

Острое повреждение миокарда, выявленное с помощью перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, синхронизированной с ЭКГ, у пациентки в полиморбидном состоянии

Е.Н. Остроумов[✉], А.А. Каниболоцкий, Е.В. Мигунова, Н.Е. Кудряшова, Е.В. Степан, Д.А. Чепкий, Р.Ш. Муслимов, М.В. Пархоменко, С.Ю. Камбаров, М.Х. Мазанов, О.Г. Синякова

Отделение лучевой диагностики

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Остроумов Евгений Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, старший преподаватель учебного отдела ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: oenmagadan@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Представлен случай острого очагового повреждения миокарда у полиморбидной пациентки с интактными коронарными артериями по данным прямой коронароангиографии. Острое очаговое повреждение миокарда было выявлено с помощью перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) миокарда, синхронизированной с электрокардиографией, и подтверждено результатами патологоанатомического вскрытия. В статье также обсуждается возможность с помощью перфузионной ОФЭКТ диагностировать острые очаговые изменения на фоне очаговой воспалительной инфильтрации миокарда.

Ключевые слова:

острое очаговое повреждение миокарда, полиморбидный пациент, интактные коронарные артерии, гистологическое исследование миокарда, очаговая воспалительная инфильтрация миокарда, перфузионная ОФЭКТ миокарда, синхронизированная с электрокардиографией

Ссылка для цитирования

Остроумов Е.Н., Каниболоцкий А.А., Мигунова Е.В., Кудряшова Н.Е., Степан Е.В., Чепкий Д.А. и др. Острое повреждение миокарда, выявленное с помощью перфузионной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, синхронизированной с ЭКГ, у пациентки в полиморбидном состоянии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021;10(1):196–204. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-196-204>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление
 АСТ — аспартатаминотрансфераза
 в/в — внутривенно
 ГТП — гамма-глутамилтранспептидаза
 ЖКБ — желчнокаменная болезнь
 ИМ — инфаркт миокарда
 КА — коронарные артерии
 КАГ — коронароангиография
 КФК — креатинфосфокиназа
 КФК-МВ — креатинфосфокиназа-МВ
 ЛГД — лактатдегидрогеназа

ЛЖ — левый желудочек
 МРТ — магнитно-резонансная томография
 ОКС — острый коронарный синдром
 ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения
 ОФЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография
 ФВ — фракция выброса
 ЧСС — частота сердечных сокращений
 ЭКГ — электрокардиография
 ЭхоКГ — эхокардиография

Множественность заболеваний у одного пациента (полиморбидность) — одна из самых сложных проблем медицины, имеющая особое значение при лечении больных пожилого и старческого возраста. Взаимовлияние заболеваний изменяет классическую клиническую картину, характер течения, увеличивает количество осложнений и их тяжесть. Часто обострение одного хронического заболевания вызывает обострение других [1–3]. Использование множества

диагностических методов у таких пациентов в ургентных состояниях, например при остром коронарном синдроме (ОКС), требует от клинициста знания возможностей каждого из этих методов.

В согласованных рекомендациях Европейского и Американского кардиологических сообществ (ESC-ACC/AHA) перфузионная сцинтиграфия (однофотонная эмиссионная компьютерная томография — ОФЭКТ) миокарда у больных с ОКС получила I класс дока-

зательности с уровнем «А» в диагностике ишемии у больных с неясным диагнозом, и I классе доказательности с уровнем «В» в оценке размеров инфаркта миокарда (ИМ) у больных с элевацией сегмента ST, STEMI [4]. Авторы считают, что перфузионную ОФЭКТ (SPECT) миокарда следует использовать у пациентов, неспособных к адекватной физической нагрузке, и при сомнительных данных электрокардиографии (ЭКГ) [5].

После изменений в определении понятия «инфаркт миокарда» [6] использование перфузионной ОФЭКТ стало еще более актуальным. В указанных рекомендациях ОКС «обогатился» ИМ 2-го типа у больных с интактными коронарными артериями (КА) по данным коронароангиографии (КАГ), что существенно увеличивает группу пациентов с низкой или средней вероятностью сердечных событий в соответствии с традиционными маркерами риска. К ИМ 2-го типа также отнесен инфаркт вследствие тромбоэмболии КА на фоне инфекционного эндокардита или вследствие тромбоза КА на фоне гиперкоагуляционного синдрома [7].

Описанное нами клиническое наблюдение демонстрирует информативность радионуклидного метода в выявлении зоны некроза миокарда при интактных КА и сомнительных данных ЭКГ и эхокардиографии (ЭхоКГ).

Клиническое наблюдение

Пациентка М., 66 лет, обратилась в приемное отделение НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с жалобами на боли в правом подреберье, тошноту и рвоту. Из анамнеза известно, что в течение 20 лет больная страдала сочетанным митральным пороком сердца с преобладанием стеноза, нарушением сердечного ритма (мерцательная аритмия) и сахарным диабетом 2-го типа (неинсулинотребным). В 2015 году пациентке была выполнена экстирпация матки по поводу рака цервикального канала. За 1,5 года до поступления (в апреле 2017 года) пациентка перенесла острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу. Тогда же на ЭКГ впервые была выявлена фибрилляция предсердий. Повторное ОНМК пациентка перенесла за 18 дней до поступления в НИИ. В условиях приемного отделения диагностирована желчно-каменная болезнь (ЖКБ), заподозрен острый калькулезный холецистит. Пациентка госпитализирована в отделение абдоминальной хирургии, где при детальном обследовании в течение 4 дней данных, подтверждающих наличие острой хирургической патологии органов брюшной полости, требующей экстренного хирургического вмешательства, не получено.

При осмотре: состояние средней тяжести, сознание ясное, температура тела 36,8°C; краевая субиктеричность склер, полостные отеки по типу асцита; дыхательных нарушений не выявлено – частота дыхательных движений 18 /мин; сердечно-сосудистая система – артериальное давление (АД) 140/80 мм рт.ст., тоны сердца приглушены, систолический шум, частота сердечных сокращений (ЧСС) 96 /мин; живот при пальпации мягкий, болезненный в верхних отделах и правом подреберье, желчный пузырь не пальпируется, симптомов раздражения брюшины нет; мочеполовая система – нарушений нет. В анализе крови: гемоглобин 141 г/л, лейкоциты $9,4 \cdot 10^9$ /л, тромбоциты $130 \cdot 10^9$ /л, других изменений формулы не выявлено.

