

血管炎的冠状动脉风险及手术治疗进展

孙一博¹ 孙莉萍¹ 董建增^{1,2}

(1. 郑州大学第一附属医院心血管内科, 河南 郑州 450052; 2. 首都医科大学附属北京安贞医院心血管内科, 北京 100029)

【摘要】 血管炎是一种主要累及血管及血管周围组织, 伴有炎性细胞浸润和血管损伤的疾病, 可引起周围脏器继发损害。目前已知血管炎可影响心脏, 并成为血管炎患者的主要致死因素之一。针对血管炎患者的药物治疗方案已趋成熟, 但是对于其造成的严重心血管风险的非药物治疗手段尚无明确指导意见。现主要从几种常见造成冠状动脉受损的血管炎类型入手, 对目前手术治疗这类血管炎的进展进行综述。

【关键词】 血管炎; 冠状动脉; 经皮冠脉介入术; 冠状动脉旁路移植术

【DOI】 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2020.08.010

Coronary Risk and Progress in Surgical Therapy of Vasculitis

SUN Yibo¹, SUN Liping¹, DONG Jianzeng^{1,2}

(1. Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan, China; 2. Department of Cardiology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China)

【Abstract】 Vasculitis is a disease which involves vessels and adjacent tissues, accompanies with inflammatory cells infiltration and vascular injury, and causes secondary damage to nearby organs. According to the recent studies, vasculitis can influence the heart and becomes one of the main lethal factors for vasculitic patients. Pharmacotherapeutic schemes are already mature today but the effects of surgical therapies for those vasculitic patients who face fatal cardiovascular risks are uncertain. Our article cites some common types of vasculitis with coronary lesion and reviews the progress in surgical therapies of these vasculitis.

【Key words】 Vasculitis; Coronary artery; Percutaneous coronary intervention; Coronary artery bypass grafting

血管炎主要是血管壁及血管周围组织的炎症反应, 可有炎性细胞浸润, 并伴有血管损伤。根据 2012 年 Chapel Hill 上对血管炎的分级, 将其分为大血管炎、中血管炎、小血管炎、变异性血管炎、单器官性血管炎、与系统性疾病相关性血管炎和与可能的病因相关性血管炎 7 类^[1]。现主要针对几种常见引起冠状动脉损伤的血管炎类型进行总结, 通过回顾现有文献, 对相关血管炎特点及手术治疗血管炎冠状动脉损伤的研究进展进行综述。

1 血管炎类型

1.1 大血管炎

大血管炎是一种易累及大动脉, 包括主动脉及其主要分支的血管炎, 任何大小的动脉都可受到影响^[1]。该血管炎包括大动脉炎及巨细胞动脉炎。

1.1.1 大动脉炎

大动脉炎(Takayasu arteritis, TA)是一种慢性大血管性血管炎, 主要影响主动脉及其分支以及肺动脉, 随着病情进展可能导致血管狭窄及瘤样扩张。

TA 累及冠状动脉并不少见, 根据报道国内受累患者约占总患者的 7.4%^[2], 国外约占 11%^[3], 有 3.4% 的患者可出现心肌梗死症状^[4]。TA 的冠状动脉损伤常表现为冠状动脉狭窄或闭塞, 一般出现于冠状动脉口和冠状动脉近端, 可累及左主干、左前降支及右冠状动脉, 也可表现为冠状动脉瘤及弥漫性或局灶性冠状动脉炎, 但较前者罕见。儿童冠状动脉症状要重于成人, 而晚发性 TA 更容易出现冠状动脉受累^[5]。

对于这类患者, 若表现出明显冠状动脉狭窄症

状,且常规药物治疗无法有效缓解,可考虑进行手术治疗。常见的手术治疗方式包括经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)和冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG),也有极少数心脏移植的报道。CABG 治疗中桥血管可选择胸廓内动脉或大隐静脉,但由于患者血管炎常累及锁骨下动脉和胸廓内动脉,所以使用大隐静脉可能是理想的选择^[6]。有研究指出,CABG 术后可能出现不良反应事件如心肌梗死、需再次血运重建及心脏性猝死的概率为 9.5%,而 PCI 术后则为 52%^[7]。CABG 术后的再狭窄率为 25%,PCI 术后再狭窄率为 63%,未使用免疫抑制剂或激素治疗的患者还可能出现反复狭窄的情况^[6]。

