

КАРДИОЛОГИЯ CARDIOLOGY

УДК 616.12-008.1.

DOI 10.52575/2687-0940-2022-45-4-325-342

Обзорная статья

Анемия и острые коронарные синдромы: эпидемиология, этиология, прогностическое значение и риски кровотечений

Калюта Т.Ю. , Глушакова В.Д. , Глушаков И.А. ,
Емельянова И.П. , Посненкова О.М. 

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского,
Россия, 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 112
E-mail: tatianakaluta@yandex.ru

Аннотация. Анемия является одной из наиболее частых сопутствующих патологий у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС). В ранее проведенных исследованиях показано, что анемия оказывает значительное негативное влияние на клинические исходы у пациентов с острыми формами ИБС, является важным негативным предиктором краткосрочного и долгосрочного риска у пациентов с острыми и хроническими формами ИБС, особенно на фоне манифестной ХСН, а также является важным периоперационным риском: она увеличивает смертность от всех причин, в том числе ассоциирована с увеличением некардиальной смертности. Кроме того, анемия является самостоятельным фактором риска развития кровотечений, а терапевтические возможности для лечения анемии остаются ограниченными. Пациенты с анемией и ОКС реже подвергаются инвазивной и антитромботической терапии. Кровотечения у пациентов с ИБС являются самостоятельным фактором риска повышенной смертности. Ассоциация анемического синдрома и риска повышенной кровоточивости мало изучена, недостаточно разработаны подходы к ее коррекции и к модификации рисков кровотечений на фоне двойной антиагрегантной терапии. В данной работе приведен анализ существующих исследований и собственные данные об ассоциации кровотечений, ассоциированных с наличием анемии у пациентов с ИБС, с двойной антиагрегантной терапией и с прогнозом в течение 1 года после инвазивного лечения ИБС.

Ключевые слова: анемия, гемоглобин, острый коронарный синдром, кровотечения, прогноз, прогностическое значение, двойная антиагрегантная терапия

Для цитирования: Калюта Т.Ю., Глушакова В.Д., Глушаков И.А., Емельянова И.П., Посненкова О.М. 2022. Анемия и острые коронарные синдромы: эпидемиология, этиология, прогностическое значение и риски кровотечений. Актуальные проблемы медицины. 45 (4): 325–342. DOI: 10.52575/2687-0940-2022-45-4-325-342

Anemia and Acute Coronary Syndromes: Epidemiology, Etiology, Prognostic Value and Treatment

Tatiana Yu. Kalyuta , Viktoria D. Glushakova , Igor A. Glushakov ,
Irina P. Emelyanova , Olga M. Posnenkova 

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,
112 Bolshaya Kazachia St., Saratov 410012, Russia
E-mail: tatianakaluta@yandex.ru

Abstract. Anemia is an important negative predictor of short- and long-term risk in patients with acute (ACS) and chronic forms of coronary heart disease, especially in cases of manifest chronic heart failure



(CHF), and is also an important perioperative risk predictor: it increases all causes mortality, and is associated with increased non-cardiac mortality. In addition, anemia is an independent risk factor of bleeding, while therapeutic options for the treatment of anemia remain limited. The aim of this study was evaluation of the incidence of anemia in patients with coronary artery disease who underwent myocardial revascularization and the impact of anemia on the risk of hemorrhagic events in the long-term prognosis. Our analyses showed that the incidence of anemia in patients with coronary artery disease who underwent myocardial revascularization upon discharge from the surgical hospital reaches 56.4 % (24.7 % in the ACS group and 96 % in the chronic Ischemic heart disease group). At the same time, only one of five patients is aware of the presence of anemia and only 1 % of anemic patients have the anemia treatment prescription at discharge. According to the literature analysis, anemia rises the risk of hemorrhagic events, therefore, special attention should be paid to its correction when examining patients with coronary heart disease, in order to prevent an increase in morbidity, select the correct therapy and prevent complications that may be associated with anemia.

Keywords: anemia, hemoglobin, acute coronary syndrome, bleeding, prognosis, prognostic value, double antiplatelet therapy

For citation: Kalyuta T.Yu., Glushakova V.D., Glushakov I. A., Emelyanova I.P., Posnenkova O.M. 2022. Anemia And Acute Coronary Syndromes: Epidemiology, Etiology, Prognostic Value and Treatment. Challenges in Modern Medicine. 45 (4): 325–342 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2022-45-4-325-342

Введение

Известно, что анемия оказывает значительное негативное влияние на клинические исходы при ИБС [Guedeney et al., 2019]. Анемия широко распространена в странах с низким и средним уровнем дохода, где распространенность острого коронарного синдрома (ОКС) также растет [Chiwhane et al., 2020]. Каждый пятый больной с ОКС страдает анемией, при этом наличие ХСН и ее выраженность значительно повышают частоту и тяжесть анемии. Критерии ВОЗ для диагностики анемии: у мужчин HGB < 130 г/л, RBC < 4,0 млн/мкл, HCT < 39 % у женщин HGB < 120 г/л, RBC < 3,8 млн/мкл, HCT < 36 % [Newhall et al., 2020]. Анемия отмечается у 18 % пациентов с ОКС (по данным самарских исследователей) и в 29 % аналогичных случаев – по данным саратовских [Калюта и др., 2020]. В ряде случаев ОКС развивается при дисбалансе между доставкой кислорода в миокард и потребностью в нём ввиду наличия анемии, либо сочетания атеросклеротических поражений, спазма и анемии, которая потенцирует этот дисбаланс [Coscia et al., 2022; Zhao et al., 2022]. Острый коронарный синдром – одна из наиболее распространенных причин госпитализации в отделения неотложной помощи [Gonzalez-Juanatey et al., 2022].

Материалы и методы

Встречаемость анемии у пациентов с ИБС, прошедших реваскуляризацию (аорто- или маммо-коронарное шунтирование – АКШ, МКШ), анализировалась нами на основании собственных данных, а также сопоставлялась с данными других исследований. Собственные результаты по частоте встречаемости анемии среди пациентов с ИБС, прошедших процедуры реваскуляризации, получены в когортном исследовании, в которое были включены пациенты двух центров, перенёвшие реваскуляризацию миокарда в предыдущие 2 года (2019–2020 гг.). Проводился опрос пациентов в ходе телефонного визита и ретроспективный анализ выписки из стационара во время индексной госпитализации. Данные о клинических характеристиках пациентов представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения $M \pm SD$ для количественных переменных, имеющих нормальное распределение, и в виде долей для качественных признаков. Анализ количественных признаков на соответствие закону нормального распределения проводилась при помощи кри-

терия Колмогорова – Смирнова. Статистическая обработка проводилась с использованием пакета Microsoft Excel.

В качестве источников для поиска литературы использовались базы данных PubMed и eLibrary. Глубина поиска не задавалась. Поиск проводился по ключевым словам «анемия», «гемоглобин», «острый коронарный синдром», «кровотечения», «прогноз», «прогностическое значение», «двойная антиагрегантная терапия» и их англоязычной транскрипции. В обзор литературы включались систематические обзоры, метаанализы, когортные и рандомизированные оригинальные исследования. Не включались клинические случаи, авторские мнения, письма в редакцию, обзоры литературы реферативного характера.

Результаты и обсуждение

Наше исследование включало 195 пациентов (156 мужчин и 39 женщин) в возрасте $62,7 \pm 7,8$ лет (данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения – $M \pm SD$). Были проанализированы основные клинические характеристики пациентов и данные ОАК при выписке из кардиохирургического стационара. Среди данной когорты прошли стентирование 102 человека (52,3 %), АКШ или МКШ – 93 человека (4,6 %). Анемия по критериям ВОЗ по данным ОАК при выписке отмечалась у 110 пациентов, что составило 56,4 % включенных. При этом группы были сопоставимы по возрасту, однако в группе пациентов с ХИБС, прошедших большую операцию (АКШ+МКШ), было 96 % пациентов с анемией при выписке, тогда как пациенты с острыми формами ИБС (ОФИБС), прошедшие стентирование, лишь в 24,7 % случаев имели при выписке из КХ клиники сниженный уровень гемоглобина, что, очевидно, связано с объёмом кровопотери. Нами были проанализированы вопросы осведомлённости пациентов о том, была ли у них анемия при выписке из кардиохирургического стационара. Опрос проводился по составленному авторами данной работы опроснику, который включал 4 вопроса: 1 – «После проведения операции на сердце 2 года назад говорили ли Вам врачи об анемии или снижении уровня гемоглобина?», 2 – «Врач рекомендовал Вам обследование по поводу анемии?», 3 – «Врач рекомендовал Вам лечение по поводу анемии?», 4 – «Врач рекомендовал Вам наблюдение в поликлинике по поводу анемии?». Согласно ответам на вопросы, врачи сообщили 18,1 % пациентов, имевших сниженный уровень гемоглобина, при этом лишь 12 % было рекомендовано дополнительное обследование для поиска причины развития анемии, наблюдение в поликлинике по поводу анемии рекомендовалось лишь в 6 % случаев, и лишь у 1 % пациентов было назначено лечение в медицинской документации, хотя устные рекомендации по необходимости лечения анемии были даны, согласно ответам пациентов на данный опросник, в 95,2 % случаев. Полученные нами данные свидетельствуют о низком внимании врачей к проблеме послеоперационной анемии и недооценке необходимости ее коррекции. Всем пациентам была рекомендована двойная антиагрегантная терапия в течение 1 года после кардиохирургического вмешательства. В течение двух лет после вмешательства на момент контакта с пациентами АСК принимали регулярно лишь 77,9 % пациентов, а ингибиторы рецепторов P_Y12 – лишь 16,9 %. В связи с низкой комплаентностью пациентов к двойной антиагрегантной терапии и небольшим числом пациентов нам не удалось провести анализ взаимосвязи анемии с риском кровотечений на данной когорте пациентов.

