

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2024.02.006

· 临床研究 ·

# 下行性坏死性纵隔炎：一项基于我国近10年已发表数据的临床分析

李晨曦<sup>1,2,3</sup>, 赵冉冉<sup>1</sup>, 孙清超<sup>4</sup>, 龚忠诚<sup>1,2</sup>, 刘慧<sup>5</sup>, 张维娜<sup>6</sup>, 丁明超<sup>7</sup>

1. 新疆医科大学第一附属医院(附属口腔医院)口腔颌面肿瘤外科,新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐(830054); 2. 新疆维吾尔自治区口腔医学研究所,新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐(830054); 3. 华中科技大学同济医学院附属协和医院口腔医学中心,口腔颌面发育与再生湖北省重点实验室,湖北 武汉(430022); 4. 新疆医科大学第一附属医院胸外科,新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐(830054); 5. 上海市口腔医院·复旦大学附属口腔医院口腔颌面外科,上海市颌面发育与疾病重点实验室,复旦大学,上海(200031); 6. 新疆医科大学第一附属医院耳鼻喉科,新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐(830054); 7. 中国人民解放军空军军医大学第三附属医院创伤与正颌外科,军事口腔医学国家重点实验室,口腔疾病国家临床医学研究中心,陕西省口腔疾病临床医学研究中心,陕西 西安(710032)

**【摘要】** 目的 探讨下行性坏死性纵隔炎(descending necrotizing mediastinitis, DNM)的临床特征、诊治策略、预后,为早期诊断、及时治疗 DNM 提供参考。方法 计算机检索我国已发表的 DNM 文献(2012年6月至2023年6月)并进行全面回顾评估,分析 DNM 感染原因、致病微生物、主要症状、合并症、治疗方法等。结果 共检索到 781 例 DNM 病例,平均年龄( $52.97 \pm 5.64$ )岁,其中 554 例男性,227 例女性。牙源性感染来源、扁桃体和咽喉脓肿、唾液腺炎、上呼吸道感染、异物损伤或医源性创伤操作是 DNM 常见病因的来源,其中牙源性感染来源最多见。链球菌属( $n = 217$ )和葡萄球菌属( $n = 82$ )是感染灶最常分离得到的菌群,其次是肺炎克雷伯杆菌和铜绿假单胞菌(均为 59 例)。有 69.4%(542/781)的 DNM 患者存在各种合并症,其中超过 1/3 的患者( $n = 185$ )患有糖尿病。碳青霉烯类是治疗 DNM 最广泛应用的抗生素,万古霉素则是最多的联合用药选择。纵隔引流方法变化多样,但最佳方案尚存争议。本研究发现,72 例 DNM 患者接受了电视辅助胸腔镜/纵隔镜手术引流,22 例患者经皮穿刺引流,30 例患者单独采用经颈平行入路引流,40 例患者进行了开胸手术,617 例根据感染病灶具体部位选择相应联合术式进行外科引流。781 例 DNM 患者总死亡率为 11.2%。结论 DNM 最有效的诊治措施为保持高度的临床警觉,及时采取充分的外科引流,并进行重症监护,包括血流动力学监测和营养支持以及必要多次的计算机断层扫描检查、全身抗生素联合用药。

**【关键词】** 牙源性感染; 腺源性感染; 口腔颌面部多间隙感染; 颈部坏死性筋膜炎; 下行性坏死性纵隔炎; 回顾性分析; 循证医学

**【中图分类号】** R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2024)02-0123-08

**【引用著录格式】** 李晨曦, 赵冉冉, 孙清超, 等. 下行性坏死性纵隔炎: 一项基于我国近 10 年已发表数据的临床分析[J]. 口腔疾病防治, 2024, 32(2): 123-130. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2024.02.006.

**Descending necrotizing mediastinitis: a clinical analysis based on 10 years of published data in China** LI Chenxi<sup>1,2,3</sup>, ZHAO Ranran<sup>1</sup>, SUN Qingchao<sup>4</sup>, GONG Zhongcheng<sup>1,2</sup>, LIU Hui<sup>5</sup>, ZHANG Weina<sup>6</sup>, DING Mingchao<sup>7</sup>.

1. Oncological Department of Oral and Maxillofacial Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, School / Hospital of Stomatology Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; 2. Stomatological Research Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830054, China; 3. School of Stomatology, Tongji Medical Col-

**【收稿日期】** 2023-06-10; **【修回日期】** 2023-08-31

**【基金项目】** 国家自然科学基金项目(82360481);湖北省口腔颌面发育与再生重点实验室开放课题基金(2022kqhm008);新疆维吾尔自治区科研创新项目(XJ2023G174);省部共建中亚高发成因与防治国家重点实验室开放课题(SKL-HIDCA-2020-SG3)

**【作者简介】** 李晨曦, 主治医师, 博士, Email: licheximed@163.com

**【通信作者】** 龚忠诚, 教授, 博士, Email: gump0904@aliyun.com, Tel: 86-991-4366081



微信公众号

lege, Huazhong University of Science and Technology & Hubei Province Key Laboratory of Oral and Maxillofacial Development and Regeneration Wuhan 430022, China; 4. Department of Thoracic Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; 5. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Shanghai Stomatological Hospital & School of Stomatology & Shanghai Key Laboratory of Craniomaxillofacial Development and Diseases, Fudan University, Shanghai 200031, China; 6. Ear, Nose & Throat Department, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; 7. Department of Oral and Maxillofacial Traumatology & Orthognathic Surgery, the Third Affiliated Hospital of Air Force Medical University & State Key Laboratory of Military Stomatology, National Clinical Research Center for Oral Diseases & Shaanxi Clinical Research Center for Oral Diseases, Xi'an 710032, China

