



DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-2-246-258

РОЛЬ ВНУТРИСОСУДИСТЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕРИФИКАЦИИ ДИАГНОЗА ИБС У РАБОТНИКОВ ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ», СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

О.А. Прищеп¹, Д.А. Максимкин^{1,2}, З.Х. Шугушев^{1,2}

¹ФГАО ВО «Российский университет дружбы народов»

²НУЗ «Центральная клиническая больница № 2 им. Н.А. Семашко» ОАО «РЖД»

Цель исследования: определение роли комплексного использования ФРК и ВСУЗИ в верификации диагноза ИБС при проведении экспертизы профессиональной пригодности работников ОАО «РЖД», обеспечивающих безопасность движения поездов. В ходе исследования выяснено, что показатели выживаемости, свободной от основных неблагоприятных кардиальных событий, преходящих нарушений ритма, синкопальных состояний и повторных госпитализаций по поводу клиники стенокардии в группах с условно «неизменными» коронарными артериями и пограничными стенозами коронарных артерий с ФРК отрицательным результатом, достоверно не различались в отдаленном периоде и составили 100 и 95,2%, соответственно ($p > 0,05$), что позволяет считать последних профпригодными и вернуть к труду. При сравнении данного показателя в подгруппах пациентов с ФРК положительным результатом, подвергшихся стентированию под контролем ВСУЗИ, и ФРК отрицательным результатом, получающих оптимальную лекарственную терапию, также не выявлено достоверных различий (97,3 и 95,2% соответственно, $p > 0,05$), что позволяет перевести работников, подвергшихся стентированию, на «легкий» труд, не связанный с безопасностью движения поездов.

Ключевые слова: внутрисосудистый ультразвук, ишемическая болезнь сердца, фракционный резерв кровотока

Контактное лицо: Прищеп Ольга Александровна, аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии РУДН, E-mail: wolkova.o@gmail.com

Обеспечение безопасности движения поездов является абсолютным приоритетом работы Открытого акционерного общества «Российские железные дороги». Считается, что из всех аварийных ситуаций на движущемся железнодорожном транспорте более половины происходит в связи с «человеческим фактором». В ряде случаев это связано с нарушениями в состоянии здоровья работников ОАО «РЖД», связанных с безопасностью движения поездов.

В связи с этим одним из основных направлений деятельности ОАО «РЖД» является именно медицинское обеспечение безопасности движения поездов.

С этой целью в настоящее время в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД» функционируют 242 врачебно-экспертные комиссии (ВЭК), которые осуществляют экспертизу профнепригодности. По данным корпоративного социального отчета ОАО «РЖД» за 2013 г., уровень профессиональной непригодности — число случаев признания профнепригодности на 100 проведенных

врачебно-экспертных комиссий, у работников, обеспечивающих движение поездов, составляет около 0,8 [1]. Ежегодно данными комиссиями проводится более 1,5 млн периодических и предварительных медицинских осмотров [2].

Характерным показателем качества проведения предрейсовых медицинских осмотров является число отстранений от рейса на 10 000 осмотров. В 2015 г. данный показатель составил 10,6. Более 50% причин отстранения от рейса работников 1 категории, включающей машинистов и помощников машинистов, приходится на болезни системы кровообращения (БСК), а среди них и ИБС [3].

Таким образом, БСК приводят к существенным трудовым потерям в компании, так как в 30,6% случаев являются причиной инвалидизации (в 2015 г. — 0,52 на 1000 работников) и в 95,7% случаев — причиной внезапной смерти работников, обеспечивающих движение поездов [3, 4].

Согласно отчетам компании за 2015 г., БСК занимают 1 место и составляют 17,9% в общей структуре заболеваемости работников ОАО «РЖД» (208 пациентов на 1000 взрослого населения), при этом на долю ИБС приходится 15,9% (33,1 пациент на 1000 взрослого населения) [3].

Таким образом, болезни системы кровообращения, в частности ИБС, являются одной из важнейших проблем железнодорожной медицины, что обусловлено высокими показателями заболеваемости, смертности и инвалидизации работников железных дорог.

Согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 19.12.2005 г. № 796 «Об утверждении перечня медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов и маневровой работой», все работники, связанные с безопасностью движения поездов, при установленном диагнозе ИБС признаются профессионально непригодными независимо от степени нарушения функций организма [5].

Такие жесткие ограничения обусловлены тем, что при наличии у пациента доказанной ишемии появляется угроза общественной безопасности, вызванная не только такими грозными проявлениями ИБС, как инфаркт миокарда и внезапная сердечная смерть, но и преходящими нарушениями ритма, часто сопровождающимися ИБС, такими как желудочковые экстрасистолы, желудочковая тахикардия, пароксизм мерцательной аритмии, кардиогенными обмороками, приступами стенокардии, включая нестабильную стенокардию, каждое из которых может привести к возникновению аварийной ситуации на железной дороге, повлекшей за собой гибель людей.

