

DOI: 10.12209/CAIM202507090004

· 中西医结合临床案例 ·

火龙罐综合灸治疗1例肛漏术后疼痛患者的护理体会

董玉霞¹, 魏永春¹, 姜 婧¹, 王亚丽¹, 鄂海燕², 张馨月³

(1. 北京中医药大学东方医院 肛肠科, 北京, 100078;

2. 北京中医药大学东方医院 护理部, 北京, 100078;

3. 北京中医药大学 护理学院, 北京, 100029)

摘要: 本文总结运用火龙罐综合灸治疗1例肛漏术后伤口疼痛患者的护理体会。基于中医辨证施护理论,采取火龙罐综合灸治疗,结合护理评估结果,实施中医特色护理、情志护理及饮食护理等护理措施,患者疼痛、焦虑症状明显缓解,且该方法具有不良反应少,安全性高,值得临床推广应用。

关键词: 火龙罐综合灸; 肛漏术后; 疼痛; 中医护理

Nursing Experience of Fire Dragon Cupping Combined with Moxibustion in Treating Postoperative Pain of Anal Fistula: A Case Report

DONG Yuxia¹, WEI Yongchun¹, JIANG Jing¹,WANG Yali¹, E Haiyan², ZHANG Xinyue³

(1. Department of Proctology, Dongfang Hospital Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100078;

2. Department of Nursing, Dongfang Hospital Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100078;

3. School of Nursing, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100029)

ABSTRACT: This article presents the nursing experience of applying Fire Dragon Cupping combined with moxibustion to alleviate postoperative wound pain in a patient with anal fistula. Guided by TCM syndrome differentiation and nursing theory, the integrated intervention included Fire Dragon Cupping therapy, tailored emotional support, dietary guidance, and other TCM nursing measures. The patient's pain and anxiety symptoms were significantly relieved, with minimal adverse effects and high safety, demonstrating its clinical value for wider application.

KEY WORDS: Fire Dragon Cupping with moxibustion; post-anal fistula surgery; pain; TCM nursing

肛瘘是肛肠科常见病种之一,其发病机制是肛腺体发生感染导致肛周皮肤与肛管直肠间产生异常通道,肛周脓肿而产生瘘道^[1]。肛瘘会导致患者肛周分泌物流出、肛周瘙痒、疼痛等症状^[2],影响患者生存质量。临床上,对肛瘘的治疗,唯一有效且可以根治的治疗方法为手术^[3]。肛瘘术后创面为开放式创面,具有创面大、愈合慢等特点,术后常有切口疼痛并发症的发生,肛周神经较为丰富,术后容易出现强烈疼痛感,影响病人心理状况,延长康复进程^[4]。对于肛瘘手术患者,术后预防和及时治疗疼痛具有非常重要的意义。

火龙罐综合灸是以集艾灸、刮痧、推拿、烫熨、走罐于一体,并结合点、按、揉、推、震、闪、摇、碾等推拿手法的综合疗法。本文总结1例火龙罐综合灸治疗肛漏术后伤口疼痛患者的护理体会,现报告如下。

1 临床资料

1.1 基本资料

患者男性,48岁,于2025年05月27日由门诊步行入我科。患者肛旁反复破溃流脓,量少,质稀,伴有肛周潮湿、瘙痒感。于05月28日去手术

收稿日期:2025-07-09

基金项目:中央高水平中医医院临床研究业务费资助(DFRCGC-2024QHYS-YZ015)

通信作者:魏永春, E-mail: wychun333@163.com

OPEN ACCESS

<https://case.jcme.net.cn>

室腰麻下行肛瘘切除术,术后出现肛门部伤口疼痛,尤其为排便后或换药后疼痛明显,为灼痛,VAS评分为4分,给予口服西药止痛药,后效果不佳。患者既往患有高脂血症2年,规律服用降血脂药,血脂控制良好。

1.2 体格检查

患者入院时神清,精神弱,夜寐不安,舌质红,苔黄腻,脉弦、滑。专科查体:肛门部视诊示肛门外未见异常,截石位6点距肛门2 cm可见一皮肤破溃口,挤压可见少量脓液流出,色黄,质稠。

