[文章编号] 1671-587X(2024)04-1144-06 DOI:10.13481/j.1671-587X.202404030

Fournier坏疽临床诊断和综合治疗1例报告及文献复习

孔祥力，石 凯，张 喜，薛 岩，洪 雷，张修航
（吉林大学第一医院烧伤与皮肤创面修复外科，吉林 长春 130021）

[摘 要] **目的：**探讨Fournier坏疽患者临床表现、诊断和治疗方法，以提高临床医生对该病的认识。**方法：**收集1例Fournier坏疽患者的临床症状、体征、影像学表现和手术结果等临床资料，并复习相关文献，总结Fournier坏疽患者的临床特点、诊断和治疗方法。**结果：**患者，男，42岁，因会阴、阴囊和肛周感染13 d入院。既往史，急性髓系白血病10个月，于当地医院行化疗8个疗程。腹部CT提示，左侧腹股沟区软组织增厚，密度增高浑浊。血常规，白细胞23.99×10^{9} L^{-1}。创面分泌物培养为大肠埃希菌和阴沟肠杆菌。专科检查，患者阴囊和左臀部近肛门处皮肤坏死，色黑，质硬，坏死皮肤周围溶解，与基底及周围正常皮肤分离，可见少量脓性渗出，无明显异味，创面周围皮肤红肿明显；肛门指诊无出血，未探及窦道。患者入院后当天行急诊清创手术，术后予以换药和多次留置简易负压后行会阴部皮瓣修复及皮肤移植手术，术后患者恢复良好，功能正常，无并发症。**结论：**Fournier坏疽起病急且进展快，患者临床表现无特异性，感染范围与疾病进展不一致。确诊主要依靠术中探查。反复多次的根治性手术是其主要治疗手段。该病预后较好，复发率低，术后仍需长期随访。

[关键词] Fournier坏疽；坏死性筋膜炎；负压治疗；会阴部；皮肤移植；皮瓣修复
[中图分类号] R63 [文献标志码] B

Clinical diagnosis and comprehensive treatment of Fournier's gangrene: A case report and literature review

KONG Xiangli, SHI Kai, ZHANG Xi, XUE Yan, HONG Lei, ZHANG Xiuhang
(Department of Burns and Skin Would Repair Surgery, First Hospital, Jilin University, Changchun 130021, China)

ABSTRACT **Objective:** To discuss the clinical presentations, diagnosis, and treatment methods of the patients with Fournier's gangrene, and to enhance the clinicians' awareness of this condition. **Methods:** The clinical data including symptoms, signs, radiological findings, and surgical outcomes of one patient with Fournier's gangrene were collected. The relevant literatures were reviewed to summarize the clinical characteristics, diagnosis, and treatment methods for this condition. **Results:** The patient, a 42-year-old male, was admitted because of a history of infection around the perineum, scrotum, and perianal area for 13 d. His medical history included acute myeloid leukemia for 10 months, during which the patient underwent eight chemotherapy sessions in the local hospital. The abdominal CT scan results showed thickened, dense, and turbid soft tissue in the left inguinal area. The complete blood count reuslts

[收稿日期] 2023-08-23
[基金项目] 吉林省科技厅自然科学基金项目（20200201508JC）
[作者简介] 孔祥力（1995－），女，内蒙古自治区兴安盟人，住院医师，医学硕士，主要从事烧伤和创面修复临床方面的研究。
[通信作者] 石 凯，副教授，主任医师，硕士研究生导师（E-mail：shi_kai@jlu.edu.cn）

showed the white blood cell count was 23.99×10^{9} L^{-1}. The cultures of wound secretions grew the *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. The examination results showed there was necrosis of the scrotal skin and skin near the anus on the left buttock; the skin was blackened, hard, and demarcated from the surrounding normal skin with slight purulent exudation and no foul smell. The surrounding skin was significantly swollen and red; the rectal examination results showed no bleeding or fistulas. The patient underwent emergency debridement surgery on the admission day, followed by dressing changes, multiple applications of simplified negative pressure, perineal flap reconstruction, and skin grafting. The patient recovered well with normal function and had no complications. **Conclusion**: Fournier gangrene has acute onset and rapid progression, and the clinical manifestations are non-specific. The range of infection is not consistent with the progression of the disease. The diagnosis mainly depends on intraoperative exploration. Repeated radical surgery is the main treatment. The prognosis of this disease is good, and the recurrence rate is low, although long-term follow-up is still necessary after surgery.