Таким образом, верификация диагноза ИБС при проведении экспертизы профессиональной пригодности работников ОАО «РЖД», обеспечивающих безопасность движения поездов, является важным и актуальным аспектом деятельности здравоохранения ОАО «РЖД».

Ежегодно более 150 работников ОАО «РЖД», связанных с движением поездов, у которых отсутствует клиника стенокардии и которые были отстранены от работы на занимаемой должности ввиду сомнительных или положительных результатов ЭКГ-нагрузочных проб, госпитализируются в ЦКБ № 2 для верифи-

кации диагноза ИБС. При этом отмечается неуклонный рост числа таких пациентов, которых в данной статье мы будем называть «экспертными» пациентами.

Для выявления объективных признаков ишемии всем работникам железных дорог во время периодических медосмотров проводят ЭКГ-нагрузочные пробы, что связано с их низкой стоимостью и доступностью. Однако точность метода ограничена, и вероятность наличия заболевания может быть пересмотрена после проведения визуализирующих неинвазивных и инвазивных методов исследования. Ввиду этого при сомнительном или положительном результатах теста для дальнейшего освидетельствования профпригодности работника направляют в специализированные центры оказания медицинской помощи, где проводится более тщательная диагностика, включающая обязательное проведение коронарографии, которая до сих пор считается «золотым стандартом» диагностики ИБС. По данным рекомендаций Европейского общества кардиологов от 2013 г., проведение инвазивной коронарографии необходимо с целью установления или исключения диагноза у стабильных пациентов с подозрением на ИБС в ситуации, когда пациенты не способны пройти стресс-методы визуализации, у пациентов со сниженной ФВЛЖ < 50% и типичной стенокардией или у лиц, чья профессия связана с общественной безопасностью (пилоты, машинисты), в связи с регуляторными вопросами [6].

Однако с развитием рентгенэндоваскулярной хирургии стало очевидным, что в большинстве случаев предсказать значимость стенозирования коронарного русла, особенно в случаях с пограничными поражениями коронарных артерий (со степенью стенозирования 50—70%) [7] на основании визуальной оценки или количественной коронарографии невозможно. Разрешить эту ситуацию стало возможным с помощью внедрения методов внутрисосудистой визуализации коронарных артерий, таких как измерение фракционного резерва кровотока (ФРК) и внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ), которые позволяют получить более значимую информацию по сравнению с коронарной ангиографией [8, 9].

На сегодняшний день «золотым стандартом» определения гемодинамической значимости поражения коронарного русла является ФРК. ФРК представляет собой отношение максимального кровотока в стенозированной артерии к максимальному кровотоку в той же артерии при отсутствии в ней изменений [10, 11]. В настоящее время пограничное значение ФРК составляет 0,80. При снижении данного значения стеноз определяется как гемодинамически значимый и требует выполнения ЧКВ, тогда как при ФРК более 0,80 выполнение стентирования данного поражения не улучшает прогноза заболевания. ФРК позволяет определить функциональную значимость поражения коронарного русла и выявить стеноз, ответственный за ишемию.

Фракционный резерв кровотока имеет большую диагностическую ценность в сравнении с коронарографией, так как визуальная оценка тяжести стеноза носит субъективный характер и имеет низкую корреляционную связь с функциональной значимостью поражения. Существует большой диссонанс между значением ФРК и тяжестью стенозирования коронарной артерии по данным коронарографии. Так,

чувствительность, специфичность и диагностическая точность стенозирования коронарной артерии $\geq 50\%$ по данным количественной коронарографии в прогнозировании положительного значения ФРК $\leq 0,80$ составляли соответственно 61% (95% ДИ: 59; 63), 67% (95% ДИ: 65; 69), и 0,64 (95% ДИ: 0,56; 0,72) [12]. Это подтверждается результатами исследования Cho и соавт., которые показали, что при сопоставлении данных количественной коронарографии и ФРК в 643 артериях, в 40,4% случаев наблюдалось их несоответствие [13].

Диагностическая значимость ФРК доказана во многих мультицентровых и одноцентровых исследованиях. По данным исследования FAME, стратегия стентирования, основанная на данных ФРК, способствует улучшению прогноза заболеваний пациентов, так как дает абсолютное снижение риска осложнений на 4,5%, по сравнению с группой пациентов, которым измерение ФРК не проводилось [14]. Результаты исследования FAME 2 также подтвердили, что выполнение ЧКВ функционально значимых стенозов (при положительном значении ФРК, менее или равного 0,80) совместно с оптимальной лекарственной терапией (ОЛТ), снижает риск осложнений на 8,4% по сравнению с группой пациентов, получающих только оптимальную лекарственную терапию. При отсутствии функционально значимых стенозов коронарных артерий прогноз был более благоприятный в группе ОЛТ [15].

