

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

Трудности диагностики миокардита: клинический случай

Н.Г. Потешкина^{1,2}, Е.А. Ковалевская^{1,2}, В.Е. Сеницын³, Е.А. Мершина³,
Д.А. Филатова³, Г.Б. Селиванова¹, Я.Р. Шашкина²

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация;

² Городская клиническая больница №52, Москва, Российская Федерация;

³ Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Миокардит нередко является трудным для диагностики заболеванием сердца. Сложности его диагностики объясняются неспецифической симптоматикой или «стёртой» клинической картиной, отсутствием патогномичных признаков при физикальном обследовании, а также тем обстоятельством, что эндомикардиальная биопсия, являющаяся «золотым стандартом» диагностики, — это инвазивная процедура, которая проводится по строгим показаниям ограниченному количеству пациентов. Тем не менее, по мере развития лучевой диагностики у клиницистов появилась возможность неинвазивной диагностики симптомов воспалительного поражения миокарда, в том числе отёка и миокардиального фиброза, с помощью магнитно-резонансной томографии сердца.

В статье представлен клинический случай пациента молодого возраста с симптомами острого коронарного синдрома, у которого при этом не было выявлено признаков поражения коронарных артерий. С учётом повышения активности кардиоспецифических ферментов и уровней маркёров воспаления, выраженных изменений на электрокардиографии с положительной динамикой, а также факта перенесённой накануне инфекции, был заподозрен миокардит. В результате проведения магнитно-резонансной томографии сердца в динамике диагноз был подтверждён. Таким образом, показана роль визуализирующей методики для дифференциальной диагностики ишемического и воспалительного поражения сердца.

Ключевые слова: миокардит; магнитно-резонансная томография; электрокардиография; тропонин; клинический случай.

Как цитировать:

Потешкина Н.Г., Ковалевская Е.А., Сеницын В.Е., Мершина Е.А., Филатова Д.А., Селиванова Г.Б., Шашкина Я.Р. Трудности диагностики миокардита: клинический случай // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № 4. С. 605–615. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

Difficulties in myocarditis diagnosis: a case report

Natalia G. Poteshkina^{1,2}, Elena A. Kovalevskaya^{1,2}, Valentin E. Sinitsyn³,
Elena A. Merzhina³, Daria A. Filatova³, Galina B. Selivanova¹, Yavilika R. Shashkina²

¹The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation;

²Moscow City Hospital 52, Moscow, Russian Federation;

³Lomonosov Moscow State University Medical Research and Educational Center, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Myocarditis is often difficult to diagnose. The diagnostic difficulties include nonspecific symptoms or a “vague” clinical picture, absence of pathognomonic signs during physical examination, and endomyocardial biopsy, which is the “gold standard” of diagnosis of myocarditis, being an invasive procedure that is performed under strict indications in certain patients. Nevertheless, as radiology is rapidly developing, clinicians are now able to noninvasively diagnose symptoms of inflammatory myocardial damage, including edema and myocardial fibrosis, using cardiac magnetic resonance imaging. This article presents the clinical case of a young patient with symptoms of acute coronary syndrome, who showed no evidence of coronary artery disease. Myocarditis was suspected because of increased activity of cardiospecific enzymes and high levels of inflammatory markers, pronounced electrocardiography changes with positive dynamics, and recent infection. Magnetic resonance imaging was used to confirm myocarditis diagnosis. Thus, this case study demonstrates the role of imaging techniques in the differential diagnosis of ischemic and inflammatory heart diseases.

Keywords: myocarditis; magnetic resonance imaging; electrocardiography; troponin; case report.

To cite this article

Poteshkina NG, Kovalevskaya EA, Sinitsyn VE, Merzhina EA, Filatova DA, Selivanova GB, Shashkina YaR. Difficulties in myocarditis diagnosis: a case report. *Digital Diagnostics*. 2023;4(4):605–615. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

Received: 14.07.2023

Accepted: 31.08.2023

Published online: 14.09.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

心肌炎的诊断难题：临床病例

Natalia G. Poteshkina^{1,2}, Elena A. Kovalevskaya^{1,2}, Valentin E. Sinitsyn³,
Elena A. Merzhina³, Daria A. Filatova³, Galina B. Selivanova¹, Yavilika R. Shashkina²

¹The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation;

²Moscow City Hospital 52, Moscow, Russian Federation;

³Lomonosov Moscow State University Medical Research and Educational Center, Moscow, Russian Federation

简评

心肌炎通常是一种难以诊断的心脏病。非特异性症状或不明显的临床表现、体格检查中缺乏病理征象都是诊断困难的原因。心内膜活检（诊断的“金标准”）是一种侵入性手术，这也是诊断困难的原因。只有在严格的适应症下，才会对少数患者实施这种手术。不过，随着放射诊断技术的发展，医生现在有机会对炎症性心肌损伤症状（包括水肿和心肌纤维化）进行非侵入性诊断。这种诊断是通过心脏磁共振成像（MRI）进行的。