По данным ультразвукового исследования (УЗИ) брюшной полости, помимо конкремента в шейке желчного пузыря были выявлены признаки свободной жидкости в брюшной полости, цирроза печени и спленомегалии. Наиболее

выраженные изменения, требующие экстренных лечебных мероприятий, зарегистрированы при ЭКГ в 1-е и 2-е сутки пребывания пациентки в стационаре. На серии ЭКГ: трепетание предсердий, сменяющееся эпизодами фибрилляции предсердий, депрессия сегмента ST до 3 мм во II, III, aVF, V1–V6 отведениях (архивные ЭКГ для сравнения не предоставлены). Пациентка осмотрена кардиологом: была диагностирована пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, артериальная гипертензия и назначена лекарственная терапия (внутривенно (в/в) инфузия 600 мг кордарона) с целью восстановления синусового ритма. На следующие сутки по данным ЭКГ: фибрилляция предсердий с ЧСС 72 /мин. Депрессия сегмента ST до 3 мм во II, III, aVF, V1–V6 отведениях. Острых очаговых изменений нет (рис. 1).

В связи с неэффективностью лечения больная переведена в отделение кардиологической реанимации. За 15 дней интенсивного лечения в реанимационном отделении неоднократно были выполнены ЭКГ и ЭхоКГ, а также КТ и магнитно-резонансная томография (МРТ) мозга и компьютерная томография (КТ) органов брюшной полости. По данным ЭхоКГ в первый день реанимационного периода выявлен комбинированный порок митрального клапана: стеноз левого атриовентрикулярного отверстия умеренной степени, митральная недостаточность 1–2-й степени; дилатация левого предсердия (50 мм, 96 мл), трикуспидальная недостаточность 1-й степени; краевое уплотнение створок аортального клапана; удовлетворительная систолическая функция (фракция выброса (ФВ) – 60%); гипертрофия миокарда левого желудочка (ЛЖ). Локальная сократимость миокарда ЛЖ не нарушена. В области средней трети межпредсердной перегородки слева направо визуализировался турбулентный поток до 3 мм, совпадающий с систолой желудочков. Подозрение на открытое овальное окно при повторных ЭхоКГ не подтвердилось.

С учетом повышения в крови уровня ферментов (креатинфосфокиназы (КФК) до 787,0 Ед/л; креатинфосфокиназы-МВ (КФК-МВ) до 158,0 Ед/л; тропонина I до 3,5 мкг/л) в тот же день пациентке выполнена КАГ, а на 2-е сутки реанимационного периода – перфузионная ОФЭКТ миокарда, синхронизированная с ЭКГ.

При селективной КАГ: правый тип кровоснабжения миокарда, данных за гемодинамически значимые стенозы КА не выявлено, отмечается извитость дистального русла, неровность контуров.

При перфузионной ОФЭКТ миокарда выявлены очаговые изменения боковой стенки миокарда ЛЖ (рис. 2), кос-

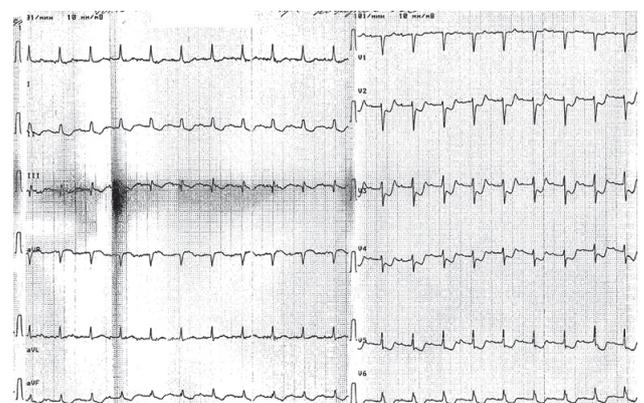


Рис. 1. Электрокардиограмма пациентки М., отражающая признаки фибрилляции предсердий
Fig. 1. Electrocardiogram of patient M. with signs of atrial fibrillation

венные признаки очаговой воспалительной инфильтрации миокарда ЛЖ; диастолическая дисфункция ЛЖ; ФВ ЛЖ – в норме.

При КТ головного мозга, проведенной сразу после скintiграфии, достоверных признаков ОНМК на момент исследования не выявлено; внутренняя гидроцефалия (вентрикуло-краниальные коэффициенты 2 – 24%); лейкоареоз.

С учетом данных ЭКГ, ЭхоКГ пациентке с постоянной формой фибрилляции-трепетания предсердий в отделении кардиореанимации проводили пульсурежающую терапию. Несмотря на выявленные при скintiграфии очаговые изменения, диагноз ИМ не рассматривали.

Состояние больной прогрессивно ухудшалось. Появилась гипертермия до 37,5°C. При этом гемодинамика была стабильной, тахисистолии не было, наблюдались умеренно выраженные явления сердечной недостаточности; симптомов острого живота не отмечено; диурез положительный, но присоединились признаки почечной недостаточности. Обращали на себя внимание вялость, адинамия, дефицит самоухода, резкое снижение аппетита. В общем и биохимическом анализе крови: гиперазотемия (мочевина до 26,19 ммоль/л, креатинин до 305,12 мкмоль/л), гипербилирубинемия (билирубин общий до 39,10 мкмоль/л за счет прямой фракции – 28,29 мкмоль/л), гиперферментемия (аспартатаминотрансфераза (АСТ) – до 96,0 Ед/л; лактатдегидрогеназа (ЛДГ) – 1056,0; гамма-глутамил-транспептидаза (ГГТП) – 365,0 Ед/л).

При повторных ЭКГ – депрессия сегмента ST уменьшилась, при повторных ЭхоКГ динамики не отмечено.