По данным исследования S.J. Park и соавт., частота возникновения первичных конечных точек (смерть, инфаркт миокарда и повторные реваскуляризации в течение 1 года после реваскуляризации) была ниже в группе ЧКВ под контролем ФРК, в сравнении с группой ЧКВ под контролем ангиографии (8,6 против 4,8%, $p < 0,001$) [16]. Аналогичные результаты получены Li и соавт., частота основных неблагоприятных событий при стратегии, основанной на данных ФРК, в сравнении со стратегией, основанной на данных ангиографической картины, составляла 50% против 57% соответственно ($p = 0,016$) [17].

Диагностическая значимость ФРК и эффективность стратегии ЧКВ под контролем ФРК в уменьшении частоты экстренных реваскуляризаций отражены в современных рекомендациях Европейского общества кардиологов и соответствует I и IIa классу рекомендации [6, 18].

ВСУЗИ, в отличие от ФРК, обеспечивает получение только анатомической информации и не может использоваться для определения функциональной значимости поражения. Согласно исследованию FIRST, корреляционная связь между пограничным значением ФРК и минимальной площадью просвета является средней положительной, а корреляционная связь между значением ФРК и объемом бляшки — слабой положительной ($r = -0,22$, $P < 0,001$) [19]. Таким образом, эти параметры не могут в полной мере отражать функциональную значимость поражения и характеризуются умеренной достоверностью в прогнозировании положительного результата ФРК. ВСУЗИ с радиочастотным анализом данных позволяет получить томографическое изображение, напрямую осуществить визуализацию просвета сосуда с оценкой площади просвета, размера и дефекта бляшки, а также определить морфологию бляшки, которые в совокупности позволяют судить о ее

нестабильности [20, 21]. Во время ЧКВ метод позволяет правильно определить размеры стента и способствует оптимизации процедуры стентирования [22].

На сегодняшний день вопрос о применении современных внутрисосудистых методов исследования, таких как ФРК и ВСУЗИ, в диагностике ИБС у «экспертных» пациентов остается малоизученным и представляет большую актуальность для здравоохранения ОАО «РЖД». Учитывая изложенное, представляется целесообразным проведение исследования, целью которого является определение роли комплексного использования ФРК и ВСУЗИ в верификации диагноза ИБС при проведении экспертизы профессиональной пригодности работников ОАО «РЖД», обеспечивающих безопасность движения поездов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения Центральной клинической больницы № 2 им. Н.А. Семашко ОАО «РЖД», которая является клинической базой кафедр госпитальной хирургии с курсом детской хирургии и сердечно-сосудистой хирургии ФПКМР РУДН, с 2014 г. проводится проспективное сравнительное исследование, в которое вошли 110 «экспертных» пациентов.

Критерии включения:

- ◆ сомнительный или положительный результат ЭКГ-нагрузочных проб;
- ◆ пограничные поражения коронарного русла (50—70%) или «неизмененные» коронарные артерии по данным цифровой ангиографии;

Критерий исключения:

- ◆ наличие по данным коронарографии субтотальных стенозов и окклюзий коронарных артерий, стенозов ствола левой коронарной артерии более 50%, «мышечных мостиков»;
- ◆ хроническая сердечная недостаточность I (для машинистов и помощников машинистов), II—III стадии (для всех групп профессий, обеспечивающих безопасность движения поездов);
- ◆ сахарный диабет 1 типа независимо от тяжести заболевания и 2 типа в стадии декомпенсации;
- ◆ хроническая почечная и печеночная недостаточность;
- ◆ коронарное шунтирование в анамнезе;
- ◆ острый коронарный синдром;
- ◆ аллергическая реакция на контрастный препарат;
- ◆ отказ больного от участия в исследовании.

В предоперационном периоде всем пациентам проводили холтеровское мониторирование ЭКГ, ЭКГ-нагрузочные тесты (велозергометрия), трансторакальную эхокардиографию, эзофагогастродуоденоскопию.

После выполнения коронарографии (КАГ) все пациенты были разделены на две группы: 1 группа — пациенты с пограничными поражениями коронарного русла ($n = 80$), и 2 группа — пациенты с условно «неизмененными» коронарными артериями ($n = 30$). Всем пациентам 1 группы проводилось измерение ФРК в ма-

гистральных артериях. 1 группа по результатам измерения ФРК была условно разделена на две подгруппы: 1а (47,5% больных) — с положительным значением ФРК ($\leq 0,80$), при котором поражение считали функционально значимым и ответственным за ишемию и 1б (52,5% больных) — с отрицательным значением ФРК.

Всем пациентам 1б подгруппы с целью выявления признаков нестабильности бляшки выполняли iMAP-ВСУЗИ в артериях с пограничными поражениями. Признаками нестабильности бляшки считались: МПП менее 4 мм², объем бляшки > 70%, положительное ремоделирование в области бляшки и наличие ФАТК по данным iMAP-ВСУЗИ.