Нами проанализированы данные других исследователей по распространенности анемии среди пациентов, перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) либо АКШ или МКШ. Их число составляет от 10 до 23 % в рандомизированных контролируемых исследованиях и достигает 30 % в обсервационных регистрах [Kwok et al., 2014]. В текущих клинических руководствах нет рекомендаций по особенностям ведения пациентов, перенесших ЧКВ, с анемией, хотя число таких больных, которым проводят ЧКВ, с множественными сопутствующими заболеваниями и более обширной и сложной коронар-



ной болезнью достигает 56 %, хотя хорошо известно, что эти клинические характеристики связаны с худшими результатами после ЧКВ [Kwok et al., 2015; Gonzalez-Juanatey et al., 2022].

Во многих исследованиях ранее сообщалось, что наличие исходной анемии независимо связано со смертностью [Moghaddam et al., 2018, Ntima et al., 2018, Morici N et al., 2019, Martí et al., 2020], серьезными неблагоприятными сердечно-сосудистыми событиями (Major Adverse Cardiovascular Events -MACE) и серьезными кровотечениями [Rao et al., 2013; Yazji et al., 2017; Moghaddam et al., 2018], а также в нескольких оценках риска ЧКВ анемия использовалась в качестве таких важных предикторов, как смертность [Мансурова, Каражанова, 2018; Марцевич и др., 2020; Stucchi et al., 2018]. Риск смертности при постепенном снижении каждой единицы гемоглобина (г/дл) составлял 1,19 (1,09–1,30) ОР (7 исследований, 82 208 участников) и риск смертности, MACE и повторного инфаркта составил 1,07 (1,05–1,10) ОР (3 исследования, 14519 участников), 1,09 (1,08–1,10) (1 исследование, 6 025 участников) и 1,06 (1,03–1,10) (1 исследование, 6 025 участников) соответственно. Ряд исследователей сообщает противоречивые сведения относительно связи между анемией и клиническими исходами у пациентов, перенесших ЧКВ, при этом есть указания как о независимой связи с повышенной смертностью, MACE и серьезными кровотечениями [Moghaddam et al., 2018; Gonzalez-Juanatey et al., 2022], так и об отсутствии таковой после корректировки различий в возрасте, бремени сопутствующих заболеваний и демографии пациентов [Kwok et al., 2015] или более неблагоприятными исходами у пациентов именно с тяжелой анемией.

Анемия у пациентов с ИБС как фактор риска кровотечений

Анемия является фактором риска кровотечений при ИБС и периоперационным фактором риска [Калюта и др., 2020]. Кроме того, сам анемический синдром является фактором риска развития кровотечений, в том числе – у кардиохирургических пациентов [Калюта и др., 2020]. Хроническая анемия средней или тяжелой степени у пациентов с острым коронарным синдромом, перенесших коронарографию или чрескожное коронарное вмешательство, связана со значительно повышенным риском кровотечения в первые 6 мес [Ohana-Sarna-Cahan, Atar, 2018]. Снижение исходного уровня гемоглобина у пациентов после чрескожных коронарных вмешательств коррелировало с возрастающим долгосрочным риском больших кровотечений, ишемического инсульта и смертности после чрескожного коронарного вмешательства по данным ряда исследователей [Idris et al., 2017; Huynh et al., 2019; Nagao et al., 2019]. Даже в пределах нормы более низкий исходный уровень гемоглобина у таких больных коррелировал с более высоким риском ишемии и кровотечения [Nagao et al., 2019].

В исследовании Jiang и соавторов, проведенном на 4 459 пациентах сосудистого центра, пациенты с анемией (определенной по критериям ВОЗ) имели более высокий исходный клинический риск и более обширную коронарную болезнь, чем пациенты без анемии. В течение 2 лет наблюдения у пациентов с анемией до ЧКВ частота кровотечений и инсультов была выше, чем у пациентов без анемии до ЧКВ.

Пациенты с анемией после ЧКВ имеют более высокую частоту смерти от всех причин, инфаркта миокарда, реваскуляризации целевых сосудов, кровотечений и серьезных сердечно-сосудистых событий (MACE), чем пациенты без анемии после ЧКВ [Al-Hijji et al., 2018; Vreen et al., 2020]. Анемия перед ЧКВ не была независимым фактором риска каких-либо неблагоприятных клинических событий. Анемия после ЧКВ не была независимым фактором риска смерти от всех причин, но была независимым фактором риска ИМ, TVR и MACE [Badimon L, et al., 2021]. Фактор пожилого возраста являлся дополнительным негативным предиктором прогноза [Lattuca et al., 2021].

По данным Zeller и соавторов, среди 836 пациентов с ОКС 29,1 % были отнесены к категории железодефицитных [Zeller et al., 2018]. Распространенность дефицита железа была явно выше у женщин (42,8 %) и у больных анемией (42,5 %). В течение среднего периода наблюдения 4,0 года у 111 пациентов (13,3 %) в качестве комбинированной конечной точки развился нефатальный инфаркт миокарда (ИМ) и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний ($p = 0,037$) с поправкой на возраст, пол, артериальную гипертензию, статус курения, диабет, гиперлипидемию, индекс массы тела (ИМТ) [Zeller et al., 2018]. Анализ выживаемости сердечно-сосудистой смертности и ИМ предоставил дополнительные доказательства прогностической значимости дефицита железа (ОР 1,50 (95 % ДИ 1,02–2,20)) [Zeller et al., 2018]. Таким образом, из этиологических факторов именно дефицит железа наиболее часто тесно связан с неблагоприятным исходом острого коронарного синдрома.

В недавнем исследовании Davidsen и соавторов из 2 837 включенных пациентов с ЧКВ у 14,6 % была анемия до операции [Davidsen et al., 2020]. Во время наблюдения у 93 пациентов (3,3 %) был эпизод кровотечения, который встречался чаще у пациентов с анемией (5,8 %) по сравнению с пациентами без анемии (2,8 %) [Davidsen et al., 2020]. У 213 пациентов (7,5 %) развился ОКС, и частота рецидивов острых коронарных событий была выше у пациентов с анемией (10,6 %) по сравнению с пациентами без анемии (7,0 %) [Davidsen et al., 2020]. Кроме того, летальный исход отмечался у 185 пациентов (6,5 %), при этом уровень смертности у пациентов с анемией составил 18,1 % по сравнению с 4,5 % у пациентов без анемии [Davidsen et al., 2020]. В многофакторном анализе анемия была связана со значительно повышенным риском кровотечения (ОР 1,69; 95 % ДИ от 1,04 до 2,73; $P 0,033$), ОКС (1,47; 95 % ДИ от 1,04 до 2,10; $P 0,031$) и смертности от всех причин (HR 2,41; 95 % ДИ 1,73 – 3,30; $P < 0,001$) [Davidsen et al., 2020].

Анемия также независимо связана с 2,5-кратным повышением риска тромбоза стента, что может способствовать возникновению неблагоприятных исходов, частности клинически значимых кровотечений [Stucchi et al., 2018; Kwok et al., 2015].

Кроме того, по данным ряда исследователей, пациентам с анемией реже назначают двойную антиагрегантную терапию (ДАТ). Хотя Pilgrim et al. сообщили, что наличие анемии не повлияло на выбор антитромботического или антиагрегантного режима во время выписки из больницы после ЧКВ [Kwok et al., 2015]. Современные модели стентов 3-го поколения требуют более короткой продолжительности ДАТ, при этом текущие рекомендации Европейского общества кардиологов рекомендуют проводить только 6-месячную ДАТ для случаев ЧКВ, проводимых выборочно, тогда как исследование LEADERS FREE, включавшее пациентов с высоким риском кровотечения, в том числе с анемией, не показало избыточного риска установки покрытых стентов с обязательной ДАТ в течение 1 месяца по сравнению со стентами без покрытия [Hosseini et al., 2014].

Хотя большинство исследований и подчеркивает связь анемии и неблагоприятных клинических исходов при ЧКВ [Jomaa et al., 2017], в настоящее время нет клинических рекомендаций по лечению анемии в этой ситуации. Данные Национального реестра сердечно-сосудистых событий США свидетельствуют о значительных различиях в распространенности случаев переливания крови в больницах США после ЧКВ и уровня гемоглобина, который требует переливания [Cable et al., 2019; Ducrocq et al., 2021].

Для случаев, когда дестабилизация коронарного кровотока не проявляется яркой клиникой коронарных синдромов, а манифестирует как усугубление сердечной недостаточности, также получены данные о влиянии анемии на прогноз [Ye et al., 2021]. Так, в исследовании изучена взаимосвязь между анемией и исходами у пациентов с проявлениями острой сердечной недостаточности (ОСН), включая анализ подгрупп [Ye et al., 2021]. В это исследование были включены 3 279 пациентов с гемоглобином, доступным из Пекинского реестра острой сердечной недостаточности (Пекинский реестр ОСН) [Ye et al., 2021]. Первичной конечной точкой была смертность от всех причин в течение 1 года, а



вторичной конечной точкой была смертность от всех причин в течение 1 года, включая смерть от всех причин и повторную госпитализацию [Ye et al., 2021]. Переменные, включая пожилой возраст, женский пол, хроническую почечную дисфункцию (ХБП), более низкий гематокрит, более низкий альбумин, с применением петлевых диуретиков, неназначение бета-блокаторов, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента/блокаторов рецепторов ангиотензина (ИАПФ/БРА) и спиронолактона, были связаны с анемией у пациентов с ОСН [Ye et al., 2021]. У пациентов с анемией была более высокая годовая смертность (38,4 % против 27,2 %, $p < 0,0001$) и частота неблагоприятных событий в течение 1 года (63,2 % против 56,7 %, $p < 0,0001$) [Ye et al., 2021]. После учета поправки на ковариаты, анемия была связана с увеличением годовой смертности (отношение рисков [ОР] 1,278; 95 % доверительный интервал [ДИ] 1,114–1,465; $p = 0,0005$) и 1-летних событий (ОР 1,136; 95 % ДИ 1,025–1,259; $p = 0,0154$) [Ye et al., 2021]. Пациенты с более тяжелой анемией имели более высокий риск как годовой смертности, так и неблагоприятных событий [Ye et al., 2021]. При анализе подгрупп независимые ассоциации анемии с годовой смертностью были показаны в подгруппах, включающих возраст < 75 лет, мужчин, индекс массы тела < 25 кг/м.² и ИМТ ≥ 25 кг/м.², Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация (НУНА), функциональный класс I–II и функциональный класс НУНА III–IV, частоту сердечных сокращений (ЧСС) < 100 ударов в минуту и ЧСС ≥ 100 ударов в минуту, систолическое артериальное давление (САД) < 120 мм рт. ст. и САД ≥ 120 мм рт. ст., фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) < 40 % и ФВ ЛЖ ≥ 40 %, креатинин сыворотки < 133 мкмоль/л, а также применение диуретиков, применение и неприменение бета-блокаторов.

