

- acteristics on inpatient satisfaction in China's tertiary hospitals: a cross-sectional study[J]. *Health Expect*, 2020,23(1):115-124.
- [15] Atinyagrika Adugbire B, Aziato L. Surgical patients' perspectives on nurses' education on post-operative care and follow up in Northern Ghana [J]. *BMC Nurs*, 2018,17:29.
- [16] 徐秀红,梁丽,田昕,等. 新冠肺炎疫情防控常态化背景下提升导医服务满意度的策略与思考[J]. *中国医院*,2022,26(3):94-96.
- [17] 李俏君,严晋,郭莉莉,等. 新冠疫情对公立医院门诊患者就医体验的影响——基于患者满意度调查数据[J]. *现代医院*,2021,21(6):855-858.
- [18] Karaca A, Durma Z. Patient satisfaction with the quality of nursing care[J]. *Nurs Open*, 2019,6(2):535-545.
- [19] Karam C. The evolution of patient satisfaction to patient experience [J]. *Front Health Serv Manage*, 2017,33(3):30-34.
- [20] Chen X, Zhang Y, Qin W, et al. How does overall hospital satisfaction relate to patient experience with nursing care? A cross-sectional study in China[J]. *BMJ Open*, 2022,12(1):e053899.
- [收稿日期 2023-10-09][本文编辑 余军 吕文娟]

本文引用格式

邓永青,戴丽英,张馨,等. 广西某三甲医院住院患者护理满意度调查及其影响因素分析[J]. *中国临床新医学*,2023,16(10):1087-1091.

新进展综述

克氏棒状杆菌与囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎相关性的研究进展

崔天玥, 欧阳理权(综述), 张胜初(审校)

基金项目: 湖北省教育厅科学技术研究计划优秀中青年人才项目(编号:Z2021230)

作者单位: 443000 宜昌,三峡大学第一临床医学院(宜昌市中心人民医院)甲乳外科

作者简介: 崔天玥,在读硕士研究生,研究方向:甲状腺及乳腺癌的诊治。E-mail:867900270@qq.com

通信作者: 张胜初,医学博士,主任医师,研究方向:甲状腺及乳腺疾病的诊治。E-mail:xgzsc@126.com

[摘要] 囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎(CNGM)是肉芽肿性乳腺炎(GM)中的一种特殊亚型,具有高度独特的组织学类型。该疾病的病理特征表现为化脓性脂肪肉芽肿,由中性粒细胞和上皮样组织细胞包绕形成中心脂质空泡,其中含有稀疏的革兰阳性细菌容易被遗漏或忽略。该文就克氏棒状杆菌与CNGM相关性的研究进展作一综述。

[关键词] 克氏棒状杆菌; 棒状杆菌; 囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎; 肉芽肿性乳腺炎

[中图分类号] R 655.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2023)10-1091-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2023.10.22

Research progress in the correlation between *Corynebacterium kroppenstedtii* and cystic neutrophilic granulomatous mastitis CUI Tian-yue, OUYANG Li-quan, ZHANG Sheng-chu. Department of Thyroid and Breast Surgery, the First College of Clinical Medical Science of China Three Gorges University(Yichang Central People's Hospital), Yichang 443000, China

[Abstract] Cystic neutrophilic granulomatous mastitis(CNGM) is a specific subtype of granulomatous mastitis(GM) with a highly distinctive histological type. CNGM is characterised pathologically by suppurative adipose granuloma surrounded by neutrophils and epithelioid histiocytes forming a central lipid vacuole containing sparse Gram-positive bacteria, and the Gram-positive bacteria can be easily missed or neglected. The research progress in the correlation between *Corynebacterium kroppenstedtii* and cystic neutrophilic granulomatous mastitis is reviewed in this paper.

