

# 产气荚膜梭菌感染致足气性坏疽 1 例报告 并文献分析

李晓哲 张玉芹 石翠明 李钊 史华芳 刘利华

作者单位: 272000 山东济宁, 济宁医学院附属医院检验科(李晓哲、石翠明、刘利华), 检验输血科(张玉芹),  
呼吸一科(李钊), 手足外科(史华芳)

通信作者: 刘利华, Email: 1340236848@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2021.02.016

**【摘要】** 目的 报告 1 例产气荚膜梭菌感染足气性坏疽患者的诊疗过程。方法 2018 年 6 月 8 日济宁医学院附属医院手足外科收治 1 例外伤深部创伤合并感染患者; 采用微生物检验与临床诊断相结合的方法, 彻底清创的同时送检微生物需氧和厌氧菌培养。结果 患者为 77 岁男性, 因“左足扎伤后流脓、发臭 1 d”入院。无菌操作采集脓性分泌物送检并进行厌氧菌培养; 镜检鉴定结果显示, 油镜下可见产气荚膜梭菌; 采用全自动微生物鉴定仪进行细菌鉴定, 结果为产气荚膜梭菌(鉴定编码: 0407545232522)。该患者诊断为足气性坏疽, 经及时清创联合抗感染、给予氧气、持续负压引流冲洗等治疗后, 患者于 7 月 7 日好转出院。结论 由产气荚膜梭菌引起的足气性坏疽发病急、进展快, 来势凶猛, 本例患者及时进行病原菌培养, 为临床提供了可靠的治疗依据, 大大降低了风险。

**【关键词】** 气性坏疽; 产气荚膜梭菌; 文献分析

**基金项目:** 山东省济宁市科技发展计划项目(2016-56-39)

## Foot gas gangrene infected by *Clostridium perfringens* and literature analysis

Li Xiaozhe, Zhang Yuqin, Shi Cuiming, Li Zhao, Shi Huafang, Liu Lihua. Clinical Laboratory, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining 272000, Shandong, China (Li XZ, Shi CM, Liu LH); Department of Laboratory and Blood Transfusion, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining 272000, Shandong, China (Zhang YQ); Department of Respiration No. 1, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining 272000, Shandong, China (Li Z); Department of Hand and Foot Surgery, Affiliated Hospital of Jining Medical College, Jining 272000, Shandong, China (Shi HF)

Corresponding author: Liu Lihua, Email: 1340236848@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To report a case of foot gas gangrene infected by *Clostridium perfringens*. **Methods** On June 8, 2018, a case of deep trauma complicated with infection was admitted in department of hand and foot surgery of Affiliated Hospital of Jining Medical College. Microbiological test and clinical diagnosis were combined, and after thorough debridement, aerobic and anaerobic cultures of microorganisms were performed for examination. **Results** The patient, a 77-year-old male, was admitted to the hospital for "1 day of purulence and odor after stabbing the left foot". The purulent secretion was collected by aseptic operation and sent for anaerobic culture; the microscopic identification results showed that *Clostridium perfringens* could be seen under oil microscope; the bacteria was identified by automatic microbial identification instrument, and *Clostridium perfringens* was identified (identification code: 0407545232522). The patient was diagnosed as foot gas gangrene. After timely debridement combined with anti-infection, oxygen and continuous negative pressure drainage treatment, the patient was improved and discharged on July 7. **Conclusion** Foot gas gangrene caused by *Clostridium* spp. has an acute onset, with rapid progress and fierce attack. In this case, the pathogen culture was carried out in time, which provided an effective basis for clinical treatment and greatly reduced the risk.

**【Key words】** Gas gangrene; *Clostridium perfringens*; Document analysis

**Fund program:** Science and Technology Development Project of Jining City, Shandong Province (2016-56-39)

产气荚膜梭菌感染引起的气性坏疽侵入机体后会引起一种严重急性特异性感染,目前在临床患者中已很难见到,因为该病发病急、进展快,来势凶猛,所以需要微生物检验工作者为临床尽早提供准确的诊断依据,让患者得到有效的治疗,从而大大降

低病死率,有报道显示,该菌引起感染的病死率可高达 40%<sup>[1-2]</sup>。在外伤患者深部创伤合并感染时,彻底清创的同时须进行细菌学检验和需氧与厌氧菌培养。2018 年 6 月 8 日,本院手足外科收治 1 例产气荚膜杆菌感染足气性坏疽患者,经清创联合抗感染