Анемия связана с пожилым возрастом, женским полом, ХБП, объемной перегрузкой, недоеданием, приемом петлевых диуретиков, неназначением бета-блокаторов иАПФ/БРА и назначением спиронолактона, а также с более высокой смертностью и повторной госпитализацией при ОСН [Ye et al., 2021].

Показано, что снижение исходного уровня гемоглобина было связано с более высоким долгосрочным риском не только большого кровотечения, но также ишемического инсульта и смертности после ЧКВ. Даже среди пациентов без анемии более низкий уровень исходного уровня гемоглобина был связан с более высоким риском долгосрочной ишемии и кровотечения [Ward et al., 2020]. В некоторых исследованиях показано, что переливание крови при ЧКВ независимо связано с 3-кратным увеличением смертности и МАСЕ, и этот риск сохраняется даже при отсутствии серьезных кровотечений. Так, в исследовании Pilgrim et al. у пациентов с гемоглобином < 10 г / дл частота периоперационного переливания крови была в 6,5 раз выше по сравнению с пациентами с гемоглобином > 12 г / дл (64,2 % против 9,9 %, $p < 0,0001$) [Kwok et al., 2015]. Однако результаты метаанализа, проведенного Zhanga и соавторами, показали, что рестриктивная трансфузионная стратегия может снизить внутрибольничную смертность по сравнению с либеральной стратегией трансфузии. Было безопасно использовать ограничительный порог трансфузии при гемоглобине менее 7 г/дл у стабильно больных взрослых в критическом состоянии [Zhanga et al., 2020].

Анализ литературы и собственные данные показали, что анемия у пациентов с ИБС независимо связана с увеличением риска серьезных кровотечений, которые сами по себе независимо связаны с повышенным риском смерти. Большое значение имеет оценка уровня гемоглобина у пациентов с ЧКВ.

Риски кровотечений, ассоциированные с антитромботической терапией при ИБС на фоне анемии

Достижения в области антитромботической терапии улучшили результаты лечения пациентов, перенесших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), за счет уменьше-

ния ишемических событий и за счет увеличения осложнений, связанных с кровотечением [Kwok et al., 2015]. Крупные кровотечения при современном ЧКВ являются значительными, при этом частота кровотечений в течение 30 дней составляет от 0,7 % до 1,1 % при плановом, 0,6 % и 4,7 % при ОКС без подъема сегмента ST и 0,9 % и 8,9 % при ОКС с подъемом сегмента ST в зависимости от используемого определения [Kwok et al., 2015].

В настоящее время существует около 10 различных определений крупного кровотечения, используемых в исследованиях и регистрах пациентов, перенесших ЧКВ, и эти определения включают различные клинические события, такие как переливание крови или забрюшинное кровотечение, лабораторные параметры, такие как различные значения снижения гемоглобина, и клинические исходы, такие как смертность, что приводит к значительным различиям случаев кровотечения в ходе клинических исследований, что затрудняет сравнение терапевтических стратегий [Kwok et al., 2015]. Кроме того, частота крупных кровотечений варьируется в зависимости от используемого определения [Kwok et al., 2015]. В одном исследовании крупное кровотечение, связанное с конкурирующим некоронарным шунтированием (без АКШ), произошло у 0,87 % в когорте пациентов с ИМТ ST и у 0,57 % в группе пациентов с ИМТ без подъема ST, в то время как при использовании определения остроты основного кровотечения крупное кровотечение произошло у 3,1 % в группе пациентов с ИМТ ST и у 2,26 % группы без подъема ST соответственно [Kwok et al., 2015].

Крупные перипроцедурные кровотечения после ЧКВ являются предикторами смертности и серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий, при этом до 12,1 % всей госпитальной смертности после ЧКВ в реестре CathPCI Национального реестра сердечно-сосудистых данных связаны с осложнениями кровотечения [Kwok et al., 2015].

Напротив, другие исследования показали, что, хотя кровотечение может быть связано с неблагоприятными исходами у некоторых пациентов в реальных условиях, оно часто является просто маркером для пациентов с более высоким риском неблагоприятных исходов [Kwok et al., 2015].

В настоящий момент отсутствуют данные рандомизированных исследований о том, какой антитромбоцитарный препарат следует применять у пожилых пациентов с ОКС без подъема сегмента ST и показаниями к пероральным антикоагулянтам [Gimbel et al., 2020]. Рандомизированное исследование с участием пациентов 70 лет и старше с ОКС без подъема ST показало уменьшение кровотечений без увеличения тромботических осложнений у пациентов, принимающих клопидогрел, по сравнению с тикагрелором [Castini et al., 2017; Gimbel et al., 2020].

В регистр RENAMI (REgistry of New Antiplatelet therapy in больных с острым инфарктом миокарда) были включены пациенты с ОКС, получавшие прасугрел или тикагрелор при выписке из стационара [Guerrero et al., 2018]. В этом исследовании из 4 424 включенных пациентов 405 (9,2 %) соответствовали критериям анемии [Guerrero et al., 2018].

Пациенты с анемией были значительно старше, имели более высокую распространенность заболевания периферических артерий, кровотечения в анамнезе и почечную дисфункцию, а также более высокий риск кровотечения (оценка PRECISE-DAPT ≥ 25 : 37,3 % против 18,8 %, $p < 0,001$) [Guerrero et al., 2018]. Частота BARC 3/5 кровотечения были умеренно выше у пациентов с анемией (5,4 % против 1,5 %, $p = 0,001$) [Guerrero et al., 2018]. Частота тромбоза или повторного инфаркта стента существенно не различалась в зависимости от статуса анемии [Guerrero et al., 2018]. Анемия была независимо связана со смертностью (ОР 1,73; 95 % ДИ 1,03–2,91, $p = 0,022$) [Guerrero et al., 2018]. Было отмечено, что в рутинной клинической практике пациентов с анемией обычно лечат клопидогрелем, а не прасугрелом [Guerrero et al., 2018].

Европейские рекомендации рекомендуют от одного до шести месяцев начальной тройной терапии – комбинации аспирина, клопидогреля и оральных антикоагулянтов – для пациентов с ОКС и ФП, которым проводится чрескожное коронарное вмешательство



(ЧКВ), в то время как более сильные препараты – тикагрелор и прасугрел – не рекомендуются в рамках тройной терапии [Gimbel et al., 2020]. В соответствии с основными результатами этого исследования, в подгруппе пациентов, принимающих пероральные антикоагулянты, клопидогрел уменьшал большие и малые кровотечения по сравнению с тикагрелором без увеличения риска тромбообразования [Gimbel et al., 2020]. Субанализ данного исследования показал, что применение клопидогрела предпочтительнее, чем тикагрелора, у пациентов с ОКС ≥ 70 лет, принимающих оральные антикоагулянты [Gimbel et al., 2020].

Что касается применения таких антиагрегантов, как Антагонисты рецепторов GРПb/Ша, то соотношение пользы и риска при применении трех антагонистов рецепторов GРПb/Ша, одобренных в США (абциксимаб (РеоПро), тирофибан (Агграсат) и эптифибатид (интегрилин)), довольно неопределенно для пациентов с ОКС, которым не проводится ранняя реваскуляризация. Для пациента с высоким риском ОКС, проходящего ЧКВ, было показано, что добавление антагониста рецептора GРПb / Ша снижает риск тромботических осложнений, связанных с процедурой [Neumann et al., 2019].

В исследовании, направленном на оценку терапевтических стратегий применения ингибиторов P2Y12 и прогностического значения анемии в когорте пациентов с ОКС, анемия отмечалась у 25,9 % (445) пациентов [Vicente-Ibarra et al., 2019]. У пациентов с анемией в реальной практике реже применялись катетеризация сердца (83,8 % против 94,5 %, $p < 0,001$) и реваскуляризация с помощью чрескожного коронарного вмешательства (53,5 % против 70,5 %, $p < 0,001$) [Wester et al., 2019]. Исключая пациентов, получающих антикоагулянты, новые P2Y12 ингибиторы реже назначались пациентам с анемией (OR 2.80 [95 % ДИ 2,13–3,67], $p < 0,001$). Анемия была независимо связана с крупными кровотечениями (OR 2,26 [95 % ДИ 1,07–4,78], $p = 0,033$) и смертностью от всех причин (OR 1,62 [95 % ДИ 1,03–2,56], $p = 0,038$), но не с MACE-кровотечениями [Wester et al., 2019]. Через 1 год наблюдения риск смертности у пациентов с анемией, принимавших клопидогрел, был выше (OR 2,38 [95 % ДИ 1,01–5,67]; $p = 0,049$) [Wester et al., 2019]. В этом реестре, включающем пациентов с ОКС, анемия оказала влияние на клиническое ведение и антитромбоцитарную терапию [Wester et al., 2019]. Пациенты, имеющие анемию, имели более высокий риск крупных кровотечений и смертности [Wester et al., 2019].