文章介绍一个年轻患者的临床病例，该患者有急性冠状动脉综合征的症状。但是没有发现冠状动脉损伤的迹象。观察到的是，心脏特异性酶活性和炎症标志物的水平升高，心电图检查出现明显变化并呈正方向变动。此外，还注意到患者以前曾感染过病毒。考虑到这些情况，怀疑是心肌炎。心脏动态磁共振成像结果证实了这一诊断。由此可见，本文强调了成像技术在鉴别诊断缺血性和炎症性心脏病变中的作用。

关键词：心肌炎；磁共振成像；心电图检查；肌钙蛋白；临床病例。

引用本文：

Poteshkina NG, Kovalevskaya EA, Sinitsyn VE, Merzhina EA, Filatova DA, Selivanova GB, Shashkina YaR. 心肌炎的诊断难题：临床病例. *Digital Diagnostics*. 2023;4(4):605–615. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD546163>

收到：14.07.2023

接受：31.08.2023

发布日期：14.09.2023

背景

急性心肌炎是指心肌突发性炎症损伤，全球每年每10万人中约有4至4人患此病，急性心肌炎的死亡率为1-7%[1]。因此，及时诊断以确定预后和治疗策略是临床医生的一项极其重要的任务。

起病时症状不明显，缺乏心肌炎的特异性临床表现，体格检查时变化极小[2]，作为“诊断金标准”的心肌内膜活检很少进行，导致在实际临床实践中对这种疾病的诊断率偏低[3]。

尽管如此，心肌炎的诊断标准，比如是否存在临床和/或实验室证据证明的先前感染，以及再次出现心肌损伤的临床和诊断体征，并没有失去其相关性[4]。

临床症状：

- 胸痛；
- 原因不明的心律失常；
- 心力衰竭症状；
- 晕厥和/或预防性猝死（复苏成功）；
- 心源性休克发生时没有冠状动脉（coronary artery, CA）损害和其他可能导致该病症的心血管疾病。

诊断标准：

- 实验室，推荐等级C (grade of recommendation, GoR)，证据水平5 (level of evidence, LoE)：
 - 水平提高；
 - 肌钙蛋白T和I；
 - 乳酸脱氢酶；
 - 肌酸激酶-MB (CK-MB)；
 - 脑钠肽 (NT-proBNP)；
 - 血清中的心脏自身抗体。
- 仪器诊断：
 - 心电图，推荐等级C，证据水平4：阻塞、心律失常、ST-T段变化；
 - 超声心动图，推荐等级A，证据水平5：功能和/或结构变化；
 - 心脏磁共振钆 (magnetic resonance imaging, MRI)，推荐等级A，证据水平2：心肌水肿和/或晚期造影剂增强；

- 形态学，推荐等级C，证据真实度级别4：心内膜活检结果。

由于心肌炎起病时无特异性症状和（或）病程无症状，其发病率被低估，因此，每一个临床病例都值得关注，以便及早诊断这种疾病。

病历介绍

患者M.，33岁，无心血管疾病合并症和遗传病，不吸烟，平时喜欢运动，因疑似急性冠状动脉综合征伴有ST段抬高而被送往心脏重症监护室住院治疗。入院时，他主诉胸骨后有“刺痛和烧灼感”的剧烈疼痛。

病史

住院前两天，晚上休息时，第一次出现所描述的疼痛，持续一个多小时，然后自行缓解。

第二天晚上，再次出现类似的疼痛，但疼痛综合征持续的时间更长。急诊医疗队记录的心电图显示为心房下部心律，心率（HR）为55次/分。在II、III、aVF、V5-6导联中，ST段抬高，最高达2毫米；在aVR、aVL导联中，ST段压低（图1）。

由于胸骨后有明显的疼痛综合征，且发现心电图有变化，因此入院前进行了治疗：静脉注射吗啡10毫克、氯吡格雷600毫克、乙酰水杨酸250毫克。

观察

入院时：意识清楚；可与病人接触、体力充足、有方向感。皮肤颜色正常，湿度正常。主要指标：

- 体温：36.8℃；
- 皮下脂肪层中等发达，体重指数27.6千克/平方米，无外周水肿；
- 静息呼吸频率：每分钟16次；
- 饱和度：在大气中为98%；
- 血压：130/80毫米汞柱；
- 心率：每分钟100次，节律正确。

