБС только небольшая часть будет иметь прогностически важное поражение (проксимальные стенозы двух или трех сосудов или стеноз ствола левой коронарной артерии [19]). Соответственно, маловероятно, что количество возможных серьезных событий в большой группе пациентов со стабильными симптомами и низкими значениями ПТВ могут быть дополнительно снижены коронарными вмешательствами, поскольку, как недавно показали результаты исследования ISCHEMIA, даже у пациентов с обширными областями ишемии агрессивная реваскуляризация не снижала частоту событий у пациентов с ХКС [20]. Именно поэтому в свете современных исследований считается, что реваскуляризация миокарда оказывает такое же влияние на прогноз, как и оптимальная медикаментозная терапия, и проводится с целью улучшения качества жизни больных ИБС.

Вышеперечисленные рассуждения подтверждаются результатами исследования Bing R. и соавт. [15], в

котором проведен ретроспективный анализ исследования SCOT-HEART. За время пятилетнего наблюдения частота клинических событий (нефатальный инфаркт миокарда+смерть) была реже среди больных с ПТВ $<5\%$ и 5-15% (1,4% и 1,5%, соответственно) по сравнению с больными с исходной ПТВ $>15\%$ (4,1%, $p<0,001$). Кроме того, дополнительный анализ показал, что проведение КТ-КАГ улучшало прогноз только в группе с ПТВ $>15\%$ (уменьшение числа событий с 5,3% до 2,8%; $p<0,01$) но не среди больных ПТВ $<5\%$ и 5-15% [15]. Последнее также свидетельствует в пользу отказа от дополнительного обследования всех пациентов с ПТВ менее 15%.

Однако внимательное рассмотрение предложенного U. Sechtem и P. Ong [17] алгоритма ведения этой категории больных вызывает некоторое недоумение. Пациентам с ПТВ $<15\%$ предлагается перед началом медикаментозного лечения проверить наличие бляшек в коронарных/сонных артериях. Последнее можно легко осуществить с помощью ультразвукового исследования сонных артерий, а вот как выявить бляшки в коронарных артериях? Если речь идет о проведении КТ-КАГ, то это будет вполне укладываться в существующий алгоритм ЕОК 2019 г. для пациентов с ПТВ 5-15%, и будет даже избыточным для пациентов с ПТВ $<5\%$. Если убрать это спорное предложение, то тогда от дополнительного обследования (в том числе, неинвазивного) будет предложено отказаться подавляющему числу больных с подозрением на ИБС. Все-таки, хотелось бы подтверждения такого радикального изменения диагностической парадигмы данными проспективных исследований, а не только результатами ретроспективного анализа.

Оценка клинической вероятности – что нового?

Хотя в рекомендациях ЕОК 2019 г. и предложено оценивать клиническую вероятность обструктивной ИБС у больных с ПТВ 5-15%, но четкого алгоритма ее определения (в отличие, скажем от оценки ПТВ или от расширенной версии шкалы консорциума CAD) не предлагалось. Из-за этого ограничения часть экспертов вообще предложили обходиться без ее применения в диагностическом процессе [17, 21]. Данный пробел был устранен в статье S. Winther и соавт. [22], основанной на данных когорты из 41177 пациентов из регистра Western Denmark Heart Registry, прошедших неинвазивное тестирование с использованием КТ-КАГ с 2008 по 2017 гг. В этой работе авторы предложили два инструмента для оценки клинической вероятности обструктивной ИБС: (1) модель клинической вероятности с учетом факторов риска; и (2) модель клинической вероятности с дополнительным включением информации о кальциевом индексе коронарных артерий. Для первой модели оценки клинической вероятности известная таб-

лица оценки ПТВ 2019 г. [1] детализирована для каждой подгруппы в зависимости от числа имеющихся факторов риска (градации 0-1, 2-3, 4-5), к которым относятся артериальная гипертензия, сахарный диабет, курение, дислипидемия и наследственный анамнез (RF-CL model). Вторая модель представлена номограммой, в которой на основе клинической вероятности по факторам риска и кальциевому индексу вычисляется более точная клиническая вероятность (CACS-CL model).