Стратификация риска кровотечения является нерешенной проблемой у пожилых людей [Matsue et al., 2013]. Анемия может отражать субклинические кровопотери, которые могут усугубиться после чрескожного коронарного вмешательства [Matsue et al., 2013]. В зарубежном исследовании была проведена проспективная оценка вклада анемии в риск кровотечения у 448 пациентов в возрасте 75 и более лет, получавших чрескожные коронарные вмешательства, не имевших показаний к пероральным антикоагулянтам [Matsue et al., 2013]. В этом исследовании оценили влияние анемии, определенной ВОЗ, на частоту крупных кровотечений, не связанных с местом доступа, в течение 1 года [Matsue et al., 2013]. Распространенность анемии составила 39 %, а у 13,1 % пациентов с анемией и 5,2 % пациентов без анемии произошло кровотечение (отношение рисков 2,75, 95 % доверительный интервал 1,37–5,54, $p = 0,004$) [Matsue et al., 2013]. Ни показатели PRECISE-DAPT, ни CRUSADE не превосходили показатели гемоглобина для прогнозирования кровотечения [Wester et al., 2019]. Таким образом, анемия являлась мощным предиктором кровотечения [Matsue et al., 2013].

Другое клиническое исследование проведено на когорте пожилых пациентов, которым проводилось стентирование по поводу ОКС [Lee et al., 2016]. В одном из таких исследований клинически значимые кровотечения (2, 3 или 5 типов по классификации BARC) наблюдались у 20,6 % пациентов ($n = 181$) в течение 1 года, из которых одна треть произошла в первый месяц. Анемия (скорректированный коэффициент риска (СКР) – 3,98, при 95 % доверительном интервале (ДИ) 1,41–11,22; $p = 0,009$), тяжелая хроническая почечная недостаточность (СКР – 1,83, 95 % ДИ 1,12–2,98; $p = 0,015$) и бедренный доступ

при реваскуляризации (СКР – 2,54, 95 % ДИ 1,71–3,77; $p < 0,001$) были независимо связаны с клинически значимыми кровотечениями, в то время как возраст > 85 лет (СКР 2,22, 95 % ДИ 1,14–4,30; $p = 0,018$) был независимо связан с крупными кровотечениями (BARC типов 3 или 5). Пациенты с клинически значимым кровотечением имели более высокую частоту МАСЕ-кровотечений через 1 год (СКР 2,04, 95 % ДИ 1,24–3,38; $p = 0,005$), с особенно сильным влиянием на инсульт (СКР 5,55, 95 % ДИ 2,04–15,06; $p < 0,001$). Клинически значимые кровотечения наблюдались у одного из пяти пожилых пациентов, перенесших стентирование по поводу ОКС, и были тесно связаны с дальнейшим возникновением инсульта. Сопутствующие заболевания и возраст > 85 лет имели наибольший предсказательный вес для исходов кровотечений у этой пожилой популяции [Lee et al., 2016].

Зависимость уровня гемоглобина и риска тромбообразования и кровотечения от реактивности тромбоцитов на клопидогрел была изучена зарубежными коллегами в исследовании «Оценка двойной антитромбоцитарной терапии с использованием стентов с лекарственным покрытием» [Giustino et al., 2016]. Наличие ИМ с подъемом ST, как и выполняемость КАГ/ЧКВ, при любом окончательном диагнозе ассоциируется со сравнительно более частым назначением тикагрелора в сравнении с клопидогрелом, а у пожилых пациентов выполнение интервенционного лечения является единственным фактором, достоверно влияющим на выбор в пользу более активного антиагреганта в составе ДАТ [Атабегашвили и др., 2019]. Выбор антиагреганта при этом чаще продиктован соображениями безопасности пациента и оценки возможного риска кровотечений, в том числе ассоциированными анемии [Жангелова и др., 2019]. Пациенты из исследования были классифицированы по наличию анемии на исходном уровне, определяемому в соответствии с критериями ВОЗ [Giustino et al., 2016]. Реактивность тромбоцитов измеряли с помощью анализа VerifyNow; высокая реактивность тромбоцитов (ВРТ) на клопидогрел определялась как значение реактивных единиц тромбоцитов > 208 . Из 8 413 пациентов, включенных в исследуемую когорту, у 1 816 (21,6 %) была диагностирована анемия [Giustino et al., 2016]. ВРТ на клопидогрел (ВРТ-Кл) была более распространена у пациентов с анемией (58,3 % против 38,4 %; $p < 0,001$), и эта ассоциация сохранялась после многомерной корректировки (скорректированное отношение шансов: 2,04; 95 % доверительный интервал [ДИ]: 1,82–2,29; $p < 0,0001$) [Giustino et al., 2016]. У пациентов с анемией были более высокие 2-летние показатели серьезных побочных сердечных событий (9,5 % против 5,6 %; $p < 0,0001$), крупных кровотечений (11,8 % против 7,7 %; $p < 0,0001$) и смертности от всех причин (4,0 % против 1,4 %; $p < 0,0001$); однако после корректировки на исходные клинические факторы, включая ВРТ, анемия как фактор риска теряла достоверную связь с основными неблагоприятными сердечными событиями, при этом сохранялась независимая связь со смертностью от всех причин (скорректированный ОР 1,61, 95 % ДИ 1,23–2,12; $p < 0,0001$) и большим кровотечением (скорректированный ОР 1,42, 95 % ДИ 1,20–1,68; $p < 0,0001$) [Giustino et al., 2016]. Влияние ВРТ-Кл на клинические исходы было независимым и наличие анемии независимо коррелировало с ВРТ-Кл [Giustino et al., 2016]. После чрескожного коронарного вмешательства с использованием стентов с лекарственным покрытием исходная анемия была достоверно связана с более высоким 2-летним геморрагическим риском и риском смертности; и наоборот, ее связь с ишемическим риском была ниже после включения многофакторной корректировки, включая ВРТ-Кл [Giustino et al., 2016].

Заключение

Хотя большинство исследований подчеркивают независимую связь между наличием анемии и неблагоприятными клиническими исходами при ОКС и ЧКВ, в настоящее время нет рекомендуемых руководств по лечению анемии в таких случаях, а также о том, существует ли пороговый уровень анемии, при котором следует проводить лечение. Необходимо дальнейшее проведение исследований, изучающих взаимосвязь анемического син-



дрома и ИБС, исследование возможностей лечения анемии при ОКС, так как они не только могут дать информацию о влиянии на прогноз, но и дать новую информацию в пользу выбора врачом того или иного препарата. В будущем это послужит дальнейшему повышению эффективности лечения каждого конкретного пациента в реальной клинической практике и разработке индивидуализированных подходов с учётом наличия анемии, её этиологии и степени её выраженности.

Таким образом, анемии должно быть отведено особое внимание при обследовании пациентов с ИБС с целью предупреждения роста заболеваемости, подбора корректной терапии и предотвращения осложнений, которые могут быть связаны с анемией.

Список литературы

- Атабегашвили М.Р., Константинова Е.В., Кузнецова В.А., Шараева Я.В., Богданова А.А., Гиляров М.Ю. 2019. Выбор блокатора P2Y₁₂-рецепторов для лечения пациента с острым коронарным синдромом: опыт городской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова. Медицинский совет. 5: 74–79. doi: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-5-74-79>.
- Жангелова Ш.Б., Альмухамбетова Р.К., Жангелова М.Б., Ким А.В., Ниязбек Я.Б., Нургалиева А.Ж. 2017. Острый коронарный синдром на фоне анемии. Актуальные проблемы современной науки. 26–29.
- Калюта Т.Ю., Кажекин О.А., Илясова Т.А., Коченкова О.В. 2020. Прогностическое значение анемического синдрома у плановых хирургических пациентов (обзор литературы) Актуальные проблемы медицины. 43 (1): 165–175.
- Мансурова Ж.А., Каражанова Л.К. 2018. Независимые предикторы неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов с острым коронарным синдромом после чрескожного коронарного вмешательства во время госпитализации. Кардиология. 58 (12): 22–29. doi: [10.18087/cardio.2018.12.10205](https://doi.org/10.18087/cardio.2018.12.10205).
- Марцевич С.Ю., Загребельный А.В., Золотарева Н.П., Кутишенко Н.П., Лукина Ю.В., Гинзбург М.Л., Старцев Д.А., Благодатских С.В. 2020. Регистр острого коронарного синдрома Лис-3: динамика клинико-демографических характеристик и тактика догоспитального и госпитального лечения выживших пациентов, перенесших острый коронарный синдром за 4-летний период. РФК. 16 (2): 266–272.
- Al-Hijji M.A., Gulati R., Lennon R.J., Bell M., El Sabbagh A., Park J.Y., Slusser J., Sandhu G.S., Reeder G.S., Rihal C.S., Singh M. 2018. Outcomes of Percutaneous Coronary Interventions in Patients With Anemia Presenting With Acute Coronary Syndrome. Mayo. Clin. Proc. 93 (10): 1448–1461. doi: [10.1016/j.mayocp.2018.03.030](https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.03.030).
- Badimon L., Vilahur G., Rocca B., Patrono C. 2021. Cardiovasc Res. The key contribution of platelet and vascular arachidonic acid metabolism to the pathophysiology of atherothrombosis. 17 (9): 2001–2015. doi: [10.1093/cvr/cvab003](https://doi.org/10.1093/cvr/cvab003).
- Breen K., Finnegan L., Vuckovic K., Fink A., Rosamond W., DeVon H.A. 2020. Multimorbidity in Patients With Acute Coronary Syndrome Is Associated With Greater Mortality, Higher Readmission Rates, and Increased Length of Stay: A Systematic Review. J. Cardiovasc. Nurs. 35 (6): E99-E110. doi: [10.1097/JCN.0000000000000748](https://doi.org/10.1097/JCN.0000000000000748).
- Cable C.A., Razavi S.A., Roback J.D., Murphy D.J. 2019. RBC Transfusion Strategies in the ICU: A Concise Review. Crit. Care Med. Nov. 47 (11): 1637–1644. doi: [10.1097/CCM.0000000000003985](https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003985).
- Ducrocq G., Gonzalez-Juanatey J.R., Puymirat E., Lemesle G., Cachanado M., Durand-Zaleski I., Arnaiz J.A., Martínez-Sellés M., Silvain J., Ariza-Solé A., Ferrari E., Calvo G., Danchin N., Avendaño-Solá C., Frenkiel J., Rousseau A., Vicaut E., Simon T., Steg P.G. 2021. REALITY Investigators. Effect of a Restrictive vs Liberal Blood Transfusion Strategy on Major Cardiovascular Events Among Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Clinical Trial. JAMA. 325 (6): 552–560. doi: [10.1001/jama.2021.0135](https://doi.org/10.1001/jama.2021.0135).
- Castini D., Persampieri S., Cazzaniga S., Ferrante G., Centola M., Lucreziotti S., Salerno-Uriarte D., Sponzilli C., Carugo S. 2017. Real-world clopidogrel utilization in acute coronary syndromes: patients selection and outcomes in a single-center experience. Ther. Adv. Cardiovasc. Dis. 11 (12): 323–331. doi: [10.1177/1753944717738911](https://doi.org/10.1177/1753944717738911).