[Key words] *Corynebacterium kroppenstedtii*; *Corynebacterium*; Cystic neutrophilic granulomatous mastitis(CNGM); Granulomatous mastitis(GM)

肉芽肿性乳腺炎 (granulomatous mastitis, GM) 是非哺乳期乳腺炎中的一种,其致病因素可能有多种,包括创伤、高泌乳素血症、外源性感染等^[1]。囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎 (cystic neutrophilic granulomatous mastitis, CNGM) 是 GM 的一个特殊亚型。CNGM 的特征性表现为化脓性脂肪肉芽肿,其病理学改变为急性或慢性肉芽组织形成,中心脂质空泡被中性粒细胞包围,同时可能存在其他炎性细胞浸润,包括嗜酸性粒细胞、组织细胞和多核巨细胞,还有可能出现局灶性坏死,但并非特征性改变^[2]。该疾病通常表现为乳房肿块伴乳头内陷或窦道形成,临床上患者可能出现疼痛、乳头溢液、局部红斑及脓肿形成的情况^[3]。多数情况下,CNGM 与其他形式的 GM 在病理学和临床表现方面有一定的同质性^[4]。由于该疾病临床治疗效果差,常进展至患侧乳房切除的程度^[5],引起了人们的重视。鉴于 CNGM 与克氏棒状杆菌属的相关性,早期诊断 CNGM 对于为患者提供准确的治疗十分重要。本文就克氏棒状杆菌与 CNGM 相关性的研究进展进行综述。

1 克氏棒状杆菌概述

1.1 克氏棒状杆菌的特征 棒状杆菌属是一类革兰阳性兼性厌氧菌,排列不规则,无芽胞,无鞭毛,大多数菌株无动力,形态多样,过氧化氢酶反应下呈阳性^[6]。目前已发现的棒状杆菌属约 100 余种,其代表了革兰阳性细菌 (Gram-positive bacteria, GPB) 的多样化集合。其中部分菌种是导致人或动物疾病的病原菌^[7],随着近年来新的微生物鉴定技术的应用和发展,越来越多的临床研究证实,乳腺脓肿和 GM 病例与棒状杆菌感染有关^[8]。克氏棒状杆菌归类于棒状杆菌属,被学者于 1998 年从 1 例患有肺病的 82 岁女性患者痰液中分离出来^[9]。克氏棒状杆菌与其他类型的棒状杆菌不同之处在于,它的细胞膜中缺乏分枝菌酸,因此它需要亲脂性环境才能生长^[6]。有研究表明,克氏棒状杆菌中的分枝菌酸是由基因缺失引起,缺失的基因至少包含缩合酶基因或分枝菌酸还原酶基因中的一个,二者在棒状杆菌分枝菌酸的生物合成中起着重要作用^[10]。除此之外,基因组序列分析表明亲脂性是该微生物的主要致病特征^[11]。因此,富含脂质的乳腺组织为克氏棒状杆菌提供了良好的生长环境。有研究证实,克氏棒状杆菌在羊血琼脂培养基生长不良,但补充 1% 吐温 80 的相同培养基或者在含有吐温 80 的脑-心浸液肉汤中生长状态良好^[12]。

1.2 克氏棒状杆菌的病原学特征及鉴别 棒状杆菌属代表了在基因组 DNA 中具有高 G + C 含量的 GPB

分类群。与其他类型的棒状杆菌相比,克氏棒状杆菌较为特殊,具有亲脂性生活方式和碳水化合物摄取及利用显著的特征^[13]。临床分离的克氏棒状杆菌大部分来自女性患者,并且主要来自于乳房脓肿患者和 GM 患者^[6]。由于棒状杆菌对于培养环境要求苛刻,在常规培养基中常出现无法生长或生长缓慢的现象,因此微生物学标本检测可能会出现假阴性的结果。在实际情况下,CNGM 患者乳腺组织中细菌含量很少,这可能导致病理组织检查结果呈阴性。目前提高检出率和易于识别的一种方法是革兰染色的“厚切片”。Sangoi^[14]的研究表明将标准 4 μm 厚的切片改为 6 μm 切片进行观察,GPB 检出率从 37% 升至 58%,并且在同一例阳性病例中检测到更多细菌。除了标准的生物化学方法外,学者还在探索准确鉴定棒状杆菌属的其他方法,包括使用多种低特异性抗血清的免疫染色法、16S rRNA 基因测序法、rpoB 基因测序法及基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱法 (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry, MALDI-TOF MS)^[15-16]。16S rRNA 基因测序法和 rpoB 基因测序法可检测和鉴定病原菌,通过对比两种测序法中的树状图可以推断出克氏棒状杆菌与其他类型棒状杆菌的相似性和差异性^[12]。因此,将 rpoB 基因测序法和 16S rRNA 基因测序法作为棒状杆菌种鉴定的金标准^[17],而相较于 16S rRNA 基因测序法,rpoB 基因测序法对于克氏棒状杆菌来说可以得到更准确的鉴定结果^[12]。在 MALDI-TOF MS 中,微生物的鉴定是通过生成特征肽质量指纹图谱,并将其与数据库中已知生物体的序列进行比较^[18]。由于成本低、准确度高及速度快,MALDI-TOF MS 越来越多地用于棒状杆菌的鉴定^[19]。有研究表明,MALDI-TOF MS 可以准确鉴定大多数棒状杆菌属的菌种 (高达 99.5%) 和物种 (高达 92.3%) 水平^[16]。