Corresponding author: GONG Zhongcheng, Email: gump0904@aliyun.com, Tel: 86-991-4366081

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical characteristics, diagnosis, treatment, and prognosis of descending necrotizing mediastinitis (DNM) to provide a reference for the early diagnosis and timely treatment of DNM. **Methods** Data on DNM in China was electronically retrieved from the core databases and comprehensively reviewed from June 2012 to June 2023. The infection, pathogenic microorganisms, main symptoms, comorbidities and treatment methods of DNM were analyzed. **Results** The data of a total of 781 DNM patients, with an average age of  $(52.97 \pm 5.64)$  years, were retrieved, including 554 males and 227 females. Odontogenic source, tonsillitis, pharyngeal abscess, sialoadenitis, upper respiratory tract infection, foreign body injury, or iatrogenic traumatic procedures are common causes. Among these, odontogenic infection is the most common source. *Streptococcus sp.* ( $n = 217$ ) and *Staphylococcus sp.* ( $n = 82$ ) were most isolated, followed by *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* (equally  $n = 59$ ). A total of 69.4% (542/781) of DNM patients recruited in this study were discovered to have various comorbidities, and more than one-third of these patients ( $n = 185$ ) had diabetes. Of the broad antibiotics, carbapenem was most frequently used as treatment, and vancomycin was the most frequently coadministered. The mediastinal drainage approach varies widely, and the optimal regimen is still unknown. Seventy-two patients were treated with video-assisted thoracoscopic/mediastinoscopic surgical drainage, 22 patients were treated with percutaneous catheter drainage, 30 underwent the transcervical approach, and 40 underwent thoracotomy. A total of 617 patients who were selected underwent the appropriate combined operation for surgical drainage according to the specific location of the infected focus. The overall mortality rate of all 781 DNM patients included was 11.2%. **Conclusion** The most effective diagnosis and treatment of DNM is a high degree of clinical vigilance followed by prompt and adequate drainage with intensive care, including hemodynamic monitoring, nutritional support, computer tomographic scanning repeated as necessary, and combined use of systemic antibiotics.

**【Key words】** odontogenic infection; glandular infection; oral and maxillofacial multispace infection; cervical necrotizing fasciitis; descending necrotizing mediastinitis; retrospective analysis; evidence-based medicine

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2024, 32(2): 123-130.**

**【Competing interests】** The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from National Natural Science Foundation of China (No. 82360481); Open Project of Hubei Province Key Laboratory of Oral and Maxillofacial Development and Regeneration (No. 2022kqhm008); Xinjiang Postgraduate Scientific Research Innovation Project (No. XJ2023G174) and State Key Laboratory of Pathogenesis, Prevention and Treatment of High Incidence Diseases in Central Asia Fund (No. SKL-HIDCA-2020-SG3).

颈部坏死性筋膜炎(cervical necrotizing fasciitis, CNF)可从口咽区或牙源性感染发生扩散至颈部,并以侵犯皮下组织和深浅筋膜为主,一般不累及肌肉,这可能与颈部肌肉血供较好有关<sup>[1]</sup>。这种多细菌混合感染并不常见,但其发病急剧,病情进展迅速且具有破坏性,可在数小时内出现严重并发症而危及生命<sup>[2-3]</sup>。及时诊断和治疗,包括建立安全气道、应用抗菌药物(主要指抗生素)、切开引

流、重症脓毒血症护理,有助于提高患者生存率<sup>[3]</sup>。然而,CNF最大特点是极易进展到纵隔,并发下行性坏死性纵隔炎(descending necrotizing mediastinitis, DNM),导致高病死率。Pearse<sup>[4]</sup>于1938年首次描述了伴有DNM的CNF,认为颈部感染的扩散归因于重力及胸内负压的吸引作用,当时报道110例患者的死亡率为49%。Estrera等<sup>[5]</sup>对DNM进行了系统分析,并提出了如下诊断标准:①严重口

咽部感染,如牙源性、扁桃体或咽旁脓肿、路德维希咽峡炎(Ludwig's angina)、或外伤继发感染的临床证据;②具有纵隔炎的特征性影像学表现;③有纵隔手术史或尸检报告证实坏死性纵隔感染;④口咽部感染及纵隔感染坏死之间因果关系成立。尽管目前诊断和治疗技术进步,但DNM伴脓毒症的预后并未得到有效改善,其致死率仍处于高位(16.7%~30.4%)<sup>[6]</sup>。近年来,临床上逐步实践了包括电视辅助胸腔外科(video-assisted thoracic surgery, VATS)引流、纵隔镜和经皮导管引流术等微创性治疗手段,早期感染源控制和引流对DNM预后至关重要,可大大降低其病死率(约为6.75%)<sup>[7]</sup>,但目前缺乏基于循证医学的关于DNM诊治策略的指南,本文回顾了我国DNM最近10年的临床信息,系统评价DNM临床特点和治疗方法,形成对DNM患者的治疗策略推荐。

