

3D 打印肠瘘支架封堵肠空气瘘的疗效分析

蒋运罡¹ 黄金健^{1,2} 刘野^{1,2} 徐子岩¹ 吴秀文¹ 陈军¹ 任建安¹

¹东部战区总医院 全军普通外科研究所 南京大学医学院附属金陵医院 210009;

²东南大学医学院普通外科,南京 210002

通信作者:任建安,Email:jiananr@nju.edu.cn

【摘要】 目的 评价采用3D打印技术制作的肠瘘支架对腹腔开放合并肠空气瘘(EAF)进行瘘口封堵治疗的效果。**方法** 本研究为一项描述性病例系列研究。纳入标准:(1)接受腹腔开放疗法;(2)合并EAF。排除标准:(1)有两个或两个以上瘘口;(2)远端梗阻;(3)肠管狭窄超过50%。根据上述标准,回顾性纳入东部战区总医院普通外科2019年6月至2020年1月期间收治的17例腹腔开放合并EAF患者。通过窦道造影、CT重建和手指探查方式评估瘘口大小、瘘口周围肠管直径和瘘口周围肠管角度,基于评估数据设计并制作3D打印肠瘘支架,经瘘口置入支架。观察指标包括:(1)支架置入成功率;(2)置入后肠内容物流出量;(3)可耐受运动时间;(4)接受肠瘘确定性手术时间;(5)恢复肠内营养时间。用*t*检验比较支架置入前后肠内容物流出量以及可耐受运动时间,肠内容物流出量和可耐受运动时间变化的统计采用重复测量方差分析法。**结果** 17例腹腔开放合并EAF的患者中男性13例,女性4例。全部患者均成功实施肠瘘支架置入术,置入后2d行消化道造影检查均提示消化道通畅、无梗阻;且支架成功保持在原位直至确定性手术。未发现行肠瘘确定性手术的患者出现支架置入相关不良反应。支架置入后肠液流出量始终保持在较低水平,17例患者肠液流出量从第1天的(702.7±198.9) ml/d降低至第7天的(45.8±22.4) ml/d,差异有统计学意义($F=10.380, P<0.001$)。支架置入后患者离床时间、运动时间均持续增加,运动耐受时间从第1天的(9.1±3.8) min/d延长至第14天的(106.9±21.8) min/d,差异有统计学意义($F=41.727, P<0.001$)。截止支架置入术后120 d,15例患者成功实施肠瘘确定性手术和腹壁重建术。恢复肠内营养时间为3(2,5) d,自支架置入至接受手术行瘘口修复时间为(87.2±17.6) d。2例患者因严重腹腔感染合并多器官衰竭而死亡。**结论** 3D打印肠瘘支架可减少EAF瘘口处肠内容物的流出,并可促进患者恢复肠内营养和康复锻炼。

【关键词】 肠空气瘘; 腹腔开放; 支架; 3D打印

基金项目: 重大新药创制国家科技重大专项(2018ZX09J18111004);军队后勤科研面上项目(CLB19J025);江苏省医学杰出人才(JCRCB2016006);江苏省333高层次人才培养工程(BRA2019011)

Efficacy of 3D printed fistula stent in the treatment of enteroatmospheric fistula

Jiang Yungang¹, Huang Jinjian^{1,2}, Liu Ye^{1,2}, Xu Ziyang¹, Wu Xiwen¹, Chen Jun¹, Ren Jian'an¹

¹Research Institute of General Surgery, Jinling Hospital, School of Medicine, Nanjing University, Nanjing 210009, China; ²General Surgery, School of Medicine, Southeast University, Nanjing 210002, China

Corresponding author: Ren Jian'an, Email: jiananr@nju.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy of fistula stent made by 3D printing technique in the treatment of enteroatmospheric fistula. **Methods** A descriptive case series study was carried out. Inclusion criteria: (1) patients with open abdomen; (2) patients with enteroatmospheric fistula. Exclusion criteria: (1) patient with two or more fistulas; (2) distal obstruction; (3) bowel stenosis over 50%. According