Больная переведена в реанимацию по лечению острых эндотоксикозов для проведения комплексной интенсивной терапии, в которую были включены заместительная почечная терапия, инфузионно-трансфузионная, антибактериальная, гепатопротекторная, респираторная и нутритивно-метаболическая поддержка, а также мониторинг витальных функций и лабораторных показателей.

Для исключения повторного ОНМК на 4-е сутки реанимационного периода выполнена МРТ головного мозга и интракраниальных сосудов, при которой выявлены множественные мелкие суб- и супратенториальные очаги острой и подострой ишемии, очаги дисциркуляторного генеза в обоих полушариях (рис. 3), внутренняя гидроцефалия; признаки выраженных атеросклеротических изменений интракраниальных артерий.

При доплерографии сосудов шеи выявлен атеросклеротический стеноз правой внутренней сонной артерии (50%).

В тот же день больная осмотрена нейрохирургом, гинекологом и кардиохирургом. Заключение нейрохирурга: множественные очаги ишемии не оказывают масс-эффекта; данных за острую нейрохирургическую патологию не получено. Заключение гинеколога: данных за острую гинекологическую патологию нет. Заключение кардиохирурга: показаний к экстренной кардиохирургической помощи нет.

На 10-е сутки пребывания в реанимационном отделении при ЭхоКГ в проекции задней створки митрального клапана лоцировалась подвижная структура средней эхогенности размерами 0,6 см (вегетация?); признаков легочной гипертензии не выявлено; диастолическая дисфункция ЛЖ по 1-му типу; нарушения сегментарной сократимости не выявлено; ФВ – 61%. От проведения чреспищеводной ЭхоКГ пациентка отказалась в письменной форме.

На 13-е сутки проведена КТ органов брюшной полости, при которой (так же как при УЗИ живота в 1-е

сутки) выявлены диффузно-очаговые изменения печени (более вероятно, цирротического характера), увеличение селезенки, очаговые изменения селезенки (более вероятно, постшемического характера). Для исключения абсцедирования рекомендован динамический контроль. Диагностированы асцит, хронический калькулезный холецистит, отек стенки двенадцатиперстной кишки, объемное образование левой молочной железы, состояние после экстирпации матки с придатками.

Состояние пациентки продолжало ухудшаться, что было обусловлено гиперазотемией, прогрессирующей почечной недостаточностью и печеночной энцефалопатией.

По данным ЭКГ: ускоренный узловый ритм (ЧСС 100 уд./мин) переходит в мерцание предсердий; отклонение электрической оси сердца вправо; полная блокада правой ножки пучка Гиса; перегрузка правого желудочка; недостаточность кровоснабжения миокарда передней стенки и передне-перегородочной области. Подозрение на очаговые изменения задней стенки? (рис. 4.)

На 15-е сутки при осмотре терапевтом было высказано предположение о наличии у больной инфекционного эндокардита.

На 19-е сутки с момента поступления состояние пациентки резко ухудшилось: появилась брадикардия с переходом в асистолию. Реанимационные мероприятия (непрямой массаж сердца, искусственная вентиляция, натрия

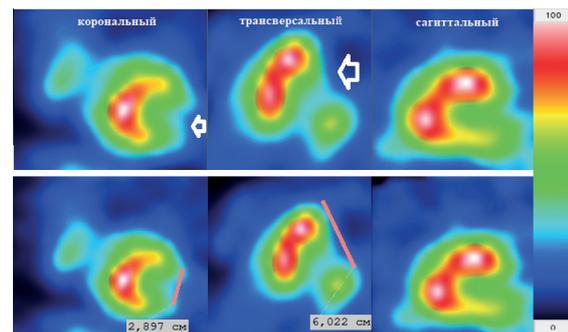


Рис. 2. Перфузионная однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда: срединные срезы в трех стандартных плоскостях с дефектом накопления радиофармпрепарата, соответствующим зоне инфаркта (белой стрелкой обозначен очаг трансмурального нарушения перфузии в области боковой стенки левого желудочка). Размеры очага трансмурального нарушения перфузии – 2,9x6,0 см (представлены в нижнем ряду изображений)
 Fig. 2. Perfusion single photon emission computed tomography of the myocardium: middle slices in three standard planes with a defect of radiopharmaceutical accumulation of the infarction area (the white arrow indicates the focus of transmural perfusion disorders in the lateral wall of the left ventricle). The size of the lesion of transmural perfusion disorder is 2.9x6.0 cm (shown in the bottom row of images)

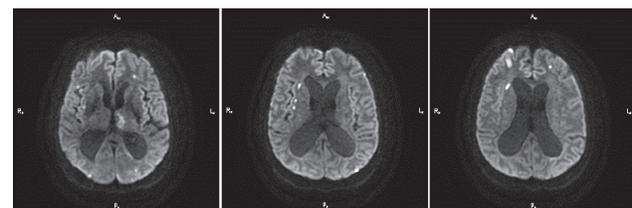


Рис. 3. Срезы головного мозга (магнитно-резонансная томография) с множественными очагами острой и подострой ишемии
 Fig. 3. Slices of the brain (magnetic resonance imaging) with multiple foci of acute and subacute ischemia

гидрокарбонат 4% – 400 мл в/в, адреналин 0,1% – 1,0 в/в 6-кратно) в течение 30 минут не имели эффекта.

Констатирована биологическая смерть.

Заключительный клинический диагноз

Основные заболевания: 1. Цирроз печени. Асцит. Гепатоспленомегалия. 2. Цереброваскулярная болезнь: инфаркт головного мозга определенной давности. Синдром вертебро-базиллярной недостаточности артериальной системы. 3. Дегенеративный сочетанный порок митрального клапана с формированием стеноза левого атриовентрикулярного отверстия умеренной степени тяжести, митральной недостаточности 1–2-й степени. Постоянная форма фибрилляции-трепетания предсердий (риск по шкале CHA₂DS₂-VASc – 5 баллов, риск по шкале HAS-BLED – 5 баллов).

Фоновые заболевания: артериальная гипертензия III ст., 3 ст., риск сердечно-сосудистых осложнений 4. Атеросклероз аорты, сонных артерий, артерий головного мозга, КА. Атеросклеротический стеноз правой ВСА (50%).