Всем пациентам с положительным результатом ФРК в дальнейшем было выполнено стентирование коронарных артерий под контролем ВСУЗИ, с целью оптимальной оценки результатов имплантации стента. Стентирование под контролем ВСУЗИ позволяло исключить влияние человеческого фактора на конечный результат.

Не менее чем за 4 дня до операции пациентам 1а была назначена антиагрегантная терапия, включавшая в себя кардиомагнил в дозе 75 мг/сут и клопидогрель в дозе 75 мг/сут.

На госпитальном этапе, после выполненного ЧКВ, всем пациентам 1а подгруппы выполняли контрольную нагрузочную пробу и трансторакальную эхокардиографию.

Техническое обеспечение процедуры измерения ФРК включало в себя использование «непроточных» направляющих катетеров, проводника диаметром 0,014" с манометрическим датчиком Pressure Wire (RadiMedical Systems Inc, Uppsala, Швеция) и медикаментозной поддержки — раствор папаверина гидрохлорида (16—20 мг — в левую коронарную артерию и 10—12 мг в правую коронарную артерию), гепарин 5000 ЕД.

ВСУЗИ выполняли с помощью аппарата Polaris™ Imaging System (Boston Scientific, США) и внутрисосудистого ультразвукового датчика Atlantis SR Pro (с частотой 45 МГц) с функцией iMAP. Количественная оценка полученных изображений была осуществлена в «серой шкале».

После выписки из стационара всем пациентам рекомендована оптимальная медикаментозная терапия ИБС (ацетилсалициловая кислота, статины, симптоматическая терапия). Больным, которым выполнялось ЧКВ, назначалась двойная антиагрегантная терапия (кардиомагнил в дозе 75 мг/сут + клопидогрель в дозе 75 мг/сут) на период не менее 12 месяцев.

У всех пациентов с неизменными коронарными артериями по данным комплексного обследования, включающего обязательное выполнение КАГ, диагноз ИБС был исключен, что позволило считать их профпригодными и допустить к работе на занимаемой должности без каких-либо ограничений.

Пациентов с пограничными поражениями коронарных артерий, ФРК отрицательным результатом и стабильными бляшками по данным ВСУЗИ, включая пациентов с количественными признаками нестабильности бляшки, которые по данным крупных рандомизированных исследований ухудшают прогноз паци-

ентов только при наличии ФАТК, рекомендовано признать профпригодными и допустить к труду при увеличении кратности периодических медосмотров, коррекции факторов риска ИБС и соблюдении режима оптимальной медикаментозной терапии.

Пациентов с пограничными стенозами коронарных артерий, ФРК отрицательным результатом и наличием ФАТК по данным ВСУЗИ-ВГ, наряду с пациентами, подвергшимися ЧКВ на основании данных ФРК и под контролем ВСУЗИ, рекомендовано признать «условно» пригодными и перевести на «легкий» труд при соблюдении режима оптимальной медикаментозной терапии, увеличении кратности периодических осмотров, коррекции факторов риска ИБС и выполнении контрольной КАГ по прошествии 6—12 месяцев после ЧКВ (для пациентов 1а подгруппы) либо при возникновении приступов стенокардии.

Непосредственные результаты в исследуемых группах оценивали по следующим параметрам: наличие или отсутствие симптомов стенокардии, преходящих нарушений ритма, синкопальных состояний, а также наличие или отсутствие основных неблагоприятных сердечных событий (смерть, инфаркт миокарда, экстренные реваскуляризации).

Отдаленные результаты были проанализированы по прошествии 12 месяцев после включения в исследование. Путем телефонного опроса оценивали частоту развития основных неблагоприятных сердечных событий (смерть, инфаркт миокарда, повторные реваскуляризации). К дополнительным критериям оценки относились частота повторных госпитализаций по поводу проявлений ИБС, частота тромбозов и рестенозов стента, частота возникновения преходящих нарушений ритма, проявляющихся слабостью, сердцебиением или перебоями в работе сердца, частота возникновения синкопальных состояний.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы MS Statistica 7.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов 1 группы выявлено 105 пограничных поражений: 55 в 1а подгруппе и 50 в 1б подгруппе. В обеих подгруппах первой группы встречалось преимущественно однососудистое поражение, при этом в подгруппе 1б частота встречаемости пациентов с однососудистым поражением коронарного русла была достоверно выше, чем в подгруппе 1а, что обусловлено более тяжелым вариантом течения атеросклеротического процесса в подгруппе пациентов с положительным результатом ФРК. По частоте встречаемости двух- или многососудистого поражения коронарного русла подгруппы сопоставимы. При оценке анатомии поражения коронарных артерий стенозы передней нисходящей, огибающей и правой коронарной артерий встречались примерно в равном соотношении.

Измерение ФРК проводилось в 235 артериях у пациентов 1 группы: в 111 артериях у пациентов 1а подгруппы и в 124 артериях у пациентов 1б подгруппы. У 5 пациентов ввиду левого типа кровоснабжения, измерение ФРК в правой коронарной артерии (ПКА) не проводили ввиду ее малого диаметра.