也有研究指出,TA 患者冠状动脉手术的治疗效果与血管炎分期有关,稳定期 PCI 预后与 CABG 相似,活跃期如果需要紧急血管再通,CABG 是一种理想的治疗手段,对于不需要急诊手术的患者,可先行药物治疗再考虑行手术治疗^[7]。在治疗过程中免疫抑制剂或激素的应用必不可少,患者血管炎炎症环境的有效控制是保证手术预后,预防再狭窄的重要条件。

总而言之,现阶段对于冠状动脉狭窄严重需手术的患者,CABG 常被作为首选治疗方式,而 PCI 也不失为 CABG 的一种可能的替代方法。因 TA 会造成全身大动脉血管病变,所以对于外周动脉减弱或消失的患者,术者在 PCI 术前需要评价介入入径,保证手术的顺利进行。

1.1.2 巨细胞动脉炎

巨细胞动脉炎(giant cell arteritis, GCA)是一种不明原因的系统性血管炎,多见于老年患者,主要表现为无坏死性肉芽肿性血管炎,病理活检可见巨细胞浸润,常侵及主动脉弓起始部的动脉分支,也可造成主动脉远端动脉的损伤。在冠状动脉可累及左主干及前降支起始段和右冠状动脉^[8]。

GCA 造成心脏损害的事件发生率较低(<5%),且造成冠状动脉炎少见,但需重视其可能的致死风险。相关研究显示,GCA 与缺血性心脏病独立相关,并且是心血管病风险因素之一^[9],伴有缺血性心脏病的 GCA 患者死亡率高于一般 GCA 患者。

对于出现急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)的患者,一般选用大剂量激素配合常规抗凝、抗血小板治疗。若患者症状未明显缓解,造影示冠状动脉狭窄严重,可考虑采取介入手段。目前研究显示,GCA 不增加患者出现 ACS 的风险,且 ACS 合并 GCA 的患者相较一般 ACS 患者接受冠状动脉血管再通手术的比例要低,具体原因不祥^[10]。已有报道

指出,药物洗脱支架联合免疫抑制治疗对这类冠状动脉狭窄患者短期及长期预后表现良好^[8]。

需要注意的是,相关研究称 GCA 的炎症环境可能增加血小板的活性,同时造成机体对抗凝药不敏感,对这类患者进行侵入性治疗时,需增大短期抗凝药的应用,以避免出现相应并发症^[11],临床医生在调整患者用药剂量时需注意这点。

1.2 中血管炎

中血管炎是一种易影响中等动脉,包括内脏动脉及其分支的血管炎,任何大小动脉都可受到影响^[1]。该血管炎包括结节性多动脉炎及川崎病。

1.2.1 川崎病

川崎病(Kawasaki disease, KD)为一种多发于儿童的急性中、小动脉血管炎,常累及冠状动脉。未经治疗的 KD 患者有 25% 发生冠状动脉损害^[12]。

KD 的冠状动脉损害主要是由于血管炎急性期造成冠状动脉各层损伤、血管壁破坏及增生、血液高凝状态,这些导致冠状动脉瘤样扩张和狭窄。冠状动脉损伤常出现在各主要分支起始部,且病变趋向局限性。病变主要表现为冠状动脉瘤样扩张,也可有钙化及节段性狭窄,90% 的患者在发病 2 年内冠状动脉瘤可自行消退。有研究报道,发病后冠状动脉瘤未得到有效治疗的患者,2 年内可观察到内膜增生,5 年左右可观察到钙化,并在发病 10 年后更为明显。发病后 2 年观察到狭窄的比例为 50%,且随着时间推移逐渐增加,最终严重的钙化及增生导致缺血性心脏病的发生^[13]。由于病变跨度时间长,且平时无明显症状,所以 KD 患者从儿时起病后一直到成年冠状动脉受损严重出现不适,才会开始重视自身的心血管问题。目前对于这些风险人群可选择心脏磁共振对心脏受累进行早期识别及动态监测^[14]。