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20201013-00557

收稿日期 2020-10-13 本文编辑 朱雯洁

引用本文:蒋运罡,黄金健,刘野,等.3D打印肠瘘支架封堵肠空气瘘的疗效分析[J].中华胃肠外科杂志,2021,24(10):904-909. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20201013-00557.



to above criteria, 17 EAF patients admitted to the General Surgery Department of Jinling Hospital from June 2019 to January 2020 were retrospectively included in study. Based on the intestinal radiography, CT reconstruction and finger exploration, the size of fistula, the diameter of the intestinal tube and the angle of the intestinal lumen around the fistula were assessed. The 3D printing fistula stent was designed and established based on estimated data, and then placed through the fistula. Outcome measurements: (1) success rate of stent implantation; (2) outflow of intestinal contents after implantation; (3) tolerated exercise time; (4) receiving definite operation time for intestinal fistula; (5) time to recovery of enteral nutrition. The *t*-test was used to compare the outflow amount of intestinal content before and after the stent implantation and the tolerated exercise time. The changes of the outflow amount of intestinal content and tolerated exercise time were analyzed by repeated measurement ANOVA. **Results** Seventeen EAF patients with open abdomen included 13 males and 4 females. All the patients successfully received intestinal fistula stent implantation. Gastrointestinal angiography 2 days after implantation showed that the digestive tract was unobstructed, and the stent was successfully kept in place until definite surgery. No stent implantation-related adverse reactions were found in patients undergoing definite intestinal fistula surgery. The average outflow amount of intestinal fluid within 7 days after implantation decreased from (702.7±198.9) ml/d to on the first day after implantation (45.8±22.4) ml/d on the 7th day ($F=10.380, P<0.001$). The ambulatory time and exercise time of patients continued to increase after stent implantation. The average tolerated exercise time within 14 days after stent implantation increased from (9.1±3.8) min/d to (106.9±21.8) min/d ($F=41.727, P<0.001$). Within 120 days after stent implantation, 15 patients successfully underwent definite surgery for intestinal fistula and reconstruction of abdominal wall. Patients needed a median (IQR) of 3 (2, 5) days to recover enteral nutrition. The average time from stent placement to surgery was (87.2±17.6) days. Two patients died of severe abdominal infection with multiple organ failure. **Conclusion** 3D printing fistula stent can significantly and the outflow of intestinal contents and the difficulty of nursing, and help to restore enteral nutrition and rehabilitation exercise as soon as possible in EAF patients with open abdomen.

【Key words】 Enteroatmospheric fistula; Open abdominal; Stent; 3D printing

Fund program: National Science and Technology Major Projects for "Major New Drugs Innovation and Development" (2018ZX09J18111004); General Items of Military Logistics Scientific Research (CLB19J025); Jiangsu Province Distinguished Medical Scholar Fund (JCRCB2016006); Jiangsu Province 333 High-level Talent Training Project (BRA2019011)

在腹部外科工作中,严重的腹腔感染、腹腔间隙综合征和肠管水肿扩张导致的腹内压增高是常见疾病,腹腔开放疗法已经被证实是治疗这一系列病症的有效疗法^[1]。该疗法可对腹腔感染实施有效的感染源控制,同时降低腹内压,从而预防内脏器官缺血。但是腹腔开放后也有棘手的难题,肠空气瘘(enteroatmospheric fistula, EAF)即是其中之一。EAF是腹腔开放后临床管理面临的严重并发症,一旦发生,即可显著增加患者病死率^[2-3]。因此,尽快封堵EAF以恢复肠道完整性十分必要,不仅可减少消化液丢失,减轻瘘口及周围皮肤损伤,而且可实现早期恢复肠内营养和维持肠道稳态^[4]。负压封闭引流(vacuum-assisted closure, VAC)、纤维蛋白胶封堵、双套管冲洗引流和瘘口原位修补等是常用的EAF修复方法,这些技术有可能使瘘口自愈,也可

通过有效引流,促进创面肉芽形成^[5]。然而,对于黏膜外翻的EAF,上述疗法均无法有效控制瘘,亟待新的治疗手段。

为解决上述问题,东部战区总医院普通外科利用3D打印技术,研发3D打印支架对EAF瘘口临时封堵,以减少肠内容物的流出,减轻瘘口周围皮肤损伤,减轻患者痛苦;同时促进肠内营养恢复,改善患者营养状态,以帮助患者尽早接受手术。本文分析2019年6月至2020年1月期间,本团队采用3D打印支架对EAF患者的治疗情况,评估其疗效和安全性。