治疗后好转,现报告如下。

## 1 病例介绍

**1.1 入院原因** 患者男性,77岁,10年前右眼外伤后失明。因“左足扎伤后流脓、发臭 1 d”入院。

**1.2 专科检查** 左足背可见 0.8 cm 窦道,持续有脓性暗褐色恶臭味分泌物流出,周围红肿,皮温高,皮肤约 4 cm×3 cm 面积发黑,趾端血运稍差,活动受限。

**1.3 入院诊断** 左足扎伤后感染、坏疽。

**1.4 治疗处理** 患者于 2018 年 6 月 18 日 15:42 在腰硬联合麻醉下行足筋膜切除术(左足)+创面负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)+皮肤和皮下坏死组织切除清创术。术中可见左足背 0.8 cm 窦道,皮肤 4 cm×3 cm 面积坏死缺损,筋膜坏死,间隙有大量褐色脓性恶臭味分泌物。给予反复擦洗皮肤、清除皮纹内污物、修剪挫伤皮缘、剪除挫伤失活软组织、反复交替冲洗、创面内污染软组织彻底清创并行 VSD 等处理。术中出血约 20 mL,未输血,输液量 850 mL,术中未排尿。6 月 21 日检测厌氧菌为产气荚膜梭菌,需氧菌为杂菌。更换为青霉素及甲硝唑联合抗感染,并给予局部冲氧、持续负压引流冲洗等治疗。6 月 22 日,一般细菌培养鉴定和药敏试验结果显示阴沟肠杆菌阳性,可见较少革兰阴性(Gram negative, G<sup>-</sup>)杆菌,大肠埃希菌阳性。6 月 26 日停止 VSD 后换药,可见伤口皮缘坏死,有少量分泌物,清理坏死组织及分泌物后清洁换药,伤口产气荚膜梭菌感染不明显,氧气持续冲洗有效,局部应用生长因子促进伤口肉芽生长。结合细菌培养结果考虑使用青霉素效果不佳,停用青霉素及甲硝唑,调整为哌拉西林他唑巴坦治疗后感染控制较前好转,需要植皮治疗,伸趾肌腱缺损,局部肉芽新鲜。于 7 月 6 日 14:55 在腰硬联合麻醉下行皮片取皮术(左足)+游离植皮术(左足)+皮肤和皮下组织感染清创术,反复擦洗皮肤,清除皮纹内污物,修剪挫伤皮缘,剪除挫伤失活软组织,清除污物,反复交替冲洗,创面内污染软组织彻底清创,自同侧小腿取全厚皮片,供区直接缝合,植皮后给予加压包扎。患者于 7 月 7 日好转出院。

## 2 样本采集

患者病足感染情况见图 1,临床医生无菌操作采集脓性分泌物立即送检。

## 3 镜检鉴定

无菌操作采集脓性分泌物立即接种于血琼脂平板,放入厌氧袋中于 35℃培养。厌氧培养 24 h

有细菌生长,菌落直径为 2~5 mm,平板上可见灰白色、边缘锯齿状、圆形大菌落,有双层溶血环,内层完全溶血,外层不完全溶血(见图 2~3)。脓性分泌物直接涂片行革兰染色,检出革兰阳性(Gram positive, G<sup>+</sup>)粗大杆菌,两端钝圆(见图 4),油镜下观察可见粗大杆菌,为产气荚膜梭菌,其内均可见明显荚膜(见图 5)。