2 CNGM 概述

2.1 CNGM 定义 2002 年,Paviour 等^[20]在 24 例 GM 女性患者中发现了 CNGM 的组织学特征。其中有 10 例患者的乳腺样本病理学结果显示为化脓性脂肪肉芽肿,肉芽肿在多核巨细胞的中心聚集,周围有上皮样组织细胞和中性粒细胞的外袖套样结构,多核巨细胞包绕了一个空泡样结构,其内是溶解的脂质。经检测发现了棒状杆菌,因而推测棒状杆菌感染可能参与了 GM 的发病过程。尽管棒状杆菌感染在 GM 中较为常见,但当时尚未对该类棒状杆菌感染的 GM 患者形成准确定义。Renshaw 等^[21]于 2011 年提出了 CNGM,在其报道的 3 例病例中均显

示急性炎症伴囊泡和肉芽肿结构,同时在单个囊泡中均发现 GPB,因此推测 CNGM 是与 GPB 相关的 GM 的独特模式。目前 CNGM 仍缺乏统一的定义,学者对 CNGM 的定义不尽相同。有学者将 CNGM 描述为 GM 中特殊的组织病理学实体^[22-26],而也有学者认为 CNGM 是 GM 的一个亚组^[15,27-28]。研究人员已经得出 CNGM 统一的组织病理学特征性图像,但是尚未证实棒状杆菌与该疾病发病过程的相关性,这部分患者中大部分被误诊为特发性 GM (idiopathic granulomatous mastitis, IGM) 或慢性 GM^[29-31]。目前 CNGM 的诊断及治疗尚未形成统一规范,临床上易造成误诊或漏诊。

2.2 CNGM 的临床症状及组织学表现 CNGM 通常发生在哺乳期后的经产女性^[26]。CNGM 患者可表现为乳房结节或脓肿伴有窦道形成,临床症状包括疼痛、乳头溢液和局部红斑,类似坏疽性脓皮病^[4]。CNGM 与 GM 的临床表现相似,但病理组织学表现不同。因此,临床上对于疑似罹患 CNGM 的患者应进行组织学检查进行确诊^[32]。CNGM 的组织学表现为慢性乳腺炎伴多发化脓性脂肪肉芽肿,其中化脓性脂肪肉芽肿由多个圆形囊腔组成,囊腔内衬有中性粒细胞、上皮样细胞、淋巴细胞、浆细胞和多核巨细胞浸润,一些空泡内可见 GPB,但乳腺导管和小叶未见明显异常^[33]。有研究通过比较 51 例单纯 GM 患者和 28 例 CNGM 患者,发现 CNGM 组的患者发病年龄更小^[4]。除年龄这一特征外,CNGM 组与单纯 GM 组没有明显的临床或微生物学特征。有研究观察到入组的 CNGM 患者中有 3 例病理结果提示早期脂肪肉芽肿,位于管腔内近导管处,其中一些破裂并显示出炎症变化。因此,推测 CNGM 患者早期脂肪肉芽肿支持乳腺导管起源,同时与破裂和囊性变相关。