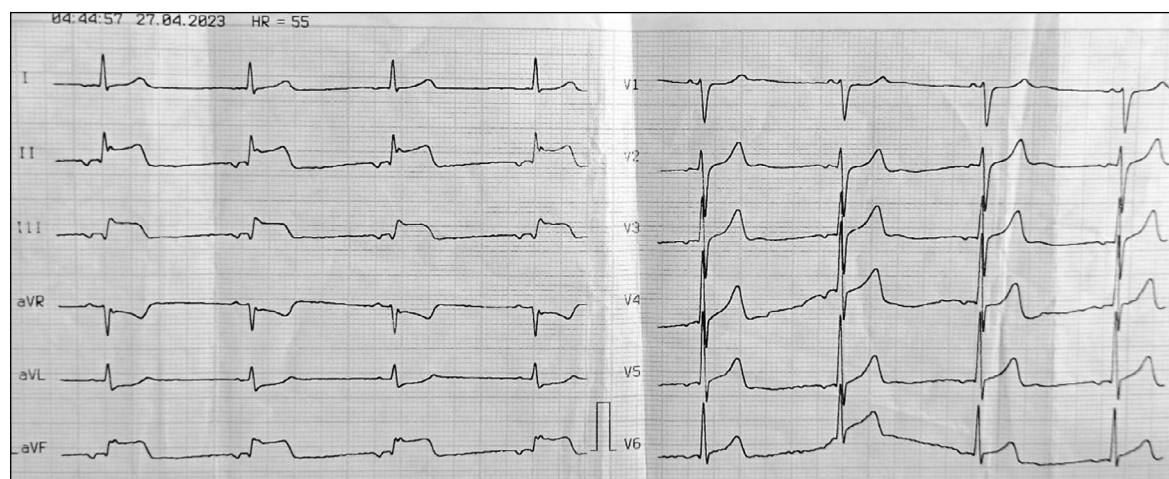


图1. 患者M. 入院前的心电图。

表1。患者M的实验室数据

指标	结果	正常值
血红蛋白, 克/升	140	130 - 160
红细胞, 10 ¹² /升	5.04	4.00 - 5.00
白细胞, 10 ⁹ /升	6.5	4,00 - 9,00
淋巴细胞, 10 ⁹ /升	2.5	2.0 - 6.5
C反应蛋白, 毫克/升	10.45*	小于6
天冬氨酸氨基转移酶单位/升	65*	小于50
肌酸激酶MB同工酶, 单位/升	1.0	小于25
抗链球菌素OhGE/毫升	738.9*	小于200
心磷脂总抗体, 国际单位/升	1.7	小于12
dsDNA抗体 (IgG), 国际单位/毫升	2.6	小于20.0
抗核抗体 (半定量)	0.2	小于1.0
肌钙蛋白I (定量), 纳克/毫升	2.6*	小于0.2
NT-proBNP	54	0 - 125

第五肋间隙位置的相对心钝的左边界距左锁骨中线向内1.5厘米, 右边界位于胸骨右缘, 上边界位于第三肋间隙。

音调的生理重音得以保留。听不到噪音。肺部有水泡状呼吸, 未听到啰音。腹部柔软、无痛, 肝脏未肿大 (库尔洛夫正常值为10×8×7厘米), 未触及脾脏。大便和利尿正常。

血液分析显示, C反应蛋白、抗溶血素O和肌钙蛋白I的浓度升高, 天冬氨酸氨基转移酶活性升高 (表1)。

入院时的临床表现、心电图变化和心脏特异性酶水平升高被解释为ST段抬高型心肌梗死。

急诊冠状动脉造影 (coronary angiography, CAG) 显示, 左侧冠状动脉池 (图2, a) 和右侧冠状动脉池 (图2, b) 的冠状动脉通道未发现狭窄病变, 但有中度外周血管痉挛迹象 (图2)。

超声心动图显示, 左心室射血分数 (ejection fraction, EF) 为60%。未发现局部收缩性受损

区域。左心室舒张功能未受损伤。未发现左心室心肌肥厚。心腔没有扩张。右心室的心肌收缩功能得到保留。肺动脉收缩压为23毫米汞柱。三尖瓣反流0-1度。心包片有所增厚。

根据日常心电图监测数据:

- 基本节律: 窦性心律、窦性心动过速、中度窦性心动过缓、窦性心律不齐;
- 平均心率: 73次/分钟;
- 最大心率 (平均): 111次/分钟;
- 最小心率 (平均): 53次/分钟;
- 三个单次室上性期外收缩, 没有超过2秒的心律停顿;
- ST段抬高达0.2-1.0毫米 (1个通道)。