资料与方法

一、一般资料

本研究采用描述性病例系列研究方法。回顾性收集东部战区总医院普通外科于2019年6月至

2020 年 1 月期间收治的 EAF 患者。共 23 例患者因继发性腹腔间隙综合征和腹腔感染行腹腔开放疗法,腹腔开放后出现 EAF。6 例患者因存在多个 EAF(3 例)、远端肠梗阻(2 例)和肠管狭窄超过 50%(1 例)被排除,最后 17 例患者接受 3D 打印肠痿支架置入术治疗。患者基本资料见表 1。本研究经东部战区总医院机构审查委员会伦理委员会批准(伦理审批号:2016NZKY-026-02)。本研究使用的 3D 打印肠痿支架设计已申请国家专利(专利号:CN201910902856.0)。

表 1 17 例肠管气痿患者的临床特征

临床特征	数据
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	46.5 \pm 16.5
性别(例)	
男	13
女	4
原发病(例)	
创伤	7
炎性肠病	4
肠穿孔	2
肿瘤	3
肠扭转	1
致痿原因(例)	
术后并发症	11
肠道穿孔	6
痿口位置(例)	
小肠	12
结肠	5

二、纳入标准和排除标准

纳入标准:(1)接受腹腔开放疗法;(2)合并 EAF。排除标准:(1)有两个或两个以上痿口;(2)远

端梗阻;(3)肠管狭窄>50%。

三、支架的制作与置入取出方法

1. 支架设计:设计支架前,须对每例肠痿患者肠道情况进行评估。评估方式主要包括窦道造影、CT 重建和手指探查^[6-7]。评估内容包括痿口大小、痿口周围肠管直径和痿口周围肠管角度。过 Solidwork 2019 软件进行数据处理,进行肠痿支架模具的三维建模^[8]。设计支架外壁时,需在肠管直径基础上增加 0.5~1.0 mm,使支架与肠管之间间隙最小,密闭性更好。

2. 支架制作:模型建立完毕后,将其输入 3D 打印机程序进行切片处理,设定打印初始层高度为 0.3 mm,模具打印层厚为 0.2 mm,壁厚为 0.8 mm,填充率为 65%,喷头打印温度为 210 ℃,热床温度为 80 ℃,打印速度 85 mm/s,添加底座,无需平台支撑,每层最小打印时间 5 s。基础设定结束后,选用打印材料为聚乳酸(polylactide, PLA)丝材,直径 1.75 mm,流出速度 100%。随后开始打印,当外壳模具和内核模具打印完成后,进行硅胶灌注。选用的硅胶材料为食品级医用液体硅胶,邵氏硬度为 45A,将液体硅胶与固化剂进行 1:1 混合后灌注到肠痿支架模具中,再将整个模具进行烘箱空气加热(设定温度为 85 ℃),加热 1 h 后进行脱模,即可得到 3D 打印肠痿支架,见图 1。