Несомненным достоинством этого исследования является то, что предложенные шкалы были валидизированы на дополнительной когорте из 15461 пациента, данные для которой были получены из трех исследований [23,24] и ретроспективно проанализированы. Это позволило оценить прогностическую эффективность трех моделей, которая оказалась наивысшей в модели CACS-CL по сравнению с моделями RF-CL и ПТВ ЕОК 2019 г. (площадь под ROC-кривой: 0,85 против 0,75 и 0,72 соответственно). Оценка клинической вероятности помогла реклассифицировать существенное число больных в категорию с более низким риском обструктивной ИБС (ПТВ < 5%) – для модели RF-CL она составила 38,4%, для модели CACS-CL – 54,1%, что существенно выше, чем в модели оценки ПТВ (11,1%). Несомненно, данные шкалы имеют большое клиническое значение, авторами статьи и экспертами [25] подчеркивается, прежде всего, польза включения кальциевого индекса в оценку клинической вероятности, предложен даже специальный дополнительный алгоритм его включения в обследование в оценку пациентов с болевым синдромом в грудной клетке. Тем не менее, хочется подчеркнуть практические возможности использования модели клинической вероятности с оценкой только факторов риска – таким образом, более трети больных будут отнесены к низкому риску обструктивной ИБС и избавлены от дальнейшего обследования.

Алгоритм выбора неинвазивного/инвазивного обследования

Как уже отмечалось ранее, широкое использование неинвазивных тестов у больных с подозрением на ИБС привело к тому, что только 6-10% таких тестов на ишемию миокарда имели положительный результат [26]. Более точная оценка риска обструктивной ИБС с помощью определения клинической вероятности по одной из предложенных выше моделей, конечно, уменьшит число неинформативных неинвазивных тестов, однако проблема выбора оптимального неинвазивного теста сохраняется. В рекомендациях ЕОК 2019 г. [1] помимо общих положений (у больных низкого риска использовать КТ-КАГ, при более высоком риске – неинвазивные тесты с визуализацией на выявление ишемии миокарда), также было предложено оценивать посттестовую вероятность обструктивной ИБС при промежу-

точных значениях ПТВ [27]. Однако при новой шкале оценки ПТВ достигнуть посттестовой вероятности более 85% (подтверждающей наличие обструктивного поражения) невозможно практически у всех пациентов [11], поэтому нам не удалось найти применения данного метода выбора неинвазивных тестов в публикациях. Предполагалось, что вместо ПТВ в таких случаях следует использовать оценку клинической вероятности, но пока таких исследований также не проведено, возможно, из-за того, что точная оценка клинической вероятности предложена совсем недавно [22].

В этом отношении несомненный интерес вызывают результаты регистра EURECA, проводившегося в 2020 г., и первые результаты которого были доложены на недавнем конгрессе ЕОК 2021 г. [21]. Целью данного регистра было оценить клиническую практику использования неинвазивных тестов в диагностике ИБС и степень приверженности практических врачей рекомендациям по диагностике ИБС 2019 г. В данном регистре в качестве первого теста были использованы: КТ-КАГ в – 23% случаев, скintiграфия миокарда – в 22%, стресс-эхокардиография – в 15% и инвазивная КАГ – в 17% случаев [21]. В российских центрах до сих пор встречается преобладание инвазивной КАГ как первого теста в диагностике ИБС [8].

Для решения второй задачи авторами анализа на основе рекомендаций был составлен достаточно простой алгоритм обследования больных с подозрением/наличием ИБС [21], который основывался всего на трех параметрах – ПТВ, фракции выброса ЛЖ и наличия/отсутствия ИБС в анамнезе. Как можно видеть, в данном алгоритме не предлагалось оценивать клиническую вероятность, а обследование больных с ПТВ 5-15% и > 15% было одинаковым (что противоположно предложенному ранее алгоритму, где пациентов с ПТВ 5-15% предложено вообще не обследовать). Авторы доклада рассматривают данный алгоритм как оптимальный, хотя в таком виде он не представлен ни в рекомендациях 2019 г., ни в дизайне исследования EURECA. Только 56,5% врачей оказались привержены этому алгоритму обследования. В случае приверженности врачей данному алгоритму удалось как снизить число инвазивных КАГ (с 42% до 17%), так и увеличить процент выявления обструктивных поражений при КАГ (с 40% до 61%). В то же время среди факторов, ассоциированных с неприверженностью к рекомендациям по диагностике ХКС, оказалось наличие дислипидемии, отягощенная наследственность, проведение ЭКГ стресс-теста, предшествующая реваскуляризация миокарда [21].