KEYWORDS Fournier's gangrene; Necrotizing fasciitis; Negative pressure treatment; Perineum; Skin transplantation; Flap reconstruction

Fournier坏疽是发生于会阴、外生殖器和肛门等部位，以皮肤、皮下组织和深浅筋膜广泛进行性坏死及小动脉闭塞而肌肉受累较轻为特征的微生物感染性疾病[1]。1883年，法国皮肤科医师FOURNIER[2]在论文中描述了5例无基础疾病年轻男性不明原因和快速进展的阴茎、阴囊及会阴部坏疽综合征，而后该病被称为Fournier坏疽。Fournier坏疽是一种需要及时诊断和治疗的急危重症，即使给予广谱抗生素和快速积极的外科清创，也可能危及患者生命，已知的易感因素包括糖尿病[3]、过量饮酒[4]、高龄[5]、获得性免疫缺陷综合征[6]和其他免疫低下状态[7]。Fournier坏疽较为罕见，致死率高，目前国内相关报道较少。该病起病急且进展快，临床表现无特异性，感染范围与疾病进展不一致，确诊主要依靠术中探查，反复多次的根治性手术是其主要治疗手段。本文作者收集并分析1例Fournier坏疽患者的临床资料并进行文献复习，旨在为预防和治疗该病提供依据。

1 临床资料

1.1 一般资料 患者，男性，42岁。入本院前10 d前肛门不适，自行温盐水坐浴，第2天开始阴囊肿胀，且肛周及阴囊皮肤发黑，就诊于当地医院，给予抗炎治疗，静点美罗培南5 d（具体剂量不详），未见好转，建议转入上级医院，故于3 d后转入吉林大学中日联谊医院结直肠肛门外科，给予创面换药、静点头孢类抗生素和甲硝唑抗炎治疗，仍未见好转，为求进一步治疗于2022年12月19日就诊于本科急诊，以“会阴、臀部坏死性筋膜炎”收入院。病程中患者出现意识淡漠，每日夜间发热，约39 ℃，饮食睡眠差，二便不规律。既往史：患者2022年2月诊断为急性髓系白血病，于当地医院行化疗8个疗程；乙型病毒性肝炎10余年。

1.2 专科检查 体温39 ℃，心率121 min^{-1}，呼吸27 min^{-1}。患者阴囊和左臀部近肛门处皮肤坏死，色黑，质硬，坏死皮肤周围溶解，与基底及周围正常皮肤分离，可见少量脓性渗出，无明显异味，创周皮肤红肿明显；肛门指诊无出血，未探及窦道。

1.3 实验室检查 血常规：白细胞23.99×10^{9} L^{-1}，中性粒细胞百分率94%，血红蛋白82 $g\cdot L^{-1}$，血小板73×10^{9} L^{-1}。胆碱酯酶2 087 $U\cdot L^{-1}$，白蛋白22.1 $g\cdot L^{-1}$，血清肌酐162 $mg\cdot dL^{-1}$，血清钠127 $mmol\cdot L^{-1}$，C反应蛋白320 $mg\cdot L^{-1}$，血pH 7.51，氧分压73 mmHg。创面分泌物培养：大肠埃希菌，阴沟肠杆菌。