3. 支架置入与取出:经痿口沿肠道走形置入支架,在痿口外部将缝线穿过支架固定在体外的固定管上,见图 2。若腹部创面无肠内容物外溢,可尝试恢复肠内营养^[9]。

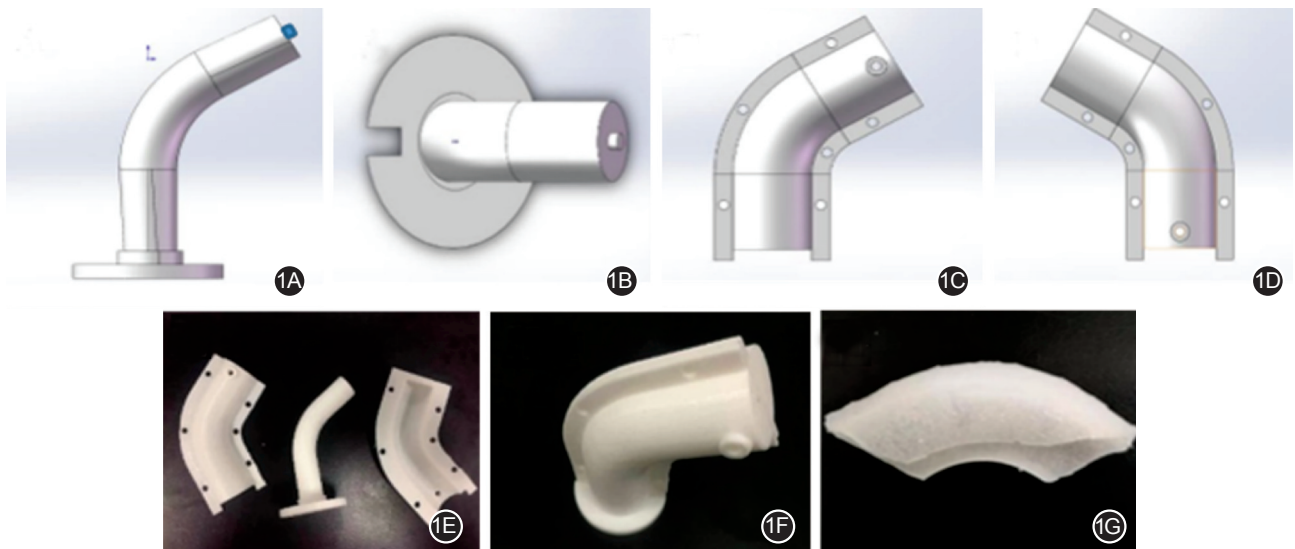


图 1 3D 打印肠痿支架打印制作过程 1A~1D.模型设计图;1E~1F.打印后的模型实物图;1G.硅胶灌注 3D 打印肠痿支架实物图

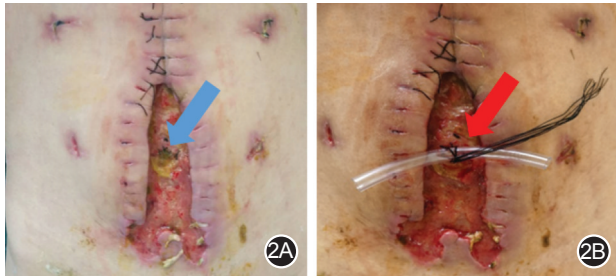


图2 3D打印肠瘘支架置入瘘口的典型病例 2A. 置入支架前,蓝色箭头为瘘口位置;2B. 置入支架后,红色箭头为支架置入位置

支架置入后立即行消化道造影和观察瘘口肠内容物渗出量。见图3。若在造影下发现肠管角度改变 $>5^\circ$ 或漏出量增加20 ml/h,则予以参数重新测量并进行支架更换。待患者行肠瘘确定性手术和(或)腹壁重建时,取出支架。



图3 支架置入后消化道造影的典型病例,可见消化道通畅,未造成梗阻(箭头处为置入的支架在X射线下造影剂流过显影)

四、观察指标和评价标准

观察指标:(1)支架置入成功率;(2)置入后肠内容物流出量;(3)可耐受运动时间;(4)接受肠瘘确定性手术时间;(5)恢复肠内营养时间。

评价标准:(1)支架置入成功:在支架置入后2 d行消化道造影检查,若观察到造影剂能够顺利通过肠道而不阻塞,肠瘘支架可显影,且瘘口处无造影剂渗出,即可判断为支架置入成功,见图3。(2)瘘口肠内容物流出量:观察所有患者自置入支架前2 d起至支架置入后1周期间每日肠道内容物流出量,1次/d。计算公式为 $V_{\text{肠内流出量}}=V_{\text{引流量}}-V_{\text{冲洗量}}$ 。其中, $V_{\text{引流量}}$ 为瘘口引流液总量, $V_{\text{冲洗量}}$ 为主动引流冲洗液总量;支架置入后,可视为 $V_{\text{肠内流出量}}=V_{\text{引流量}}$ 。(3)可耐受运动时间:观察所有患者自置入支架前2 d至支架置入后2周每日的离床时间和运动时间。