图 1 产气荚膜梭菌患者足感染部位

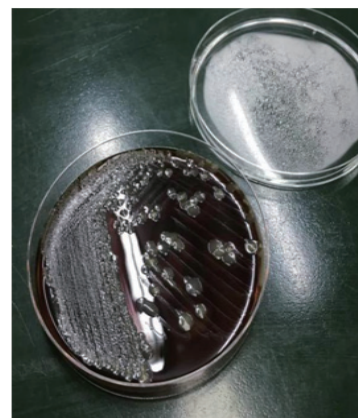


图 2 产气荚膜梭菌培养血平板正面

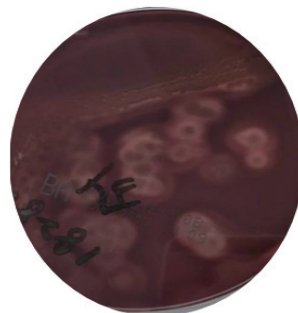


图 3 产气荚膜梭菌培养血平板双溶血环现象

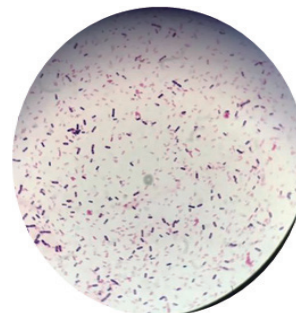


图 4 高倍镜下观察产气荚膜梭菌(革兰染色)

## 4 培养特点

产气荚膜梭菌不是严格的专性厌氧菌,对分子氧的耐受能力较强,因此在微需氧的环境中也能生长<sup>[1]</sup>。产气荚膜梭菌在 35℃空气中也可生长,在血琼脂平板上呈现双溶血环,在卵黄琼脂平板上产生卵磷脂酶,并在石蕊牛乳上产生汹涌发酵现象。

## 5 生化特性

产气荚膜梭菌反应活泼,能迅速分解牛乳中培养基的乳糖产酸、产气,使酪蛋白凝固,将凝固的酪蛋白冲成蜂窝状,称为“汹涌发酵”现象。见图 6。

## 6 仪器鉴定

挑取菌落使用 Vitek 2 Compact 全自动微生物鉴定仪(法国生物梅里埃公司)鉴定为产气荚膜梭菌(鉴定编码:0407545232522, id:98%)。



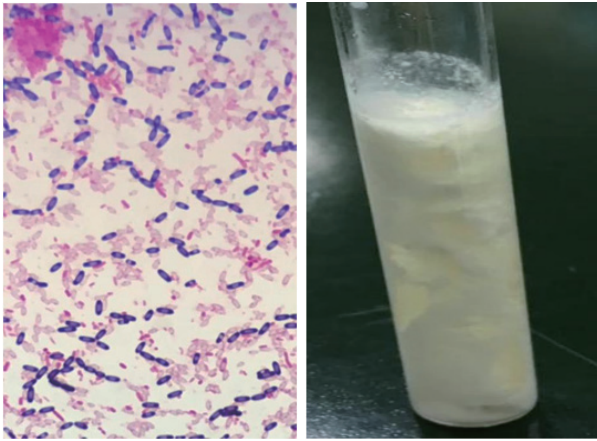


图 5 油镜下观察产气荚膜梭菌 (革兰染色 高倍放大) 图 6 产气荚膜梭菌“汹涌发酵”现象

## 7 讨论

产气荚膜梭菌广泛存在于自然界,尤以泥土和人畜粪便中常见。人类感染此菌不仅可引起气性坏疽,还会引起食物中毒、坏死性肠炎等感染性疾病<sup>[3]</sup>。据美国疾病预防控制中心数据显示,除弯曲菌和沙门菌可引起细菌性食物中毒外,产气荚膜梭菌已成为又一大引起细菌性食物中毒的病原菌<sup>[4]</sup>。自 2009 年 4 月 1 日起,我国《饮用天然矿泉水》(GB/T8538-2008)检验方法中新增了产气荚膜梭菌的检测<sup>[5]</sup>。感染气性坏疽主要由人体抵抗力下降引起,人类感染的气性坏疽中,约 80% 由产气荚膜梭菌引起,还有 20% 由其他梭菌引起。产气荚膜梭菌产生 5 种毒素(主要是 A~E 型),其中 A 型毒素主要引起气性坏疽和食物中毒。根据该菌的不同类型毒素组合,可产生 16 种毒素,主要的  $\alpha$  毒素是强效溶血毒素,可导致局部组织坏死并大量产气,同时伴有肢体严重肿胀和剧烈疼痛,严重者会引起血管内溶血,甚至造成患者迅速死亡<sup>[6-7]</sup>。