治疗

患者接受了血管紧张素转换酶抑制剂、小皮质激素受体拮抗剂和β肾上腺素受体阻滞剂的

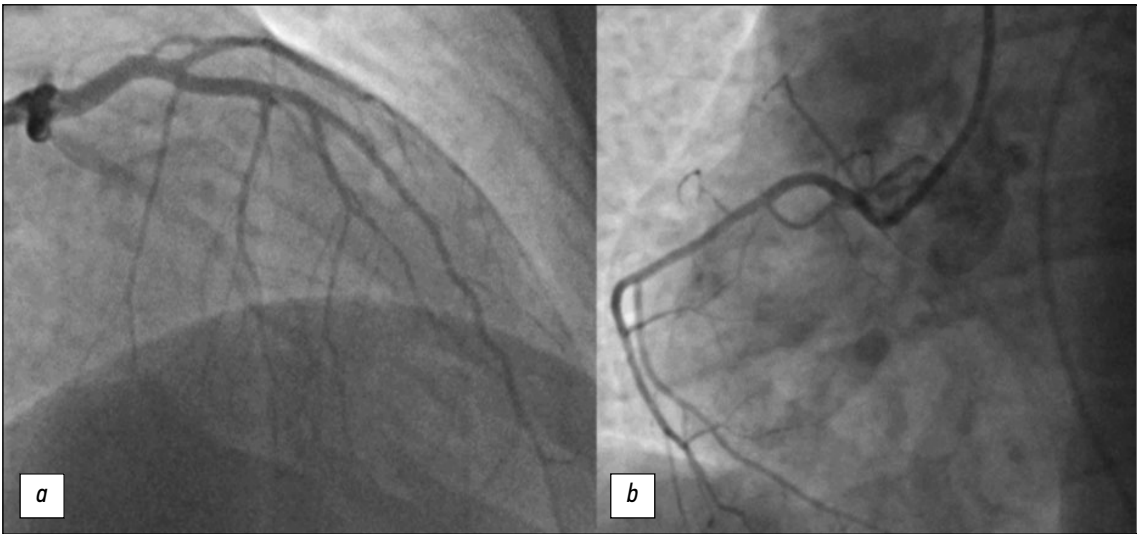


图2。患者M. 的冠状动脉造影: a——左冠状动脉; b——右冠状动脉。

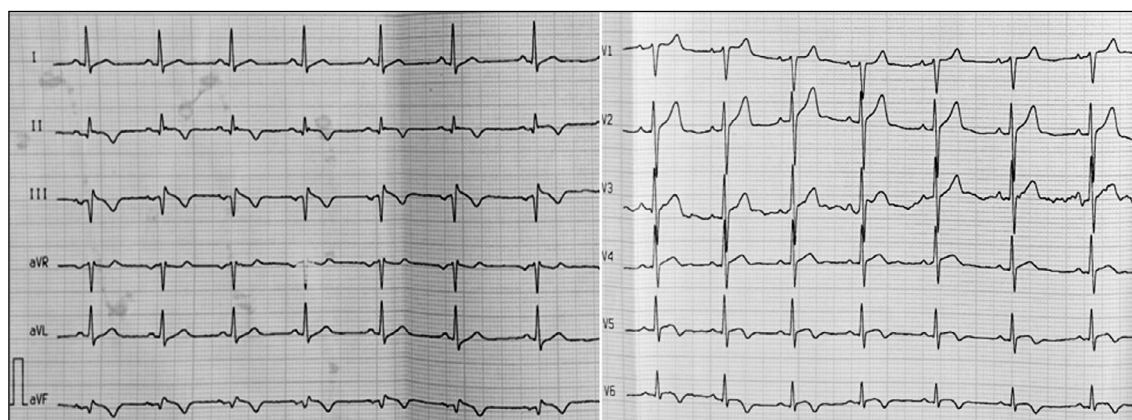


图3. 患者M. 的动态心电图。

治疗，病情有所好转，胸骨后疼痛无复发。10天内，肌钙蛋白I浓度和炎症标志物水平恢复正常。

根据心电图数据（图3）可以观察到积极的动态变化：

- 左心室膈后壁和侧壁-在qRII、QrIII、qr aVF导联出现病灶性心肌变化；
- II、III、aVF、V4-6导联ST段抬高达0.8毫米（动态回归超过初始段的50%），II、III、aVF、V5-6导联形成负T牙。

临床诊断

因此，在胸骨后剧烈疼痛综合征的年轻患者身上，超声心动图显示了完整的冠状动脉和保留的左心室射血分数，并且没有局部/弥漫性收缩力异常。同时，肌钙蛋白、抗链球菌溶血素O、天冬氨酸氨基转移酶和C 反应蛋白水平的最初升高，以及心电图上明显的阳性动态变化引起了注意，因此讨论了心肌炎的诊断。

经详细询问得知，患者在入院前10-12天曾出现咽喉痛和38℃以上发热（连续3天）。通过聚合酶链反应对冠状病毒感染的鼻咽拭子检测呈阴性。在门诊阶段进行的抗菌治疗取得了积极效果，发烧和咽痛症状有所缓解。

考虑到感染与疾病临床表现的时间关系、心电图上无冠状动脉病变的假性梗死改变以及心脏特异性酶活性的升高，急性心肌炎的可能性很高。为了确诊，使用含钆造影剂对心脏进行了磁共振成像检查。

根据心脏造影磁共振成像对心脏的检查，心腔没有扩大：

- 左心室舒张末期内径大小（end-diastolic dimension, EDD）：52毫米；
- 指数化的左心室舒张末期容积：59毫升/平方米（正常值：59毫升/平方米）；
- 右心室舒张末期内径大小：43毫米；
- 指数化右心室IDV：72毫升/平方米（正常值：57-109毫升/平方米）；
- 左心房尺寸：41毫米，右心房尺寸：48毫米。