- Chiwhane A., Burchundi S., Manakshe G., Kulkarni H. 2020. Incremental Prognostic Value of Anemia in Acute Coronary Syndrome from A Rural Hospital in India. *Glob. Heart*. 15 (1): 16. doi: 10.5334/gh.527.
- Davidson L., Kragholm K., Aldahl M., Polcwiartek C., Torp-Pedersen C. Soegaard P. 2020. Freeman P. Long-term impact of baseline anemia on clinical outcomes following percutaneous coronary intervention in stable angina. *Open Heart*. 7: e001319. doi: 10.1136/openhrt-2020-001319.
- Coscia T., Nestelberger T., Boeddinghaus J., Lopez-Ayala P., Koechlin L., Miró Ò., Keller D.I., Strebel I., Yufera Sanchez A., Okamura B., Wussler D., Shrestha S., Hausknecht K., Martín-Sánchez F.J., Christ M., Kawecki D., Twerenbold R., Wildi K., Rubini Gimenez M., Mueller C. 2022. APACE Investigators. Characteristics and Outcomes of Type 2 Myocardial Infarction. *JAMA Cardiol*. 7 (4): 427–434. doi: 10.1001/jamacardio.2022.0043. PMID: 35262640; PMCID: PMC8908230.
- Gimbel M.E., Tavenier A.H., Bor W., Hermanides R.S., de Vrey E., Heestermans T., Gin M.T.J., Waalewijn R., Hofma S., den Hartog F., Jukema W., von Birgelen C., Voskuil M., Kelder J., Deneer V., Ten Berg J.M. 2020. Ticagrelor Versus Clopidogrel in Older Patients with NSTEMI-ACS Using Oral Anticoagulation: A Sub-Analysis of the POPular Age Trial. *J. Clin. Med*. 9 (10): 3249. doi: 10.3390/jcm9103249.
- Giustino G., Kirtane A.J., Baber U., Généreux P., Witzensichler B., Neumann F.J., Weisz G., Maehara A., Rinaldi M.J., Metzger C., Henry T.D., Cox D.A., Duffy P.L., Mazzaferri E.L., Brodie B.R., Stuckey T.D., Gurbel P.A., Dangas G.D., Francese D.P., Ozan O., Mehran R., Stone G.W. 2016. Impact of Anemia on Platelet Reactivity and Ischemic and Bleeding Risk: From the Assessment of Dual Antiplatelet Therapy With Drug-Eluting Stents Study. *Am. J. Cardiol*. 117 (12): 1877–83. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.03.034.
- Guedeney P., Sorrentino S., Claessen B., Mehran R. 2019. The link between anemia and adverse outcomes in patients with acute coronary syndrome. *Expert. Rev. Cardiovasc. Ther*. 17 (3): 151–159. doi:10.1080/14779072.2019.1575729.
- Guerrero C., Garay A., Ariza-Solé A., Formiga F., Raposeiras-Roubín S., Abu-Assi E., D'Ascenzo F., Kinnaird T., Manzano-Fernández S., Alegre O., Sánchez-Salado J.C., Lorente V., Templin C., Velicki L., Xanthopoulou I., Cerrato E., Rognoni A., Boccuzzi G., Omedè P., Montabone A., Taha S., Durante A., Gili S., Magnani G., Conrotto F., Bertaina M., Autelli M., Grosso A., Blanco P.F., Quadri G., Varbella F., Tomassini F., Queija B.C., Paz R.C., Fernández M.C., Pousa I.M., Gallo D., Morbiducci U., Dominguez-Rodriguez A., Valdés M., Alexopoulos D., Iñiguez-Romo A., Gaita F., Cequier Á. 2018. Anemia in patients with acute coronary syndromes treated with prasugrel or ticagrelor: Insights from the RENAMI registry. *Thromb. Res.*; 167: 142–148. doi:10.1016/j.thromres.2018.05.024.
- Gonzalez-Juanatey J.R., Lemesle G., Puymirat E., Ducrocq G., Cachanado M., Arnaiz J.A., Martínez-Sellés M., Silvain J., Ariza-Solé A., Ferrari E., Calvo G., Danchin N., Avendano-Solá C., Rousseau A., Vicaut E., Gonzalez-Ferrero T., Steg P.G., Simon T. 2022. REALITY Investigators. One-Year Major Cardiovascular Events After Restrictive Versus Liberal Blood Transfusion Strategy in Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Trial. *Circulation*. 145 (6): 486–488. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057909. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35130052.
- Hosseini S.K., Ansari M.J., Lotfi M., Sharafi A., Kazazi E.A., Poorhosseini H. 2014. Association between preprocedural hemoglobin level and 1-year outcome of elective percutaneous coronary intervention. *J. Cardiovasc. Med*. 15: 331–335. doi:10.2459/JCM.0b013e32835ec938.
- Huynh R., Hyun K., D'Souza M., Kangaharan N., Shetty P.C., Mariani J., Kilian J., Hung J., Ryan M., Chew D.P., Brieger D. 2019. Outcomes of anemic patients presenting with acute coronary syndrome: An analysis of the Cooperative National Registry of Acute Coronary Care, Guideline Adherence and Clinical Events. *Clin. Cardiol*. 42 (9): 791–6. doi:10.1002/clc. 23219.
- Idris H., French J.K., Shugman I.M., Hopkins A.P., Juergens C.P., Thomas L. 2017. Influence of Age and Gender on Clinical Outcomes Following Percutaneous Coronary Intervention for Acute Coronary Syndromes. *Heart. Lung. Circ*. 26 (6): 554–565. doi: 10.1016/j.hlc.2016.10.021.
- Jomaa W., Ben Ali I., Hamdi S., Azaiez M.A., Hraïech A.E., Ben Hamda K., Maatouk F. 2017. Prevalence and prognostic significance of anemia in patients presenting for ST-elevation



- myocardial infarction in a Tunisian center. *J. Saudi. Heart. Assoc.* 29 (3): 153–159. doi: 10.1016/j.jsha.2016.10.003.
- Kwok C.S., Rao S.V., Myint P.K., Keavney B., Nolan J., Ludman P.F., de Belder M.A., Loke Y.K., Mamas M.A. 2014. Major bleeding after percutaneous coronary intervention and risk of subsequent mortality: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 1 (1): e000021. doi: 10.1136/openhrt-2013-000021.
- Kwok C.S., Sherwood M.W., Watson S.M., Nasir S.B., Sperrin M., Nolan J., Kinnaird T., Kiatchosakun S., Ludman P., A de Belder M., V Rao S., A Mamas M. 2015. Blood transfusion after percutaneous coronary intervention and risk of subsequent adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis. *JACC Cardiovasc. Interv.* 8: 436–446. doi:10.1016/j.jcin.2014.09.026.
- Lattuca B., Cayla G., Silvain J., Cuisset T., Leclercq F., Manzo-Silberman S., Saint-Etienne C., Delarche N., El Mahmoud R., Carrié D., Souteyrand G., Kerneis M., Hauguel-Moreau M., Zeitouni M., Guedeney P., Diallo A., Collet J.P., Vicaut E., Montalescot G. 2021. ACTION Study Group. Bleeding in the Elderly: Risk Factors and Impact on Clinical Outcomes After an Acute Coronary Syndrome, a Sub-study of the Randomized ANTARCTIC Trial. *Am. J. Cardiovasc. Drugs.* 21 (6): 681–691. doi:10.1007/s40256-021-00468-8.
- Lee S.H., Jeong M.H., Han K.R., Sim D.S., Yoon J., Youn Y.J., Youn Y.J., Cho B.R., Cha K.S., Hyon M.S., Rha S.W., Kim B.O., Shin W.Y., Park K.S., Cheong S.S. 2016. Korean Transradial Coronary Intervention Registry Investigators. Comparison of Transradial and Transfemoral Approaches for Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Acute Coronary Syndrome and Anemia. *Am. J. Cardiol.* 117 (10): 1582–1587. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.02.030.
- Martí D., Carballeira D., Morales M.J., Concepción R., Del Castillo H., Marschall A., Delgado-Calva FA, Dejuán-Bitriá C, Pérez-Guzmán J, López-Soberón E, Palazuelos J. 2020. Álvarez-Antón S. Impact of Anemia on the Risk of Bleeding Following Percutaneous Coronary Interventions in Patients ≥ 75 Years of Age. *Am J Cardiol.* 125 (8): 1142–1147. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.01.010
- Matsue Y., Matsumura A., Abe M., Ono M., Seya M., Nakamura T., Iwatsuka R., Mizukami A., Setoguchi M., Nagahori W., Ohno W., Suzuki M., Hashimoto Y. 2013. Prognostic implications of chronic kidney disease and anemia after percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction patients. *Heart Vessels.* 28: 19–26. doi:10.1007/s00380-011-0209-2.
- Moghaddam N., Wong G.C., Cairns J.A., Goodman S.G., Perry-Arnesen M., Tocher W., Mackay M., Singer J., Lee T., Rao S.V., Fordyce C.B. 2018. Association of Anemia With Outcomes Among ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Patients Receiving Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 11 (12): e007175. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007175.
- Morici N., Cantoni S., Soriano F., Viola G., De Stefano V., Veas N., Oreglia J.A., Esposito G., Sacco A., Savonitto S. 2019. Alterazioni dell'emocromo nella sindrome coronarica acuta: ematologi e cardiologi a confronto [Relevance of complete blood count parameters in the assessment of acute coronary syndromes: a combined hematological and cardiological perspective]. *G. Ital. Cardiol. (Rome).* 20 (12): 694–705. Italian. doi: 10.1714/3271.32379.
- Nagao K., Watanabe H., Morimoto T., Inada T., Hayashi F., Nakagawa Y., Furukawa Y., Kadota K., Akasaka T., Natsuaki S., Kozuma K., Tanabe K., Morino Y., Shiomi H., Kimura T. 2019. CREDO Kyoto PCI/CABG Registry Cohort 2, RESET, and NEXT Investigators. Prognostic Impact of Baseline Hemoglobin Levels on Long Term Thrombotic and Bleeding Events After Percutaneous Coronary Interventions. *JAHA.*; 8:e 013703 <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013703>.
- Newhall D.A., Oliver R., Lugthart S. 2020. Anaemia: A disease or symptom. *Neth. J. Med.* 78 (3): 104–110. PMID: 32332184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32332184/>
- Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Jüni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O. 2019. ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart. J.* 40 (2): 87–165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394. Erratum in: *Eur Heart J.* 40 (37): 3096.
- Ntima G., Bepouka B., Tixier V., Ferrier N., Marcaggi X. 2018. Anémie chez les patients avec syndrome coronarien aigu au centre hospitalier de Vichy [Anemia in patients with acute coronary syndrome in the Vichy Hospital center]. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 67 (5): 321–326. French. doi: 10.1016/j.ancard.2018.09.001.

