

¹⁸F-FDG PET/CT在心包炎诊断中的应用价值研究进展

Research progress on the application value of ¹⁸F-FDG PET/CT in the diagnosis of pericarditis

Li Chaoqun, Wang Ke, Feng Hongyan, Bu Lihong

引用本文:

李超群, 王科, 冯洪燕, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT在心包炎诊断中的应用价值研究进展[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2021, 45(10): 654-658. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202011011-00104

Li Chaoqun, Wang Ke, Feng Hongyan, et al. Research progress on the application value of ¹⁸F-FDG PET/CT in the diagnosis of pericarditis[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2021, 45(10): 654-658. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202011011-00104

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202011011-00104>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

¹⁸F-FDG PET/CT在胃癌中的临床应用进展

Research progress in the clinical application of ¹⁸F-FDG PET/CT in gastric cancer

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(12): 775-779 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201908004-00097>

¹⁸F-FDG PET/CT显像在心脏肿瘤中的应用

Application of ¹⁸F-FDG PET/CT in cardiac tumors

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(7): 453-458 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201907022-00045>

¹⁸F-FDG PET/CT显像在多发性骨髓瘤诊疗中的研究进展

Research progress of ¹⁸F-FDG PET/CT imaging in the diagnosis and treatment of multiple myeloma

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(2): 99-104 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201912031-00017>

¹⁸F-FDG PET/CT在胃癌分期、复发检测及预后评估中的应用价值

Progress in research on the use of ¹⁸F-FDG PET/CT in the staging, recurrence detection, and prognosis evaluation of patients with gastric carcinoma

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(6): 541-546 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.06.012>

¹⁸F-FDG PET/CT在新型冠状病毒肺炎诊断中的应用

The application of ¹⁸F-FDG PET/CT in the COVID-19 diagnosis

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(10): 616-621 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202006039-00083>

¹⁸F-FDG PET在原发性乳腺淋巴瘤诊疗中的应用进展

Application progress of ¹⁸F-FDG PET in the diagnosis and treatment of primary breast lymphoma

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(5): 313-318 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202004037-00033>

·综述·

^{18}F -FDG PET/CT 在心包炎诊断中的应用价值研究进展

李超群 王科 冯洪燕 卜丽红

武汉大学人民医院 PET 中心 430060

通信作者: 卜丽红, Email: bulihongs@whu.edu.cn

【摘要】 心包炎通常是全身多个系统疾病的一部分以及某些全身疾病的首发表现。因此, 找到并去除全身疾病的病因, 尽早干预并延缓疾病的进程则有助于预防长期并发症, 改善患者预后。由于心包活检获得心包积液或心包组织的难度相对较大, 阳性率较低, 因此, 鉴定心包炎的病因一直都是难点。 ^{18}F -FDG PET/CT 可一次性将全身的生理代谢信息和解剖学信息融合, 在判定心包炎的病因方面具有重要价值。另外, 其在确定疾病的分期和分级、疗效评估和预后, 尤其是早期鉴别肿瘤复发、肿瘤再分期、寻找肿瘤原发病灶和定位放疗生物靶区等方面都极具优势。笔者就 ^{18}F -FDG PET/CT 在心包炎诊断中的应用价值进行综述。

【关键词】 心包炎; 正电子发射断层显像术; 体层摄影术, X 线计算机; 氟脱氧葡萄糖 F18
DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202011011-00104

Research progress on the application value of ^{18}F -FDG PET/CT in the diagnosis of pericarditis

Li Chaoqun, Wang Ke, Feng Hongyan, Bu Lihong

PET Center, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Bu Lihong, Email: bulihongs@whu.edu.cn

【Abstract】 Pericarditis is usually part of multiple systemic diseases and the first manifestation of some systemic diseases. Therefore, to find and remove the cause of systemic diseases and early intervention to delay the disease progression are helpful to prevent long-term complications and improve patient prognosis. Because it is relatively difficult to obtain pericardial effusion or pericardial tissue by pericardial biopsy, and the positive rate of biopsy is low, the identification of the cause of pericarditis is always being a difficult point. ^{18}F -FDG PET/CT can integrate systemic physiological, metabolic, and anatomical information at one time, and has important value in determining the etiology of pericarditis. In addition, it has great advantages on determining the staging and grading of the disease, evaluating the therapeutic effect, and prognosticating, especially in the early identification of tumor recurrence, tumor restaging of the tumor, searching for the primary tumor, and positioning of the biological target area of radiotherapy. The author reviews the application value of ^{18}F -FDG PET/CT in the diagnosis of pericarditis.