В ходе измерения ФРК у одного пациента из 1 группы возникли симптомы артериальной гипотензии (падение давления ниже 90/60 мм рт. ст., повышенное потоотделение, потеря ориентации), которые были купированы медикаментозно (в/в инфузия 0,9% раствора хлорида натрия, дексаметазон 8 мг в/в).

С целью морфологической оценки атеросклеротической бляшки и выявления признаков ее нестабильности у пациентов 1б подгруппы было выполнено iMAP-ВСУЗИ в 50 артериях с пограничными стенозами. Из всех известных по данным различных источников признаков нестабильности бляшки в нашем исследовании у одного пациента была выявлен опасный тип АСБ — фиброатерома с тонкой покрывкой, при этом объем бляшки составлял 41%, а МПП — 5,85 мм². При количественной оценке стенозов коронарного русла по данным ВСУЗИ, в трех поражениях МПП составляла менее 4 мм², и в одном поражении объем бляшки превышал 70%.

Всем пациентам из 1а подгруппы было выполнено стентирование с использованием стентов с лекарственным покрытием. Всего был имплантирован 41 стент, среди которых покрытых паклитакселом — 17, эверолимусом — 16 и биолиму-сом — 8.

У 36 пациентов было выполнено стентирование одной коронарной артерии, у двух пациентов — двух артерий, ввиду наличия положительного результата ФРК в двух стенозах, локализованных в различных эпикардальных артериях. У одного пациента по данным ангиографической картины визуализировалась диссекция, ограничивающая кровоток, что потребовало имплантации второго стента. В 100% случаев в стентированной артерии достигнут кровоток TIMI 3. Таким образом, ЧКВ было успешно выполнено у всех пациентов 1а подгруппы.

Каждая операция завершалась постдилатацией имплантированного стента низкокомплаентным баллонным катетером высокого давления с последующим ВСУЗИ-контролем. Критерии оптимальности имплантации стента по данным ВСУЗИ у 94,8% пациентов соответствовали критериям MUSIC, а у 5,2% пациентов, ввиду неполной аппозиции стента к стенкам сосуда, потребовалась дополнительная дилатация NC баллонным катетером высокого давления. У стентированных пациентов результаты ЭКГ-нагрузочных тестов, выполненных перед выпиской из стационара, были отрицательными, зон нарушения локальной сократимости по данным ЭХО-КГ не выявлено, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) достоверно не различалась с исходными данными и составляла в среднем $62,23 \pm 2,82$ и $62,32 \pm 2,75$ до и после стентирования соответственно.

Сердечно-сосудистых осложнений после диагностических и лечебных манипуляций на этапе госпитализации не отмечено.

Отдаленные результаты были прослежены у всех больных в срок от 12 до 14 месяцев (средний период наблюдения составил $13,1 \pm 0,5$ месяцев).

Показатели выживаемости, свободной от основных неблагоприятных кардиальных событий, преходящих нарушений ритма, синкопальных состояний и повторных госпитализаций по поводу клиники стенокардии, достоверно не различались в группе 2 и подгруппе 1б и составляли 100 и 95,2% соответственно ($p > 0,05$),

и в группе 2 и подгруппе 1а (100 и 97,3%, $p > 0,05$). При сравнении данного показателя в подгруппах 1а и 1б также не выявлено достоверных различий (97,3 и 95,2% соответственно, $p > 0,05$).

Двое пациентов из 1б подгруппы в течение года обратились с жалобами на клинику стенокардии, соответствующую 1—2 функциональному классу, что потребовало повторной госпитализации.

Частота рестеноза в 1а подгруппе, потребовавшая повторного вмешательства, составила 2,7%, что соответствует данным, встречающимся в литературе. Поздних тромбозов стентов не выявлено.

Согласно решению врачебно-экспертных комиссий пациенты 2 группы в 100% случаев были признаны профпригодными и допущены к работе, пациенты 1б подгруппы лишь в 45,2% случаев были допущены к работе, 21,4% были вынуждены перейти на «легкий» труд, 21,4% уволились и 12% ушли на пенсию. Пациенты 1а подгруппы в 18,4% случаев были переведены на «легкий» труд, 31,6% уволились, 50% ушли на пенсию.

ВЫВОДЫ

1. Отрицательный результат ФРК, совместно с данными КАГ, можно рассматривать в качестве ключевого критерия при проведении экспертизы трудоспособности работников железнодорожного транспорта, связанных с движением поездов, позволяющего исключить диагноз ИБС и вернуть их к труду при соблюдении режима оптимальной медикаментозной терапии, коррекции факторов риска ИБС и увеличении кратности периодических осмотров.

2. Основная роль ВСУЗИ во время проведения экспертизы трудоспособности работников ОАО «РЖД», связанных с безопасностью движения поездов, должна отводиться оценке оптимальности имплантации стента на этапе ЧКВ, в то время как применение iMAP-ВСУЗИ на этапе диагностики ИБС не оправдано ввиду отсутствия значимого влияния на отдаленный прогноз заболевания.