- Ohana-Sarna-Cahan L., Atar S. 2018. Clinical outcomes of patients with acute coronary syndrome and moderate or severe chronic anaemia undergoing coronary angiography or intervention. *Eur. Heart J. Acute. Cardiovasc. Care.* 7 (7): 646–651. doi: 10.1177/2048872617707959.
- Rao S.V., McCoy L.A., Spertus J.A., Krone R., Singh M., Fitzgerald S., Peterson E. 2013. An updated bleeding model to predict the risk of post-procedure bleeding among patients undergoing percutaneous coronary intervention: a report using an expanded bleeding definition from the National Cardiovascular Data Registry Cath PCI Registry. *JACC Cardiovasc. Interv.* 6: 897–904. doi:10.1016/j.jcin.2013.04.016.
- Stucchi M., Cantoni S., Piccinelli E., Savonitto S., Morici N. 2018. Anemia and acute coronary syndrome: current perspectives. *Vasc. Health. Risk. Manag.* 14: 109–118. doi: 10.2147/VHRM.S140951
- Vicente-Ibarra N., Marín F., Pernías-Escrig V., Sandín-Rollán M., Núñez-Martínez L., Lozano T., Macías-Villaniego M.J., Carrillo-Alemán L., Candela-Sánchez E., Guzmán E., Esteve-Pastor M.A., Orenes-Piñero E., Valdés M., Rivera-Caravaca J.M., Ruiz-Nodar J.M. 2019. Impact of anemia as risk factor for major bleeding and mortality in patients with acute coronary syndrome. *Eur. J. Intern. Med.* 61: 48–53. doi: 10.1016/j.ejim.2018.12.004.
- Wester A., Attar R., Mohammad M.A., Andell P., Hofmann R., Jensen J., Szummer K., Erlinge D., Koul S. 2019. Impact of Baseline Anemia in Patients With Acute Coronary Syndromes Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: A Prespecified Analysis From the VALIDATE-SWEDEHEART Trial. *J. Am. Heart. Assoc.* 8 (16): e012741. doi: 10.1161/JAHA.119.012741. Epub 2019 Aug 7.
- Ward R., Huang Z., Rockhold F.W., Baumgartner I., Berger J.S., Blomster J.I., Fowkes F.G.R., Katona B.G., Mahaffey K.W., Norgren L., Vemulapalli S., Povsic T.J., Mehta R., Hiatt W.R., Patel M.R., Jones W.S. 2020. Major bleeding in patients with peripheral artery disease: Insights from the EUCLID trial. *Am. Heart. J.* 220: 51–58. doi: 10.1016/j.ahj.2019.11.007.
- Yazji K., Abdul F., Elangovan S., Ul Haq M.Z., Ossei-Gerning N., Morris K., Anderson R., Kinnaird T. 2017. Baseline anemia in patients undergoing percutaneous coronary intervention after an acute coronary syndrome—A paradox of high bleeding risk, high ischemic risk, and complex coronary disease. *J. Interv. Cardiol.* 30 (5): 491–499. doi: 10.1111/joic.12406.
- Ye S.D., Wang S.J., Wang G.G., Li L., Huang Z.W., Qin J., Li C.S., Yu X.Z., Shen H., Yang L.P., Fu Y., Zheng Y.A., Zhao B., Yu D.M., Qin F.J., Zhou D.G., Li Y., Liu F.J. 2021. Association between anemia and outcome in patients hospitalized for acute heart failure syndromes: findings from Beijing Acute Heart Failure Registry (Beijing AHF Registry). *Intern. Emerg. Med.* 16 (1): 183–192. doi: 10.1007/s11739-020-02343-x.
- Zeller T., Waldeyer C., Ojeda F., Schnabel R.B., Schäfer S., Altay A., Lackner K.J., Anker S.D., Westermann D., Blankenberg S., Karakas M. 2018. Adverse Outcome Prediction of Iron Deficiency in Patients with Acute Coronary Syndrome. *Biomolecules.* Jul 20; 8 (3): 60. doi: 10.3390/biom8030060.
- Zhanga W., Zhengb Y., Yua K., Guc J. 2021. Liberal Transfusion versus Restrictive Transfusion and Outcomes in Critically Ill Adults: A Meta-Analysis *Transfus Med. Hemother.* 48: 60–68. doi: 10.1159/000506751.
- Zhao Y.N., Chen W.W., Yan X.Y., Liu K., Liu G.H., Yang P. 2022. What is responsible for acute myocardial infarction in combination with aplastic anemia? A case report and literature review. *World J. Clin. Cases.* 10 (32): 11955–11966. doi: 10.12998/wjcc.v10.i32.11955.

References

- Atabegashvili M.R., Konstantinova E.V., Kuznecova V.A., Sharaeva Ya.V., Bogdanova A.A., Gilyarov M.Yu. 2019. Vy`bor blokatora P2Y12-receptorov dlya lecheniya pacienta s ostrym koronarnym sindromom: opyt gorodskoj klinicheskoy bol`nicy № 1 im. N.I. Pirogova [The choice of a P2Y12-receptor blocker for the treatment of a patient with acute coronary syndrome: the experience of the city clinical hospital No. 1 named after N.I. Pirogov]. *Medicinskij sovet.* 5: 74–79. doi: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-5-74-79>.
- Zhangelova Sh.B., Almuxambetova R.K., Zhangelova M.B., Kim A.V., Niyazbek Ya.B., Nurgalieva A.Zh. 2017. Ostryj koronarnyj sindrom na fone anemii [Acute coronary syndrome associated with anemia]. *Aktualnye problemy sovremennoj nauki.* 26–29.