1.4 影像学检查 腹部CT检查显示：左侧腹股沟区软组织增厚，密度增高浑浊；右侧臀大肌见多发结节状钙化影。

1.5 治疗过程 于入院当天急诊行会阴部和肛周扩创术，术中沿坏死皮肤边缘切开皮肤，流出较多灰白色脓性分泌物，伴臭味，以左臀部为重；完整切除皮肤坏死组织，大小约8 cm×25 cm，可见皮肤全层坏死；左腹股沟处皮肤红肿严重区给予切开引流，流出少量灰白色脓性分泌物，去除创面基底残留坏死组织（图1A）。2022年12月23日行乙状结肠造瘘术；2022年12月26日行会阴部简易负压引流术，持续负压吸引，促进创面愈合，创面分泌物培养结果提示为大肠埃希菌和阴沟肠杆菌。考虑该例患者可能混合厌氧菌感染，而负压引流形成的

缺氧微环境存在促进厌氧菌繁殖的可能，因此在负压引流术后要密切观察病情，尤其是局部和全身感染指标及指征，采用坏死性筋膜炎实验室风险指标分数（laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis，LRINEC）[8-9]（表1～3）进行判断，随时进行应急处理。患者LRINGEC评分为9分，Fournier坏疽严重程度指数（Fournier gangrene severity index，FGSI）为11分。2022年12月31日和2023年1月5日更换负压装置（图1B）；于2023年1月11日行会阴部和肛周扩创、皮瓣修复和头皮取皮植皮术，术中去除会阴部创面基底残留坏死组织，于左侧设计旋转皮瓣以修复肛周皮肤缺损改善预后，以取得的中厚皮片覆盖于会阴部皮肤缺损区域。2023年1月16日换药可见植皮成活良好（图1C），予以淋浴冲洗治疗，患者于2023年1月26日出院。

A B C

A：Photograph of first debridement surgery；B：A simple negative pressure device placed on wound；C：Photograph of survive skin-graft of patient.

图1 Fournier坏疽患者治疗过程中不同时间点图像

Fig. 1 Photographs of patient of Fournier's gangrene at different time points during treatment

2 讨 论

Fournier坏疽一种是临床罕见的以会阴部和肛周筋膜层进行性坏死为主、同时不累及肌肉层的急危重症。Fournier坏疽好发于中年男性（平均年龄50～60岁），总发病率约为1.6/100 000（男性），占所有住院患者人数的0.02%[10]。虽然男性更常见，但女性和儿童也可发生，男女比例约为10∶1[11]。研究[12]显示：女性患Fournier坏疽的死亡风险要大于男性，因为男性和女性的会阴解剖结构不同，而女性的盆腔解剖生理特征有利于疾病快速传播。

Fournier坏疽通常由泌尿生殖道或肛周的初始

表1 LRINEC评分

Tab. 1 Scores of LRINEC

Variable	Value	Score
Hemoglobin	$<110\ g\cdot L^{-1}$	2
	$110-135\ g\cdot L^{-1}$	1
	$>135\ g\cdot L^{-1}$	0
Total white blood cell count	$<15\times10^3\ \mu L^{-1}$	0
	$(15-25)\times10^3\ \mu L^{-1}$	1
	$>25\times10^3\ \mu L^{-1}$	2
Sodium	$<135\ mmol\cdot L^{-1}$	2
Creatinine	$>1.6\ mg\cdot dL^{-1}$	2
Glucose	$>180\ mg\cdot dL^{-1}$	1
C-reactive protein	$>150\ mg\cdot L^{-1}$	4

表2 LRINEC评估

Tab. 2 Assessment of LRINEC

Risk category	LRINEC score	Probability for presence of necrotizing fasciitis
Low	≤5	<50%
Medium	6-7	50%-75%
High	≥8	>75%