## 1 资料和方法

### 1.1 文献检索策略

计算机检索PubMed、Embase、Ovid MEDLINE、the Cochrane Library、Web of Science及中国知网,搜集中国地区DNM患者的数据,检索时限均从2012年6月至2023年6月。检索式采取MeSH主题词和自由词相结合方式。具体检索式为:“下行性坏死性纵隔炎(descending necrotizing mediastinitis)”OR“颈部坏死性筋膜炎(cervical necrotizing fasciitis)”OR“颈部深部感染(deep neck infection)”OR“颈部脓肿(neck abscess)”OR“纵隔炎/脓肿(mediastinitis/

mediastinal abscess)”AND“中国/患者(China/Chinese patients)”。另外,追溯纳入文献的参考文献,以补充获取相关文献。语言限定为英文、中文。

### 1.2 文献筛选与资料提取

由2名研究者独立筛选文献,仔细评估纳入文献,最终确定DNM病例资料,提取数据、交叉核对后将其制成表格。全面分析DNM病因、症状和体征、合并症、治疗方式、生存率等。但由于DNM相对罕见,选取文献多数为病例报告。

## 2 结果

### 2.1 纳入研究的基本特征

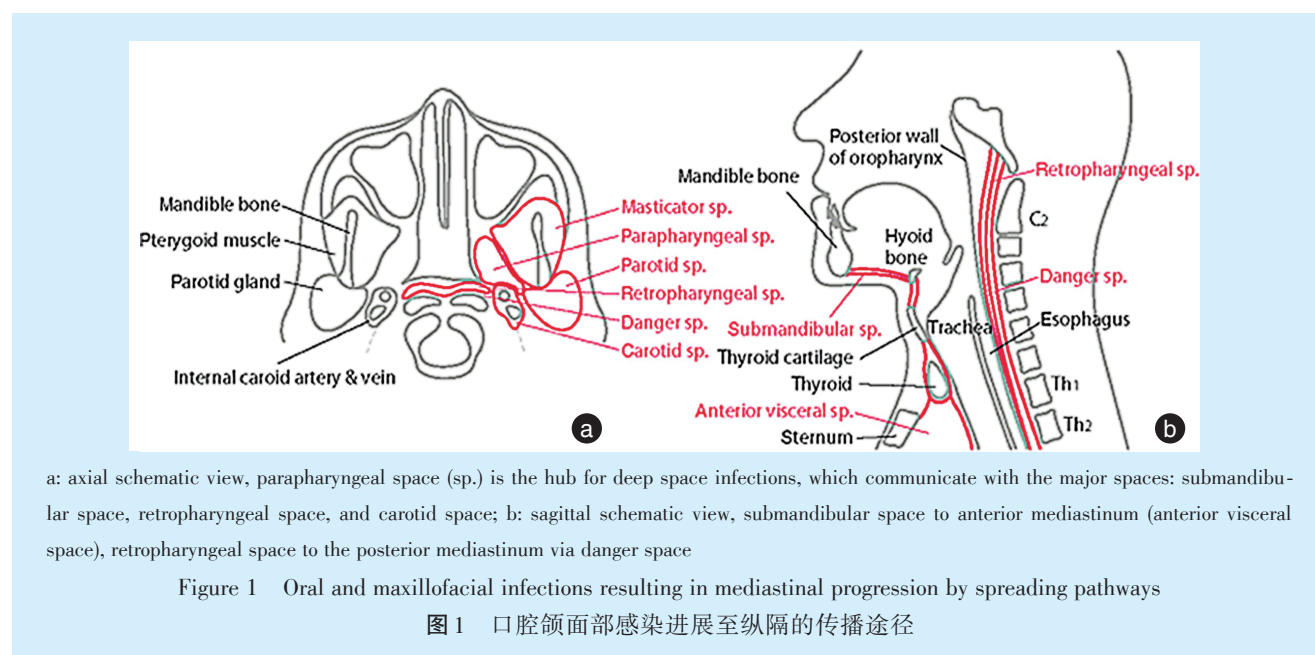
本研究共纳入781例DNM病例,平均年龄( $52.97 \pm 5.64$ )岁(17月~84岁),其中554例男性,227例女性(约2.44:1)。

### 2.2 感染原因及途径

牙源性感染来源、扁桃体和咽喉脓肿、唾液腺炎、上呼吸道感染、异物损伤或医源性创伤操作是DNM的常见病因。在某些特发病例中<sup>[8]</sup>,DNM的主要感染来源不明确。在本次回顾病例中,牙源性感染起源的DNM病例数最多( $n = 297$ ),其次是扁桃体和咽喉部感染( $n = 205$ )。DNM主要感染途径为:①下颌下间隙,经气管前间隙至前纵隔,咽后间隙经危险间隙至后纵隔;②咽旁间隙,是颈部深部间隙感染的中枢,与主要间隙(下颌下间隙、咽后间隙和颈动脉间隙)相通,见图1。

### 2.3 致病微生物

本研究发现,75.9%(593/781)患者菌培养阳



性, DNM 感染致病菌多为需氧菌和兼性厌氧菌的混合感染, 其中链球菌属为感染灶最常分离得到的菌群 ( $n = 217$ ), 包括咽峡炎链球菌、星座链球菌、肺炎链球菌等; 第二常分离出的为葡萄球菌属 ( $n = 82$ ), 包括金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌等; 其次为兼性厌氧菌, 如肺炎克雷伯杆菌 ( $n = 59$ )。在免疫力低下的重症 DNM 患者病原学分离出的优势菌为铜绿假单胞菌 ( $n = 59$ )、鲍曼不动杆菌 ( $n = 38$ ) 和普雷沃氏菌属 ( $n = 14$ ), 这些革兰氏阴性菌可引起颈部深部间隙感染伴发严重的下行性感染。