右心室心肌厚度为3-4毫米。未发现局部隆起区域和右心室游离壁运动障碍区域。

左心室心肌无肥厚：基底段和中段厚度不超过10毫米，心尖段厚度为4-5毫米；左心室心肌指数为56克/平方米（正常值：41-86克/平方米）。收缩期左心室心肌均匀增厚，未发现左心室节段性心肌收缩力异常。左心室整体收缩力没有降低，左心室射血分数值为64%。

心腔内没有血栓。二尖瓣反流1级。三尖瓣反流1级。胸主动脉轮廓光滑，没有增宽，管腔内血流信号均匀。肺动脉及其分支没有增宽。上下腔静脉没有增宽。心包腔内左心室基底侧段和左心室中部水平有“微量”游离液体。心包片未增厚，未形成对比。无胸腔积水。

心肌有炎症病变的迹象：在左心室的基底段、中外侧段和下段出现早期和延迟对比区，并向心尖下段过渡（图4，a-c），这些段还出现了心肌水肿的迹象（图5，a）。

心脏磁共振成像结论：磁共振成像显示心肌炎处于亚急性早期阶段（左心室下壁和侧壁出现早期和延迟心肌对比区，伴有水肿迹象）。

因此，根据临床、病理、实验室和仪器数据，诊断结果为：急性感染性过敏性心肌炎，假性冠状动脉临床变异型，亚急性病程。紧急冠状动脉造影：冠状动脉无狭窄病变。

根据Mayo诊所的心肌炎分类[5]，基于对初始病情的评估，患者发生心血管并发症的风险较低，预后良好（表2）。然而，根据心脏磁共振成像数据，可以将其归为中度风险组。

患者病情好转后出院，医生建议继续接受处方治疗，并在动态情况下重复心脏磁共振成像检查。

1个半月后，根据造影剂对心脏的磁共振成像检查，心外膜下延迟造影剂在基底段和中下段保留了相同范围的区域（见图4，d-f）；在这些区段没有发现心肌水肿的迹象（图5，b）。

讨论

欧洲心脏病学会的建议[6]和俄罗斯心肌炎诊断临床指南[4]都强调了心脏磁共振成像的有效性。为此，制定了最初于2009年发布的

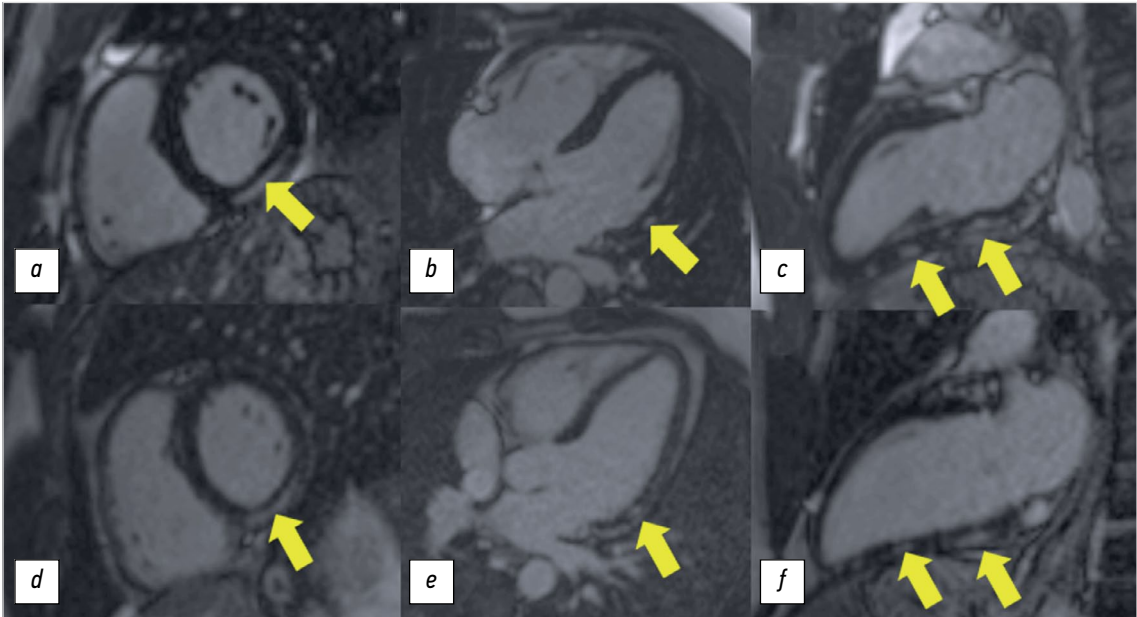


图4。使用含钆对比增强剂的延迟对比模式下的心脏磁共振成像（使用对比剂后 7-15分钟），Flash 2D Inversion Recovery反转恢复脉冲序列：*a*和*d*——基底段短左心室轴；*b*和*e*——长左心室轴，四腔投影；*c*和*f*——长左心室轴，两腔投影。上行，*a-c*——最初心脏的磁共振成像：心外膜下对比区（黄色箭头）位于左心室基底段、中外侧段和下段，并向心尖下段过渡；下行，*d-f*——1.5个月后的动态心脏磁共振成像：延迟对比区域保留了相同位置和强度。