- Kalyuta T.Yu., Kazhekin O.A., Ilyasova T.A., Kochenkova O.V. 2020. Prognosticheskoe znachenie anemicheskogo sindroma u planovy`x xirurgicheskix pacientov (obzor literatury`) [Prognostic significance of anemic syndrome in planned surgical patients (literature review)]. *Aktual'ny`e problemy` mediciny.`* 43 (1): 165–175.
- Mansurova Zh.A., Karazhanova L.K. 2018. Nezavisimy`e prediktory` neblagopriyatny`x serdechno-sosudisty`x soby`tij u pacientov s ostrym koronarnym sindromom posle chreskozhnogo koronarnogo vmeshatel`stva vo vremya gospitalizacii [Independent predictors of adverse cardiovascular events in patients with acute coronary syndrome after percutaneous coronary intervention during hospitalization]. *Kardiologiya.* 58 (12): 22–29. doi: 10.18087/cardio.2018.12.10205.
- Marcevic S.Yu., Zagrebel'ny`j A.V., Zolotareva N.P., Kutishenko N.P., Lukina Yu.V., Ginzburg M.L., Starcev D.A., Blagodatskix S.V. 2020. Registr ostrogo koronarnogo sindroma Lis-3: dinamika kliniko-demograficheskix xarakteristik i taktika do-gospital`nogo i gospital`nogo lecheniya vy`zhivshix pacientov, perenesshix ostrym koronarnym sindromom za 4-letnij period [Acute coronary syndrome register Lis-3: dynamics of clinical and demographic characteristics and tactics of prehospital and hospital treatment of surviving patients with acute coronary syndrome over a 4-year period]. *RFK.* 16 (2): 266–272. doi:10.20996/1819-6446-2020-04-15.
- Al-Hijji M.A., Gulati R., Lennon R.J., Bell M., El Sabbagh A., Park J.Y., Slusser J., Sandhu G.S., Reeder G.S., Rihal C.S., Singh M. 2018. Outcomes of Percutaneous Coronary Interventions in Patients With Anemia Presenting With Acute Coronary Syndrome. *Mayo. Clin. Proc.* 93 (10): 1448–1461. doi: 10.1016/j.mayocp.2018.03.030.
- Badimon L., Vilahur G., Rocca B., Patrono C. 2021. Cardiovasc Res. The key contribution of platelet and vascular arachidonic acid metabolism to the pathophysiology of atherothrombosis. 17 (9): 2001–2015. doi: 10.1093/cvr/cvab003.
- Breen K., Finnegan L., Vuckovic K., Fink A., Rosamond W., DeVon H.A. 2020. Multimorbidity in Patients With Acute Coronary Syndrome Is Associated With Greater Mortality, Higher Readmission Rates, and Increased Length of Stay: A Systematic Review. *J. Cardiovasc. Nurs.* 35 (6): E99–E110. doi: 10.1097/JCN.0000000000000748.
- Cable C.A., Razavi S.A., Roback J.D., Murphy D.J. 2019. RBC Transfusion Strategies in the ICU: A Concise Review. *Crit. Care. Med.* Nov. 47 (11): 1637–1644. doi: 10.1097/CCM.0000000000003985
- Ducrocq G., Gonzalez-Juanatey J.R., Puymirat E., Lemesle G., Cachanado M., Durand-Zaleski I., Arnaiz J.A., Martínez-Sellés M., Silvain J., Ariza-Solé A., Ferrari E., Calvo G., Danchin N., Avendaño-Solá C., Frenkiel J., Rousseau A., Vicaut E., Simon T., Steg P.G. 2021. REALITY Investigators. Effect of a Restrictive vs Liberal Blood Transfusion Strategy on Major Cardiovascular Events Among Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 325 (6): 552–560. doi: 10.1001/jama.2021.0135.
- Castini D., Persampieri S., Cazzaniga S., Ferrante G., Centola M., Lucreziotti S., Salerno-Uriarte D., Sponzilli C., Carugo S. 2017. Real-world clopidogrel utilization in acute coronary syndromes: patients selection and outcomes in a single-center experience. *Ther. Adv. Cardiovasc. Dis.* 11 (12): 323–331. doi: 10.1177/1753944717738911.
- Chihwane A., Burchundi S., Manakshe G., Kulkarni H. 2020. Incremental Prognostic Value of Anemia in Acute Coronary Syndrome from A Rural Hospital in India. *Glob. Heart.* 15 (1): 16. doi: 10.5334/gh.527.
- Davidson L., Kragholm K., Aldahl M., Polcwiartek C., Torp-Pedersen C. Soegaard P. 2020. Freeman P. Long-term impact of baseline anemia on clinical outcomes following percutaneous coronary intervention in stable angina. *Open Heart.* 7: e001319. doi: 10.1136/openhrt-2020-001319.
- Coscia T., Nestelberger T., Boeddinghaus J., Lopez-Ayala P., Koehlin L., Miró Ò., Keller D.I., Strebel I., Yufera Sanchez A., Okamura B., Wussler D., Shrestha S., Hausknecht K., Martín-Sánchez F.J., Christ M., Kawecki D., Twerenbold R., Wildi K., Rubini Gimenez M., Mueller C. 2022. APACE Investigators. Characteristics and Outcomes of Type 2 Myocardial Infarction. *JAMA Cardiol.* 7 (4): 427–434. doi: 10.1001/jamacardio.2022.0043. PMID: 35262640; PMCID: PMC8908230.
- Gimbel M.E., Tavenier A.H., Bor W., Hermanides R.S., de Vrey E., Heestermans T., Gin M.T.J., Waalewijn R., Hofma S., den Hartog F., Jukema W., von Birgelen C., Voskuil M., Kelder J., Deneer V., Ten Berg J.M. 2020. Ticagrelor Versus Clopidogrel in Older Patients with NSTEMI-ACS

- Using Oral Anticoagulation: A Sub-Analysis of the POPular Age Trial. *J. Clin. Med.* 9 (10): 3249. doi: 10.3390/jcm9103249.
- Giustino G., Kirtane A.J., Baber U., Génereux P., Witzensichler B., Neumann F.J., Weisz G., Maehara A., Rinaldi M.J., Metzger C., Henry T.D., Cox D.A., Duffy P.L., Mazzaferri E.L., Brodie B.R., Stuckey T.D., Gurbel P.A., Dangas G.D., Francese D.P., Ozan O., Mehran R., Stone G.W. 2016. Impact of Anemia on Platelet Reactivity and Ischemic and Bleeding Risk: From the Assessment of Dual Antiplatelet Therapy With Drug-Eluting Stents Study. *Am. J. Cardiol.* 117 (12): 1877–83. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.03.034.
- Guedeney P., Sorrentino S., Claessen B., Mehran R. 2019. The link between anemia and adverse outcomes in patients with acute coronary syndrome. *Expert. Rev. Cardiovasc. Ther.* 17 (3): 151–159. doi:10.1080/14779072.2019.1575729.
- Guerrero C., Garay A., Ariza-Solé A., Formiga F., Raposeiras-Roubín S., Abu-Assi E., D'Ascenzo F., Kinnaird T., Manzano-Fernández S., Alegre O., Sánchez-Salado J.C., Lorente V., Templin C., Velicki L., Xanthopoulou I., Cerrato E., Rognoni A., Boccuzzi G., Omedè P., Montabone A., Taha S., Durante A., Gili S., Magnani G., Conrotto F., Bertaina M., Autelli M., Grosso A., Blanco P.F., Quadri G., Varbella F., Tomassini F., Queija B.C., Paz R.C., Fernández M.C., Pousa I.M., Gallo D., Morbiducci U., Dominguez-Rodriguez A., Valdés M., Alexopoulos D., Iñiguez-Romo A., Gaita F., Cequier Á. 2018. Anemia in patients with acute coronary syndromes treated with prasugrel or ticagrelor: Insights from the RENAMI registry. *Thromb. Res.*; 167: 142–148. doi:10.1016/j.thromres.2018.05.024.
- Gonzalez-Juanatey J.R., Lemesle G., Puymirat E., Ducrocq G., Cachanado M., Arnaiz J.A., Martínez-Sellés M., Silvain J., Ariza-Solé A., Ferrari E., Calvo G., Danchin N., Avendano-Solá C., Rousseau A., Vicaut E., Gonzalez-Ferrero T., Steg P.G., Simon T. 2022. REALITY Investigators. One-Year Major Cardiovascular Events After Restrictive Versus Liberal Blood Transfusion Strategy in Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Trial. *Circulation.* 145 (6): 486–488. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.057909. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35130052.
- Hosseini S.K., Ansari M.J., Lotfi M., Sharafi A., Kazazi E.A., Poorhosseini H. 2014. Association between preprocedural hemoglobin level and 1-year outcome of elective percutaneous coronary intervention. *J. Cardiovasc. Med.* 15: 331–335. doi:10.2459/JCM.0b013e32835ec938.
- Huynh R., Hyun K., D'Souza M., Kangaharan N., Shetty P.C., Mariani J., Kilian J., Hung J., Ryan M., Chew D.P., Brieger D. 2019. Outcomes of anemic patients presenting with acute coronary syndrome: An analysis of the Cooperative National Registry of Acute Coronary Care, Guideline Adherence and Clinical Events. *Clin. Cardiol.* 42 (9): 791–6. doi:10.1002/clc. 23219.
- Idris H., French J.K., Shugman I.M., Hopkins A.P., Juergens C.P., Thomas L. 2017. Influence of Age and Gender on Clinical Outcomes Following Percutaneous Coronary Intervention for Acute Coronary Syndromes. *Heart. Lung. Circ.* 26 (6): 554–565. doi: 10.1016/j.hlc.2016.10.021.
- Jomaa W., Ben Ali I., Hamdi S., Azaiez M.A., Hraïech A.E., Ben Hamda K., Maatouk F. 2017. Prevalence and prognostic significance of anemia in patients presenting for ST-elevation myocardial infarction in a Tunisian center. *J. Saudi. Heart. Assoc.* 29 (3): 153–159. doi: 10.1016/j.jsha.2016.10.003.
- Kwok C.S., Rao S.V., Myint P.K., Keavney B., Nolan J., Ludman P.F., de Belder M.A., Loke Y.K., Mamas M.A. 2014. Major bleeding after percutaneous coronary intervention and risk of subsequent mortality: a systematic review and meta-analysis. *Open Heart.* 1 (1): e000021. doi: 10.1136/openhrt-2013-000021.
- Kwok C.S., Sherwood M.W., Watson S.M., Nasir S.B., Sperrin M., Nolan J., Kinnaird T., Kiatchosakun S., Ludman P., A de Belder M., V Rao S., A Mamas M. 2015. Blood transfusion after percutaneous coronary intervention and risk of subsequent adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis. *JACC Cardiovasc. Interv.* 8: 436–446. doi:10.1016/j.jcin.2014.09.026.
- Lattuca B., Cayla G., Silvain J., Cuisset T., Leclercq F., Manzo-Silberman S., Saint-Etienne C., Delarhe N., El Mahmoud R., Carrié D., Souteyrand G., Kerneis M., Hauguel-Moreau M., Zeitouni M., Guedeney P., Diallo A., Collet J.P., Vicaut E., Montalescot G. 2021. ACTION Study Group. Bleeding in the Elderly: Risk Factors and Impact on Clinical Outcomes After an Acute Coronary Syndrome, a Sub-study of the Randomized ANTARCTIC Trial. *Am. J. Cardiovasc. Drugs.* 21 (6): 681–691. doi:10.1007/s40256-021-00468-8.