3 克氏棒状杆菌与 CNGM 的相关性

克氏棒状杆菌是 CNGM 中最常见的病原体^[27]。从微生物角度来看,克氏棒状杆菌是一种稀有细菌,对脂类有亲和力,乳房是其生产和繁殖的场所。D'Alfonso 等^[22]通过研究 12 例 CNGM 患者的临床特征、影像学资料和组织病理学特征,试图建立该疾病与棒状杆菌感染的关系。利用石蜡包埋组织切片进行抗酸染色和革兰染色检测微生物,同时进行 16S rDNA 聚合酶链反应测序,12 例中有 5 例鉴定出 GPB。该研究印证了之前关于 CNGM 的研究,CNGM 的组织病理学表现为化脓性肉芽肿,伴有中性粒细胞炎症。嗜中性粒细胞衬里的囊状空泡被栅栏状组织细胞以及少量的淋巴细胞、浆细胞和朗格汉斯巨细胞包围,形成

边界清晰的肉芽肿。将 19 例 CNGM 患者和 19 例非 CNGM 型 GM 患者的组织病理学结果进行对比,证实了 19 例 CNGM 患者中有 16 例囊腔内存在 GPB;非 CNGM 型 GM 患者的革兰染色和微生物学检查均呈阴性^[22]。Johnstone 等^[27]对 15 例 CNGM 病例资料进行分析,通过手术、细针穿刺获得的标本进行培养或使用 16S rRNA 基因测序检测微生物,结果显示有 7 例病例在空泡化间隙内观察到 GPB 微生物。在 9 例中进行了细菌种属鉴定发现了克氏棒状杆菌。这一研究为克氏棒状杆菌与 CNGM 疾病的相关性提供了证据支持,同时强调了认识这些组织学线索的重要性以及革兰染色和微生物培养在检测这种疾病过程中的局限性。研究证实,复发性 CNGM 与克氏棒状杆菌感染密切相关。Tan 等^[1]进行了一项关于复发性 CNGM 疾病的相关性研究,1 例 33 岁女性患者出现左乳肿块而就诊,行乳腺彩超检查显示大小 7.7 cm × 3.4 cm 的低回声病变。由于非特异性症状及影像学特征很难进行微生物分析,因此需要通过活检的方式进行组织病理学评价。后续行超声引导下脓肿抽吸及活检,取 6 份组织学标本行组织病理学检查显示广泛的慢性炎性细胞浸润,包括淋巴细胞、浆细胞和中性粒细胞,聚集在小叶周围;中性粒细胞排列在脂质囊腔周围,其中一些含有 GPB 微生物。随后取标本进行 16S rRNA 测序、聚合酶链反应 (polymerase chain reaction, PCR)、Sanger 测序鉴定为克氏棒状杆菌,应用头孢氨苄治疗 2 周后,患者临床症状显著改善。3 个月,患者左乳疼痛加重伴窦道形成,重复超声引导抽吸,取标本行 MALDI-TOF MS 分析,结果提示为克氏棒状杆菌感染,继续应用 4 周头孢氨苄治疗后效果良好,无明显左乳疼痛及窦道形成。运用实时 PCR 和 Sanger 测序法检测 67 例 GM 患者经福尔马林固定石蜡包埋的组织切片,结果提示有 46 例 (68.9%) GM 患者的克氏棒状杆菌 16S rRNA SYBR 实时 PCR 呈阳性,经进一步检测表明,阳性病例中大多数表现为 CNGM33^[34]。

4 克氏棒状杆菌感染的 CNGM 治疗

CNGM 尚未形成统一临床管理规范,目前还没有一种主流的治疗方案能够完全缓解或治愈该疾病。在临床上,常见的治疗手段包括抗生素、类固醇激素、手术 (切开引流、局部切除和全乳房切除术) 以及联合治疗,疗效较肯定的两种方案为抗生素治疗和免疫抑制剂治疗。