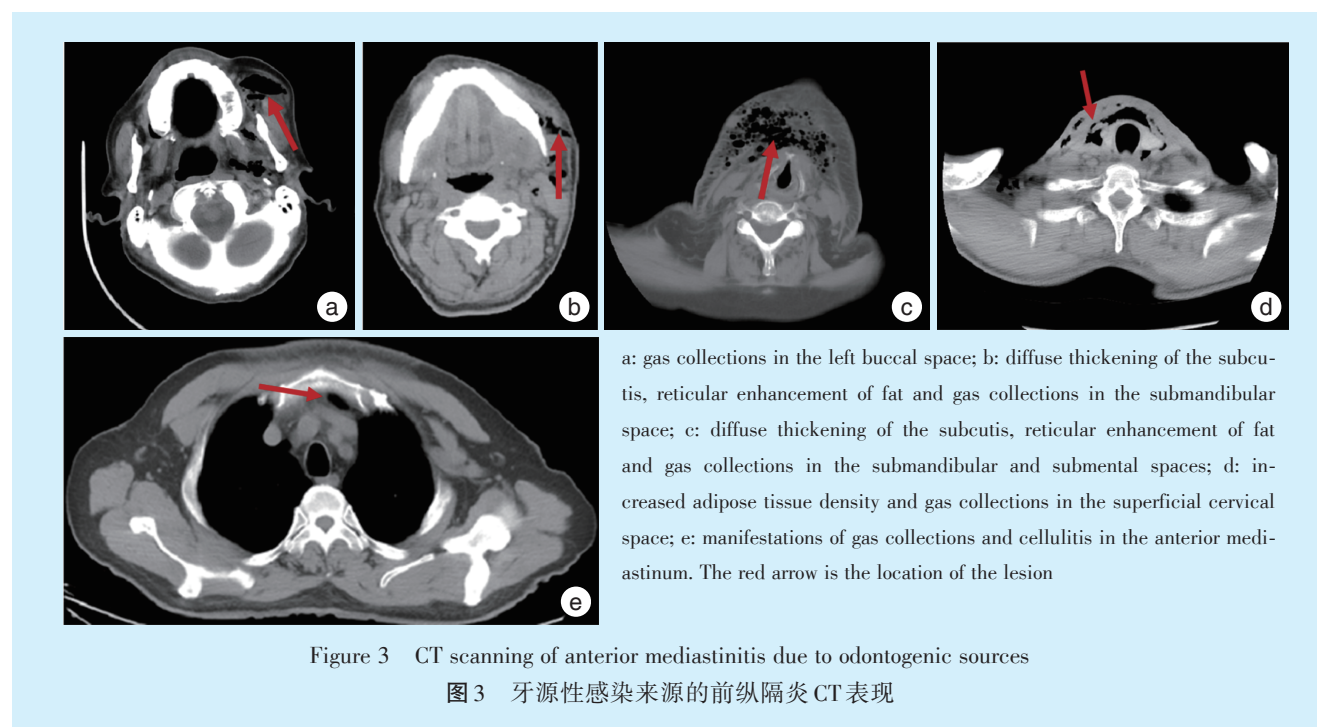
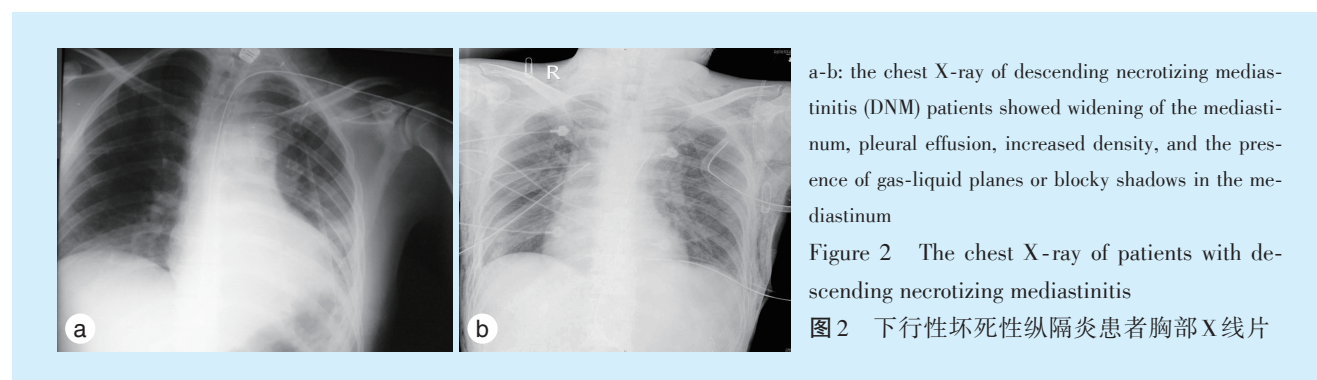
#### 2.4 主要症状