Осложнения основного заболевания: правосторонняя полисегментарная пневмония средней тяжести. Тромбоз вен нижних конечностей. Полиорганная (печеночно-почечная, сердечно-сосудистая, дыхательная) недостаточность.

Сопутствующие заболевания: ЖКБ, хронический калькулезный холецистит. Сахарный диабет 2-го типа. Хроническая болезнь почек IV ст. (скорость клубочковой



Рис. 4. Электрокардиограмма пациентки М. в динамике. Переход ускоренного узлового ритма в мерцание предсердий, полная блокада правой ножки пучка Гиса, недостаточность кровоснабжения миокарда передней стенки и переднеперегородочной области
Fig. 4. Electrocardiogram of patient M. over time. The switch from the accelerated nodal rhythm to atrial fibrillation, right bundle branch block, insufficient blood supply to the myocardium of the anterior wall and anteroposterior region

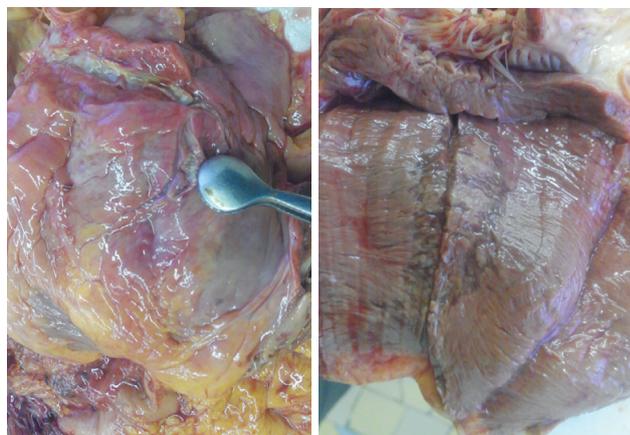


Рис. 5. Макропрепарат сердца. Отграниченный очаг пестрого вида за счет тусклых серо-желтых и западающих серо-красных участков 10,0x4,0, соответствующий зоне некроза миокарда
Fig. 5. Specimen of the heart. A delimited focus of a variegated appearance due to dull gray-yellow and sunken gray-red areas 10.0x4.0, corresponding to the area of myocardial necrosis

фильтрации 21,18 мл/мин/1,73 м²). Состояние после экстирпации матки с придатками по поводу злокачественного новообразования цервикального канала. Киста левой молочной железы. Ожирение I ст. Органическое заболевание ЦНС с амнестикко-интеллектуальным снижением личности и субдепрессивным синдромом.

Из протокола патолого-анатомического вскрытия

Масса сердца 550 г. Предсердно-желудочковые отверстия проходимы: левое сужено, периметр митрального клапана – 8,5 см; толщина миокарда ЛЖ – 1,7 см, правого желудочка – 0,4 см, межжелудочковой перегородки – 1,6 см; желудочковый индекс – 0,47. Эндокард гладкий, блестящий, в левом предсердии плотноватый, белесоватый, на створках митрального клапана плотно фиксированные серо-розовые слоистые наложения до 0,7 см толщиной, занимающие большую часть предсердной поверхности створок. Миокард на разрезе бледновато-коричневый, с множественными плотноватыми сероватыми очажками диаметром до 0,3 см.

В боковой стенке ЛЖ на всем протяжении виден четко отграниченный очаг пестрого вида за счет тусклых серо-желтых и западающих серо-красных участков 10,0x4,0 см (рис. 5).

Клапаны сердца: створки, за исключением митрального клапана, тонкие сероватые. Створки митрального клапана утолщены, уплотнены, несколько деформированы, частично сращены по комиссурам. Имеет место также склероз, укорочение, утолщение хорд. Венечные артерии на большом протяжении свободно проходимы, в их интима немногочисленные плоские фиброзные бляшки. В просвете средней трети ветви тупого края неплотно фиксирован пристеночный серо-розовый тромб размером 0,3x0,2x0,2 см. Тип кровоснабжения сердца правый. Аорта с умеренным количеством фиброзных бляшек в брюшном отделе. Устья почечных и брыжеечных артерий свободно проходимы. Легочные артерии содержат жидкую кровь и рыхлые темно-красные свертки. Интима их желтоватая, гладкая. Экстракраниальные артерии широкие, эластичные, в их интима немногочисленные плоские фиброзные бляшки. Крупные вены свободно проходимы, содержат жидкую кровь и рыхлые темно-красные свертки.

При гистологическом исследовании:

Мозг: перицеллюлярный отек, полнокровие, в стенках мелких кист разрозненные сидерофаги, слабо выраженная реакция глии.

Миокард: неравномерная гипертрофия кардиомиоцитов, мелкоочаговый и периваскулярный склероз, очаг некроза кардиомиоцитов и стромы, по периферии с выраженной фибробластической реакцией и зоной грануляционной ткани, смешанной лимфоцитарно-лейкоцитарной инфильтрацией с примесью сидерофагов, местами инфильтрат чисто лейкоцитарный с ядерным детритом, разрозненными колониями бактерий, распространяется вглубь очага инфаркта; митральный клапан: выраженный склероз, на поверхности плотно фиксированные массивные наложения из фибрина с признаками организации, с примесью полинуклеаров, макрофагов, лимфоцитов, а также колониями бактерий (рис. 6).

Легкие: полнокровие капилляров межальвеолярных перегородок.

Печень: балочное строение нарушено, ткань представлена разнокалиберными ложными дольками, разделенными тонкими и широкими фиброзными прослойками с рассеянной лимфоцитарной инфильтрацией, не распространяющейся вглубь долек, с выраженной пролиферации

ей мелко-протоочков, неравномерно выраженной мелко- и среднекапельной жировой дистрофией гепатоцитов.

Почки: отек, полнокровие, слабо выраженный склероз стромы, обширные очаги дистрофии, некробиоза и некроза канальцевого эпителия, без реактивных воспалительных изменений.

Селезенка: выраженное полнокровие и малоклеточность красной пульпы, строма местами обнажена, фолликулы немногочисленные, мелкие, без светлых центров размножения, имеется очаг некроза с геморрагическим пропитыванием, по периферии с лейкоцитарной инфильтрацией.