4.1 抗生素治疗 由于 CNGM 的组织学检查显示的囊腔是亲脂性的,因此水溶性 β -内酰胺类药物不能有效地作用于这些细菌^[11]。鉴于棒状杆菌,特别

是克氏棒状杆菌感染在 CNGM 致病机制方面的研究,相关研究人员推测,具有高分布溶剂的亲脂性抗生素更可能在脂肪肉芽肿内达到足够的浓度,从而产生更好的临床疗效^[7]。亲脂性抗菌药物已显示有希望诱导症状的缓解,特别是克拉霉素、甲氧苄啶-磺胺甲恶唑、青霉素、多西环素、红霉素、克林霉素、利福平和四环素等^[28]。一旦诊断为 CNGM,无论组织学和组织培养的细菌状态如何,均应使用抗菌药物治疗。由于棒状杆菌感染罕见,目前许多棒状杆菌种的临床抗菌敏感性测试方法缺乏与临床结果相关性的验证^[6]。Renshaw 等^[21]进行了相关研究,对 CNGM 患者应用靶向亲脂性棒状杆菌抗生素治疗,例如四环素或多西环素的延长疗程,取得了良好的临床效果。据研究推测,具有高分布溶剂的亲脂性抗生素如多西环素、甲氧苄啶-磺胺甲基异恶唑以及克拉霉素和利福平在脂肪肉芽肿内达到足够的杀菌浓度方面更有效。Brownson 等^[34]报道了 3 个独立病例使用甲硝唑和阿莫西林/克拉维酸 6 周、多西环素 10 周以及甲硝唑 3 周和环丙沙星 5 周的组合治疗成功的案例。对于 CNGM,应该在菌种水平上鉴定棒状杆菌分离株,应进行抗生素敏感性试验^[35]。部分文献报道中缺乏对抗生素治疗剂量及持续时间信息^[24]。Saraiya 和 Corpuz^[36]发现,持续治疗时间为 3 周~1 年可为一些患者提供更好的结局,而 1~2 周的抗生素治疗不仅不能起到较好的疗效,还会导致抗生素耐药性的发生。

4.2 免疫抑制剂治疗 目前大多数学者认同 CNGM 是 GM 的一种亚型,过去使用类固醇激素治疗 GM 成功的案例表明了 GM 可能是一种自身免疫性疾病,肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α) 抑制剂是慢性肉芽肿性自身免疫性疾病的既定长期治疗方案^[37]。因此相关研究运用免疫抑制剂治疗 CNGM。阿达木单抗可靶向杀伤 CNGM 的组织细胞成分。而氨苯砜通过抗中性粒细胞的特性靶向疾病的中性粒细胞活化,但其抗炎特性尚未得到表征^[5]。研究对 2 例 CNGM 患者运用氨苯砜联合阿达木单抗序贯疗法以及单独使用阿达木单抗治疗,患者相关临床症状均得到缓解^[4]。临床使用这两种药物时,要密切关注其副作用的出现并及时调整治疗方案。阿达木单抗会导致患者出现明显的疲乏感;氨苯砜的副作用则是显著的感觉和运动神经系统障碍^[4]。目前已被报道的 CNGM 病例数量较少,同时缺乏前瞻性研究。

5 结语

CNGM 的特征性组织病理学表现为化脓性肉芽肿,由中性粒细胞包围的中心脂质间隙组成。这种独

特的组织学表现提示在研究过程中应仔细寻找囊腔内罕见的 GPB,尤其是脂泡内罕见的克氏棒状杆菌。为提高棒状杆菌的检出率,不能仅依靠革兰染色和微生物培养检测等传统研究方法,还需要借助特殊培养技术,同时应评估抗生素敏感性。虽然脂溶性低的抗菌剂敏感性良好,但无法渗透乳房内的感染部位。选择抗生素治疗的最佳时机以及疗程仍需要进一步研究。随着医学水平的提升,针对棒状杆菌进行的靶向微生物学研究对于临床上提高 CNGM 的治愈率有重大意义。