表3 FGSI数值

Tab. 3 Values of FGSI

Variable	High abnormal value				Normal value	Low abnormal value			
	+4	+3	+2	+1		+1	+2	+3	+4
Temperature(θ/℃)	>40.9	39.0－40.9	－	38.5－38.9	36.0－38.4	34.0－35.9	32.0－33.9	30.0－31.9	<30.0
Heart rate(min^{-1})	>179	140－179	110－139	－	70－109	－	55－69	40－54	<40
Respiratory rate(min^{-1})	>49	35－49	－	25－34	12－24	10－11	6－9	－	<6.0
Serum sodium[c_B/($mmol\cdot L^{-1}$)]	>179	160－179	155－159	150－154	130－149	－	120－129	111－119	<111
Serum potassium[c_B/($mmol\cdot L^{-1}$)]	>6.9	6.0－6.9	－	5.5－5.9	3.5－5.4	3.0－3.4	2.5－2.9	－	<2.5
Serum creatinine($mg\cdot dL^{-1}$)	>3.4	2.0－3.4	1.5－1.9	－	0.6－1.4	－	<0.6	－	－
Hematocrit(η/%)	>59.9	－	50.0－59.9	46.0－49.9	30.0－45.9	－	20.0－29.9	－	<20.0
Leukocytes($\times10^9\ L^{-1}$)	>39.9	－	20.0－39.9	15.0－19.9	3.0－14.9	－	1.0－2.9	－	<1.0
Serum bicarbonate[c_B/($mmol\cdot L^{-1}$)]	>51.9	41.0－51.9	－	32.0－40.9	22.0－31.9	－	18.0－21.9	15.0-17.9	<15.0

"－"：No data.

感染灶引起，感染有时以暴发性方式蔓延，导致多器官功能障碍、脓毒性休克甚至死亡[13]，80%以上的病例是混合微生物感染。Fournier坏疽最常见于多种微生物（需氧菌和厌氧菌）协同造成的感染，感染进一步导致组织坏死，创面分离出的最常见的病原菌为大肠杆菌，其次为链球菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌及较少见的拟杆菌、肠杆菌、葡萄球菌、肠球菌、棒状杆菌和肺炎克雷伯菌等，另外也有一些真菌感染的报道[14]。研究[15]显示：51.5%的Fournier坏疽患者体质量指数（body mass index，BMI）≥25 kg·m^{-2}，39.4%患者BMI≥30 kg·m^{-2}。

Fournier坏疽的感染程度及范围往往与表皮外观改变不一致，进而易造成临床医师对病情判断的失误，查体诊断主要是通过识别特征性的捻发音和患处红肿热痛[16]。研究[17]显示：会阴部皮肤的黑色病变可能是Fournier坏疽的先兆或仅有的外在表现。但Fournier坏疽临床表现可能因患者的并发症和感染扩展程度而异，出现明显临床体征再行治疗往往会延误治疗时机，因此应用实验室检查及影像学检查辅助诊断可提高该病的检出率。实验室检查可以采用LRINEC评分评估发生Fournier坏疽的风险及预后[18]。LRINEC评分＞6分时，严重软组织感染患者发生坏死性筋膜炎的可能性较大；评分＞8分时，发生Fournier坏疽的可能性大大提高[8]。但LRINEC评分在紧急情况下敏感性有限。此外，FGSI常用于对Fournier坏疽的发生风险进行分级并预测Fournier坏疽患者死亡率。FGSI与患者死亡率之间存在相关性，FGSI 9分是预测Fournier坏疽患者死亡敏感性和特异性的阈值。最近有研究者[9]建议将FGSI作为Fournier坏疽患者死亡率的预测指标，以期提高评估Fournier坏疽的敏感性和特异性。此外，Fournier坏疽患者的实验室检查可检测出代谢性酸中毒、白细胞增多、血小板减少、贫血和生化异常等。影像学检查中，在Fournier坏疽的早期阶段，仅可见非特异性软组织肿胀；随着疾病的进展，软组织中的气体可能在X线片上表现为阴囊或会阴部透亮的细线条。在临床检查之前，X线片可以显示软组织气体。X线检查Fournier坏疽患者软组织气体的敏感性为90%～100%，而临床仅19%～64%的患者能检查出有气体产生[19]。CT有助于评估病变范围，明确Fournier坏疽的诊断[20]。CT对Fournier坏疽的诊断优于X线平片和超声。理想情况下，CT扫描的视野应包括腹部和盆腔，并延伸至会阴和阴囊，以评估疾病的范围和潜在的感染来源。CT检查还可以与其他有类似临床表现的疾病，如软组织水肿或蜂窝织炎等进行鉴别。Fournier坏疽的超声检查可见阴囊软组织增厚、水肿和充血，软组织内可能包含有伪影的高回声，代表软组织内气体[21]。与超声和CT比较，磁共振成像（magnetic resonance imaging，MRI）具有更好的软组织对比度和分辨率，可作为诊断Fournier坏疽的辅助手段。与超声和CT比较，MRI能更准确地显示感染的范围，包括会阴、臀部、筋膜层和腹壁，并能更详细地显示肛瘘和肛周脓肿[22]。