【Key words】 Pericarditis; Positron-emission tomography; Tomography, X-ray computed; Fluorodeoxyglucose F18

DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202011011-00104

心包炎是一种常见的临床疾病, 可由多种致病因素引起, 或由邻近组织病变蔓延所致, 常是全身疾病的一部分或首发症状^[1-2]。其治疗方案的确定和预后取决于原发基础疾病的病因。心包炎的病因学分类复杂, 其不同病因的临床表现相似。因此, 根据临床表现和体格检查很难准确诊断出病因。心包活检是一种临床常用的鉴别心包积液病因的检查

方法, 分为心包开窗活检和心包穿刺活检两种。心包开窗活检术后并发症发生率较高, 约 65%, 而阳性率却无明显提高; 心包穿刺活检方法简单、安全、并发症发生率低, 但阳性率也仅约 20%。由于心包活检有一定的风险, 因此, 应禁止对心包积液量少的患者和缩窄性心包炎患者行此项检查。C 反应蛋白(CRP)和红细胞沉降率(ESR)等全身性

炎症标志物有助于诊断心包炎,但特异度不高。

影像学技术是心包炎的常规检查方法。经胸壁超声心动图(TTE)是心包炎的一线检查方法,可为心包炎的诊断提供形态学和血流动力学数据,从而准确评估心包积液量。但该方法易受检查者的技术水平影响,容易漏掉位于心脏后壁或下壁的少量心包积液和较小病变,导致有时无法分辨心包脂肪和心包积液^[3-4]。CT和MRI一般作为心包炎的二线检查方法。其中增强CT检查时间短,可在一个心动周期内完成,对心脏解剖结构的评估具有一定优势,对心包钙化的灵敏度高,但对诊断心包炎的灵敏度、特异度和准确率较低,同时有碘对比剂过敏和对比剂相关肾纤维化的风险。MRI可清晰显示心包及心脏结构,但采集时间过长,且存在很多禁忌证。上述影像学检查方法主要通过病灶的大小、形态、密度等解剖学方面的变化进行诊断,对心包炎的诊断存在一定的不足。由于心包炎几乎都是由邻近组织疾病蔓延所致或是全身疾病的一部分,因此,上述方法在心包炎的诊断方面比较局限。¹⁸F-FDG PET/CT一次成像可将全身的功能代谢信息和解剖信息进行有效整合,并可同时探测到心包局部及心包邻近组织病变、全身各个组织的代谢及结构异常病灶,可显著提高心包炎诊断的准确率,尤其对评估全身基础疾病的性质具有独特优势。

¹⁸F-FDG,即2-[¹⁸F]-2-脱氧-D-葡萄糖,是目前临床上最常见的PET/CT示踪剂,它是一种与葡萄糖结构类似的放射性核素标记化合物,具有与葡萄糖相似的生物活性,细胞摄取¹⁸F-FDG后经细胞内己糖激酶将其催化为6-磷酸-¹⁸F-FDG,因其不能参与葡萄糖的进一步代谢而被滞留在细胞内。在葡萄糖代谢平衡状态下,6-磷酸-¹⁸F-FDG的滞留量大体上与组织细胞的葡萄糖消耗量一致,因而可反映体内葡萄糖的利用和摄取水平。在各种炎症病灶中,白细胞为炎症细胞的主要成分,其摄取¹⁸F-FDG的机制与葡萄糖作为主要能量来源有关,急、慢性炎症和感染性过程都可以使白细胞摄取¹⁸F-FDG增加,故炎症病灶¹⁸F-FDG PET/CT图像上呈现为放射性浓聚表现。由于¹⁸F-FDG摄取增高是炎症或恶性病灶均可出现的特征性表现^[5],因此,¹⁸F-FDG PET/CT既能用于肿瘤检测,也能用于炎症检测。2015年,欧洲心脏协会(ESC)在《心包疾病诊断和