相关研究指出,KD 患者的轻度或中度冠状动脉瘤可自行缓解消退,但未恢复正常水平,血管扩张程度越大,需要的恢复时间越长,越难恢复。冠状动脉瘤的存在是造成缺血性心脏病的危险因素,瘤样扩张导致血流动力学改变而易形成血栓,且扩张的血管内超声可见肌层增厚,也会造成血管狭窄。部分瘤样扩张可发展为巨大冠状动脉血管瘤(直径>8 mm),在 KD 合并巨大冠状动脉瘤的患者中,46% 可发展为冠状动脉狭窄或完全堵塞,30.8% 的患者出现心肌梗死,死亡率为 15.4%,其 30 年生存率为 88%。常见手术方式包括 PCI 和 CABG,PCI 术后需再次干预的概率为 45%,而 CABG 为 8%^[15]。

已有报道给出了 KD 的 PCI 介入指征。根据患者病情,可以分为以下几种:(1)患者表现出心肌缺血症状;(2)患者无缺血症状但压力测试可有心肌缺血发

现;(3)患者无上述表现,但左前降支已有 75% 以上狭窄面临猝死风险;(4)对于左室功能障碍患者应选择 CABG 而非 PCI。对病变部位的要求包括:(1)严重的狭窄性病变($\geq 75\%$);(2)局限性病变(多支多病变禁忌);(3)无冠状动脉开口处病变;(4)无长节段病变。目前 PCI 主要治疗方式包括球囊扩张术、支架植入术和旋磨术。球囊扩张术常用于钙化不明显及发病时间短(< 6 年)的患者,治疗后可能造成新的冠状动脉瘤。对于年龄较大的患者,支架植入术较单纯球囊扩张效果更好,可以防止新的冠状动脉瘤形成及再狭窄。如果患者有严重钙化,旋磨术可能是唯一有效的方法^[16]。

对于年幼患者,其血管条件不适于 PCI 手术,或患者伴有冠状动脉多支多病变、严重瓣膜病或左心功能不全的情况,可选用 CABG 治疗^[13,17]。一般选用胸廓内动脉,其 15 年通畅率要优于大隐静脉(91% vs 63%),对于术后可能出现的吻合口狭窄,尽早使用球囊扩张术是一个有效的解决方法,可以降低再手术率^[18]。

1.2.2 结节性多动脉炎

结节性多动脉炎(polyarteritis nodosa, PAN)为系统性坏死性血管炎,主要影响中、小动脉,各系统脏器动脉都有可能累及,其中累及心脏占 4% ~ 30%^[19]。

患者多表现为高血压及充血性心力衰竭,发生心肌梗死的概率约为 2%^[20],可累及多支冠状动脉,通常为三支病变,右冠状动脉易累及,且病变弥漫,可累及中远端甚至影响到中小分支血管,冠状动脉瘤样扩张或节段性狭窄为常见表现。

对于冠状动脉症状较轻或不适合手术治疗的患者,单纯大剂量糖皮质激素治疗能很大程度上缓解患者病情与症状。有报道称对 PAN 患者进行激素治疗后患者冠状动脉症状消失,长时间未再复发且无其他并发症出现。

对于有持续胸痛症状的患者,可以选择行 PCI 治疗,同时需要配合药物治疗改善血管炎症状。若血管炎引起的炎性环境及血管壁的损伤未得到改善,可能导致治疗期间出现新发狭窄及动脉瘤的情况。已经有研究指出支架植入或线圈封堵配合激素的长期治疗效果是可观的,患者未再出现明显不适^[21-22]。一些患者出现心肌梗死甚至心脏骤停表现,但造影未观察到有明显的冠状动脉损害,推测可能是冠状动脉痉挛所致,对这些患者使用长效钙离子阻滞剂也不失为一种方法。

对于有 PCI 禁忌证或操作难度大的患者,CABG 是可行选项。相较于 TA, PAN 少有报道累及锁骨下动脉,所以可选择胸廓内动脉作为桥血管,但也需在

移植前评估血管情况,避免可能的血管炎动脉累及,也可以选择大隐静脉,目前无足够研究指导选用哪种血管更为合适。非急诊手术可在术前评估患者血管炎相关指标情况,根据结果权衡利弊后决定是否先行药物治疗,根据情况再决定是否行手术治疗,免疫抑制剂在手术前后的有效应用可以控制炎症状态,有利于患者手术过程及预后。