参考文献

- [1] Tan C, Lu FI, Aftanas P, et al. Whole genome sequence of *Corynebacterium kroppenstedtii* isolated from a case of recurrent granulomatous mastitis[J]. IDCases, 2020,23:e01034.
- [2] Maung MH, Bethune GC, Patriquin G, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis—a review of 12 consecutive cases[J]. Histopathology, 2020,77(5):781–787.
- [3] Wu JM, Turashvili G. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: an update[J]. J Clin Pathol, 2020,73(8):445–453.
- [4] Aljawder AAA, Li JJX, Ng JKM, et al. Idiopathic granulomatous mastitis and cystic neutrophilic granulomatous mastitis: two sides of the same coin or distinct entities? [J] Pathology, 2023,55(3):335–341.
- [5] Kamat S, Schaffenburg W, Bongiorno M. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis treatment with consecutive dapsone and adalimumab [J]. Dermatopathology (Basel), 2022,9(4):408–412.
- [6] Tauch A, Fernández-Natal I, Soriano F. A microbiological and clinical review on *Corynebacterium kroppenstedtii*[J]. Int J Infect Dis, 2016,48:33–39.
- [7] Dobinson HC, Anderson TP, Chambers ST, et al. Antimicrobial treatment options for granulomatous mastitis caused by *Corynebacterium* species[J]. J Clin Microbiol, 2015,53(9):2895–2899.
- [8] 邵士珺,冯佳梅,万华. 囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎的诊治现状[J]. 医学综述,2022,28(9):1736–1740.
- [9] Leal SM Jr, Jones M, Gilligan PH. Clinical significance of commensal Gram-positive rods routinely isolated from patient samples[J]. J Clin Microbiol, 2016,54(12):2928–2936.
- [10] Jiménez-García N, Fernández Sánchez F, Guillén Rodríguez CM, et al. Breast abscess due to *Nannizzia obscura* in an immunocompromised renal transplant patient after travel to Nigeria: case report and review[J]. BMC Infect Dis, 2023,23(1):50.
- [11] Collins MD, Falsen E, Akervall E, et al. *Corynebacterium kroppenstedtii* sp. nov., a novel corynebacterium that does not contain mycolic acids[J]. Int J Syst Bacteriol, 1998,48 Pt 4:1449–1454.
- [12] Tauch A, Schneider J, Szczepanowski R, et al. Ultrafast pyrosequencing of *Corynebacterium kroppenstedtii* DSM44385 revealed insights into the physiology of a lipophilic corynebacterium that lacks mycolic acids [J]. J Biotechnol, 2008,136(1-2):22–30.
- [13] 张瑜娜,谭秋雯,王晓东,等. 囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎的研究进展[J]. 华西医学,2022,37(12):1899–1903.