Заключение

Следует подчеркнуть, что оценка ПТВ направлена на выявление ИБС (ХКС в европейской интерпретации), в том числе, ее обструктивной формы (определяющей

инвазивное вмешательство). Исследования последних двух лет показали, что новая шкала оценки ПТВ (ЕОК 2019 г.) валидизирована, и подтвердила свою адекватность в ретроспективных анализах когортных исследований. Также предложена шкала оценки клинической вероятности обструктивной ИБС на основе наличия факторов риска ИБС и данных кальциевого индекса коронарных артерий, что позволяет отнести к низкой вероятности ИБС в 3,8-5 раз больше пациентов по сравнению с оценкой только ПТВ. Оценка посттестовой вероятности ИБС не позволяет подтвердить наличие обструктивного поражения, и не использовалась. Экспертами предложены новые модификации диагностического алгоритма (с детальной оценкой клинической веро-

ятности, а также без ее учета), требующие верификации в дальнейших исследованиях. Прежде всего целесообразно проведение проспективных исследований, чтобы подтвердить возможность снижения общего числа неинвазивных и инвазивных исследований у больных с подозрением на ИБС, а также безопасность такого снижения диагностических процедур. Тем не менее, на данный момент не подлежит сомнению, что неинвазивным методом, обладающим наиболее высокой чувствительностью и специфичностью в выявлении обструктивных форм ИБС, является КТ-КАГ.

Отношения и Деятельность. Нет.
Relationships and Activities. None.

References / Литература

1. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J. 2020;41(3):407-77. DOI:10.1093/eurheartj/ehz425.
2. Patel MR, Dai D, Hernandez AF, et al. Prevalence and predictors of nonobstructive coronary artery disease identified with coronary angiography in contemporary clinical practice. Am Heart J. 2014;167(6):846-52. DOI:10.1016/j.ahj.2014.03.001.
3. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, et al. Task Force Members. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2013;34(38):2949-3003. DOI:10.1093/eurheartj/ehz296.
4. Fihn SD, Gardin JM, Abrams J, et al. 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. J Am Coll Cardiol. 2012;60(24):e44-e164. DOI:10.1016/j.jacc.2012.07.013.
5. Timmis A, Roobottom CA. National Institute for Health and Care Excellence updates the stable chest pain guideline with radical changes to the diagnostic paradigm. Heart. 2017;103(13):982-6. DOI:10.1136/heartjnl-2015-308341.
6. Sumin AN. The assessment of pretest probability in obstructive coronary lesion diagnostics: unresolved issues. Russ J Cardiol. 2017;(11):68-76 (In Russ.) [Сумин А.Н. Оценка предтестовой вероятности в диагностике обструктивных поражений коронарных артерий: нерешенные вопросы. Российский Кардиологический Журнал. 2017;(11):68-76]. DOI:10.15829/1560-4071-2017-11-68-76.
7. Sumin AN. Role of clinical evaluation in the identification of coronary obstructive disorders in patients with stable coronary artery disease. Part I. Russian Journal of Cardiology. 2019;24(5):95-100 (In Russ.) [Сумин А.Н. Место клинической оценки в выявлении обструктивных поражений коронарных артерий при стабильной ишемической болезни сердца. Часть I. Российский Кардиологический Журнал. 2019;24(5):95-100]. DOI:10.15829/1560-4071-2019-5-95-100.
8. Korok EV, Sumin AN. Challenges of diagnosis of obstructive coronary artery disease: the role of non-invasive testing. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2019;8(1):70-9 (In Russ.) [Корок Е.В., Сумин А.Н. Сложности в диагностике обструктивных поражений коронарных артерий: роль неинвазивных тестов. Комплексные Проблемы Сердечно-сосудистых Заболеваний. 2019;8(1):70-9]. DOI:10.17802/2306-1278-2019-8-1-70-9.
9. Russian National Congress of Cardiology. September 24-26, 2019, Ekaterinburg. Video broadcast. Available from: https://scardio.ru/events/rossiyskiy_nacionalnyy_kongress_kardiologov/rossiyskiy_nacionalnyy_kongress_kardiologov_2019/videotranslyaciya/ (In Russ.) [Российский национальный конгресс кардиологов. 24-26 сентября 2019 г., Екатеринбург. Видеотрансляция. Доступно на: https://scardio.ru/events/rossiyskiy_nacionalnyy_kongress_kardiologov/rossiyskiy_nacionalnyy_kongress_kardiologov_2019/videotranslyaciya/].
10. Sumin AN. A New Diagnostic Algorithm for Examining Patients with Suspected Chronic Coronary Syndrome: Questions Remain? Rational Pharmacotherapy in Cardiology. 2020;16(3):474-80 (In Russ.) [Сумин А.Н. Новый диагностический алгоритм при обследовании больных с подозрением на хронический коронарный синдром: вопросы остаются? Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. 2020;16(3):474-80]. DOI:10.20996/1819-6446-2020-06-14.
11. Juarez-Orozco LE, Saraste A, Capodanno D, et al. Impact of a decreasing pre-test probability on the performance of diagnostic tests for coronary artery disease. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019;20(11):1198-207. DOI:10.1093/ehjci/jez054.