1.3 小血管炎

小血管炎是一种主要影响小血管,包括小动脉、小静脉、毛细血管以及实质内小动脉的血管炎,中等动脉及静脉也可受到影响^[1]。该血管炎包括抗中性粒细胞胞浆抗体(antineutrophil cytoplasmic antibodies, ANCA)相关性血管炎和免疫复合物性小血管炎。现主要介绍 ANCA 相关血管炎中的嗜酸性肉芽肿性多血管炎(eosinophilic granulomatosis with polyangiitis, EGPA)和肉芽肿性多血管炎(granulomatosis with polyangiitis, GPA)。

1.3.1 EGPA

EGPA 主要影响中、小动脉,可累及全身多系统,表现为外周嗜酸性粒细胞升高,细胞浸润组织及血管造成损伤。心脏受累占 46%,可造成严重后果,有 50% 的死亡与其有关,累及冠状动脉占总患者的 2.7%^[23-24]。相关研究显示,ANCA 阴性的患者更易引起心血管事件。

EGPA 累及冠状动脉可造成顽固性冠状动脉痉挛,表现为 ACS 或心源性休克。对于这类患者,单纯应用硝酸甘油或钙离子拮抗剂等药物治疗效果不理想,完善白细胞分类计数有助于诊断病因。

患者的这种表现可能与嗜酸性粒细胞浸润血管壁,释放炎症因子造成血管收缩有关。目前已知皮质类固醇激素可以抑制冠状动脉的过敏反应,解除因此造成的顽固性血管痉挛,且 EGPA 也显示出了对于免疫抑制剂的高敏感性,有报道称多支严重病变的冠状动脉在使用免疫抑制剂后狭窄得到完全缓解。所以合理利用激素及免疫抑制进行治疗有助于改善及解除因冠状动脉痉挛造成的狭窄症状,同时也能预防因嗜酸性粒细胞浸润血管造成血管破坏后的血管重构^[24]。嗜酸性粒细胞脱颗粒可造成冠状动脉痉挛,而阿司匹林等非甾体抗炎药可能会加快这一进程的发生,临床医生在对患者用药选择方面应注意这一点^[25]。

考虑到血管炎环境下行 PCI 术可能对血管的损伤,应谨慎判断介入治疗对于非急诊患者来说是否必要。对于顽固性冠状动脉痉挛症状严重需立刻进行血运重建的患者,可以考虑 PCI 治疗^[26]。同时血管炎的有效控制可以减少外周嗜酸性粒细胞数量,改善患

者症状,保证良好预后。若未得到及时控制,即便使用药物支架,患者术后也可能出现支架内再狭窄或动脉瘤的情况,长期效果不佳。对于有巨大动脉瘤合并心肌梗死或 PCI 禁忌的患者可以选择 CABG 治疗,但也需正规血管炎治疗。

1.3.2 GPA

GPA 是一种累及中、小动脉的系统性坏死性肉芽肿性血管炎。GPA 对心脏影响少见,占有患者的 3.3%^[27],累及冠状动脉罕见,约为 0.3%^[28],一般发生在冠状动脉末端,常累及多支血管,表现为狭窄甚至完全闭塞,引起冠状动脉瘤的报道少见。

相关研究表明,在确诊 GPA 的头几年,发生心血管事件风险的概率较高^[29],且与患者年龄、舒张压及蛋白酶 3 特异性抗中性粒细胞胞质抗体状态有关。对于有心肌酶指标或心功能异常而未见明显冠状动脉狭窄的患者,可行大剂量糖皮质激素联合环磷酰胺及血浆置换治疗^[30],有助于患者症状的缓解与改善。对于不宜使用免疫抑制剂的患者可用利妥昔单抗代替,但需注意其可能带来的心脏事件风险^[31]。有报道发现大剂量激素联合免疫抑制剂治疗能改善患者动脉瘤症状。

对于有明显症状的冠状动脉狭窄的患者,可以行植入支架治疗,术后根据患者 ANCA 胞浆型水平调整激素及免疫抑制治疗方案,有利于患者的长期预后。对于非硬化性冠状动脉口部狭窄的患者,应用 PCI 风险较大,可以考虑行 CABG。考虑到血管炎可能累及动脉,所以 CABG 治疗中可选用大隐静脉,但长期效果不详。