积极进行液体复苏、稳定血流动力学、纠正电解质紊乱、早期联合足量应用广谱抗生素和反复多次彻底手术清创是Fournier坏疽的主要治疗方法。与严重外伤和烧伤患者一样，病情危重的Fournier坏疽患者需要立即行液体复苏，纠正电解质失衡；静脉给予广谱抗生素，抗生素治疗方案包括有效的抗需氧菌、厌氧菌、革兰阳性菌和革兰阴性菌；同时取样创面和（或）血液行细菌培养和药物敏感试验，随后根据细菌培养结果、药物敏感试验和临床效果来调整抗生素的类型及其剂量。常用的联合用药方案为：1种β-内酰胺酶抑制剂或二代以上的头孢类抗生素，加上1种氨基糖甙类抗生素和抗厌氧菌的克林霉素或甲硝唑[23]。

早期彻底的手术清创是提高Fournier坏疽患者生存率的最重要因素[24]。Fournier坏疽患者需要多学科治疗团队，包括烧伤外科、放射科、泌尿外科、普通外科、重症监护医师和伤口护理专家等。对于累及会阴或直肠周围组织的Fournier坏疽患者，通常需要进行会阴和直肠周围区域的清创和结肠造口术；部分Fournier坏疽患者可能需行耻骨上膀胱造瘘来防止尿液对创面的污染[25]。清创术可能导致广泛的软组织缺损，需要植皮或皮瓣来覆盖缺损。伴有多种并发症的Fournier坏疽患者术后需在重症监护病房治疗以维持血流动力学稳定。

Fournier坏疽传统治疗为切开后开放引流，主要弊端是因坏死范围广使低位引流难以充分，引流不畅可进一步导致感染加重，甚至导致患者死亡。负压引流技术是利用贴膜和敷料将开放的创面转为一个封闭及可控的环境，进而通过负压吸引将创面的分泌物、坏死组织和细菌引流出，形成自动清创

过程；同时密闭环境和持续的负压吸引，使创面形成持续低氧或相对缺氧的微酸性环境，从而抑制创面病原微生物的生长，促进血管生成和肉芽组织形成，以早期重建创面。在Fournier坏疽治疗中应用负压引流技术，能够减轻患者的换药疼痛，增强患者患肢的活动能力，并缩短住院和治疗的时间[26]。

Fournier坏疽导致的皮肤及皮下组织缺损创面的修复手术包括一期缝合、筋膜瓣、肌皮瓣和皮片移植等。除少数可缝合的伤口外，刃厚皮移植是最常用的修复手段，可快速覆盖大面积缺损，也可选择网状皮移植覆盖创面。一般认为使用非网状皮可减少皮片挛缩和瘢痕增生，与网状皮移植比较，非网状皮移植能够增强分泌物引流，从而减少创面的污染和浸渍。刃厚皮移植修复阴囊和会阴部缺损也存在一些缺点，移植后常出现瘢痕挛缩，瘢痕不美观。此外，刃厚皮片在耐摩擦和柔韧度方面不如筋膜皮瓣或肌皮瓣。如果皮肤缺损并发大而深的空腔，则需要肌瓣来消除死腔。肌瓣或肌皮瓣组织血运丰富，因此对污染创面的细菌或真菌感染具有更强的抵抗力。如创面缺损较大涉及功能部位或特殊器官如阴囊等，可以应用皮瓣进行修复，如可以使用旋股筋膜皮瓣合在一起覆盖睾丸[27]。