3. «Экспертные» пациенты, подвергшиеся реваскуляризации на основании данных ФРК и при достижении критериев оптимальности имплантации стента по данным ВСУЗИ, могут быть переведены на «легкий труд» при соблюдении режима оптимальной медикаментозной терапии, коррекции факторов риска ИБС, увеличении кратности периодических осмотров и выполнения контрольной КАГ через 6—12 месяцев.

4. Алгоритм обследования «экспертных» пациентов с пограничными стенозами коронарных артерий на этапе верификации диагноза ИБС должен включать обязательное проведение коронарографии и измерения фракционного резерва кровотока.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Корпоративный социальный отчет ОАО «РЖД» — 2013 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5085. Дата обращения: 06.07.2016 г.
- [2] Плохов В.Н., Шашков А.В. Система управления качеством медицинского обеспечения безопасности движения поездов в ОАО «РЖД» // Медицина: целевые проекты. 2014. № 19. С. 24—28.

- [3] Деятельность негосударственных учреждений здравоохранения ОАО «РЖД» в 2015 году. Сборник статистических материалов. 2016. 275 с.
- [4] Целевая комплексная программа по снижению заболеваемости и предотвращению смертности от болезней системы кровообращения работников ОАО «РЖД» на период 2015—2017 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://nuz-vologda.ru/files/programma_RZD_2015-2017.pdf. Дата обращения: 25.02.2017.
- [5] Об утверждении перечня медицинских противопоказаний к работам, непосредственно связанным с движением поездов и маневровой работой: приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 19.12.2005 г. № 796. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901963040>. Дата обращения: 25.02.2017.
- [6] 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. P. 2949—3003.
- [7] Levine G.N., Bates E.R., Blankenship J.C., Bailey S.R., et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention: a report of American college of cardiology foundation/American heart association task force on practice guidelines and the society for cardiovascular angiography and interventions // *Circulation*. 2011. № 124. P. 574—651.
- [8] Иванов В.А., Мовсесянц М.Ю., Бобков Ю.А. Внутрисосудистые методы исследования в интервенционной кардиологии. М.: Медпрактика-М, 2008. 268 с.
- [9] Кохан Е.П., Иванов В.А., Мовсесянц М.Ю. и др. Комплексные методы оценки состояния сосудистого русла для определения тактики коронарных внутрисосудистых вмешательств // *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2007. № 12. С. 45—49.
- [10] Berry C., Corcoran D., Hennigan B., Watkins S., Layland J., Oldroyd K.G. Fractional flow reserve-guided management in stable coronary disease and acute myocardial infarction: recent developments // *Eur Heart J*. 2015. V. 36. № 45. P. 3155—3164.
- [11] Pijls N.H.J., van Schaardenburgh P., Monoharan G. et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5-year follow-up of the DEFER study // *J. Am. Coll. Cardiol*. 2007. V. 49. № 21. P. 2105—2111.
- [12] Toth G., Hamilos M., Pyxaras S., Mangiacapra F., Nelis O., De Vroey F., Di Serafino L., Muller O., Van Mieghem C., Wyffels E., Heyndrickx G.R., Bartunek J., Vanderheyden M., Barbato E., Wijns W., De Bruyne B. Evolving concepts of angiogram: fractional flow reserve discordances in 4000 coronary stenoses // *Eur Heart J*. 2014. V. 35. № 40. P. 2831—2838.
- [13] Cho H.O., Nam C.W., Cho Y.K., Yoon H.J., Park H.S., Kim H., Chung I.S., Doh J.H., Koo B.K., Hyun D.W., Hur S.H., Kim Y.N., Kim K.B. Characteristics of function-anatomy mismatch in patients with coronary artery disease // *Korean Circ J*. 2014. V. 44. № 6. P. 394—399.
- [14] Pijls N.H., Fearon W.F., Tonino P.A., Siebert U., Ikeno F., Bornschein B., van't Veer M., Klauss V., Manoharan G., Engström T., Oldroyd K.G., Ver Lee P.N., MacCarthy P.A., De Bruyne B. FAME Study Investigators. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study // *J Am Coll Cardiol*. 2010. V. 56. № 3. P. 177—184.
- [15] De Bruyne B., Pijls N.H., Kalesan B., Barbato E., Tonino P.A., Piroth Z., Jagic N., Möbius-Winkler S., Rioufol G., Witt N., Kala P., MacCarthy P., Engström T., Oldroyd K.G., Mavromatis K., Manoharan G., Verlee P., Frobert O., Curzen N., Johnson J.B., Jüni P., Fearon W.F. FAME 2 Trial Investigators. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease // *N Engl J Med*. 2012 V. 367. № 11. P. 991—1001.