- [14] Sangoi AR. “Thick section” Gram stain yields improved detection of organisms in tissue sections of cystic neutrophilic granulomatous mastitis [J]. *Am J Clin Pathol*, 2020,153(5):593–597.
- [15] Fujii M, Mizutani Y, Sakuma T, et al. *Corynebacterium kroppenstedtii* in granulomatous mastitis: analysis of formalin-fixed, paraffin-embedded biopsy specimens by immunostaining using low-specificity bacterial antisera and real-time polymerase chain reaction[J]. *Pathol Int*, 2018,68(7):409–418.
- [16] Bao R, Gao X, Hu B, et al. Matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry: a powerful tool for identification of *Corynebacterium* species[J]. *J Thorac Dis*, 2017,9(9):3239–3245.
- [17] Zasada AA, Mosiej E. Contemporary microbiology and identification of *Corynebacteria* spp. causing infections in human[J]. *Lett Appl Microbiol*, 2018,66(6):472–483.
- [18] Johnson MG, Leal S, Plongla R, et al. Closing the brief case: recurrent granulomatous mastitis due to *Corynebacterium kroppenstedtii* [J]. *J Clin Microbiol*, 2016,54(8):2212.
- [19] Suwantarat N, Weik C, Romagnoli M, et al. Practical utility and accuracy of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for identification of *Corynebacterium* species and other medically relevant coryneform-like bacteria[J]. *Am J Clin Pathol*, 2016,145(1):22–28.
- [20] Paviour S, MUSAAD S, Roberts S, et al. *Corynebacterium* species isolated from patients with mastitis[J]. *Clin Infect Dis*, 2002,35(11):1434–1440.
- [21] Renshaw AA, Derhagopian RP, Gould EW. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: an underappreciated pattern strongly associated with Gram-positive bacilli[J]. *Am J Clin Pathol*, 2011,136(3):424–427.
- [22] D’Alfonso TM, Moo TA, Arleo EK, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: further characterization of a distinctive histopathologic entity not always demonstrably attributable to *Corynebacterium* infection[J]. *Am J Surg Pathol*, 2015,39(10):1440–1447.
- [23] Troxell ML, Gordon NT, Doggett JS, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: association with Gram-positive bacilli and *Corynebacterium* [J]. *Am J Clin Pathol*, 2016,145(5):635–645.
- [24] Shoyele O, Vidhun R, Dodge J, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: a clinicopathologic study of a distinct entity with supporting evidence of a role for *Corynebacterium*-targeted therapy[J]. *Ann Diagn Pathol*, 2018,37:51–56.
- [25] Wang Y, LeGolvan M, Chapin K, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis with *Corynebacterium* and *Staphylococcus* mimicking breast carcinoma[J]. *Clin Case Rep*, 2018,6(11):2208–2210.
- [26] Naik MA, Korlimarla A, Shetty ST, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: a clinicopathological study with 16s rRNA sequencing for the detection of corynebacteria in formalin-fixed paraffin-embedded tissue[J]. *Int J Surg Pathol*, 2020,28(4):371–381.
- [27] Johnstone KJ, Robson J, Cherian SG, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis associated with *Corynebacterium* including *Corynebacterium kroppenstedtii* [J]. *Pathology*, 2017,49(4):405–412.
- [28] Gautham I, Radford DM, Kovacs CS, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: the Cleveland Clinic experience with diagnosis and management[J]. *Breast J*, 2019,25(1):80–85.
- [29] Halim NA, Uthman I, Rammal R, et al. Idiopathic granulomatous mastitis presenting as a breast pseudotumor: case reports with review of the literature[J]. *Case Rep Rheumatol*, 2018,2018:4264012.
- [30] Liu L, Zhou F, Zhang X, et al. Granulomatous lobular mastitis: anti-tuberculous treatment and outcome in 22 patients[J]. *Breast Care (Basel)*, 2018,13(5):359–363.
- [31] Wang J, Xu H, Li Z, et al. Pathogens in patients with granulomatous lobular mastitis[J]. *Int J Infect Dis*, 2019,81:123–127.
- [32] Chiu LW, Goodwin K, Vohra P, et al. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis regression with the tumor necrosis factor- α inhibitor, adalimumab[J]. *Eur J Breast Health*, 2021,18(1):94–101.
- [33] Patel A, Hoda SA. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: archetypal case associated with *Corynebacterium kroppenstedtii* [J]. *Breast J*, 2020,26(12):2407–2408.
- [34] Brownson KE, Bertoni DM, Lannin DR, et al. Granulomatous lobular mastitis-another paradigm shift in treatment[J]. *Breast J*, 2019,25(4):790–791.
- [35] Fernández-Natal I, Rodríguez-Lázaro D, Marrodán-Ciordia T, et al. Characterization and antimicrobial susceptibility of one antibiotic-sensitive and one multidrug-resistant *Corynebacterium kroppenstedtii* strain isolated from patients with granulomatous mastitis[J]. *New Microbes New Infect*, 2016,14:93–97.
- [36] Saraiya N, Corpuz M. *Corynebacterium kroppenstedtii*; a challenging culprit in breast abscesses and granulomatous mastitis[J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2019,31(5):325–332.
- [37] Wang L, Jorns JM. Cystic neutrophilic granulomatous mastitis: corynebacterium species-associated infection with distinct histology[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2021,27(2):236–237.

[收稿日期 2023-07-07][本文编辑 韦颖]

本文引用格式

崔天玥,欧阳理权,张胜初. 克氏棒状杆菌与囊性中性粒细胞性肉芽肿性乳腺炎相关性的研究进展[J]. 中国临床新医学,2023,16(10):1091–1095.