1.4 变异性血管炎

变异性血管炎是一种可影响各种大小及类型血管的血管炎^[1]。该血管炎包括贝赫切特病(Behcet's disease, BD)及科根综合征。这里主要介绍 BD。

BD 是一种慢性非特异性疾病,易反复发作,可累及全身大、中及小血管。此病主要由于单核细胞、中性粒细胞和肥大细胞等浸润血管,导致血管中膜遭到破坏,纤维蛋白坏死,可导致动脉瘤的发生。同时因炎症影响,体内凝血与抗凝平衡被打破,加之内膜损伤与增生,会导致血栓形成。

BD 患者心脏受累占 2%~6%,出现心肌梗死症状的患者占 1.6%^[32-33],主要表现为冠状动脉瘤,也可出现冠状动脉狭窄。有冠状动脉瘤的患者更易出现狭窄(37.7%),患者多在年轻时出现 ACS 的表现^[34]。病变常累及左冠状动脉前降支及右冠状动脉,多支病变常见^[35]。考虑到冠状动脉瘤破裂和血栓栓塞导致心肌梗死的危险性,目前认为对于有冠状动脉瘤进一步发展,有破裂风险或存在大面积或反复缺血的患者

应考虑手术治疗^[36]。若患者病情尚可,可以选择免疫抑制剂或类固醇激素进行保守治疗,但也需对患者进行密切随访,以免因病情进展导致严重后果。

目前对于 BD 造成的冠状动脉损伤主要手术治疗方式包括 PCI 及 CABG。PCI 支架植入及线圈封堵可以应用于 ACS 及血管瘤患者,也可应用于 CABG 禁忌的患者。支架植入中使用药物支架有助于预防可能出现的如血栓形成、冠状动脉瘤破裂等并发症的发生。考虑到血管炎参与冠状动脉损伤发展,需要在手术前后进行激素及免疫抑制治疗控制炎症水平,防止在后续治疗中出现冠状动脉同部位或其他部位的损伤。即便患者手术过程顺利,但鉴于不理想的预后,仍需术后长期随访。有报道指出支架植入后有再次狭窄风险,并且可能会因支架植入并发冠状动脉瘤^[37]。术后 3 年随访有 14% 的患者出现支架内再狭窄需要二次手术^[38]。经皮冠状动脉血管再通后 80% 的患者症状得到缓解,10% 病情恶化以及 10% 死亡^[35]。患者可应用抗凝及抗血小板药物治疗以预防再次栓塞事件的发生,同时加用激素治疗血管炎,避免炎症环境对血管的进一步损害。

对于巨大冠状动脉瘤,快速进展或急性有破裂风险的冠状动脉瘤,考虑其危险性,可选择 CABG 治疗。由于 BD 患者炎症细胞浸润,组织脆弱,手术操作可能造成假性动脉瘤等严重并发症,建议对于必须进行 CABG 的患者,使用原位动脉代替游离静脉移植,在不停跳心脏情况下使用最小主动脉操作,并在术后应用药物预防假性动脉瘤的发生^[39]。

需要注意 BD 患者 CABG 有很高的死亡率,特别是在急性期,所以对于那些不需要急诊手术的患者,可以先药物治疗待情况稳定再决定行手术治疗。对于不得不在急性期手术的患者,持续免疫抑制剂及激素治疗可以减少术后并发症^[40]。

2 结语

血管炎引发冠状动脉损伤虽不常见,但在治疗过程中也不能忽视血管炎的影响。对于冠状动脉症状明显但常规药物治疗无效的患者,应结合相关化验指标及临床表现考虑患者症状是否是血管炎累及冠状动脉引起的。正确的判断和及时针对血管炎应用相关药物治疗可有效缓解患者症状,避免贸然手术带来的一系列并发症。对于症状明显必须手术的血管炎患者,也需在术后继续血管炎药物治疗以保证预后,因为患者血管炎状态很大程度上影响其冠状动脉治疗效果。

参考文献

[1] Jennette JC, Falk RJ, Bacon PA, et al. 2012 revised international chapel hill