1.3 诊断及治疗

西医诊断:肛瘘^[5];中医诊断:肛漏;辨证分型:湿热下注^[6]。治疗主要以清热利湿、祛腐生肌、消肿止痛,予患者火龙罐治疗5 d肛门部伤口疼痛明显减轻,无不良反应,患者于05月29日开始治疗,于06月05日出院,患者共住院7 d后症状减轻出院。

2 护理

2.1 护理评估

本例患者符合肛瘘术后慢性疼痛诊断标准:术后3个月内出现疼痛,且疼痛程度影响排便功能。采用视觉模拟评分(VAS)评估,治疗前肛门坠胀痛评分为4分(中度疼痛)^[7],疼痛规律性加重于排便后,持续约30 min;经火龙罐综合治疗后10 min即感缓解,1 h后VAS评分降至2分(轻度疼痛),疗效持续4 h。心理评估显示,治疗前焦虑自评量表(SAS)评分为58分(轻度焦虑)^[8],治疗后降至47分(正常范围)。

2.2 护理诊断

急性疼痛:与肛缘组织水肿有关;焦虑:与患者担心预后有关。

2.3 护理计划

根据患者症状,予患者火龙罐综合灸治疗,依据患者临床症状、耐受度,观察并记录患者症状改善情况。根据患者实际状况,实施针对性的宣教,具体包括饮食指导、生活起居及心理疏导,关注患者情绪变化,及时给予心理疏导。

2.4 护理措施

2.4.1 火龙罐综合灸

予患者火龙罐综合灸治疗,取穴八髎穴,八髎穴包括上髎、次髎、中髎、下髎,分别位于第1~4骶后孔中。取穴时可让患者俯卧,医者以食指、中指

指尖沿骶骨棘突向下触摸,找到骶后孔即可定位,并用标记笔做标记,确保取穴精准。运用大罐治疗,大约30 min。操作前协助患者取俯卧位,轻插艾条于罐内,点燃艾条,艾条的规格直径5.5 cm、长度3 cm的金艾柱。采用揉、碾、推、按、点等不同手法,以正旋、反旋、摇拨及摇振罐体作用于相关穴位,正旋、反旋各10次/min,摇拨手法每穴位3次。寻找患者敏感点给予重点治疗,每日治疗2次,30 min/次,本例患者治疗共5 d。

治疗前通过触摸罐口查看有无裂痕,检测罐口温度是否适宜,点燃艾柱时注意缓慢、均匀;操作过程中注意罐口的倾斜、旋转;告之患者操作过程中的相关配合事宜,嘱患者治疗完毕后,饮用温水,注意保暖,勿受凉;如治疗部位皮肤有破损、出血倾向者禁用;出现皮肤发红灼热感时,可暂停治疗,用冷毛巾湿敷10 min;若出现水泡,小水泡可自行吸收,大水泡需用无菌注射器抽出液体,涂抹碘伏消毒,并用无菌纱布覆盖。嘱患者避免搔抓,防止感染。

2.4.2 心理护理

护理人员与患者进行沟通,让患者保持正确的心态,告知患者疼痛是术后的正常现象,在日常护理过程中,护理人员需要多倾听患者个人感受,并保持微笑待人,并采用听音乐、聊天等方式帮助患者分散注意力,减轻患者疼痛感。在与患者沟通时采用开放式提问,如“您现在感觉疼痛是怎样的?”,倾听时保持眼神交流,给予肯定性回应,如“我理解您现在的不适”,并举例说明其他患者的康复案例,增强患者信心。

2.4.3 饮食护理

予患者清热利湿类饮食,严禁辛辣刺激类饮食,严禁摄入牛奶和豆浆等产气食品,摄入量不宜过多,控制患者在术后48 h排便,48 h后恢复正常饮食。术后第4~9天,摄入普食,此时正处于痔核脱落期,应摄入粗纤维食物,避免排便过多,致使手术部位出血;术后第10~11天,恢复正常饮食,鼓励患者多饮水,养成规律的饮食习惯。湿热下注证型患者应多摄入清热利湿类饮食,可推荐绿豆薏苡仁粥(绿豆30 g、薏苡仁30 g、粳米50 g),每日早餐食用,凉拌菜花(菜花200 g,加少许香油、醋调味),明确每日饮水量1500~2000 mL,分多次饮用,200 mL/次左右。摄入新鲜蔬果,严禁摄入辛辣粗糙类饮食,术后早期严禁摄入易产气类饮食。