Тонкая и толстая кишка: отек, неравномерное кровенаполнение, участки геморрагического пропитывания слизистой оболочки с некрозом поверхностных ее отделов.

Желудок: отек, неравномерное кровенаполнение, край острой язвы глубоко в пределах слизистой оболочки, с кровоизлияниями в крае, без склероза и существенного реактивного воспаления.

Молочная железа: липоматоз, фиброз, железистые структуры атрофичны, сохранены в большей мере протоки, часть протоков кистозно расширена, в одном из расширенных протоков эпителий с пролиферацией без признаков атипии, формирует папиллярные структуры.

Окончательный патолого-анатомический диагноз (после гистологического исследования)

Основное заболевание: подострый бактериальный полипозно-язвенный тромбознокардит митрального клапана: массивные тромботические наложения на створках с начальными признаками их организации, с микробным обсеменением.

Фоновое заболевание: ревматический комбинированный порок митрального клапана: склероз, утолщение, деформация створок, сращение их по комиссурам; склероз, укорочение, утолщение хорд, стеноз левого атрио-вентрикулярного отверстия и недостаточность клапана; гипертрофия миокарда.

Осложнения основного заболевания: крупноочаговые сегментарные инфаркты слизистой оболочки тонкой и толстой кишок. Геморрагический синдром: коагулопатия (по данным истории болезни), множественные кровоизлияния на коже, слизистых оболочках. Септикопиемия: эмболия ветви тупого края левой венечной артерии, септический эмболический ИМ с признаками репарации, инфаркты в селезенке. Множественные очаги стеатонекроза в поджелудочной железе. Множественные острые язвы слизистой оболочки желудка. Дистрофия паренхиматозных органов. Венозное полнокровие легких. Отек головного мозга.

Сопутствующие заболевания: атеросклероз аорты, нестенозирующий атеросклероз артерий основания головного мозга, венечных артерий II стадии 1–2-й степени. Постинфарктные кисты в области подкорковых ядер левого полушария головного мозга. Сахарный диабет 2-го типа, стадия компенсации (по данным истории болезни). Микронодулярный цирроз печени. Камни в желчном пузыре. Фиброаденома левой молочной железы. Давняя экстирпация матки с придатками.

Сопоставление заключительного клинического диагноза и патолого-анатомического диагноза

Диагнозы не совпали. Не диагностированы тромбознокардит, септический ИМ, инфаркты тонкой и толстой кишок. Неверно определена этиология порока сердца. Причина – недооценка данных консультации специалиста (терапевта) и данных инструментальных методов обследования (при ЭКГ – подозрение на очаговые изменения миокарда задней стенки; при ЭхоКГ – подозрение на

вегетации на задней створке митрального клапана; при скintiграфии выявлены очаговые изменения боковой стенки ЛЖ, не вызывающие сомнений, и косвенные признаки воспаления).

ОБСУЖДЕНИЕ

Сроки выявленных при патологоанатомическом вскрытии очаговых изменений миокарда, с учетом результатов гистологического исследования, находятся в пределах 7–14 суток. При этом наряду с изменениями, наблюдаемыми при классическом течении инфаркта на 2-й неделе развития заболевания, выявлены и более поздние микроскопические изменения в виде участков смешанной лимфоцитарно-лейкоцитарной инфильтрации с примесью гемосидерофагов. При ОФЭКТ обнаружены очаговые трансмуральные изменения миокарда ЛЖ той же боковой локализации на 2-й день госпитализации (на следующий день после КАГ), то есть за 18 дней до наступления смертельного исхода.

Детальная оценка КАГ уже после патологоанатомического вскрытия показала наличие дистальной окклюзии мелкой Д2 (ветвь тупого края-2), которая могла расцениваться как эмболическая (рис. 7; место окклюзии указано стрелкой). Но, в любом случае, сама по себе окклюзия столь мелкой ветви никак не могла привести к очаговым изменениям миокарда боковой стенки размерами 6,0x10,0 см.

Это означает, что у нашей больной была и необычно замедленная репарация, и необычно обширная зона очагового повреждения при небольшом диамет-

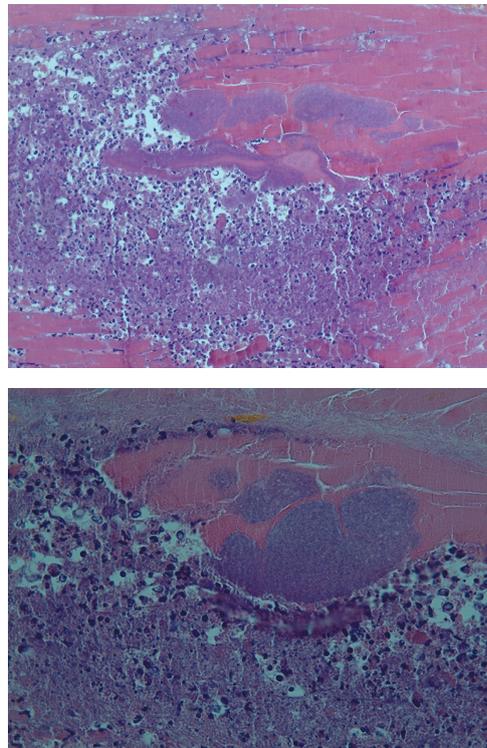


Рис. 6. Гистологический срез миокарда. Окраска гематоксилином и эозином x400. Очаг некроза кардиомиоцитов и стромы с выраженной фибробластической реакцией и зоной грануляционной, смешанной лимфоцитарно-лейкоцитарной инфильтрацией Fig. 6. Histological section of the myocardium. Staining with hematoxylin and eosin x400. Focus of cardiomyocytes necrosis with marked stromal fibroblastic reaction and the area of granulation, mixed lymphocytic-leukocytic infiltrate

ре окклюзированного дистального сосуда. Наличие обширных колоний бактерий и их токсинов [8] могло непропорционально удлинить и подавлять воспалительную фазу. Это, в свою очередь, могло привести к длительному повреждению тканей и «неправильному» заживлению, образованию дефектных рубцов и усилению гибели миоцитов, способствуя расширению зоны инфаркта [9, 10].