- consensus conference nomenclature of vasculitides[J]. *Arthritis Rheum*, 2013, 65(1):1-11.
- [2] 张慧敏,孙腾,姜婷,等. 大动脉炎累及冠状动脉临床特点及预后分析[J]. *中国循环杂志*, 2012, 27(5):349-352.
- [3] Gudbrandsson B, Molberg O, Garen T, et al. Prevalence, incidence, and disease characteristics of Takayasu arteritis by ethnic background; data from a large, population-based cohort resident in southern Norway [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2017, 69(2):278-285.
- [4] Kim H, Barra L. Ischemic complications in Takayasu's arteritis; a meta-analysis [J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2018, 47(6):900-906.
- [5] Lei C, Huang Y, Yuan S, et al. Takayasu arteritis with coronary artery involvement; differences between pediatric and adult patients [J]. *Can J Cardiol*, 2020, 36(4):535-542.
- [6] Yang Y, Tian T, Yang K, et al. Outcomes of percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting in patients with Takayasu arteritis [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 241:64-69.
- [7] Wang X, Dang A, Lv N, et al. Long-term outcomes of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention for Takayasu arteritis patients with coronary artery involvement [J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2017, 47(2):247-252.
- [8] Armellin L, Sammel AM, Ng B, et al. Coronary artery stenting in acute coronary syndrome associated with giant cell arteritis [J]. *J Cardiol Cases*, 2017, 16(3):77-81.
- [9] Dagan A, Mahroum N, Segal G, et al. The association between giant cell arteritis and ischemic heart disease; a population based cross-sectional study [J]. *Isr Med Assoc J*, 2017, 19(7):411-414.
- [10] Udayakumar PD, Chandran AK, Crowson CS, et al. Cardiovascular risk and acute coronary syndrome in giant cell arteritis; a population-based retrospective cohort study [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2015, 67(3):396-402.
- [11] Andrade J, Ali AA, Saw J, et al. Acute stent thrombosis in a patient with giant cell arteritis [J]. *Can J Cardiol*, 2008, 24(4):e25-e26.
- [12] Bozlu G, Karpuz D, Hallioglu O, et al. Relationship between mean platelet volume-to-lymphocyte ratio and coronary artery abnormalities in Kawasaki disease [J]. *Cardiol Young*, 2018, 28(6):832-836.
- [13] Ishii M, Ueno T, Akagi T, et al. Guideline for catheter intervention in coronary artery lesion in Kawasaki disease [J]. *Pediatr Int*, 2001, 43(5):558-562.
- [14] 徐源蔚, 陈玉成. 心脏磁共振在检测自身免疫性风湿疾病心脏受累中的应用进展 [J]. *心血管病学进展*, 2019, 40(5):676-679.
- [15] Suda K, Iemura M, Nishiono H, et al. Long-term prognosis of patients with Kawasaki disease complicated by giant coronary aneurysms; a single-institution experience [J]. *Circulation*, 2011, 123(17):1836-1842.
- [16] Akagi T. Catheter interventions for Kawasaki disease; current concepts and future directions [J]. *Korean Circ J*, 2011, 41(2):53-57.
- [17] Kitamura S, Tsuda E. Significance of coronary revascularization for coronary-artery obstructive lesions due to Kawasaki disease [J]. *Children (Basel)*, 2019, 6(2):16.
- [18] Tsuda E, Kitamura S, Cooperative Study Group of Japan. National survey of coronary artery bypass grafting for coronary stenosis caused by Kawasaki disease in Japan [J]. *Circulation*, 2004, 110(11 suppl 1):II 61-II 66.
- [19] Hernandez-Rodriguez J, Alba MA, Prieto-Gonzalez S, et al. Diagnosis and classification of polyarteritis nodosa [J]. *J Autoimmun*, 2014, 48-49:84-89.
- [20] Cassling RS, Lortz JB, Olson DR, et al. Fatal vasculitis (periarteritis nodosa) of the coronary arteries; angiographic ambiguities and absence of aneurysms at autopsy [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1985, 6(3):707-714.
- [21] Lewandowski M, Gorący J, Kossuth I, et al. Vasculitis or coronary atherosclerosis? Optical coherence tomography images in polyarteritis nodosa [J]. *Kardiol Pol*, 2018, 76(4):813.