12. Cheng VY, Berman DS, Rozanski A, et al. Performance of the traditional age, sex, and angina typicality-based approach for estimating pretest probability of angiographically significant coronary artery disease in patients undergoing coronary computed tomographic angiography: results from the Multinational coronary CT angiography evaluation for clinical outcomes: an international multicenter registry (CONFIRM). Circulation. 2011;124(22):2423-32. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039255.
13. Foldyna B, Udelsom JE, Kara'dy J, et al. Pretest probability for patients with suspected obstructive coronary artery disease: reevaluating Diamond-Forrester for the contemporary era and clinical implications: insights from the PROMISE trial. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019;20(5):574-81. DOI:10.1093/ehjci/jez182.
14. Reeh J, Thering CB, Heitmann M, et al. Prediction of obstructive coronary artery disease and prognosis in patients with suspected stable angina. Eur Heart J. 2019;40(18):1426-35. DOI:10.1093/eurheartj/ehy806.
15. Bing R, Singh T, Dweck MR, et al. Validation of European Society of Cardiology pre-test probabilities for obstructive coronary artery disease in suspected stable angina. Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes. 2020;6(4):293-300. DOI:10.1093/ehjqcc/qcaa006.
16. Winther S, Schmidt SE, Rasmussen LD, et al. Validation of the European Society of Cardiology pre-test probability model for obstructive coronary artery disease. Eur Heart J. 2021;42(14):1401-11. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa755.
17. Sechtem U, Ong P. Coronary stenoses in patients suspected to have obstructive coronary artery disease: the exemption rather than the rule! Eur Heart J. 2021;42(14):1412-4. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa762.
18. Fyaz S, Rasoul H, Miles C, et al. ESC 2019 guidelines on chronic coronary syndromes: could calcium scoring improve detection of coronary artery disease in patients with low risk score. Findings from a retrospective cohort of patients in a district general hospital. JRSMB Cardiovasc Dis. 2021;10:20480040211032789. DOI:10.1177/20480040211032789.
19. Adamson PD, Newby DE, Hill CL, et al. Comparison of international guidelines for assessment of suspected stable angina: insights from the PROMISE and SCOT-HEART. JACC Cardiovasc Imaging. 2018;11(9):1301-10. DOI:10.1016/j.jcmg.2018.06.021.
20. Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR, et al. ISCHEMIA Research Group. Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. N Engl J Med. 2020;382(15):1395-407. DOI:10.1056/NEJMoa1915922.
21. Neglia D. "EURECA" Use of Imaging in CCS. ESC Congress 2021 - The Digital Experience [cited 2021 Oct 10]. Available from: <https://esc365.esccardio.org/presentation/238892?resource=slide>.
22. Winther S, Schmidt SE, Mayrhofer T, et al. Incorporating Coronary Calcification Into Pre-Test Assessment of the Likelihood of Coronary Artery Disease. J Am Coll Cardiol. 2020;76(21):2421-32. DOI:10.1016/j.jacc.2020.09.585.
23. Douglas PS, Hoffmann U, Patel MR, et al. Outcomes of anatomical versus functional testing for coronary artery disease. N Engl J Med. 2015;372(14):1291-300. DOI:10.1056/NEJMoa1415516.
24. Nissen L, Winther S, Westra J, et al. Diagnosing coronary artery disease after a positive coronary computed tomography angiography: the Dan-NICAD open label, parallel, head to head, randomized controlled diagnostic accuracy trial of cardiovascular magnetic resonance and myocardial perfusion scintigraphy. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2018;19(4):369-77. DOI:10.1093/ehjci/jex342.
25. Nasir K, Narula J, Mortensen MB. Message for Upcoming Chest Pain Management Guidelines: Time to Acknowledge the Power of Zero. J Am Coll Cardiol. 2020;76(21):2433-5. DOI:10.1016/j.jacc.2020.09.593.
26. Thering C, Galati S, Heitmann M, et al. Low diagnostic yield of non-invasive testing in patients with suspected coronary artery disease: results from a large unselected hospital-based sample. Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes. 2018;4(4):301-8. DOI:10.1093/ehjqcc/qcx048.
27. Knuuti J, Ballo H, Juarez-Orozco LE, et al. The performance of non-invasive tests to rule-in and rule-out significant coronary artery stenosis in patients with stable angina: a meta-analysis focused on post-test disease probability. Eur Heart J. 2018;39(35):3322-30. DOI:10.1093/eurheartj/ehy267.

About the Authors / Сведения об авторах:

Сумин Алексей Николаевич [Alexey N. Sumin]
eLibrary SPIN 5772-7038, ORCID 0000-0002-0963-4793

Щеглова Анна Викторовна [Anna V. Shcheglova]
eLibrary SPIN 1722-7300, ORCID 0000-0002-4108-164X