С другой стороны, по результатам сцинтиграфии видно, что на момент госпитализации очаговые изменения миокарда уже были, и их можно классифицировать как ИМ 2-го типа.

Эти результаты, к сожалению, не стали частью клинического диагноза. Но заключение ОФЭКТ (сцинтиграфии) полностью совпало с результатами патологоанатомического исследования, как в наличии очаговых изменений, так и в диагностике очаговой воспалительной инфильтрации в миокарде (рис. 8; «бычий глаз»).

Важно отметить, что, несмотря на это совпадение с патологоанатомическим диагнозом, перфузионная сцинтиграфия миокарда (ОФЭКТ) не отражена в Российских клинических рекомендациях по диагностике и лечению миокардитов [3]. Тем не менее, мы неоднократно успешно использовали этот метод [11]. Не подвел он нас и в этом случае.

Вторичный инфекционный эндокардит у нашей больной протекал без основных своих клинических и инструментальных проявлений, а именно:

- без выраженной гипертермии — основного признака инфекционного эндокардита;
- без отчетливых вегетаций при УЗИ сердца;
- без нарушений сегментарной сократимости по данным ЭхоКГ.

Только перфузионная ОФЭКТ миокарда, синхронизированная с ЭКГ, уже на 2-й день госпитализации выявила глубокие, трансмуральные очаговые изменения в боковой стенке ЛЖ и признаки воспаления в миокарде ЛЖ. Недооценка данных инструментальных методов обследования, отмеченная патологоанатомами при сопоставлении клинического и патологоанатомического диагнозов, к сожалению, не включила и результаты сцинтиграфии. Недостаточное использование в нашей стране радионуклидного метода и вытекающее из этого отсутствие знаний и доверия клиницистов к результатам сцинтиграфии приводит к диагностическим ошибкам уже на этапе неотложной медицинской помощи [12].

Вывод

Данное клиническое наблюдение демонстрирует часто встречающееся недоверие к результатам сцинтиграфии (однофотонная эмиссионная компьютерная томография) миокарда, что обусловлено небольшим опытом использования радионуклидного метода в отечественной кардиологической практике. Необходимо отметить, что перфузионная однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда, синхронизированная с электрокардиографией, позволяет выявить ишемию миокарда у пациентов с неясным диагнозом, оценить размеры и глубину очага инфаркта миокарда и должна служить постоянным диагностическим инструментом для кардиологов и кардиохирургов при решении различных клинических задач у полиморбидных пациентов, особенно при диагностике острого инфаркта миокарда 2-го типа.

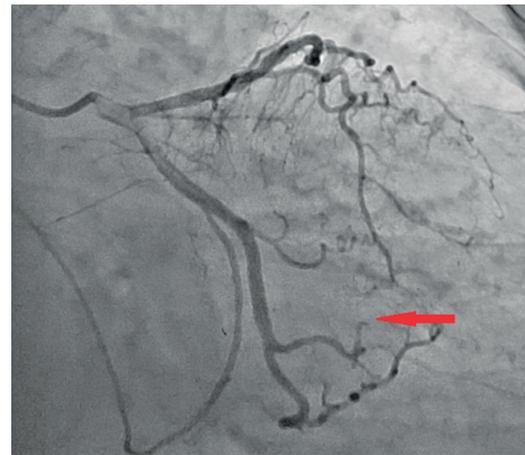


Рис. 7. Селективная коронароангиография. Извитость дистального русла, неровность контуров (указано стрелкой). Гемодинамически значимых stenozов коронарных артерий не выявлено

Fig. 7. Selective coronary angiography. The distal part is tortuous, the contours are irregular (indicated by the arrow). No hemodynamically significant stenosis of the coronary arteries was detected

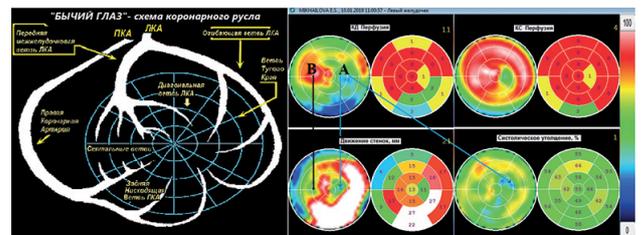


Рис. 8. Слева — схема коронарного русла в 17 сегментах «бычьего глаза». Верхний ряд: слева — изображения распределения перфузии в миокарде левого желудочка в диастолу, справа — в систолу. Нижний ряд: слева изображения движения стенок миокарда левого желудочка, справа — изображения распределения систолического утолщения. Стрелками указано: А — очаговое снижение перфузии миокарда, топографически совпадающее с зонами снижения движения и систолического утолщения (очаговое изменение миокарда); В — очаг максимальной перфузии, топографически совпадающий с зоной гипокинеза на изображении движения стенки (очаговое воспаление в миокарде)