- [22] Bayturan O, Tarhan S, Copkiran O, et al. Endovascular coil treatment of a coronary artery aneurysm related to polyarteritis nodosa [J]. *Anatol J Cardiol*, 2017, 18(5):370-372.
- [23] Moosig F, Bremer JP, Hellmich B, et al. A vasculitis centre based management strategy leads to improved outcome in eosinophilic granulomatosis and polyangiitis (Churg-Strauss, EGPA); monocentric experiences in 150 patients [J]. *Ann Rheum Dis*, 2013, 72(6):1011-1017.
- [24] Schiefmueller J, Alaour B, Calver A, et al. Lesson of the month 1; beware the atypical presentation; eosinophilic granulomatosis with polyangiitis presenting as acute coronary syndrome [J]. *Clin Med (Lond)*, 2017, 17(2):180-182.
- [25] Benallegue N, Lozach P, Belizna C, et al. Acute coronary vasospasm in a patient with eosinophilic granulomatosis with polyangiitis following NSAID administration; a case report [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(47):e5259.
- [26] Bitar AY, Thompson CD, Tan CW, et al. Coronary artery vasospasm and cardiogenic shock as the initial presentation for eosinophilic granulomatosis with polyangiitis [J]. *J Cardiol Cases*, 2016, 13(4):105-108.
- [27] McGeoch L, Carette S, Cuthbertson D, et al. Cardiac involvement in granulomatosis with polyangiitis [J]. *J Rheumatol*, 2015, 42(7):1209-1212.
- [28] Grygiel-Gorniak B, Limphaibool N, Perkowska K, et al. Clinical manifestations of granulomatosis with polyangiitis; key considerations and major features [J]. *Postgrad Med*, 2018, 130(7):581-596.
- [29] Avina-Zubieta JA, Mai A, Amiri N, et al. Risk of myocardial infarction and stroke in patients with granulomatosis with polyangiitis (Wegener's); a population-based study [J]. *Arthritis Rheumatol*, 2016, 68(11):2752-2759.
- [30] Raghunathan V, Pelcovits A, Gutman D, et al. Cardiogenic shock from coronary vasculitis in granulomatosis with polyangiitis [J]. *BMJ Case Rep*, 2017, 2017:bcr2017220233.
- [31] Arenja N, Zimmerli L, Urbaniak P, et al. Acute anterior myocardial infarction after rituximab [J]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2016, 141(7):500-503.
- [32] Desbois AC, Wechsler B, Cluzel P, et al. Cardiovascular involvement in Behçet's disease [J]. *Rev Med Interne*, 2014, 35(2):103-111.
- [33] Kechida M, Salah S, Kahloun R, et al. Cardiac and vascular complications of Behçet disease in the Tunisian context; clinical characteristics and predictive factors [J]. *Adv Rheumatol*, 2018, 58(1):32.
- [34] Zhou J, Shi J, Liu J, et al. The clinical features, risk factors, and outcome of aneurysmal lesions in Behçet's disease [J]. *J Immunol Res*, 2019, 2019:9198506.
- [35] Chen H, Zhang Y, Li C, et al. Coronary involvement in patients with Behçet's disease [J]. *Clin Rheumatol*, 2019, 38(10):2835-2841.
- [36] Siegrist PT, Sumitsuji S, Osuga K, et al. Endovascular coil embolization of Behçet disease-related giant aneurysm of the right coronary artery after failure of surgical suture [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2013, 6(6):e31-e32.
- [37] Honda S, Hirano F, Mouri M, et al. Aneurysm formation after stent grafting in vascular Behçet's disease [J]. *Arthritis Rheumatol*, 2018, 70(2):322.
- [38] Briguori C, Sarais C, Sivieri G, et al. Polytetrafluoroethylene-covered stent and coronary artery aneurysms [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2002, 55(3):326-330.
- [39] Sismanoglu M, Omeroglu SN, Mansuroglu D, et al. Coronary artery disease and coronary artery bypass grafting in Behçet's disease [J]. *J Card Surg*, 2005, 20(2):160-163.
- [40] Vural U, Kizilay M, Aglar AA. Coronary involvement in Behçet's disease; what are its risks and prognosis? (rare cases and literature review) [J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2020, 34(6):749-758.