产气荚膜梭菌能侵入局部组织快速繁殖并产生各种毒素和侵袭酶,受累组织在 8~10 h 内可发生广泛肿胀和变性坏死,如果毒素被机体吸收,患者会很快出现溶血性贫血、黄疸、血红蛋白尿、酸中毒等症状,在 12~24 h 内可能会在全身迅速恶化<sup>[8]</sup>,所以对该病尽早做出明确诊断,抢先对症治疗具有重要意义。产气荚膜梭菌进入机体后导致发病需要一定的时间,有研究显示,感染创口在发病 6~8 h 内进行有效清创可避免创伤性气性坏疽的发生<sup>[9]</sup>。还有文献报道,血培养阳性所致脓毒症中产气荚膜梭菌可有 3% 的阳性率,但感染后患者病情常迅速恶化,若不能及时诊断,病死率高达 70%~100%<sup>[8]</sup>。另外

在糖尿病患者中,感染产气荚膜梭菌常会引起产气性肝脓肿,还可能出现大量血管内溶血,造成患者在数小时内死亡,因此微生物室及时准确地提供检验结果,为临床诊断提供可靠依据,从而合理应用抗菌药物并积极手术对感染产气荚膜梭菌的患者尤其重要<sup>[10]</sup>。目前采用的治疗方法主要是静脉给予高剂量青霉素、外科手术治疗以及高压氧治疗<sup>[11]</sup>。本例患者因及时就诊并送检足部脓液厌氧培养,明确了产气荚膜梭菌感染,抓住了最佳治疗时机,最后该患者好转出院,随访 1 个月,预后良好。

产气荚膜梭菌在破损伤口组织传染,因此在进行外科手术时,一定要避免患者之间造成交叉感染,防止引起院内传播,如果出现气性坏疽或可疑气性坏疽患者,应立即按院内传染病程序上报,同时临床医生应严格遵循采样流程,微生物室人员要进行厌氧培养和微生物鉴定,为临床明确诊断提供可靠依据。目前气性坏疽较少见,一旦出现应立即报告医院感染管理科,安排专职人员到相关科室现场督察和指导,规范病区的隔离、消毒及防护工作。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- 1 秦文,李国勇,曾月东.创伤性气性坏疽早期诊治体会[J].中国中医骨伤科杂志,2007,15(10):27-28. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0205.2007.10.012.
- 2 田瑶,郭立斌,卜湘君.9例早期诊断气性坏疽临床初步分析[J].中国实用医药,2007,2(8):68. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7555.2007.08.047.
- 3 NOVAK J S, JUNEJA V K. Clostridium perfringens: hazards in new generation foods[J]. Innov Food Sci Emer, 2002, 3(2): 127-132. DOI: 10.1016/S1466-8564(02)00011-5
- 4 PAREDES-SABJA D, RAJU D, TORRES J A, et al. Role of small, acid-soluble spore proteins in the resistance of *Clostridium perfringens* spores to chemicals[J]. Int J Food Microbiol, 2008, 122(3): 333-335. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.12.006.
- 5 中国轻工业联合会. GB 8537-2008. 饮用天然矿泉水[S].北京:中国标准出版社,2008.
- 6 高倩,柏明见,邵冬华.难辨梭菌感染 238 例临床特点分析[J].实用检验医师杂志,2019,11(1):30-33. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2019.01.009.
- 7 LAW S T, LEE M K. A middle-aged lady with a pyogenic liver abscess caused by *Clostridium perfringens* [J]. World J Hepatol, 2012, 4(8): 252-255. DOI: 10.4254/wjh.v4.i8.252.
- 8 吴在德,吴肇汉,郑树,等.外科学[M].北京:人民卫生出版社,2007:173-174.
- 9 CRUM-CIANFLONE N F. Infection and musculoskeletal conditions: infectious myositis [J]. Best Pract Res Clin Rheumatol, 2006, 20(6): 1083-1097. DOI: 10.1016/j.berh.2006.08.005.
- 10 KURASAWA M, NISHIKIDO T, KOIKE J, et al. Gas-forming liver abscess associated with rapid hemolysis in a diabetic patient [J]. World J Diabetes, 2014, 5(2): 224-229. DOI: 10.4239/wjd.v5.i2.224.
- 11 KHAN M S, ISHAQ M K, JONES K R. Gas-forming pyogenic liver abscess with septic shock [J]. Case Rep Crit Care, 2015, 2015: 632873. DOI: 10.1155/2015/632873.

(收稿日期:2020-09-01)

(本文编辑:邵文)