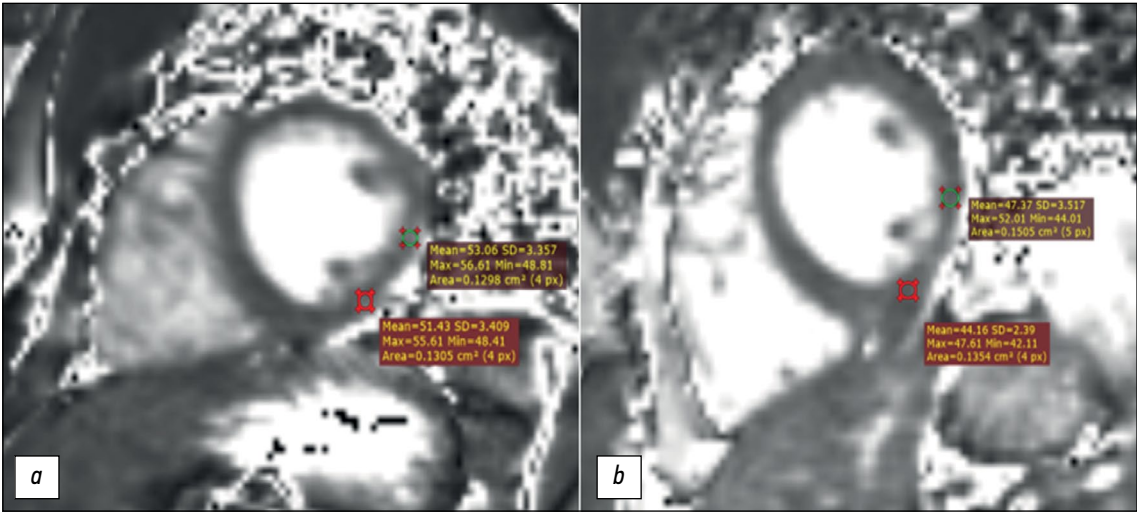


图5。在T2映射模式下沿左心室短轴基底段的心脏磁共振成像：*a*——最初的心脏磁共振成像：在下段和外侧下段区域，T2松弛时间增加（>50毫秒），表明存在水肿；*b*——1个半月后的动态心脏磁共振成像：原生T2参数在正常值范围内（<50毫秒）。数字表示以毫秒为单位的T2松弛时间值。

表2。心肌炎首发的临床变种（Mayo诊所）

低风险	中等风险（灰色地带）	高风险
胸痛	中度明显的持续性心肌结构和功能变化	严重的持续性左心室功能障碍和循环衰竭
室上性心律失常	不稳定室性心律失常	危及生命的心律失常
房室传导阻滞	危及生命的心律和传导障碍不记录	房室传导持续阻滞
保留的左心室射血分数		
对治疗的快速反应（1-4 周）	在心腔未重塑的情况下心肌晚期钆蓄积	反复晕厥
预后良好	预后不确定	预后不良

Lake-Louise стандарт. Данный стандарт тогда включал оценку T2-взвешенной томографии и «короткий T1-инверсный восстановление» последовательности на сигналах высокой интенсивности, а также задержку контрастного вещества коронарного типа [7].

Из-за исходного Lake-Louise стандарта его эффективность из-за субъективности оценки ограничена, поэтому в 2018 г. данный стандарт был пересмотрен, и к нему добавились карты параметров, позволяющие оценить область и глобальный T1 и T2-релаксационный время, а также объем внеклеточного пространства (extracellular volume, ECV) для количественной оценки. Поэтому, по сравнению с предыдущим стандартом, новый Lake-Louise стандарт имеет более высокую чувствительность и специфичность (88% и 96%) [8].

Воспалительное заболевание сердца должно удовлетворять хотя бы одному из следующих критериев:

- на основе T2-взвешенной томографии признаки отека миокарда (T2-взвешенная томография миокарда высокой плотности или T2-релаксационный индекс выше) [9];
- на основе T1-взвешенной томографии признаки повреждения миокарда (неишемическая задержка контраста или T1-релаксационный индекс и/или объем внеклеточного пространства выше) [10].

Если только один маркер присутствует, и есть клинические и/или лабораторные данные, то можно рассмотреть диагноз воспалительного повреждения миокарда, но в этом случае специфичность МРТ-томографии ниже. Воспалительное заболевание сердца имеет другие признаки, включая нарушение сократительной функции (снижение или потеря функции) и признаки перикардита (перикард с контрастным усилением). Стоит отметить, что только в случае воспалительного повреждения сердца симптомы и признаки, позволяющие использовать эти стандарты, а не использовать их для скрининга бессимптомных групп населения [11, 12].