五、随访方法

出院后每月电话随访1次,随访内容为患者平均每日肠液流出量、运动情况、支架在位情况、使用肠内营养情况、有无过敏反应、是否发生梗阻,截止时间为患者入院行确定性手术治疗。

六、统计学方法

符合正态分布的连续变量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布的连续变量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。用 t 检验比较支架置入前后肠内容物流出量以及可耐受运动时间,肠内容物流出量和可耐受运动时间变化的统计采用重复测量方差分析法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、支架置入情况

17例患者均成功实施肠瘘支架置入术,有3例瘘口部位特殊,其肠管呈横向走形,使用了 180° 直管型支架;其余14例患者的支架角度变化范围为 $110^\circ \sim 135^\circ$ 。支架直径变化则依据瘘口的部位,波动较大,5例结肠瘘支架直径波动范围为20.6~24.8 mm,12例小肠瘘支架直径波动范围为13.0~16.8 mm。置入后2 d行消化道造影检查均提示消化道通畅、无梗阻;且支架成功保持在原位直至确定性手术。未发现行肠瘘确定性手术的患者出现支架置入相关不良反应。

二、支架置入前后肠道内容物流出量的变化

支架置入后,肠液流出量始终保持在较低水平,17例患者肠液流出量从第1天的 (702.7 ± 198.9) ml/d降低至第7天的 (45.8 ± 22.4) ml/d,差异有统计学意义($F=10.380, P < 0.001$),变化趋势见图4。肠道内容物的流出仅发生在体位改变期间,特别是从站立变换至平躺时,动作轻微地平躺、站立或行走均不会导致肠液流出。

三、支架置入前后可耐受运动时间的变化

肠瘘支架置入后,患者离床时间、运动时间均持续增加,运动耐受时间从第1天的 (9.1 ± 3.8) min/d延长至第14天的 (106.9 ± 21.8) min/d,差异有统计学意义($F=41.727, P < 0.001$),见图5。

四、支架置入后肠瘘确定性手术情况

截止支架置入术后120 d,15例患者成功实施肠瘘确定性手术和腹壁重建术。恢复肠内营养时间为3(2,5) d,自支架置入至接受手术行瘘口修复时间为 (87.2 ± 17.6) d。2例患者因严重腹腔感染合

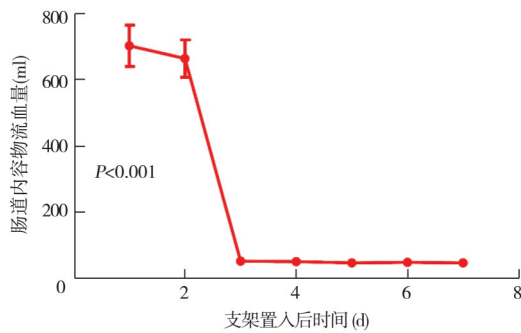


图4 17例患者3D打印肠瘘支架置入后肠道内容物流出量的变化

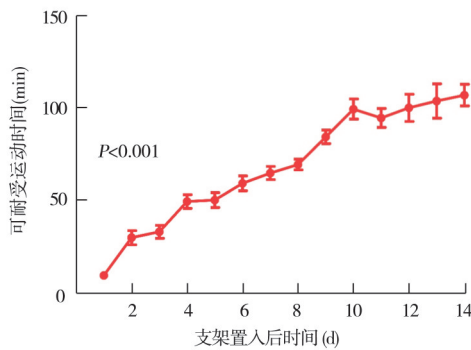


图5 17例患者3D打印肠瘘支架置入后可耐受运动时间的变化

并多器官衰竭而死亡。1例为肠瘘合并坏死性筋膜炎患者,创面大,且伴有周围大面积坏死性筋膜炎;予以支架封堵后,虽肠液漏出控制满意,但坏死性筋膜炎处感染无法控制,最终因感染性休克于支架置入后1 d死亡。另1例为慢重症患者,有腹腔感染、肾功能衰竭合并严重肺部感染,由于患者长期卧床,且需要连续肾脏替代治疗,肺部感染泛耐药肺炎克雷伯菌,最终因肺部疾病恶化于支架置入后3 d死亡。