管理指南》中强调了全身¹⁸F-FDG PET/CT在心包炎定性诊断中的价值,尤其是在判断淋巴瘤或其他恶性肿瘤及结核等侵犯心包方面具有优势^[1]。

1 感染性心包炎

感染性心包炎是由病原微生物,主要包括病毒、细菌、真菌、寄生虫和立克次体等引起的心包炎。在发达国家,病毒感染通常是心包炎最常见的病因,这些病毒主要包括柯萨奇A病毒、柯萨奇B病毒、腺病毒、腮腺炎病毒、乙肝病毒和艾滋病病毒等。在结核病流行的区域和发展中国家,结核是心包炎最常见的病因。此外,细菌感染也是心包炎的常见病因,包括肺炎链球菌、葡萄球菌、链球菌和革兰氏阴性杆菌等感染。真菌感染也会导致感染性心包炎,比如球孢子菌、念珠菌属和酵母菌等感染。另外,其他感染因素,比如寄生虫弓形体、阿米巴、支原体菌属和放射菌属等感染也是心包炎的病因^[6]。

1.1 病毒性心包炎

病毒性心包炎的症状通常不严重且具有自限性,极少发展为心脏压塞。临床上的特发性心包炎一般都是病毒性心包炎。实际上,病毒性心包炎无法确定其具体的病因(病毒或自身免疫性)。目前,各项检查均无法找到确切的病因依据,多数病毒性心包炎主要根据病史和病毒检测作出临床诊断。尽管病毒性心包炎一般病情温和,但是合并心肌炎的患者很容易发生心力衰竭和预后不良^[7]。病毒性心包炎增厚心包常表现为轻度或中度¹⁸F-FDG弥漫性摄取,少数为局限性,伴随或不伴随纵隔及锁骨区高代谢淋巴结肿大,但其代谢往往低于结核性心包炎。

1.2 结核性心包炎

结核性心包炎临床表现多样,从无症状到心脏压塞或缩窄性心包炎,其临床严重程度不一,而且心包活检或抗酸染色的检出率很低。对心包积液直接涂片的检出率为0~42%^[8-9]。未经治疗的结核性心包炎的发病率和死亡率较高,并经常导致缩窄性心包炎^[9],常常需要手术治疗,且术后远期预后不良。结核性心包炎增厚心包常表现为明显的¹⁸F-FDG弥漫性摄取,少数为局限性。Sathekge等^[10]研究了双时相¹⁸F-FDG PET/CT在结核病流行区对肺结节良恶性的诊断,其结果显示¹⁸F-FDG PET/CT并不能鉴别诊断结核病灶和恶性病灶。Dong等^[11]在

一项回顾性研究中发现, ^{18}F -FDG PET/CT 可能有助于结核性心包炎和病毒性心包炎的诊断, 其测量了纵隔和锁骨上淋巴结的 SUV_{max} , 结果显示, 结核性心包炎组明显高于病毒性心包炎组, 因此, 淋巴结的 SUV_{max} 可用于诊断结核性心包炎, 通过 SUV_{max} 可以区分结核性心包炎和病毒性心包炎。此外, ^{18}F -FDG PET/CT 还有助于区分肺结核与肺外结核及评估其疗效^[12]。

1.3 其他感染性心包炎

细菌性和真菌性心包炎在免疫功能受损的患者中较常见, 常伴邻近器官受累。细菌引起的化脓性心包炎诊断不及时或治疗不当易发生急性心包填塞。若细菌性心包炎进展迅速, 容易导致败血性休克, 其心包积液也多为化脓性。寄生虫性心包炎多发生于生活卫生和营养条件较差的儿童。典型立克次体感染的临床表现三联征为发热、头痛和皮疹, 其他常见的症状是畏寒、肌肉痛和厌食。立克次体病的临床症状可轻可重, 严重者甚至威胁生命安全, 儿童或体弱者表现尤其明显。细菌性、真菌性、寄生虫性和立克次体性心包炎的诊断大多依据实验室检查, 但 ^{18}F -FDG PET/CT 的价值在于其可以评估病变的范围以及明确全身的健康状况。