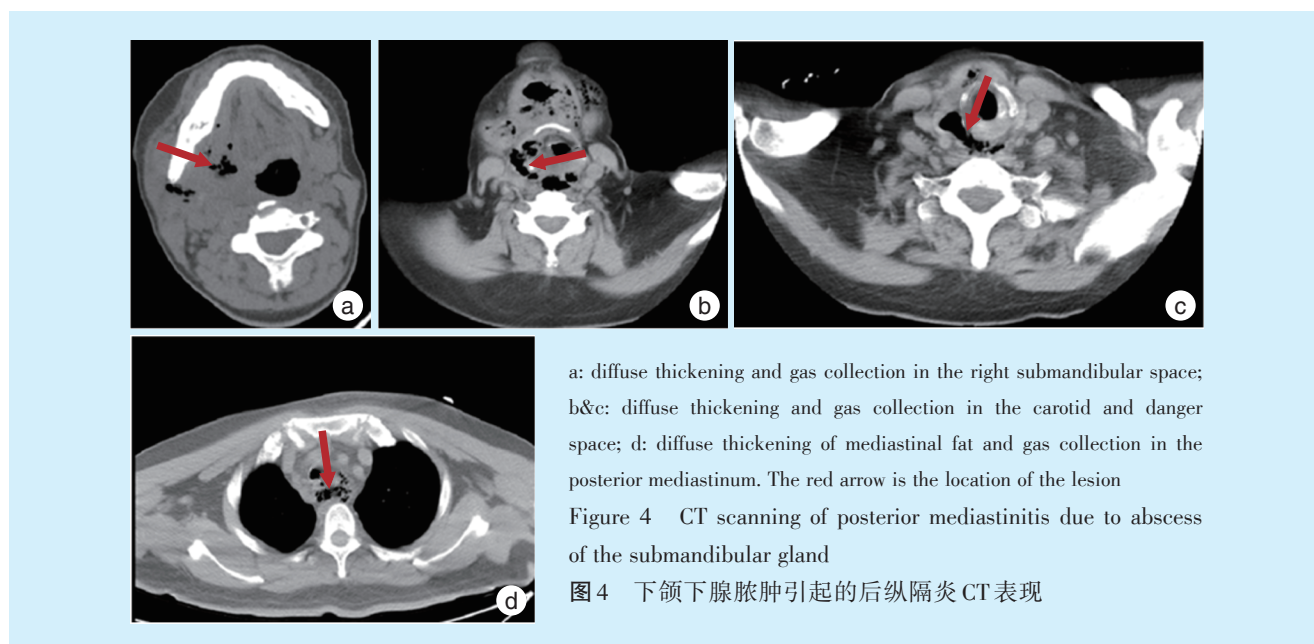
DNM 最初的症状和体征是非常隐匿或轻微的, 且不具特异性。胸部 X 线片对软组织分辨率较低, 故只可识别非常严重的临床感染症 (图 2)。而计算机断层扫描 (computed tomography, CT) 的

平面重建成像对确认从颈部到胸部感染过程的连续性, 对准确诊断 DNM 更有效, 可作为评估诊断 DNM 感染范围的金标准 (图 3、4)。按 DNM 的一般进程划分为牙源性感染期、颈部感染期以及纵隔感染期三个阶段: ① DNM 早期病程为牙源性感染, 表现为牙齿或牙龈疼痛、张口受限、颌下口底肿胀、吞咽困难等, 切开后可有腐败坏死性臭味; ② 中期颈部感染期常较易发觉, 与其相关的临床症状为疼痛、发热、厌食、呼吸急促、呼吸困难、吞咽痛、声嘶、皮肤潮红、颈前区水肿可触及“握雪感”或捻发音; ③ 纵隔感染的症状包括胸部不适、呼吸功能不全和任何脓毒症性体征。

#### 2.5 合并全身系统性疾病情况

DNM 患者一般免疫功能低下, 可伴有糖尿病、营养不良、高龄、肾功能衰竭、肝硬化和潜在恶性肿瘤等合并症。然而, 也有部分 DNM 患者没有发





现任何合并症<sup>[9-10]</sup>。本研究发现,有69.4%(542/781)的DNM患者存在各种合并症,其中185例(34.1%)患者患有糖尿病或并发的酮症酸中毒。此研究中男性是DNM的主要罹患人群,占70.9%( $n = 554$ )。

### 2.6 治疗方法及结果

碳青霉烯类是治疗DNM最广泛应用的抗生素,万古霉素则是最多的联合用药选择。纵隔引流方法变化多样,但最佳方案尚存争议。本研究发现,72例(9.2%)DNM患者接受了电视辅助胸腔镜/纵隔镜手术引流,22例(2.8%)患者经皮穿刺引流,30例(3.8%)患者单独采用经颈平行入路引流,40例(5.1%)患者进行了开胸手术。617例(79.0%)根据感染病灶具体部位选择相应联合术式进行外科引流。纳入的全部781例DNM患者总死亡率为11.2%。

## 3 讨论

### 3.1 发病率

坏死性筋膜炎是一种暴发性、致死性软组织感染,多发生于四肢、会阴和躯干<sup>[11]</sup>,极少数病例(不足5%)发病于面颈部<sup>[12]</sup>。据报道,40%~45%的CNF患者可延伸至纵隔处从而伴发DNM<sup>[12-13]</sup>。纵隔一旦坏死性感染,临床症状极为严重,且不易及时诊断,故贻误初期治疗,导致虽然罕见但致死率很高的临床现象。