В обсуждаемых клинических случаях, использование контрастного вещества при МРТ-томографии может подтвердить клинический диагноз. Согласно МРТ-томографическим данным, пациенты изначально соответствуют критериям диагностики миокардита.

— (T2-томография показывает отек миокарда, задержка контраста усиливает признаки неишемического повреждения миокарда). Через 1,5 месяца после МРТ-томографии данные показывают, что отек миокарда исчез, что свидетельствует об остром воспалительном процессе, который уже прошел.

Выводы

Поэтому, МРТ-томография сердца (с контрастным усилением) является для воспалительного заболевания сердца методом первичной диагностики и динамического наблюдения — информация о большом количестве методов может подтвердить диагноз.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Funding source. This article was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. Poteshkina N.G. — development of the article concept, text writing; Kovalevskaya E.A. — text writing and reviewing, Sinitsyn V.E. — development of the article concept, approval of the final version of the text, Merzhina E.A. — approval of the final version of the text, Filatova D.A. — text writing and reviewing, Selivanova G.B. — text writing and reviewing, Shashkina Y.R. — text writing and reviewing.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript in Digital Diagnostics Journal.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ammirati E., Moslehi J.J. Diagnosis and Treatment of Acute Myocarditis: A Review // *JAMA*. 2023. Vol. 329, N 13. P. 1098–1113. doi: 10.1001/jama.2023.3371
2. Caforio A.L.P., Calabrese F., Angelini A., et al. A prospective study of biopsy-proven myocarditis: prognostic relevance of clinical and aetiopathogenetic features at diagnosis // *European Heart Journal*. 2007. Vol. 28, N 11. P. 1326–1333. doi: 10.1093/eurheartj/ehm076
3. Leone O., Veinot J.P., Angelini A., et al. 2011 Consensus statement on endomyocardial biopsy from the Association for European Cardiovascular Pathology and the Society for Cardiovascular Pathology // *Cardiovascular Pathology*. 2012. Vol. 21, N 4. P. 245–274. doi: 10.1016/j.carpath.2011.10.001
4. Арутюнов Г.Б., Палеев Ф.Н., Моисеева О.М., и др. Миокардиты у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал*. 2021. Т. 26, №11. С. 4790. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4790
5. Schultz J.C., Hilliard A.A., Cooper L.T., et al. Diagnosis and Treatment of Viral Myocarditis // *Mayo Clinic Proceedings*. 2009. Vol. 84, N 11. P. 1001–1009. doi: 10.1016/s0025-6196(11)60670-8
6. Caforio A.L.P., Pankuweit S., Arbustini E., et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases // *European Heart Journal*. 2013. Vol. 34, N 33. P. 2636–2648. doi: 10.1093/eurheartj/ehd210
7. Friedrich M.G., Sechtem U., Schulz-Menger J., et al. Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis: A JACC White Paper // *Journal of the American College of Cardiology*. 2009. Vol. 53, N 17. P. 1475–1487. doi: 10.1016/j.jacc.2009.02.007
8. Tijmes F.S., Thavendiranathan P., Udell J.A., et al. Cardiac MRI Assessment of Nonischemic Myocardial Inflammation: State of the Art Review and Update on Myocarditis Associated with COVID-19 Vaccination // *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2021. Vol. 3, N 6. P. e210252. doi: 10.1148/ryct.210252
9. Srichai M.B., Lim R.P., Lath N., et al. Diagnostic performance of dark-blood T2-weighted CMR for evaluation of acute myocardial injury // *Investigative Radiology*. 2013. Vol. 48, N 1. P. 24–31. doi: 10.1097/rli.0b013e3182718672
10. Galán-Arriola C., Lobo M., Vilchez-Tschischke J.P., et al. Serial Magnetic Resonance Imaging to Identify Early Stages of Anthracycline-Induced Cardiotoxicity // *Journal of the American College of Cardiology*. 2019. Vol. 73, N 7. P. 779–791. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.046

11. Благова О.В., Павленко Е.В., Вариончик Н.В., и др. Миокардит как закономерный феномен у больных с первичным некомпактным миокардом: диагностика, лечение и влияние на исходы // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23, № 2. С. 44–52. doi: 10.15829/1560-4071-2018-2-44-52

12. Филатова Д.А., Мершина Е.А., Синицын В.Е. Поражение сердца при COVID-19: вопросы патогенеза и диагностики // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № 2. С. 156–169. doi: 10.17816/DD284706