本例患者为肛周感染后波及阴囊和会阴部的Fournier坏疽，入院时患者意识淡漠，营养状态极差，监护提示心率快、血压低和血氧低，血气分析提示存在代谢性碱中毒、低钠血症和低钙血症，腹部CT提示肛周、左侧腹股沟区和会阴部等均存在感染，LRINEC评分为9分，属高风险人群，FGSI为11分，遂于入院当天行急诊清创手术去除坏死组织，积极补液行液体复苏改善休克情况，同时联合应用美罗培南和万古霉素控制全身感染，加强营养支持治疗，纠正酸碱平衡和电解质紊乱，待患者病情稳定后再行扩创手术，安置简易负压装置充分引流感染部位直至引流液清亮，减轻患者换药的痛苦，择合适时机选择皮瓣与植皮联合方式修复创面，重建阴囊功能。

Fournier坏疽是一种发生在生殖器、会阴和（或）肛周的快速进展的皮肤及皮下组织感染，及早诊断和尽早手术干预是改善患者预后的关键。对于不能确诊的病例，应选择多种诊断手段，包括实验室检查和影像学检查与临床表现相结合，争取早诊断早治疗。Fournier坏疽大多数是混合微生物感染，需要广谱抗生素和反复彻底的外科清创。当全身及局部感染得到控制后，应选择合适的方案行换药或其他清创治疗以期早期行创面重建。创面清洁后根据具体情况选取缝合、皮肤移植和皮瓣修复等方法，往往可获得良好的功能和美容效果。

利益冲突声明：

所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献声明：

孔祥力参与资料收集整理和论文撰写，石凯参与论文选题、患者手术方案制定和实施，张喜、薛岩、洪雷和张修航参与数据收集和整理及论文修改。

[参考文献]

[1] 孔祥力，石 凯，薛 岩，等. Fournier坏疽的研究进展[J]. 中华烧伤杂志，2020，6(1)：70-76.

[2] FOURNIER J A. Jean-Alfred Fournier 1832－1914. Gangrène foudroyante de la verge (overwhelming gangrene). Sem Med 1883[J]. Dis Colon Rectum，1988，31(12)：984-988.

[3] ONDER C E，GURSOY K，KUSKONMAZ S M，et al. Fournier's gangrene in a patient on dapagliflozin treatment for type 2 diabetes[J]. J Diabetes，2019，11(5)：348-350.

[4] HONG K S，YI H J，LEE R A，et al. Prognostic factors and treatment outcomes for patients with Fournier's gangrene：a retrospective study[J]. Int Wound J，2017，14(6)：1352-1358.

[5] HE X F，XIANG X，ZOU Y，et al. Distinctions between Fournier's gangrene and lower extremity necrotising fasciitis：microbiology and factors affecting mortality[J]. Int J Infect Dis，2022，122：222-229.

[6] HERRERA ORTIZ A F，ARÁMBULA J G，DEL CASTILLO V，et al. Fournier's gangrene with retroperitoneal extension as the first manifestation of the human immunodeficiency virus (HIV)/acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)[J]. Cureus，2021，13(12)：e20517.

[7] KHOKHAR F，HERNANDEZ C，MAHAPATRA R. Fournier's gangrene in an HIV-positive patient on empagliflozin for the treatment of diabetes mellitus[J]. Cureus，2022，14(6)：e26083.

[8] HOESL V，KEMPA S，PRANTL L，et al. The LRINEC score-an indicator for the course and prognosis of necrotizing fasciitis?[J]. J Clin Med，2022，11(13)：3583.