2.4.4 五音疗法

中国传统五音疗法是中医“阴阳五行”理论和“天人相应”理论的联合体现。湿热下注型肛漏患者术后的疼痛会增加其焦虑情绪,导致疼痛加剧。五音疗法根据五行理论对应的角、徵、宫、商、羽,通过调节人的情志与人体的脏腑功能,起到缓解疼痛与焦虑的作用。湿热下注型混合痔,湿热型体质属阳性,五气中的“湿”对应“宫”音,因此通过辨证施乐,能有效缓解术后疼痛^[9]。选择“宫”音乐曲的具体曲目(如《春江花月夜》及《月儿高》),播放2次/d,30 min/次,分别在上午10:00和下午4:00进行,音量以患者能听清且不感觉刺耳为宜,约50 dB,患者取舒适卧位,闭目养神。

3 结果和随访

通过1周中医治疗,患者自诉症状肛漏术后肛门口疼痛明显减轻,大便1次/d,便后偶有肛门口下坠,患者VAS评分由4分降至2分,SAS评分由58分降为47分。1周后对患者进行电话回访,患者自诉症状无明显加重。

4 讨论

中医学认为,本病病因病机为气血衰弱,经络损伤,湿热不尽致使创面难愈、创口不敛,临床上需化瘀祛腐,除湿化热、生肌祛邪之法治疗^[10]。疼痛的产生有多种原因,如齿状线以下脊神经的神经支配使疼痛反应敏感,手术后炎症介质释放,术后通过排便和换药等活动刺激伤口表面,导致括约肌持续痉挛。目前研究表明,PGE2(前列腺素E2)是炎症反应期间产生的主要炎性介质,能够降低疼痛阈值,使外周敏感化,加剧疼痛。5-HT(五羟色胺)作为单胺类神经递质,对疼痛具有重要调节作用,其含量越高则疼痛程度越重^[11]。

艾灸主要是通过发挥药化效应、温热效应等原理来达到治疗效果,其主要机制为促进肛漏术后患者机体的血液循环,提升机体内的细胞活性来促进药物的吸收,此外,艾灸燃烧后产生的艾烟可渗透人体,发挥促进机体代谢、杀菌消毒等作用,将艾灸与中药熏洗联合起来可进一步促进创面的恢复,改善肛漏患者伤口疼痛疼痛、水肿等情况,调节机体的肛肠动力学^[12]。TNF- α 、IL-6、IL-2作为机体内常见的炎性因子,其水平出现异常可导致机体产生炎症反应,进而不利于患者的预后恢复。现代药理学研究表明^[13],艾灸中辛香

之品等药物中含有挥发油、辛辣素等有效化学成分,可对机体的表皮细胞形成刺激,进而提升细胞膜的通透性,促进机体对于药物的吸收,使得药物发挥更大效用。此外,其还可对特定的穴位进行刺激,提升经络的调节作用和机体的免疫能力,增强巨噬细胞的吞噬能力,进而降低机体的炎症损伤,使炎性因子水平得到抑制,改善临床症状;中药熏洗能对患处进行直接作用,对局部血液循环起到促进作用,并对机体的局部代谢进行改善,使炎症反应降低,对患者临床症状的改善起促进作用。二者联用,可进一步提升抗炎效果,发挥更为有效的作用。本研究结果显示,观察组治疗血清IL-2水平比对照组高,血清TNF- α 、IL-6水平比对照组低,提示肛漏术后患者采用艾灸疗法联合中药熏洗,能使机体炎症反应降低,提高临床疗效^[14]。

八髎穴属足太阳膀胱经,太阳经为阳中之阳,且与督脉伴行,为阳脉之海,总督一身气血,故有研究认为推拿八髎穴具有统一身气血,调节全身气机的作用^[15],提升一身阳气,补益周身气血,起到健脾暖身,温阳益气之功效^[16],传统医学中八髎穴主治病症以下焦为主;取其清热利湿、宣畅气机、鼓动大肠之效可治疗胃肠及肛肠疾病,近年来八髎穴治疗肛肠科相关疾病的临床研究取得一定进展。从现代医学解剖的角度来看,次髎、中髎、下髎位于骶神经的出口处,骶神经含有4种功用各异的神经纤维:副交感的传入和传出纤维、躯体运动及感觉纤维。躯体神经与内脏神经的传入、传出纤维通过中枢神经系统和周围神经系统与脑和脊髓有着密切的联系,所以通过刺激骶神经,可借助复杂的神经联系对盆腔内的器官发挥积极而广泛的神经-体液调节作用^[17]。