REFERENCES

1. Ammirati E, Moslehi JJ. Diagnosis and Treatment of Acute Myocarditis: A Review. *JAMA*. 2023;329(13):1098–1113. doi: 10.1001/jama.2023.3371
2. Caforio ALP, Calabrese F, Angelini A, et al. A prospective study of biopsy-proven myocarditis: prognostic relevance of clinical and aetiopathogenetic features at diagnosis. *European Heart Journal*. 2007;28(11):1326–1333. doi: 10.1093/eurheartj/ehm076
3. Leone O, Veinot JP, Angelini A, et al. 2011 Consensus statement on endomyocardial biopsy from the Association for European Cardiovascular Pathology and the Society for Cardiovascular Pathology. *Cardiovascular Pathology*. 2012;21(4):245–274. doi: 10.1016/j.carpath.2011.10.001
4. Arutyunov GB, Paleev FN, Moiseeva OM, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Myocarditis in adults. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(11):4790. (In Russ) doi: 10.15829/1560-4071-2021-4790
5. Schultz JC, Hilliard AA, Cooper LT, et al. Diagnosis and Treatment of Viral Myocarditis. *Mayo Clinic Proceedings*. 2009;84(11):1001–1009. doi: 10.1016/s0025-6196(11)60670-8
6. Caforio ALP, Pankuweit S, Arbustini E, et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *European Heart Journal*. 2013;34(33):2636–2648. doi: 10.1093/eurheartj/eh210

7. Friedrich MG, Sechtem U, Schulz-Menger J, et al. Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis: A JACC White Paper. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;53(17):1475–1487. doi: 10.1016/j.jacc.2009.02.007
8. Tijmes FS, Thavendiranathan P, Udell JA, et al. Cardiac MRI Assessment of Nonischemic Myocardial Inflammation: State of the Art Review and Update on Myocarditis Associated with COVID-19 Vaccination. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2021;3(6):e210252. doi: 10.1148/ryct.210252
9. Srichai MB, Lim RP, Lath N, et al. Diagnostic performance of dark-blood T2-weighted CMR for evaluation of acute myocardial injury. *Investigative Radiology*. 2013;48(1):24–31. doi: 10.1097/rli.0b013e3182718672
10. Galán-Arriola C, Lobo M, Vilchez-Tschischke JP, et al. Serial Magnetic Resonance Imaging to Identify Early Stages of Anthracycline-Induced Cardiotoxicity. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;73(7):779–791. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.046
11. Blagova OV, Pavlenko EV, Varionchik NV, et al. Myocarditis as a legitimate phenomenon in patients with primary noncompaction myocardium: diagnosis, treatment and impact on outcomes. *Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(2):44–52. (In Russ) doi: 10.15829/1560-4071-2018-2-44-52
12. Filatova DA, Merzhina EA, Sinitsyn VE. COVID-19-related cardiac lesion: The questions of pathogenesis and diagnostics. *Digital Diagnostics*. 2023;4(2):156–169. (In Russ) doi: 10.17816/DD284706

AUTHORS' INFO

* **Natalia G. Poteschkina**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: Moscow, Barrikadnaya str, 2/1, 123242 Russian Federation; ORCID: 0000-0001-9803-2139; eLibrary SPIN: 2863-4840; e-mail: nat-pa@yandex.ru

Elena A. Kovalevskaya, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant professor; ORCID: 0000-0002-0787-4347; eLibrary SPIN: 8853-2700; e-mail: tolyaaa@mail.ru

Valentin E. Sinitsyn, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; ORCID: 0000-0002-5649-2193; eLibrary SPIN: 8449-6590; e-mail: vsini@mail.ru

Elena A. Merzhina, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant professor; ORCID: 0000-0002-1266-4926; eLibrary SPIN: 6897-9641; e-mail: vsini@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

* **Потешкина Наталия Георгиевна**, д-р мед. наук, профессор; адрес: 123242 г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; ORCID: 0000-0001-9803-2139; eLibrary SPIN: 2863-4840; e-mail: nat-pa@yandex.ru

Ковалевская Елена Анатольевна, канд. мед. наук, доцент; ORCID: 0000-0002-0787-4347; eLibrary SPIN: 8853-2700; e-mail: tolyaaa@mail.ru

Синицын Валентин Евгеньевич, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-5649-2193; eLibrary SPIN: 8449-6590; e-mail: vsini@mail.ru

Мершина Елена Александровна, канд. мед. наук, доцент; ORCID: 0000-0002-1266-4926; eLibrary SPIN: 6897-9641; e-mail: vsini@mail.ru

* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

Daria A. Filatova, MD;
ORCID: 0000-0002-0894-1994;
eLibrary SPIN: 2665-5973;
e-mail: dariafilatova.msu@mail.ru

Galina B. Selivanova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-2980-9754;
eLibrary SPIN: 9711-5041;
e-mail: galina.selivanova@rambler.ru

Yavilika R. Shashkina, MD;
ORCID: 0000-0002-2194-0785;
eLibrary SPIN: 6091-0911;
e-mail: yavilika-medik@mail.ru

Филатова Дарья Андреевна;
ORCID: 0000-0002-0894-1994;
eLibrary SPIN: 2665-5973;
e-mail: dariafilatova.msu@mail.ru

Селиванова Галина Борисовна, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-2980-9754;
eLibrary SPIN: 9711-5041;
e-mail: galina.selivanova@rambler.ru

Шашкина Явилка Романовна;
ORCID: 0000-0002-2194-0785;
eLibrary SPIN: 6091-0911;
e-mail: yavilika-medik@mail.ru