[9] NOEGROHO B S，SIREGAR S，MUSTAFA A，et al. Validation of FGSI scores in predicting fournier

gangrene in tertiary hospital[J]. Res Rep Urol, 2021, 13: 341-346.

[10] SORENSEN M D, KRIEGER J N, RIVARA F P, et al. Fournier's Gangrene: population based epidemiology and outcomes[J]. J Urol, 2009, 181(5): 2120-2126.

[11] VAILLANT T A L. Clinical-epidemiological study on Fournier's gangrene in a Luanda hospital. From January 2016 to December 2021[J]. Medisur, 2022, 20(3): 515-526.

[12] CZYMEK R, FRANK P, LIMMER S, et al. Fournier's gangrene: is the female gender a risk factor?[J]. Langenbecks Arch Surg, 2010, 395(2): 173-180.

[13] GADLER T, HUEY S, HUNT K. Recognizing Fournier's gangrene in the emergency department[J]. Adv Emerg Nurs J, 2019, 41(1): 33-38.

[14] PÉREZ-MORENO L E, GONZÁLEZ-VELAZQUEZ V E, RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ L L, et al. Lesion length as a prognosis marker of mortality in patients with fournier's gangrene: proposal of a new scoring system[J]. Arch Esp Urol, 2022, 75(7): 647-654.

[15] CZYMEK R, HILDEBRAND P, KLEEMANN M, et al. New insights into the epidemiology and etiology of Fournier's gangrene: a review of 33 patients[J]. Infection, 2009, 37(4): 306-312.

[16] ERICA G, JOHNATAN J, JENNIFER P. Use of POCUS to support clinical diagnosis of Fournier's gangrene[J]. Vis J Emerg Med, 2023, 31: 101664.

[17] URUSHIDANI S, OKA N. A black perineal skin lesion: a sign of Fournier gangrene[J]. CMAJ, 2023, 195(28): E957.

[18] WONG C H, KHIN L W, HENG K S, et al. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections[J]. Crit Care Med, 2004, 32(7): 1535-1541.

[19] MALLIKARJUNA M N, VIJAYAKUMAR A, PATIL V S, et al. Fournier's gangrene: current practices[J]. ISRN Surg, 2012, 2012: 942437.

[20] WÖHLER A, SCHWAB R, GÜSGEN C, et al. Diagnosis and treatment of severe fournier's gangrene: introduction of a surgical approach, evaluation of risk factors, microbiological characteristics and review of the literature[J]. Zentralbl Chir, 2022, 147(5): 480-491.

[21] ELMI A M, KUSBECI M, OSOBLE OSMAN F A. A case report of Fournier's gangrene: imaging ultrasound and computed tomography (CT) scan[J]. Radiol Case Rep, 2022, 17(3): 959-962.

[22] LEWIS G D, MAJEED M, OLANG C A, et al. Fournier's gangrene diagnosis and treatment: a systematic review[J]. Cureus, 2021, 13(10): e18948.

[23] WRÓBLEWSKA M, KUZAKA B, BORKOWSKI T, et al. Fournier's gangrene: current concepts[J]. Pol J Microbiol, 2014, 63(3): 267-273.

[24] PHILEMON E O, PROMISE W I, EZIOMA A A, et al. Neonatal Fournier's gangrene; pattern and predisposing factors in a tertiary health facility in Southern Nigeria[J]. Trop Doct, 2022, 52(1): 42-45.

[25] BOWEN D, JULIEBØ -JONES P, SOMANI B K. Global outcomes and lessons learned in the management of Fournier's gangrene from high-volume centres: findings from a literature review over the last two decades[J]. World J Urol, 2022, 40(10): 2399-2410.

[26] CHEN J H, LI Y B, LI D G, et al. Vacuum sealing drainage to treat Fournier's gangrene[J]. BMC Surg, 2023, 23(1): 211.

[27] CHEN S Y, FU J P, CHEN T M, et al. Reconstruction of scrotal and perineal defects in Fournier's gangrene[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2011, 64(4): 528-534.