火龙罐综合灸是一项创新中医非药物治疗技术,由玄石混合紫砂烧制而成。罐口为不规则花瓣形结构,罐内、罐口由鎏金银法高温融成打造,发挥金补银泄之能,罐内镶嵌艾柱。罐体内点燃蕲艾艾柱,能更好的达到除湿驱寒的作用,火龙罐罐口犹如火龙之口,故名“火龙罐”。操作过程中应做到“一摸二测三观察”,火龙罐是集拔罐、艾灸、刮痧三种中医疗法的完美结合,具有功补兼施,刚柔并济,祛邪扶正的作用。同时它结合艾草燃烧时产生的辐射热源,对应特定穴位,进行艾灸时的热刺激激活局部皮肤的多觉型感受器,进而被机体识别并引起一系列生理效应的过程被称为

艾灸热效应^[18]。艾灸的温热效用主要涵集中医概念中的“温通”与“温补”两方面。艾灸的温通效应主要通过温度激活局部皮肤中各种的温度敏感性因子,如瞬时受体电位香草酸亚家族(TRPV)、热休克蛋白(HSP)等,它们通过调节炎症因子的释放以及介导免疫应答等多种途径促进局部血液循环,调节机体免疫,从而实现局部镇痛、抗炎^[19-20]。艾灸的温补效应主要通过增强HSP活性,介导细胞免疫与固有免疫,实现对局部免疫状态的调节;影响IL-2、IL-6等免疫调节因子,增强机体免疫,促进脏腑功能恢复^[21]。

运用点推按揉方法,可同时起到温敷、熨烫、刮痧效果,加上火龙罐特定的旋转手法,具有补泻兼施,渗透性强,舒适度佳,不良反应少的特点,作用于皮肤特定穴位,能够达到改善微循环,活血化瘀及抗氧化等作用^[22]。火龙罐综合灸治疗肛瘘术后疼痛具有良好的临床效果,可促进创面愈合,减轻疼痛,抑制机体炎症反应,提高临床疗效,值得临床推广应用。