### 3.2 风险因素传播途径

全身系统性合并症(如糖尿病、肝肾功能不

全、恶性肿瘤等)、高龄、营养不良会导致患者免疫功能低下,使其更容易罹患DNM。此外,年龄、合并糖尿病、咽部感染起源、入院前口服糖皮质激素、分离出产气感染致病菌以及所涉及的筋膜间隙数目,特别是咽后间隙,是感染蔓延至纵隔的危险因素<sup>[14-15]</sup>。

颌面颈部有大量疏松结缔组织利于各种病原菌的定植生长,且由于与胸部筋膜平时无屏障结构,故患者的自主吸气运动、重力作用因素及胸腔负压环境,以及病原菌产气的机械或化学作用都是促进颈深部坏死性感染向纵隔扩散的病理生理基础<sup>[7]</sup>,后者也可能直接表明致病菌的毒性。根据颈部解剖学知识,感染从口咽部向纵隔蔓延通常有3种途径:①通过气管前间隙通向前纵隔;②通过咽外侧至中纵隔;③通过咽后/食管后间隙至后纵隔<sup>[7]</sup>。

### 3.3 DNM 的诊断

DNM起病隐匿、易被延误诊断,临床上须时刻保持警惕<sup>[16-18]</sup>。研究表明,仅有15%~34%的CNF/DNM患者在入院时即得到准确诊断<sup>[19]</sup>。回顾文献发现,仅有少部分研究记录了患者入院至接受外科治疗的时间,约为 $(3.22 \pm 2.92)$ 天。这种差异是由于入院时对DNM缺乏认识和/或在没有充分治疗的情况下从CNF进展为DNM,早期诊断对DNM预后具有重要意义<sup>[20]</sup>。有文献报道,耽误DNM诊治的病死率为25%~40%,而早期确诊死亡率为6.75%<sup>[7]</sup>。保持对DNM的高度临床警觉、仔细检查是快速准

确诊的关键因素。

3.3.1 实验室检查 对感染程度的判断,不仅要提供指示炎症反应(白细胞计数、中性粒细胞百分比、C反应蛋白、降钙素原)的结果,还要评估一般情况,包括呼吸功能和肾功能,复杂的弥散性血管内凝血和营养状况。通过血气分析掌握患者氧分压、全身酸碱代谢情况,评估实时感染程度,警惕脓毒症和器官衰竭的发生。另外,随机血糖受局部感染影响,产生应激性升高糖化血红蛋白、随机血糖、空腹血糖可辅助明确诊断。

3.3.2 影像学检查 影像学检查是明确感染部位和程度以及早期确诊DNM必不可少的方法。目前临床上对DNM的影像诊断应用最多的是CT扫描,其对组织良好的分辨率比X线平片及B超对临床诊断DNM更有价值。X线片可显示颈部水肿引起的气管移位,但早期DNM在胸部平片一般无阳性表现,可能有助于显示皮下气肿和从颈部间隙蔓延至纵隔的气体,胸片对软组织分辨率较低,一旦出现可识别的纵隔增宽、胸腔积液、密度加深、纵隔内含气液平面或有块状阴影等表现时,通常患者的临床感染症状已非常严重。颈胸部平扫和增强CT是评估诊断DNM感染范围的金标准。DNM的CT特征包括皮下筋膜弥漫性增厚,全纵隔范围重要器官周围脂肪组织消失,周围软组织不同程度的脓液积聚,软组织内可见多发积气影呈典型“气泡征”,可伴随心包和胸腔变化。对比增强显影后,纵隔脓肿多密度不均,出现局灶性低密度影且边缘信号增强,脓肿壁可呈不规则强化。

3.3.3 其他辅助诊断方法 明确DNM的致病菌是至关重要的,应尽快对患者感染区域和血液标本进行病原菌培养和革兰氏染色<sup>[21]</sup>。在无开放性创口的情况下,需对感染灶进行针刺抽吸或清创以获得标本。

#### 3.4 治疗原则及方法

一旦诊断出DNM,应对患者实施一级护理,密切管理生命体征,尤其是脓毒症管理,或转入ICU严密监护。

3.4.1 气道管理 CNF下行进展为DNM会导致颈部肿胀或气道偏移,大大增加气管插管的难度。清醒状态使用支气管镜直接可视化条件下气管插管是最可靠的方法。当气管切开时,需避免上颈部原有感染造成气管及其周围组织坏死。回顾文献发现,31名患者接受了紧急或计划性气管切开处理。笔者认为气管切开术并不是必要的,因为

在引流充分的情况下,气管受压在短时间内即可缓解,如确有呼吸支持的必要,可先行气管插管,待呼吸困难缓解后即可拔除。

3.4.2 抗生素的应用 DNM多为混合感染,所以经验性用药原则为果断给予强有力广谱抗生素,以覆盖革兰氏阳性球菌、革兰氏阴性杆菌和厌氧菌。已报道的研究描述了几种经验性治疗药物,包括哌拉西林他唑巴坦-万古霉素、克林霉素-头孢曲松或碳青霉烯类药物。Lancerotto等<sup>[22]</sup>报道在合并链球菌性脓毒血症休克的DNM病例,使用克林霉素等蛋白质合成抑制剂比青霉素更有效。抗生素治疗应根据脓液等分泌物培养结果和敏感性进行调整。静脉注射抗生素治疗的持续时间至少为7~10d<sup>[22]</sup>。不仅在用药前,而且在临床过程中也有必要再次培养并做药物敏感试验,因为创口开放,先前用药可能会产生新的耐药菌群。