Fig. 8. On the left — a diagram of the coronary vessels in 17 segments of the bull's eye. Top row: on the left — images of the distribution of perfusion in the left ventricular myocardium during the diastole, on the right — during the systole. Bottom row: on the left — images of the movement of the walls of the left ventricle, on the right — images of the distribution of systolic thickening. The arrows indicate: A — focal decrease in myocardial perfusion, topographically coinciding with the areas of decreased movement and systolic thickening (focal myocardial alteration); B — focus of maximum perfusion, topographically coinciding with the area of hypokinesia in the image of wall movement (focal myocardial inflammation)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Firat S, Gore E, Byhardt RW. Do «elderly fit» patients have less comorbidity? *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2003;55(5):1166–1168. PMID: 12654422 [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(02\)04577-7](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(02)04577-7)
2. Gray LK, Smyth KA, Palmer RM, Zhu X, Callahan JM. Heterogeneity in older people: examining physiologic failure, age and comorbidity. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(12):1955–1961. PMID: 12473006 <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50606.x>
3. Терешченко С.Н. (председатель рабочей группы), Жиров И.В., Масенко В.П., Нарусов О.Ю., Насонова С.Н., Самко А.Н. и др. (рабочая группа по подготовке текста). *Диагностика и лечение миокардитов.* Клинические рекомендации. Москва; 2019. URL: http://cardioeur.asia/media/files/clinical_recommendations/2019_rus.pdf [Дата обращения 13.05.2020]
4. Marcassa C, Bax JJ, Bengel F, Hesse B, Petersen CL, Reyes E, et al. Clinical value, cost-effectiveness, and safety of myocardial perfusion scintigraphy: a position Statement. *Eur Heart J.* 2008;29(4):557–563. PMID: 18202253 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm607>
5. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, et al. ACC/AHA guideline update for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction–2002: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina). *Circulation.* 2002;106(14):1893–1900. PMID: 12356647 <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000037106.76139.53>
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231–2264. PMID: 30153967 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
7. Аверков О.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Васильева Е.Ю., Драпкина О.М., Галявич А.С. и др. Дифференцированный подход в диагностике, формулировке диагноза, ведении больных и статистическом учете инфаркта миокарда 2 типа (согласованная позиция). *Российский кардиологический журнал.* 2019;24(6):7–21. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-6-7-21>
8. Tang TWH, Chen HC, Chen CY, Yen CYT, Lin CJ, Prajnamitra RP, et al. Loss of Gut Microbiota Alters Immune System Composition and Cripples Postinfarction Cardiac Repair. *Circulation.* 2019;139(5):647–659. PMID: 30586712 <https://doi.org/10.1161/circulationaha.118.035235>
9. Prabhu SD, Frangogiannis NG. The Biological Basis for Cardiac Repair After Myocardial Infarction: From Inflammation to Fibrosis. *Circ Res.* 2016;119(1):91–112. PMID: 27340270 <https://doi.org/10.1161/circresaha.116.303577>
10. Kain V, Prabhu SD, Halade GV. Inflammation revisited: inflammation versus resolution of inflammation following myocardial infarction. *Basic Res Cardiol.* 2014;109(6):444. PMID: 25248433 <https://doi.org/10.1007/s00395-014-0444-7>
11. Ostroumov E, Kotina E, Ploskikh V, Ilyinsky I, Mozheiko N, Voilokova R, et al. Gated SPECT Indicators of the Focal Inflammation of the Myocardium in Patients with Dilated Cardiomyopathy before Heart Transplantation. Comparison with Explanted Hearts Histology. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2013; 40(Suppl 2):139. Abstr. OP597. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00259-013-2535-3.pdf> [Accessed 13 May 2020]
12. Остроумов Е.Н. Где нужна ядерная кардиология? *Российский кардиологический журнал.* 2009;14(5):4–9. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2009-5-4-9>

REFERENCES

1. Firat S, Gore E, Byhardt RW. Do «elderly fit» patients have less comorbidity? *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2003;55(5):1166–1168. PMID: 12654422 [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(02\)04577-7](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(02)04577-7)
2. Gray LK, Smyth KA, Palmer RM, Zhu X, Callahan JM. Heterogeneity in older people: examining physiologic failure, age and comorbidity. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(12):1955–1961. PMID: 12473006 <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50606.x>
3. Tereshchenko SN, Zhirov IV, Masenko VP, Narusov OYu, Nasonova SN, Samko AN, et al. *Диагностика и лечение миокардитов. Клинические рекомендации.* Moscow; 2019. (in Russ.) Available at: http://cardioeur.asia/media/files/clinical_recommendations/2019_rus.pdf [Accessed 13 May, 2020]
4. Marcassa C, Bax JJ, Bengel F, Hesse B, Petersen CL, Reyes E, et al. Clinical value, cost-effectiveness, and safety of myocardial perfusion scintigraphy: a position Statement. *Eur Heart J.* 2008;29(4):557–563. PMID: 18202253 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehm607>
5. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, et al. ACC/AHA guideline update for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction–2002: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina). *Circulation.* 2002;106(14):1893–1900. PMID: 12356647 <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000037106.76139.53>
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(18):2231–2264. PMID: 30153967 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
7. Averkov OV, Barbarash OL, Boytsov SA, Vasilieva EYu, Drapkina OM, Galyavich AS, et al. Differentiated approach in diagnostics, diagnosis formulation, case management and statistical accounting of type 2 myocardial infarction (position paper). *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(6):7–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-6-7-21>
8. Tang TWH, Chen HC, Chen CY, Yen CYT, Lin CJ, Prajnamitra RP, et al. Loss of Gut Microbiota Alters Immune System Composition and Cripples Postinfarction Cardiac Repair. *Circulation.* 2019;139(5):647–659. PMID: 30586712 <https://doi.org/10.1161/circulationaha.118.035235>
9. Prabhu SD, Frangogiannis NG. The Biological Basis for Cardiac Repair After Myocardial Infarction: From Inflammation to Fibrosis. *Circ Res.* 2016;119(1):91–112. PMID: 27340270 <https://doi.org/10.1161/circresaha.116.303577>
10. Kain V, Prabhu SD, Halade GV. Inflammation revisited: inflammation versus resolution of inflammation following myocardial infarction. *Basic Res Cardiol.* 2014;109(6):444. PMID: 25248433 <https://doi.org/10.1007/s00395-014-0444-7>
11. Ostroumov E, Kotina E, Ploskikh V, Ilyinsky I, Mozheiko N, Voilokova R, et al. Gated SPECT Indicators of the Focal Inflammation of the Myocardium in Patients with Dilated Cardiomyopathy before Heart Transplantation. Comparison with Explanted Hearts Histology. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2013;40 (Suppl 2):139. Abstr. OP597. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00259-013-2535-3.pdf> [Accessed 13 May, 2020]
12. Ostroumov EN. Where need nuclear cardiology? *Russian Journal of Cardiology.* 2009;14(5):4–9. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Остроумов Евгений Николаевич

доктор медицинских наук, профессор, старший преподаватель учебного отдела ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-8915-5388>, oenmagadan@yandex.ru;
 40%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ результатов, написание текста рукописи, проведение радионуклидного исследования

Каниболоцкий Александр Алексеевич

кандидат медицинских наук, доцент, врач-патологоанатом, заведующий патологоанатомическим отделением ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-6123-8387>, dr.kaa@mail.ru;
 15%: анализ и интерпретация данных патологоанатомического и гистологического исследований, написание текста рукописи; подготовка иллюстраций