患者知情同意:病例报告公开得到患者或家属的知情同意。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 梁婷,张慧慧,孙冬雪,等.辨证施护干预肛瘘术后的效果观察[J].中国中医药现代远程教育,2021,19(22):176-178.
LIANG T, ZHANG H H, SUN D X, et al. Observation on the Effect of Differential Nursing Intervention after Anal Fistula Surgery [J]. Chin Med Mod Distance Educ China, 2021, 19 (22): 176-178. (in Chinese)
- [2] 杨帆.中药坐浴治疗肛瘘术后的应用效果观察[J].中国农村卫生,2021(20):67.
YANG F. Observation on the Application Effect of Traditional Chinese Medicine Bath Therapy for Anal Fistula after Surgery [J]. China Rural Health, 2021 (20): 67. (in Chinese)
- [3] 杜美萱,丁康,谭妍妍,等.祛腐生肌中药外用治疗肛瘘术后的Meta分析[J].中医临床研究,2021,13(26):123-127.
DU M X, DING K, TAN Y Y, et al. Meta-analysis of external application of anti-toxic and promoting-recovery traditional Chinese medicine for the treatment of anal fistula after surgery [J]. Clin J Chin Med, 2021, 13(26): 123-127. (in Chinese)
- [4] 程一乘,郑丽华,中日友好医院肛肠科,等.高位肛瘘围手术期管理策略及常见问题[J].中国临床医生杂志,2023,51(1):6-9.
CHENG Y C, ZHENG L, Department of Coloproctology, China-Japan Friendship Hospital. Perioperative Management Strategies and Common Issues for High Position Anal Fistula [J]. Chinese Journal of Clinical Doctors, 2023, 51(1): 6-9. (in Chinese)
- [5] 中国医师协会肛肠医师分会临床指南工作委员会.肛瘘诊治中国专家共识(2020版)[J].中华胃肠外科杂志,2020,23(12):1123-1130.
The Clinical Guidelines Working Committee of the Anorectal Physicians' Branch of the Chinese Medical Doctor Association. Chinese Expert Consensus on the Diagnosis and Treatment of Anal Fistula (2020 Edition) [J]. Chin J Gastrointest Surg, 2020, 23 (12): 1123-1130. (in Chinese)
- [6] 中国中西医结合学会大肠肛门病专业委员会.中国痔病诊疗指南(2020)[J].结直肠肛门外科,2020,26(5):519-533.
The Colorectal and Anorectal Disease Professional Committee of the Chinese Society of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Hemorrhoids in China (2020) [J]. J Colorectal Anal Surg, 2020, 26 (5): 519-533. (in Chinese)
- [7] 蔡胜平.艾灸疗法联合中药熏洗在肛瘘患者术后的应用效果[J].中医外治杂志,2023,32(4):77-79.
CAI S P. The application effect of moxibustion therapy combined with traditional Chinese medicine fumigation and washing in patients with anal fistula after surgery [J]. J Extern Ther Tradit Chin Med, 2023, 32(4): 77-79. (in Chinese)
- [8] 杨惠金,钟烨丽.聚焦解决护理模式对溃疡性结肠炎患者生活质量和负性情绪的影响[J].白求恩医学杂志,2020,18(6):616-617.
YANG H J, ZHONG Y L. Focus on investigating the impact of the nursing model on the quality of life and negative emotions of patients with ulcerative colitis. [J]. J Bethune Mil Med Coll, 2020, 18 (6): 616-617. Chinese)
- [9] 潘闰梅,黄继梅,肖虹,等.中医五音疗法对患者围术期焦虑状态干预效果的临床研究[J].现代医院,2024,24(1):156-158.
PAN R M, HUANG J M, XIAO H, et al. Clinical Research on the Intervention Effect of Traditional Chinese Medicine's Five-Tone Therapy on Patients'