讨 论

普通的肠道支架主要治疗目的多为在肠道狭窄的部位支架将肠道撑开,使狭窄或阻塞部位重新恢复通畅。本研究创新性以3D打印肠瘘支架临时封堵EAF,主要目的在于快速对瘘口进行临时封堵,以尽早恢复肠内营养,减轻肠内容物流出对瘘口周围组织的腐蚀,减轻患者痛苦的同时降低护理难度,缩短住院时间。从制作方法上来看,定制化和高效率是这款支架的最大优势。1 d内就可以完成数据采集、模型设计和支架制作,而且可针对肠道具体情况个体化定制,确保支架符合每1例EAF的形状和方向,从而减少对瘘口周围肠道黏

膜组织的机械损伤。选用的硅胶材料为食品级医用液体硅胶,无毒不易降解,价格低廉,已广泛应用于导管、起搏器引线和血管移植等医疗设备中。由于其弹性良好,硅胶支架可以沿着肠管的长轴展开,并可附着在肠道内层封闭瘘口,恢复肠道连续性,是适用于肠腔置入的优质材料^[10]。因此,从时效性、材料成本以及治疗效果来看,此方法均值得推广。

VAC、双套管冲洗引流等EAF常规治疗方法可快速清理肠内容物,保持创面清洁,但肠液的大量损失会导致患者水电解质紊乱和营养不良^[11-12]。肠液收集回输法虽可减少肠液的丢失^[13-14],但会造成肠管旷置,导致该段肠道完全失去功能。本研究采用的3D打印支架,既可有效减少肠内容物流出,也可避免肠管旷置,肠道连续性的恢复为肠内营养的施行提供了前提条件。

除此之外,本研究对支架的选择也进行了分类,设计了片型、拱形、管型支架以分别适应不同大小的瘘口。同时,我们也在进行不同尺寸的支架模具的设计工作,以更好地封堵肠瘘。

通过对17例患者3D打印肠瘘支架的置入治疗,我们发现,在支架置入后,肠管通畅无狭窄,肠内容物流出量明显减少,肠内营养可快速恢复,运动时间逐渐增加。然而,本研究存在样本量小、随访时间有限的局限性。未来将优化改进支架的制作方法,如通过工艺熔融沉积制造3D打印技术,打印热塑性聚脂氨酯弹性体、热塑性弹性体等柔性材料,直接完成管型支架的打印;或通过设计不同形状的模具,完成片型、拱形等不便于直接打印的支架设计,以适应不同肠瘘情况的患者。

综上,本研究通过3D打印技术制备个体化肠瘘支架,恢复EAF患者肠道连续性,有效减少肠内容物的丢失、促进患者功能锻炼。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组,中国医师协会外科医师分会肠瘘外科医师专业委员会.中国腹腔感染诊治指南(2019版)[J].中国实用外科杂志,2020,40(1):1-16. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.01.01.
- [2] Ortiz LA, Zhang B, McCarthy MW, et al. Treatment of enterocutaneous fistulas, then and now [J]. Nutr Clin Pract, 2017, 32(4):508-515. DOI:10.1177/0884533617701402.
- [3] Pereira B, Duchesne J, Concon - Filho A, et al. Entero -