3.4.3 控制感染源、外科清创及引流 全身急性炎症控制后,择期及时拔除病源牙、去除异物和通过口内切口引流咽部脓肿。除了早期诊断,合理的外科处置也是阻止DNM的进展和感染性休克,显著提高生存率的方法<sup>[23-24]</sup>。经颈部引流和经胸廓引流是最常用的外科引流方式,虽然大部分学者认为有必要同时采取这两种引流术,但也有研究者认为单纯的经颈部引流对于局限的DNM(Endo I型)已取得满意效果<sup>[7,22]</sup>。但对于气管隆突平面以下的DNM(Endo II型)患者,建议采用正中胸骨切开术等更积极的外科手段<sup>[25]</sup>。2004年Isowa等<sup>[26]</sup>首次报道了VATS胸腔镜对DNM患者的成功治疗。至此,多数学者主张,对于不能耐受胸廓切开引流的患者,VATS可以给整个胸腔提供良好的可视化、较小的组织损伤和较好的临床结果<sup>[6,7,27,28]</sup>。VATS技术具有微创手术的普遍优势,如疼痛小、更美观、恢复更快。

3.4.4 其他治疗方式 高压氧(hyperbaric oxygen, HBO)疗法可直接杀灭厌氧菌,并可提高多形核细胞免疫功能。此外,由于咽部脓肿影响进食,极易发生营养障碍和水、电解质紊乱,可给予鼻饲或胃肠外高热量营养,以维持内环境稳定<sup>[29]</sup>。对于危重症DNM患者,注意适当补充白蛋白维持血浆蛋白浓度,从而保证抗生素的血浆结合率,充分发挥抗生素的治疗效果。

#### 4 小结

DNM患者病情复杂,感染严重,发展迅速,死

亡率高。由于部分临床医师缺乏对该病的足够认识,在首诊处理头颈部感染时只专注于局域性感染处理,而经常忽视感染下行的重要信号,对少数患者造成贻误诊断和治疗。因此,DNM需多学科联合处理,包括口腔颌面外科、耳鼻喉-头颈外科、胸外科、影像学科、麻醉科、内分泌科、临床药学组等。多学科协作诊疗是解决DNM“诊治无序,延误时机”的最佳方案,可降低致死并发症的发生率,提高治疗效果。

**【Author contributions】** Li CX designed the study, collected and analyzed the data, wrote the article. Zhao RR, Sun QC, Liu H, Zhang WN, Ding MC collected and analyzed the data, revised the article. Gong ZC designed the study, guided and critically reviewed the article structures. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

### 参考文献

- [1] De Backer T, Bossuyt M, Schoenaers J. Management of necrotizing fasciitis in the neck [J]. *J Cranio Maxillofac Surg*, 1996, 24(6): 366-371. doi: 10.1016/S1010-5182(96)80038-2.
- [2] Edlich RF, Cross CL, Dahlstrom JJ, et al. Modern concepts of the diagnosis and treatment of necrotizing fasciitis [J]. *J Emerg Med*, 2010, 39(2): 261-265. doi: 10.1016/j.jemermed.2008.06.024.
- [3] Sideris G, Sapountzi M, Malamas V, et al. Early detecting cervical necrotizing fasciitis from deep neck infections: a study of 550 patients [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 278(11): 4587-4592. doi: 10.1007/s00405-021-06653-4.
- [4] Pearse HE. Mediastinitis following cervical suppuration [J]. *Ann Surg*, 1938, 108(4): 588-611. doi: 10.1097/00000658-193810000-00009.
- [5] Estrera AS, Landay MJ, Grisham JM, et al. Descending necrotizing mediastinitis [J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1983, 157(6): 545-552.
- [6] Chen KC, Chen JS, Kuo SW, et al. Descending necrotizing mediastinitis: a 10-year surgical experience in a single institution [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 136(1): 191-198. doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.01.009.
- [7] Sumi. Descending necrotizing mediastinitis: 5 years of published data in Japan [J]. *Acute Med Surg*, 2015, 2(1): 1-12. doi: 10.1002/ams2.56.
- [8] Yang X, Yang YF, Zhu ZC, et al. Senile Lemierre syndrome complicated with descending necrotizing mediastinitis: a case report [J]. *Medicine*, 2018, 97(35): e11903. doi: 10.1097/MD.00000000000011903.
- [9] Guan X, Liang X, Liang X, et al. A new classification of descending necrotizing mediastinitis and surgical strategies [J]. *Ann Transl Med*, 2021, 9(4): 356. doi: 10.21037/atm-21-121.
- [10] 郑宏雨, 李紫璇, 牛志兴, 等. 口腔颌面部及颈部多间隙感染合并下行性坏死性纵膈炎多学科协作诊疗的回顾性分析 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2020, 55(12): 952-957. doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20200217-00062.
- [11] Ma C, Zhou L, Zhao JZ, et al. Multidisciplinary treatment of deep neck infection associated with descending necrotizing mediastinitis: a single-centre experience [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(12): 6027-6040. doi: 10.1177/0300060519879308.
- [12] Kimura A, Miyamoto S, Yamashita T. Clinical predictors of descending necrotizing mediastinitis after deep neck infections [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(11): E567-E572. doi: 10.1002/lary.28406.
- [13] Reuter TC, Korell V, Pfeiffer J, et al. Descending necrotizing mediastinitis: etiopathogenesis, diagnosis, treatment and long-term consequences-a retrospective follow-up study [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2023, 280(4): 1983-1990. doi: 10.1007/s00405-022-07769-x.
- [14] Qu L, Xu H, Liang X, et al. A retrospective cohort study of risk factors for descending necrotizing mediastinitis caused by multi-space infection in the maxillofacial region [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 78(3): 386-393. doi: 10.1016/j.joms.2019.11.017.
- [15] 李云鹏, 石冰, 张浚睿, 等. 口腔颌面部间隙感染诊疗专家共识 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2021, 56(2): 136-144. doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20200323-00169.
- [16] Li YP, Shi B, Zhang JR, et al. Expert consensus on the treatment of oral and maxillofacial space infections [J]. *Chin J Stomatol*, 2021, 56(2): 136-144. doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20200323-00169.
- [17] Zhang Y, Wang W, Xin X, et al. Management of descending necrotizing mediastinitis with severe thoracic empyema using minimally invasive video-assisted thoracoscopic surgery: a case report [J]. *Transl Pediatr*, 2022, 11(8): 1415-1421. doi: 10.21037/tp-22-60.
- [18] Ho CY, Chin SC, Chen SL. Management of descending necrotizing mediastinitis, a severe complication of deep neck infection, based on multidisciplinary approaches and departmental co-ordination [J]. *Ear Nose Throat J*, 2022: 1455613211068575. doi: 10.1177/01455613211068575.
- [19] Sun Q, Li Z, Wang P, et al. Unveiling the pathogenic bacteria causing descending necrotizing mediastinitis [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2022, 12: 873161. doi: 10.3389/fcimb.2022.873161.
- [20] Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 [J]. *Intensive Care Med*, 2021, 47(11): 1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y.
- [21] Wu P, Ye F, Zhang Z, et al. Descending necrotizing mediastinitis: analysis of 9 cases in our hospital [J]. *Ear Nose Throat J*, 2021, 100(5): 350-353. doi: 10.1177/0145561320933964.
- [22] Duan J, Zhang C, Che X, et al. Detection of aerobic-anaerobic mixed infection by metagenomic next-generation sequencing in an adult suffering from descending necrotizing mediastinitis [J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1): 905. doi: 10.1186/s12879-021-06624-4.
- [23] Lancerotto L, Tocco I, Salmaso R, et al. Necrotizing fasciitis: clas-