2 非感染性心包炎

非感染性心包炎的病因主要包括肿瘤性(原发和继发)、自身免疫性、代谢性、外伤性、医源性、药物相关性以及其他(如淀粉样变性、主动脉夹层和肺动脉高压等)因素。

2.1 肿瘤性心包炎

肿瘤性心包炎多由恶性肿瘤心包转移或原发心包恶性肿瘤引起, 也可以是恶性肿瘤的继发性病变, 包括副肿瘤综合征; 原发心包恶性肿瘤最常见的是间皮瘤, 而引起转移性心包炎最常见的恶性肿瘤是乳腺癌、肺癌、白血病和霍奇金淋巴瘤^[13]。一项对无明确肿瘤病史的心包炎患者的研究结果表明, 5%的心包炎患者病因归因于癌症^[14], 尤其是当心包炎伴有大量心包积液时, 患恶性肿瘤的可能性增加 12%~23%^[15-16]。因此, 对心包炎合并大量心包积液的患者, 应考虑心包炎的潜在恶性可能。鉴于心包活检的阳性率并不高, 而绝大多数恶性病灶对 ^{18}F -FDG 高摄取, ^{18}F -FDG PET/CT 可以发现高摄取的纵隔或其他与心包相邻的淋巴结, 通过 ^{18}F -FDG

摄取的高低和放射性分布特征可判断心包炎的良恶性^[17]。肿瘤性心包炎的心包病灶多数为 ^{18}F -FDG 高摄取, 且多呈局限性分布。同时, 全身 ^{18}F -FDG PET/CT 有助于寻找全身其他部位的原发恶性肿瘤, 协助诊断肿瘤性心包炎。另外, 肿瘤性心包炎通常由晚期原发恶性肿瘤所致, 心包积液也可能与恶性肿瘤引起的低蛋白血症或贫血等有关, 全身 ^{18}F -FDG PET/CT 则有助于判断心包局部病变的性质, 同时为肿瘤的分级、分期、治疗指导、疗效监测、复发评估提供有价值的信息^[18]。

2.2 系统性自身免疫性疾病中的心包炎

系统性自身免疫性疾病中的心包炎可能为有症状或无症状^[19]。此类心包炎常见于系统性红斑狼疮^[20]、干燥综合征、类风湿性关节炎和硬皮病, 但也可能出现在系统性血管炎、白塞氏综合征、结节病和炎症性肠病中。在多数患者中, 潜在疾病已通过经典症状和体征得到诊断。如果临床特征提示可能存在系统性自身免疫性疾病, 则需要有针对性地进行病因查询, 在发生多浆膜腔积液时, 往往需要 ^{18}F -FDG PET/CT 明确全身状况, 排除其他因素。 ^{18}F -FDG PET/CT 有助于明确相关基础疾病的性质, 评估心包受累的严重程度、心包积液量以及全身状况。系统性自身免疫性疾病中的心包受累, 心包局部病灶 ^{18}F -FDG 代谢的程度取决于原发基础疾病的性质, 放射性分布弥漫性多于局限性。在多数情况下, 系统性自身免疫性疾病中的心包受累 ^{18}F -FDG 代谢轻度或中度增高, 低于恶性肿瘤或活动期的感染性心包炎, 在少数情况下, 与恶性肿瘤不易鉴别。