- [16] Park S.J., Ahn J.M., Park G.M., Cho Y.R., Lee J.Y., Kim W.J., Han S., Kang S.J., Park D.W., Lee S.W., Kim Y.H., Lee C.W., Mintz G.S., Park S.W. Trends in the outcomes of percutaneous coronary intervention with the routine incorporation of fractional flow reserve in real practice // *Eur Heart J*. 2013. V. 34. P. 3353—3361.
- [17] Li J., Elrashidi M.Y., Flammer A.J., Lennon R.J., Bell M.R., Holmes D.R., Bresnahan J.F., Rihal C.S., Lerman L.O., Lerman A. Long-term outcomes of fractional flow reserve-guided vs. angiography-guided percutaneous coronary intervention in contemporary practice // *Eur Heart J*. 2013. V. 34. P. 1375—1383.
- [18] Windecker S., Kolh P., Alfonso F., Collet J.P., et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) // *Eur Heart J*. 2014. V. 35. № 37. P. 2541—2619.
- [19] Waksman R., Legutko J., Singh J., et al. FIRST: Fractional Flow Reserve and Intravascular Ultrasound Relationship Study // *J Am Coll Cardiol*. 2013. 61. P. 917—923.
- [20] Stone G.W., Maehara A., Lansky A.J., et al. A prospective natural-history study of coronary atherosclerosis // *N Engl J Med*. 2011. № 364. P. 226—235.
- [21] Тагиева Н.Р., Шахнович Р.М. и др. Прогностическое значение характеристик атеросклеротических бляшек в коронарных артериях у больных с острым инфарктом миокарда и хронической ишемической болезнью сердца по данным внутрисосудистого ультразвукового исследования // *Атеросклероз и дислипидемии*. 2015. № 4. С. 25—29.
- [22] Чукаева И.И., Ахматова Ф.Д., Колединский А.Г., Абильдинова А.Ж., Рогатова А.Н. Уязвимая атеросклеротическая бляшка: новые перспективы внутрикоронарной визуализации // *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2010. № 22. С. 45—51.

DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-2-246-258

THE ROLE OF INTRAVASCULAR METHODS OF RESEARCH TO VERIFY THE DIAGNOSIS OF CORONARY HEART DISEASE IN WORKERS OF JSC “RUSSIAN RAILWAYS” RELATED TO THE SAFETY OF TRAIN TRAFFIC

O.A. Prishchep¹, D.A. Maksimkin^{1,2}, Z.Kh. Shugushev^{1,2}

¹FSAEI of HE “Peoples’ Friendship University of Russia”

²N.A. Semashko Central Clinical Hospital No 2, JSC “Russian Railways”

Summary. The purpose of the study was to determine the role of the complex use of FFR and IVUS to verify the diagnosis of coronary heart disease in the examination of the professional suitability of Russian Railways employees, related to safety of train traffic. The study showed that survival rates free of major adverse cardiac events, transient rhythm disturbances, syncopal conditions and repeated hospitalizations for the angina pectoris, in groups with “unchanged” coronary arteries and intermediate stenoses of the coronary arteries with FFR negative result were not significantly different in the long-term period and amounted to 100 and 95.2%, respectively ($p > 0.05$), which makes to consider them as professionally suitable workers and return to work. When comparing this indicator in the subgroups of patients with FFR positive result undergoing stenting under the control of IVUS and patients with FFR negative result receiving optimal medical therapy, there were also no significant differences (97.3 and 95.2%, respectively, $p > 0.05$), which makes it possible to switch workers who have undergone stenting to “light” work, not related to the safety of train traffic.

Key words: intravascular ultrasound, coronary heart disease, fractional reserve of blood flow