Мигунова Екатерина Валентиновна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-7521-487x>, emigunovasklif@mail.ru;
 5%: анализ литературных данных, подготовка иллюстраций

- Кудряшова Наталья Евгеньевна** доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, numedsklif@mail.ru;
 5%: анализ результатов обследования, редактирование текста, проверка интеллектуального содержания и окончательное утверждение рукописи
- Степан Екатерина Владимировна** кандидат медицинских наук, и.о. старшего научного сотрудника отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
surg.k.@ Rambler.ru;
 5%: ведение больной в условиях отделения хирургической гастроэнтерологии, анализ результатов, редактирование текста
- Чепкий Дмитрий Альбертович** заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии для кардиологических больных ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
 5%: консультативная работа, ведение больной и анализ данных обследования в условиях кардиологической реанимации
- Муслимов Рустам Шахисмаилович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>; abaevr@mail.ru;
 5%: проведение КТ и МРТ исследований, анализ результатов, редактирование текста рукописи, подготовка иллюстраций
- Пархоменко Мстислав Васильевич** заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0001-5408-6880>; mstislavmed@gmail.com;
 5%: проведение КАГ, анализ результатов, редактирование текста рукописи, подготовка иллюстраций
- Камбаров Сергей Юрьевич** доктор медицинских наук, заведующий отделом неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-3283-0562>; sergkamb@mail.ru;
 5%: анализ данных, консультативная работа, проверка интеллектуального содержания
- Мазанов Мурат Хамидбиевич** кандидат медицинских наук, и.о. заведующего научным отделением неотложной коронарной хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-4145-1337>; mazan@bk.ru;
 5%: анализ данных, редактирование рукописи, проведение консультаций кардиохирурга в условиях кардиологической реанимации
- Синякова Ольга Германовна** кандидат технических наук, научный консультант отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;
<https://orcid.org/0000-0003-1686-6952>; olgasklif@mail.ru;
 5%: анализ данных, интерпретация результатов лабораторных и инструментальных исследований

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Acute Myocardial Injury Detected By ECG-Synchronized Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography in a Polymorbid Female Patient

E.N. Ostroumov✉, **A.A. Kanibolotsky**, **E.V. Migunova**, **N.Y. Kudryashova**, **E.V. Stepan**, **D.A. Chepky**, **R.S. Muslimov**, **M.V. Parkhomenko**, **S.Y. Kambarov**, **M.K. Mazanov**, **O.G. Sinyakova**

Department of Diagnostic Radiology
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department
 3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

* **Contacts:** Evgeny N. Ostroumov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Lecturer of the Educational Department of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: oenmagadan@yandex.ru

ABSTRACT A case of acute focal myocardial injury in a polymorbid female patient with intact coronary arteries according to direct coronary angiography is reported. Acute focal myocardial injury was detected by ECG-synchronized perfusion single-photon emission computed tomography (SPECT) of the myocardium, and confirmed by the results of postmortem examination. The article also discusses the possibility of using perfusion SPECT to diagnose acute focal changes against the background of focal inflammatory myocardial infiltration.

Keywords: acute myocardial injury, polymorbid patient, intact coronary arteries, histologic study, focal inflammatory infiltration, ECG-synchronized myocardial perfusion SPECT

For citation Ostroumov EN, Kanibolotsky AA, Migunova EV, Kudryashova NY, Stepan EV, Chepky DA et al. Acute Myocardial Injury Detected By ECG-Synchronized Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography in a Polymorbid Female Patient. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(1):196–204. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-196-204> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

| | |
|---------------------------|---|
| Evgeny N. Ostroumov | Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Lecturer of the Educational Department. N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-8915-5388 , oenmagadan@yandex.ru ; 40%, development of the concept and design of the study, analysis of the results, writing the text of the manuscript, conducting a radionuclide study |
| Aleksandr A. Kanibolotsky | Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Forensic Medicine and Medical Law, Anatomic Pathologist, Head of the Pathology Department of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; dr.kaa@mail.ru ; 15%, analysis and interpretation of data on pathologic and histologic studies, writing the text of the manuscript; preparation of illustrations |
| Ekaterina V. Migunova | Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-7521-487x , emigunovasklif@mail.ru ; 5%, analysis of literature data, preparation of illustrations |
| Natalia Y. Kudryashova | Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1647-1635 , numedsklif@mail.ru ; 5%, review of survey results, text editing, intellectual content review and final approval of the manuscript |
| Ekaterina V. Stepan | Candidate of Medical Sciences, Acting Senior Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Therapy, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; surg.k.@rambler.ru ; 5%, case management at the department of Surgical Gastroenterology, analysis of results, text editing |
| Dmitry A. Chepky | Head of the Department of Reanimation and Intensive Care for Cardiological Patients, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/ , Email; 5%, counseling work, patient care and analysis of examination data in cardiac resuscitation conditions |
| Rustam S. Muslimov | Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher at the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0002-5430-8524 ; abaevr@mail.ru ; 5%, conducting CT and MRI studies, analyzing the results, editing the text of a manuscript, preparing illustrations |
| Mstislav V. Parkhomenko | Head of the Department of X-ray Surgery Diagnostic and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0001-5408-6880 ; mstislavmed@gmail.com ; 5%, conducting CAG, analyzing the results, editing the text of the manuscript, preparing illustrations |
| Sergey Y. Kambarov | Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-3283-0562 ; sergkamb@mail.ru ; 5%, data analysis, advisory work, intelligence check |
| Murat K. Mazanov | Candidate of Medical Sciences, Acting Head of the Department of Emergency Coronary Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-4145-1337 ; mazan@bk.ru ; 5%, data analysis, editing, consultations with a cardiac surgeon in a cardiac intensive care unit |
| Olga G. Sinyakova | Candidate of Technical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; https://orcid.org/0000-0003-1686-6952 ; olgasklif@mail.ru ; 5%, data analysis, interpretation of laboratory and instrumental studies |

Received on 25.05.2020

Review completed on 10.06.2020

Accepted on 29.09.2020

Поступила в редакцию 25.05.2020

Рецензирование завершено 10.06.2020

Принята к печати 29.09.2020