2.3 代谢性心包炎

代谢性心包炎的常见病因主要包括尿毒症、痛风和黏液性水肿等。以尿毒症为例, 其心包炎的发生可能有 3 种不同的类型: 尿毒症心包炎、透析性心包炎以及较少见的缩窄性心包炎。有研究结果显示, 透析性心包炎的发病率为 2%~21%^[21]。终末期肾病心包受累最常见为急性心包炎和慢性心包积液, 很少表现为慢性缩窄性心包炎。急性代谢性心包炎的 ^{18}F -FDG PET/CT 结果虽然可能不具有特异性, 表现为心包弥漫性增厚和 ^{18}F -FDG 代谢轻度或中度增高, 类似于病毒性心包炎, 但 ^{18}F -FDG PET/CT 的价值往往是排除肿瘤等疾病。由于持续的容量超负荷, 终末期肾病患者更容易发生慢性心包积液,

但并非所有心包积液都是由炎症引起的,尿毒症心包炎最可能的原因是有毒代谢产物的蓄积^[22],除心包积液外,¹⁸F-FDG PET/CT往往没有心包局部的阳性发现。在心包炎症反应的活动期,¹⁸F-FDG PET/CT可表现为代谢增高,非炎症活动期通常没有特异性表现。

2.4 外伤性或医源性心包炎

外伤性或医源性心包炎可能会导致心脏损伤综合征^[23]。这种综合征具有自身免疫性发病机制,是由心肌坏死、外科手术创伤、意外胸廓创伤、医源性创伤伴或不伴出血引起的^[24],心包出血和胸膜切开是该综合征的诱因。在心肌梗死的早期再灌注治疗中,尤其是在心包内有少量出血的情况下,某些形式的疾病(如德莱斯特综合征)有可能会发生。¹⁸F-FDG PET/CT可准确显示心包积液,心包膜可增厚或不增厚,在炎症反应急性期,心包代谢增高。

2.5 其他非感染性心包炎

心包炎的类型还包括放射性心包炎、乳糜性心包炎、心包积液性心包炎、肺动脉高压心包受累性心包炎和心包囊肿性心包炎等。胸部放疗是心包炎的重要诱因,大多数病例继发于霍奇金淋巴瘤、乳腺癌或肺癌的放疗;乳糜性心包炎是由淋巴管的正常内容物乳糜组成的心包积液,是一种罕见的疾病,可能是原发性的,更常见的是继发于胸导管的损伤;心包积液的发展似乎与右心室衰竭以及随后右侧充盈压增加、右心房高血压和中间静脉和冠状窦压力增加有关,这些过程导致过滤增加和淋巴阻塞,产生心包积液^[25-26]。上述疾病在心包炎症反应的活动期,¹⁸F-FDG PET/CT可有阳性表现(低或中度代谢),非炎症活动期通常没有特异性表现。

3 小结与展望

心包炎的病因非常复杂,全身¹⁸F-FDG PET/CT在心包炎病因诊断及疗效监测方面有很大的帮助,尤其是在以下几个方面:(1)恶性肿瘤的推测性诊断,尤其是在心包穿刺术存在技术风险的情况下,¹⁸F-FDG PET/CT有助于明确全身其他部位的原发恶性肿瘤及心包原发恶性肿瘤,为可能的肿瘤性心包炎诊断提供依据;(2)指导临床根据高代谢病灶选择最佳活检部位,提高心包活检的阳性率;(3)判断化脓性心包炎的外周远处感染;(4)明确全身其他部位的结核,为可能结核性心包炎的诊断提

供依据;(5)高灵敏度地检测可逆性、一过性心包炎。当心包炎发生时,心脏功能会因不同病因遭受到不同程度的影响,严重者可导致心力衰竭。¹⁸F-FDG PET/CT在心包炎的临床应用中较少,其于心包炎中的应用打开了心包炎分子功能显像的大门,但心包炎¹⁸F-FDG PET/CT影像表现仍需进一步探究与摸索。心包炎是一组异质性疾病,通常难以诊断,¹⁸F-FDG PET/CT可以早于放射及超声等传统解剖影像发现病变在分子层面的变化。未来随着¹⁸F-FDG PET/CT的普及及患者接受度的提高,将促进其于心包炎中的应用,更多的规律及特征将会被发现,提高医师的临床诊断水平和对不同病因心包炎的认识,减少患者因误诊受到的痛苦,更进一步让患者及家属、临床医师获益。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 李超群负责综述的撰写和修改、文献的整理;王科、冯洪燕负责综述的审阅;卜丽红负责综述命题的设计及最终版本的修订。