REFERENCES

- [1] Corporate social responsibility report of JSCo “RZD” — 2013. [Electronic resource]. Access mode: http://rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5085. Date of access: 06.07.2016.
- [2] Polkhov V. & Shashkov A. The quality management system of medical maintenance of traffic safety in JSC “Russian Railways”. *Meditsina: tselevye proekty*. 2014. № 19. P. 24—28 (In Russ.).
- [3] The activity of non-governmental healthcare institutions of JSC “RZD” in 2015. Collection of statistic materials. 2016. 275 p.
- [4] Purpose-oriented comprehensive program to reduce the incidence and prevention of cardiovascular mortality of employees of OJSC “Russian Railways” for the period 2015—2017. [Electronic resource] Access mode: http://nuz-vologda.ru/files/programma_RZD_2015-2017.pdf. Date of access: 25.02.2017.
- [5] About the statement of the list of medical contraindications to the works directly related to the trains traffic and shunting work: the order of the Ministry of Health and social development of the Russian Federation from December, 19th, 2005 № 796. [Electronic resource] Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/901963040>. Date of access: 25.02.2017.
- [6] 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. P. 2949—3003.
- [7] Levine G.N., Bates E.R., Blankenship J.C., Bailey S.R., et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI guideline for percutaneous coronary intervention: a report of American college of cardiology foundation/American heart association task force on practice guidelines and the society for cardiovascular angiography and interventions. *Circulation*. 2011. № 124. P. 574—651.
- [8] Ivanov V.A., Movsesjanc M.Ju. & Bobkov Ju.A. Intravascular methods of diagnosis in intervention cardiology. Moscow: Medpraktika-M. 2008. 268 p. (In Russ.).
- [9] Kohan E.P., Ivanov V.A., Movsesjanc M.Ju. et al. Integral methods of state estimation of blood flow to determine the tactics of the coronary intravascular interventions. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2007. № 12. C. 45—49. (In Russ.).
- [10] Berry C., Corcoran D., Hennigan B., Watkins S., Layland J. & Oldroyd K.G. Fractional flow reserve-guided management in stable coronary disease and acute myocardial infarction: recent developments. *Eur Heart J*. 2015. V. 36. № 45. P. 3155—3164.
- [11] Pijls N. H. J, van Schaardenburgh P., Monoharan G. et al. Percutaneous coronary intervention of functionally nonsignificant stenosis: 5-year follow-up of the DEFER study. *J. Am. Coll. Cardiol*. 2007. V. 49. № 21. P. 2105—2111.
- [12] Toth G., Hamilos M., Pyxaras S., Mangiacapra F., Nelis O., De Vroey F., Di Serafino L., Muller O., Van Mieghem C., Wyffels E., Heyndrickx G.R., Bartunek J., Vanderheyden M., Barbato E., Wijns W. & De Bruyne B. Evolving concepts of angiogram: fractional flow reserve discordances in 4000 coronary stenoses. *Eur Heart J*. 2014. V. 35. № 40. P. 2831—2838.
- [13] Cho H.O., Nam C.W., Cho Y.K., Yoon H.J., Park H.S., Kim H., Chung I.S., Doh J.H., Koo B.K., Hyun D.W., Hur S.H., Kim Y.N. & Kim K.B. Characteristics of function-anatomy mismatch in patients with coronary artery disease. *Korean Circ J*. 2014. V. 44. № 6. P. 394—399.
- [14] Pijls N.H., Fearon W.F., Tonino P.A., Siebert U., Ikeno F., Bornschein B., van't Veer M., Klauss V., Manoharan G., Engström T., Oldroyd K.G., Ver Lee P.N., MacCarthy P.A. & De Bruyne B. FAME Study Investigators. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study. *J Am Coll Cardiol*. 2010. V. 56. № 3. P. 177—184.

- [15] De Bruyne B., Pijls N.H., Kalesan B., Barbato E., Tonino P.A., Piroth Z., Jagic N., Möbius-Winkler S., Rioufol G., Witt N., Kala P., MacCarthy P., Engström T., Oldroyd K.G., Mavromatis K., Manoharan G., Verlee P., Frobert O., Curzen N., Johnson J.B., Juni P. & Fearon W.F. FAME 2 Trial Investigators. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2012 V. 367. № 11. P. 991—1001.
- [16] Park S.J., Ahn J.M., Park G.M., Cho Y.R., Lee J.Y., Kim W.J., Han S., Kang S.J., Park D.W., Lee S.W., Kim Y.H., Lee C.W., Mintz G.S. & Park S.W. Trends in the outcomes of percutaneous coronary intervention with the routine incorporation of fractional flow reserve in real practice. *Eur Heart J*. 2013. V. 34. P. 3353—3361.
- [17] Li J., Elrashidi M.Y., Flammer A.J., Lennon R.J., Bell M.R., Holmes D.R., Bresnahan J.F., Rihal C.S., Lerman L.O. & Lerman A. Long-term outcomes of fractional flow reserve-guided vs. angiography-guided percutaneous coronary intervention in contemporary practice. *Eur Heart J*. 2013. V. 34. P. 1375—1383.
- [18] Windecker S., Kolh P., Alfonso F., Collet J.P., et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2014. V. 35. № 37. P. 2541—2619.
- [19] Waksman R., Legutko J., Singh J., et al. FIRST: Fractional Flow Reserve and Intravascular Ultrasound Relationship Study. *J Am Coll Cardiol*. 2013. 61. P. 917—923.
- [20] Stone G.W., Maehara A., Lansky A.J., et al. A prospective natural-history study of coronary atherosclerosis. *N Engl J Med*. 2011. № 364. P. 226—235.
- [21] Tagieva N.R., Shakhnovich R.M. et al. Prognostic value of the characteristics of atherosclerotic plaques in the coronary arteries in patients with acute myocardial infarction and chronic ischemic heart disease according to the intravascular ultrasound. *Ateroskleroz i dislipidemii*. 2015. № 4. P. 25—29 (In Russ.).
- [22] Chukaeva I.I., Ahmatova F.D., Koledinskij A.G., Abil'dinova A.Zh. & Rogatova A.N. A vulnerable atheromatous plaque: New possibilities of intracoronary visualization. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardoangiologii*. 2010. № 22. P. 45—51 (In Russ.).