- sification, diagnosis, and management [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 72(3): 560-566. doi: 10.1097/TA.0b013e318232a6b3.
- [23] Ye RH, Yang JC, Hong HH, et al. Descending necrotizing mediastinitis caused by *Streptococcus constellatus* in an immunocompetent patient: case report and review of the literature [J]. *BMC Pulm Med*, 2020, 20(1): 43. doi: 10.1186/s12890-020-1068-3.
- [24] Wei D, Bi L, Zhu H, et al. Less invasive management of deep neck infection and descending necrotizing mediastinitis: a single-center retrospective study [J]. *Medicine*, 2017, 96(15): e6590. doi: 10.1097/MD.0000000000006590.
- [25] 郭治辰, 萨肯德克·居马太, 贾馨雨, 等. 59例口腔颌面部多间隙感染继发下行坏死性纵隔炎的回顾性分析 [J]. *口腔疾病防治*, 2021, 29(2): 94-98. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2021.02.004.
- Guo ZC, Sakendeke JMT, Jia XY, et al. Retrospective analysis of 59 patients with descending necrotizing mediastinitis from oral and maxillofacial space infection [J]. *J Prev Treat Stomatol Dis*, 2021, 29(2): 94-98. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2021.02.004.
- [26] Isowa N, Yamada T, Kijima T, et al. Successful thoracoscopic debridement of descending necrotizing mediastinitis [J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(5): 1834-1837. doi: 10.1016/S0003-4975(03)01260-8.
- [27] 朱志超, 杨旭, 郑峰, 等. 颈部双平行切口联合纵隔镜或胸腔镜治疗颈部坏死性筋膜炎伴下行性坏死性纵隔炎的临床初探 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2019, 54(5): 309-314. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.05.004.
- Zhu ZC, Yang X, Zheng F, et al. Clinical study of cervical necrotizing fasciitis accompanied with descending necrotizing mediastinitis treated with cervical double parallel incision combined with mediastinoscope or thoracoscope [J]. *Chin J Stomatol*, 2019, 54(5): 309-314. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.05.004.
- [28] 乐成. 电视胸腔镜手术治疗ⅡB型下行性坏死性纵隔炎的临床研究 [D]. 郑州: 郑州大学, 2018.
- Le C. Video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of type II B descending necrotic mediastinitis [D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2018.
- [29] Wu G, Yin M, Fang Y, et al. Negative pressure catheter drainage and jejunal feeding for descending necrotizing mediastinitis by interventional techniques: a retrospective study [J]. *J Interv Med*, 2018, 1(2): 106-111. doi: 10.19779/j.cnki.2096-3602.2018.02.09.

(编辑 罗燕鸿, 曾曙光)



Open Access

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Copyright © 2024 by Editorial Department of Journal of Prevention and Treatment for Stomatological Diseases



官网