参 考 文 献

- [1] Adler Y, Charron P, Imazio M, et al. 2015 ESC guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases[J]. *Eur Heart J*, 2015, 36(42): 2921-2964. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv318.
- [2] Imazio M, Gaita F, LeWinter M. Evaluation and treatment of pericarditis: a systematic review[J]. *JAMA*, 2015, 314(14): 1498-1506. DOI: 10.1001/jama.2015.12763.
- [3] Mavrogeni SI, Sfikakis PP, Koutsogeorgopoulou L, et al. Cardiac tissue characterization and imaging in autoimmune rheumatic diseases[J]. *JACC: Cardiovasc Imaging*, 2017, 10(11): 1387-1396. DOI: 10.1016/j.jcmg.2017.08.017.
- [4] 尹梅,王继霞,罗雅婷. TTE、CT 单用或联用于缩窄性心包炎的诊断价值及影像特点分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2020, 18(11): 100-103. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.11.031. Yin M, Wang JX, Luo YT. Diagnostic value and imaging features of single TTE, CT or combined use in constrictive pericarditis[J]. *Chin J CT MRI*, 2020, 18(11): 100-103. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.11.031.
- [5] Vaidyanathan S, Patel CN, Scarsbrook AF, et al. FDG PET/CT in infection and inflammation—current and emerging clinical applications[J]. *Clin Radiol*, 2015, 70(7): 787-800. DOI: 10.1016/j.crad.2015.03.010.
- [6] 冯保华,王轲,王俊生,等. 感染性心包炎病原菌分布及相关因素分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2019, 14(8): 980-983. DOI:

- 10.13350/j.cjpb.190826.
Feng BH, Wang K, Wang JS, et al. Distribution of pathogens causing infectious pericarditis and related factors[J]. *J Parasit Biol*, 2019, 14(8): 980–983. DOI: 10.13350/j.cjpb.190826.
- [7] Imazio M, Brucato A, Barbieri A, et al. Good prognosis for pericarditis with and without myocardial involvement: results from a multicenter, prospective cohort study[J]. *Circulation*, 2013, 128(1): 42–49. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001531.
- [8] Chang SA. Tuberculous and infectious pericarditis[J]. *Cardiol Clin*, 2017, 35(4): 615–622. DOI: 10.1016/j.ccl.2017.07.013.
- [9] Isiguzo G, Du Bruyn E, Howlett P, et al. Diagnosis and management of tuberculous pericarditis: what is new?[J/OL]. *Curr Cardiol Rep*, 2020, 22(1): 2[2020-11-05]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11886-020-1254-1>. DOI: 10.1007/s11886-020-1254-1.
- [10] Sathekge MM, Maes A, Pottel H, et al. Dual time-point FDG PET-CT for differentiating benign from malignant solitary pulmonary nodules in a TB endemic area[J]. *S Afr Med J*, 2010, 100(9): 598–601. DOI: 10.7196/samj.4082.
- [11] Dong AS, Dong H, Wang Y, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT in differentiating acute tuberculous from idiopathic pericarditis: preliminary study[J]. *Clin Nucl Med*, 2013, 38(4): e160–e165. DOI: 10.1097/RLU.0b013e31827a2537.
- [12] Vorster M, Sathekge MM, Bomanji J. Advances in imaging of tuberculosis: the role of ¹⁸F-FDG PET and PET/CT[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2014, 20(3): 287–293. DOI: 10.1097/MCP.0000000000000043.
- [13] Ren DY, Fuller ND, Gilbert SAB, et al. Cardiac tumors: clinical perspective and therapeutic considerations[J]. *Curr Drug Targets*, 2017, 18(15): 1805–1809. DOI: 10.2174/1389450117666160703162111.
- [14] Imazio M, Cecchi E, Demichelis B, et al. Indicators of poor prognosis of acute pericarditis[J]. *Circulation*, 2007, 115(21): 2739–2744. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.662114.
- [15] Imazio M, Spodick DH, Brucato A, et al. Controversial issues in the management of pericardial diseases[J]. *Circulation*, 2010, 121(7): 916–928. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.844753.
- [16] Vakamudi S, Ho N, Cremer PC. Pericardial effusions: causes, diagnosis, and management[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2017, 59(4): 380–388. DOI: 10.1016/j.pcad.2016.12.009.
- [17] Behnia F, Leblond A, Vesselle H. A practical guide to interpreting FDG PET and CT nodal findings in lung cancer[J/OL]. *J Nucl Med Radiat Ther*, 2016, 8(1): 1000319[2020-11-05]. <https://www.hilarispublisher.com/open-access-a-practical-guide-to-interpreting-fdg-pet-and-ct-nodal-findings-in-lungcancer-2155-9619-1000319.pdf>. DOI: 10.4172/2155-9619-1000319.
- [18] Seferović PM, Ristić AD, Maksimović R, et al. Diagnostic value of pericardial biopsy: improvement with extensive sampling enabled by pericardioscopy[J]. *Circulation*, 2003, 107(7): 978–983. DOI: 10.1161/01.CIR.0000051366.97361.EA.
- [19] 钟优, 罗文琦, 方芳, 等. IgG4 相关性心包炎的临床研究[J]. *中国心血管杂志*, 2018, 23(1): 42–46. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2018.01.010.
Zhong Y, Luo WQ, Fang F, et al. Clinical study of immunoglobulin G4-related pericarditis[J]. *Chin J Cardiovasc Med*, 2018, 23(1): 42–46. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2018.01.010.
- [20] 王珍香, 陈雪萍, 陈叶青. 以心包炎为首发表现的系统性红斑狼疮 1 例报告[J]. *罕少疾病杂志*, 2018, 25(1): 85–86. DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2018.01.034.
Wang ZX, Chen XP, Chen YQ. A case report of systemic lupus erythematosus with pericarditis as the first manifestation[J]. *J Rare Uncomm Dis*, 2018, 25(1): 85–86. DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2018.01.034.
- [21] Rehman KA, Betancor J, Xu B, et al. Uremic pericarditis, pericardial effusion, and constrictive pericarditis in end-stage renal disease: insights and pathophysiology[J]. *Clin Cardiol*, 2017, 40(10): 839–846. DOI: 10.1002/clc.22770.
- [22] Chugh S, Singh J, Kichloo A, et al. Uremic- and dialysis-associated pericarditis[J]. *Cardiol Rev*, 2021, 29(6): 310–313. DOI: 10.1097/CRD.0000000000000381.
- [23] Gouriet F, Levy PY, Casalta JP, et al. Etiology of pericarditis in a prospective cohort of 1162 cases[J]. *Am J Med*, 2015, 128(7): 781.e1–784.e8. DOI: 10.1016/j.amjmed.2015.01.040.
- [24] Imazio M, Hoit BD. Post-cardiac injury syndromes. An emerging cause of pericardial diseases[J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(2): 648–652. DOI: 10.1016/j.ijcard.2012.09.052.
- [25] 李雪琪, 向希盈, 董世霄, 等. 新生儿继发性乳糜性心包积液一例[J]. *中华新生儿科杂志*, 2020, 35(3): 227–228. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2020.03.015.
Li XQ, Xiang XY, Dong SX, et al. A case of secondary chylous pericardial effusion in a newborn[J]. *Chin J Neonatol*, 2020, 35(3): 227–228. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2020.03.015.
- [26] 段广志, 王红. 左室心肌致密化不全合并心包囊肿 1 例[J]. *中国老年保健医学*, 2018, 16(4): 100–101. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.04.041.
Duan GZ, Wang H. Left ventricular non-compaction associated with pericardial cyst: one case report[J]. *Chin J Geriatr Care*, 2018, 16(4): 100–101. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2671.2018.04.041.

(收稿日期: 2020-11-06)