- atmospheric fistula migration: a new management alternative for complex septic open abdomen [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2020, 52(1):56-62. DOI:10.5114/ait.2020.92748.
- [4] Yetisir F, Sarer AE, Aldan M. New isolation technique for enteroatmospheric fistula in Björck 4 open abdomen [J]. *Hernia*, 2017, 21(5):809-812. DOI:10.1007/s10029-017-1614-y.
- [5] Di Saverio S, Tarasconi A, Walczak DA, et al. Classification, prevention and management of entero-atmospheric fistula: a state-of-the-art review [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(1):1-13. DOI:10.1007/s00423-015-1370-3.
- [6] Huang JJ, Ren JA, Wang GF, et al. 3D-printed "fistula stent" designed for management of enterocutaneous fistula: an advanced strategy [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(41):7489-7494. DOI:10.3748/wjg.v23.i41.7489.
- [7] 王革非,任建安,黎介寿.肠空气瘘影像学评估及治疗进展[J].*中国实用外科杂志*, 2018, 38(7):816-819. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.07.29.
- [8] Madden LR, Nguyen TV, Garcia-Mojica S, et al. Bioprinted 3D primary human intestinal tissues model aspects of native physiology and ADME/Tox functions [J]. *iScience*, 2018, 2:156-167. DOI:10.1016/j.isci.2018.03.015.
- [9] Wang G, Ren J, Liu S, et al. "Fistula patch": making the treatment of enteroatmospheric fistulae in the open abdomen easier [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 74(4):1175-1177. DOI:10.1097/TA.0b013e318282705e.
- [10] Mallphanov IL, Vanag VK. Fabrication of new belousov-zhabotinsky micro-oscillators on the basis of silica gel beads [J]. *J Phys Chem A*, 2020, 124(2):272-282. DOI:10.1021/acs.jpca.9b09127.
- [11] Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines [J]. *World J Emerg Surg*, 2018, 13:7. DOI:10.1186/s13017-018-0167-4.
- [12] Hecker A, Hecker M, Liese J, et al. Summary and comments on the WSES guidelines on open abdomen in trauma and non-trauma patients [J]. *Chirurg*, 2021, 92(4):344-349. DOI:10.1007/s00104-021-01373-1.
- [13] Ye X, Peng N, Jiang F, et al. Subsegmental bowel enteral nutrition infusion and succus entericus reinfusion in patients with severe acute pancreatitis complicated with multiple enteric fistulae: a successful experience [J]. *Am Surg*, 2013, 79(4):E169-E171. DOI:10.1177/000313481307900415.
- [14] 朱晋国,王健,和源,等.小肠双造口和肠液回输在重度腹腔感染患者的应用[J].*中华胃肠外科杂志*, 2015, 18(7):667-670. DOI:10.3760/ema.j.issn.1671-0274.2015.07.009.

·读者·作者·编者·

医学工作者应当熟悉的数据库——MEDLINE 数据库

医学文献分析和联机检索系统(medical literature analysis and retrieval system online, MEDLINE)是美国国立医学图书馆(The National Library of Medicine, NLM)开发的国际性综合生物医学情报文摘型数据库,是世界上最权威的生物医学专业数据库,由于NLM具有强大的资源与技术优势,所以MEDLINE数据库不仅内容更新快,而且检索灵活方便,可通过PubMed网站供全世界免费检索。MEDLINE已成为计算机和互联网及医学工作者的首选检索数据库。

MEDLINE对期刊的评审非常严格,NLM成立了文献选择技术审查委员会(LSTRC),对期刊进行严格的审查与评价,保证了MEDLINE的权威性。LSTRC每年召开3次审查会,对全世界申请进入MEDLINE的生物医学期刊进行量化评价(0~5分)以决定是否准予入选。每次审查期刊140种左右,一般有5%~30%的待选期刊经审查通过进入MEDLINE数据库。LSTRC在选取期刊时注重质量(包括学术质量、编辑质量、出版质量等)以及重要性等主观性指标,如在学术质量方面,强调“全部内容的真实性、重要性、原创性以及对本专业的贡献”。

MEDLINE创办之初就有中国期刊被收录,但数量不多。《中华医学杂志》、《中华内科杂志》、《中华外科杂志》等是较早(1979年)被收录的杂志,本刊亦于2005年3月被MEDLINE数据库收录。迄今为止,在MEDLINE收录的5481种生物医学期刊中,中国期刊(含港、澳、台)共有103种,其中中国大陆出版的生物医学期刊89种,在这其中,临床医学类期刊有40余种。另一方面,我们也应看到,在我国内地目前出版的约1000种医学期刊中,仅有89种期刊被MEDLINE收录,说明我国医学期刊国际化程度还较低。

SCI是综合性数据库,其强调的是影响因子、总被引频次等定量指标,所以,在某种程度上,MEDLINE在医学工作者以及医学期刊工作者心目中的地位还要强于SCI。医学期刊一旦被MEDLINE收录,其内容便可立即供全世界相关研究人员检索、引用。毋庸置疑,MEDLINE为扩大医学期刊的国际影响力、增加国际范围的被引频次提供了一个最快捷的平台。