- Anxiety State during the Postoperative Period [J]. *Mod Hosp*, 2024, 24(1): 156–158. (in Chinese)
- [10] 刘晓军, 张晓婷, 蔡丽丹, 等. 中药熏洗联合肛瘘切开肌层缝合内口引流术治疗低位肛瘘对创面愈合及并发症的影响[J]. *安徽医药*, 2025, 29(4): 772–776.
- LIU X J, ZHANG X T, CAI L D, et al. The effect of traditional Chinese medicine fumigation and washing combined with incision and muscle layer suture of the internal opening for internal drainage on the wound healing and complications in the treatment of low-position anal fistula [J]. *Anhui Med Pharm J*, 2025, 29(4): 772–776. (in Chinese)
- [11] 匡小双, 李明. 艾灸联合痔瘘洗剂熏洗促进肛瘘术后创面愈合的临床观察[J]. *中医药临床杂志*, 2021, 33(11): 2224–2227.
- KUANG X S, LI M. Clinical Observation on the Promotion of Wound Healing in Post-Anal Fistula Surgery by Acupuncture Combined with Sitz Bath with Hemorrhoid Fistula Preparation Solution [J]. *Clin J Tradit Chin Med*, 2021, 33(11): 2224–2227. (in Chinese)
- [12] 张盛甫, 陈鸣旺, 胡芳, 等. 加味苦参汤熏洗结合生物反馈治疗在肛瘘术后患者中的临床应用观察[J]. *结直肠肛门外科*, 2020, 26(5): 599–602.
- ZHANG S F, CHEN M W, HU F, et al. Observation on the Clinical Application of Modified Kansui Decoction Fumigation and Washing Combined with Biofeedback Therapy in Patients after Anal Fistula Surgery [J]. *J Colorectal Anal Surg*, 2020, 26(5): 599–602. (in Chinese)
- [13] 刘秦浪, 刘丹, 高壮, 等. “煨脓长肉”理论的中药热奄包对肛瘘术后创面的疗效及作用机制研究[J]. *世界中医药*, 2024, 19(7): 1000–1004.
- LIU Q L, LIU D, GAO Z, et al. Study on the Efficacy and Mechanism of Traditional Chinese Medicine Hot Envelop Therapy for Wound Healing in Postoperative Lesions of Anal Fistula [J]. *World Chin Med*, 2024, 19(7): 1000–1004. (in Chinese)
- [14] 赵景文, 毛刚. 加味苦参汤联合温和灸对高位复杂性肛瘘术后创面疼痛和愈合的影响及机制研究[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29(28): 3151–3155.
- ZHAO J W, MAO G. Study on the Effects and Mechanism of Modified Kansui Decoction Combined with Mild Acupuncture on Pain and Healing of Postoperative Wounds in Patients with High-Grade Complex Anal Fistula [J]. *Mod J Integr Tradit Chin West Med*, 2020, 29(28): 3151–3155. (in Chinese)
- [15] 马倩莹, 何新芳. 温针灸八髎穴治疗阳虚型慢性功能性便秘的临床研究[J]. *广州中医药大学学报*, 2023, 40(2): 363–367.
- MA Q Y, HE X F. Clinical study of warm-needling moxibustion at baliacupoints for the treatment of chronic functional constipation with Yang deficiency syndrome type [J]. *J Guangzhou Univ Tradit Chin Med*, 2023, 40(2): 363–367. (in Chinese)
- [16] 刘建乔, 许云霞, 刘仍海, 等. 中药膏摩八髎穴治疗老年混合痔术后患者合并脾虚气弱型便秘的临床效果[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2025, 31(4): 550–554.
- LIU J Q, XU Y X, LIU R H, et al. The clinical effect of applying traditional Chinese medicine ointment to massage the Wu-Liao acupoint for treating constipation in elderly patients with mixed hemorrhoids after surgery and with the syndrome of spleen deficiency and weak qi [J]. *Chin J Surg Integr Tradit West Med*, 2025, 31(4): 550–554. (in Chinese)
- [17] 王斌华, 吴新贵. 八髎穴的临床应用研究进展[J]. *广西中医药大学学报*, 2021, 24(4): 77–80.
- WANG B H, WU X G. Research Progress on the Clinical Application of Puhao Acupoints [J]. *J Guangxi Univ Chin Med*, 2021, 24(4): 77–80. (in Chinese)
- [18] 胡静, 杨华元. 艾灸刺激物理信号的传导途径及其作用[J]. *中国针灸*, 2021, 41(5): 577–581.
- HU J, YANG H Y. The transmission pathway of physical signals stimulated by moxibustion and its effects [J]. *Chin Acupunct Moxibustion*, 2021, 41(5): 577–581. (in Chinese)
- [19] SHUBA Y M. Beyond neuronal heat sensing: diversity of TRPV1 heat-capsaicin receptor-channel functions [J]. *Front Cell Neurosci*, 2020, 14: 612480.
- [20] 战学雷, 张志强, 喻航, 等. 脉络舒通丸在低位肛瘘患者术后的应用效果观察[J]. *世界中医药*, 2024, 19(20): 3143–3146.
- ZHAN X L, ZHANG Z Q, YU H, et al. Observation on the Application Effect of Mu Luo Shutong Pills in Patients with Low Position Anal Fistula after Surgery [J]. *World Chin Med*, 2024, 19(20): 3143–3146. (in Chinese)
- [21] 唐娅妮, 崔艺敏, 何轶帆, 等. 艾灸热、光、烟作用机制研究进展[J]. *中国中医药信息杂志*, 2022, 29(11): 148–151.
- TANG Y N, CUI Y M, HE Y F, et al. Research Progress on the Mechanisms of Heat, Light and

- Smoke Effects in Acupuncture Moxibustion [J]. Chin J Inf Tradit Chin Med, 2022, 29(11): 148–151. (in Chinese)
- [22] 千圣楠, 高宗跃. 针刺联合火龙罐治疗轻中度溃疡性结肠炎的疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2024, 43(4): 381–388.
- QIAN S N, GAO Z Y. Effect of acupuncture combined with Huo Long cupping on mild and moderate ulcerative colitis[J]. Shanghai J Acupunct Moxibustion, 2024, 43(4): 381–388. (in Chinese)

声明: 此案例经过本平台同行评议, 全文开放获取, 采用知识共享(CC BY 4.0)许可协议, 作者可在其他媒体再次发表。