- Lee S.H., Jeong M.H., Han K.R., Sim D.S., Yoon J., Youn Y.J., Youn Y.J., Cho B.R., Cha K.S., Hyon M.S., Rha S.W., Kim B.O., Shin W.Y., Park K.S., Cheong S.S. 2016. Korean Transradial Coronary Intervention Registry Investigators. Comparison of Transradial and Transfemoral Approaches for Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Acute Coronary Syndrome and Anemia. *Am. J. Cardiol.* 117 (10): 1582–1587. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.02.030.
- Martí D., Carballeira D., Morales M.J., Concepción R., Del Castillo H., Marschall A., Delgado-Calva FA, Dejuán-Bitriá C, Pérez-Guzmán J, López-Soberón E, Palazuelos J. 2020. Álvarez-Antón S. Impact of Anemia on the Risk of Bleeding Following Percutaneous Coronary Interventions in Patients ≥ 75 Years of Age. *Am J Cardiol.* 125 (8): 1142–1147. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.01.010
- Matsue Y., Matsumura A., Abe M., Ono M., Seya M., Nakamura T., Iwatsuka R., Mizukami A., Setoguchi M., Nagahori W., Ohno W., Suzuki M., Hashimoto Y. 2013. Prognostic implications of chronic kidney disease and anemia after percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction patients. *Heart Vessels.* 28: 19–26. doi:10.1007/s00380-011-0209-2.
- Moghaddam N., Wong G.C., Cairns J.A., Goodman S.G., Perry-Arnesen M., Tocher W., Mackay M., Singer J., Lee T., Rao S.V., Fordyce C.B. 2018. Association of Anemia With Outcomes Among ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Patients Receiving Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 11 (12): e007175. doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007175.
- Morici N., Cantoni S., Soriano F., Viola G., De Stefano V., Veas N., Oreglia J.A., Esposito G., Sacco A., Savonitto S. 2019. Alterazioni dell'emocromo nella sindrome coronarica acuta: ematologi e cardiologi a confronto [Relevance of complete blood count parameters in the assessment of acute coronary syndromes: a combined hematological and cardiological perspective]. *G. Ital. Cardiol. (Rome).* 20 (12): 694–705. Italian. doi: 10.1714/3271.32379.
- Nagao K., Watanabe H., Morimoto T., Inada T., Hayashi F., Nakagawa Y., Furukawa Y., Kadota K., Akasaka T., Natsuaki S., Kozuma K., Tanabe K., Morino Y., Shiomi H., Kimura T. 2019. CREDO Kyoto PCI/CABG Registry Cohort 2, RESET, and NEXT Investigators. Prognostic Impact of Baseline Hemoglobin Levels on Long Term Thrombotic and Bleeding Events After Percutaneous Coronary Interventions. *JAHA.*; 8:e 013703 <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013703>.
- Newhall D.A., Oliver R., Lugthart S. 2020. Anaemia: A disease or symptom. *Neth. J. Med.* 78 (3): 104–110. PMID: 32332184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32332184/>
- Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Jüni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O. 2019. ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart. J.* 40 (2): 87–165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394. Erratum in: *Eur Heart J.* 40 (37): 3096.
- Ntima G., Bepouka B., Tixier V., Ferrier N., Marcaggi X. 2018. Anémie chez les patients avec syndrome coronarien aigu au centre hospitalier de Vichy [Anemia in patients with acute coronary syndrome in the Vichy Hospital center]. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 67 (5): 321–326. French. doi: 10.1016/j.ancard.2018.09.001.
- Ohana-Sarna-Cahan L., Atar S. 2018. Clinical outcomes of patients with acute coronary syndrome and moderate or severe chronic anaemia undergoing coronary angiography or intervention. *Eur. Heart. J. Acute. Cardiovasc. Care.* 7 (7): 646–651. doi: 10.1177/2048872617707959.
- Rao S.V., McCoy L.A., Spertus J.A., Krone R., Singh M., Fitzgerald S., Peterson E. 2013. An updated bleeding model to predict the risk of post-procedure bleeding among patients undergoing percutaneous coronary intervention: a report using an expanded bleeding definition from the National Cardiovascular Data Registry Cath PCI Registry. *JACC Cardiovasc. Interv.* 6: 897–904. doi:10.1016/j.jcin.2013.04.016.
- Stucchi M., Cantoni S., Piccinelli E., Savonitto S., Morici N. 2018. Anemia and acute coronary syndrome: current perspectives. *Vasc. Health. Risk. Manag.* 14: 109–118. doi: 10.2147/VHRM.S140951
- Vicente-Ibarra N., Marín F., Pernías-Escrig V., Sandín-Rollán M., Núñez-Martínez L., Lozano T., Macías-Villaniego M.J., Carrillo-Alemán L., Candela-Sánchez E., Guzmán E., Esteve-Pastor M.A., Orenes-Piñero E., Valdés M., Rivera-Caravaca J.M., Ruiz-Nodar J.M. 2019. Impact of anemia as risk factor for major bleeding and mortality in patients with acute coronary syndrome. *Eur. J. Intern. Med.* 61: 48–53. doi: 10.1016/j.ejim.2018.12.004.

- Wester A., Attar R., Mohammad M.A., Andell P., Hofmann R., Jensen J., Szummer K., Erlinge D., Koul S. 2019. Impact of Baseline Anemia in Patients With Acute Coronary Syndromes Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: A Prespecified Analysis From the VALIDATE-SWEDEHEART Trial. *J. Am. Heart. Assoc.* 8 (16): e012741. doi: 10.1161/JAHA.119.012741. Epub 2019 Aug 7.
- Ward R., Huang Z., Rockhold F.W., Baumgartner I., Berger J.S., Blomster J.I., Fowkes F.G.R., Katona B.G., Mahaffey K.W., Norgren L., Vemulapalli S., Povsic T.J., Mehta R., Hiatt W.R., Patel M.R., Jones W.S. 2020. Major bleeding in patients with peripheral artery disease: Insights from the EUCLID trial. *Am. Heart. J.* 220: 51–58. doi: 10.1016/j.ahj.2019.11.007.
- Yazji K., Abdul F., Elangovan S., Ul Haq M.Z., Ossei-Gerning N., Morris K., Anderson R., Kinnaird T. 2017. Baseline anemia in patients undergoing percutaneous coronary intervention after an acute coronary syndrome—A paradox of high bleeding risk, high ischemic risk, and complex coronary disease. *J. Interv. Cardiol.* 30 (5): 491–499. doi: 10.1111/joic.12406.
- Ye S.D., Wang S.J., Wang G.G., Li L., Huang Z.W., Qin J., Li C.S., Yu X.Z., Shen H., Yang L.P., Fu Y., Zheng Y.A., Zhao B., Yu D.M., Qin F.J., Zhou D.G., Li Y., Liu F.J. 2021. Association between anemia and outcome in patients hospitalized for acute heart failure syndromes: findings from Beijing Acute Heart Failure Registry (Beijing AHF Registry). *Intern. Emerg. Med.* 16 (1): 183–192. doi: 10.1007/s11739-020-02343-x.
- Zeller T., Waldeyer C., Ojeda F., Schnabel R.B., Schäfer S., Altay A., Lackner K.J., Anker S.D., Westermann D., Blankenberg S., Karakas M. 2018. Adverse Outcome Prediction of Iron Deficiency in Patients with Acute Coronary Syndrome. *Biomolecules.* Jul 20; 8 (3): 60. doi: 10.3390/biom8030060.
- Zhanga W., Zhengb Y., Yua K., Guc J. 2021. Liberal Transfusion versus Restrictive Transfusion and Outcomes in Critically Ill Adults: A Meta-Analysis *Transfus Med. Hemother.* 48: 60–68. doi: 10.1159/000506751.
- Zhao Y.N., Chen W.W., Yan X.Y., Liu K., Liu G.H., Yang P. 2022. What is responsible for acute myocardial infarction in combination with aplastic anemia? A case report and literature review. *World J. Clin. Cases.* 10 (32): 11955–11966. doi: 10.12998/wjcc.v10.i32.11955. PMID: 36405262; PMCID: PMC9669861.

Работа выполнена в рамках выполнения государственного задания по теме НИОКТР АААА-А19-121030900359-7 «Разработка технологии выбора персональной тактики ведения пациентов с ишемической болезнью сердца, перенёсших реваскуляризацию миокарда, в зависимости от наличия анемического синдрома»

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 24.10.2022

Received 24.10.2022

Поступила после рецензирования 15.11.2022

Revised 15.11.2022

Принята к публикации 15.11.2022

Accepted 15.11.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Калюта Татьяна Юрьевна, кандидат медицинских наук, директор научно-образовательного центра клинических и биомедицинских исследований, старший научный сотрудник, научно-исследовательский институт кардиологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

Tatiana Yu. Kalyuta, PhD, Director of scientific and educational center of clinical and preclinical research, Senior Researcher of the Scientific Institute of Cardiology of Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

[ORCID: 0000-0003-3172-0804](https://orcid.org/0000-0003-3172-0804)



Глушакова Виктория Дмитриевна, студентка 6 курса, педиатрический факультет Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

 [ORCID: 0000-0003-4144-1550](https://orcid.org/0000-0003-4144-1550)

Viktoriya D. Glushakova, 6-th year student, of the pediatric faculty of the Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

Глушаков Игорь Алексеевич, студент 6 курса, педиатрический факультет Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

 [ORCID: 0000-0002-3075-9910](https://orcid.org/0000-0002-3075-9910)

Igor A. Glushakov, 6-th year student, Faculty of Pediatrics, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

Емельянова Ирина Павловна, студентка 4 курса, лечебный факультет Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

 [ORCID: 0000-0002-4178-9437](https://orcid.org/0000-0002-4178-9437)

Irina P. Emelyanova, 4th year student, Faculty of Medicine of the Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

Посненкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук, заведующий отделом атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца, научно-исследовательский институт кардиологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

 [ORCID: 0000-0001-5311-005X](https://orcid.org/0000-0001-5311-005X)

Olga M. Posnenkova, MD, Head of the Department of Atherosclerosis and Chronic Ischemic Heart Disease of the Research Institute of Cardiology of the Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia